

Auslage 6F  
Zur Mag.-Vorl. Nr. ....

**BEBAUUNGSPLAN NR. 653**  
**„Innovationscampus**  
**(ehem. Farbwerke)“**

**Geruchsgutachten**

**ENTWURF**

**STAND 13.08.2024**

Offenbach  
am Main

**OF**





**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

- > **Ingenieurbüro im Umweltschutz**  
Abluft / Abwasser / Schlamm/ Abfall / Management
- > **öbv Sachverständige**  
(Geruchsemissionen / -immissionen,  
biologische Abgasreinigung)
- > **Messstelle nach §29b BImSchG**  
(Geruchsemissionen / -immissionen)

**Geruchs-Gutachten**  
**Innovationscampus Offenbach**  
**Verschiedene Anlagen**

**Geruchs-Ausbreitungs-Rechnungen /**  
**Geruchs-Immissions-Prognosen**

**Revision 2**

|               |                                                                                                                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: | Innovationscampus Offenbach<br>Senefelder Str. 162.<br>63069 Offenbach                                           |
| Standort:     | Ketteler Str. 99.<br>63075 Offenbach                                                                             |
| Belastungen   | Gesamt-Zusatz-Belastung durch ansässige bzw. geplante<br>Anlagen auf dem Gelände des Innovationscampus Offenbach |
| Situationen   | Beschreibung/ Berechnung IST-Situation 2022<br>Beschreibung/ Berechnung SOLL-Situation 2024                      |
| Komponenten   | Geruch                                                                                                           |



**Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH**

**Geruchs-Gutachten für den Innovationscampus Offenbach,  
Senefelder Str. 162, 63069 Offenbach**

Berichts-Nr. 22034/3-221222-2 Datum: 22.12.2022  
 Betreiber Innovationscampus Offenbach  
 Senefelder Str. 162., 63069 Offenbach  
 Standort Ketteler Str. 99., 63075 Offenbach  
 Projekt-Nr. 22.034/3  
 Angebots-Nr. 22-082  
 Auftragsdatum 06.06.2022  
 Berichtsumfang 47 Seiten  
 56 Anlagen  
 Aufgabenstellung Im Rahmen der Erstellung des Bebauungsplans Nr. 653 „Innovationscampus (ehem. Farbwerke)“ soll ein Geruchs-Gutachten für den IST-Zustand und den später geplanten Zustand des Geländes erarbeitet werden. Dabei werden die vorhandenen Unternehmen auf dem Gelände sowie die zukünftigen geplanten Investoren im Gutachten berücksichtigt.

**Zusammenfassung**

Anlagen: - Energieversorger EVU (Pelletkraftwerk)  
 - Samson (Unternehmen zur Herstellung von Reglern)  
 - Biospring (Labor)  
 - OPAL (Cateringunternehmen)  
 Betriebszeiten: kontinuierlicher Betrieb, je nach Betrieb unterschiedlich  
 Prognosen: Beschreibung/ Betrachtung IST-Situation 2022  
 Berechnung (Immissionsprognose) SOLL-Situation 2024

|   |                                                                                                             | <b>Gesamt-Zusatz-Belastung<br/>„Geruch“<br/>„SOLL-Situation“</b><br>Maximaler Immissionsbeitrag<br>außerhalb des Geländes Innovationscampus<br>im Beurteilungsgebiet gemäß TA-Luft 2021 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ○ | Gewerbe-/ Industriegebiet<br>(süd-östlich direkt angrenzend) <span style="float: right;">25 m Raster</span> | 0,02                                                                                                                                                                                    |
| ○ | Wohn-/ Mischgebiet<br>(direkt westlich angrenzend) <span style="float: right;">25 m Raster</span>           | 0,14                                                                                                                                                                                    |



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

Änderungen gegenüber Gutachten Nr. 22034/3-221123-1

| Kapitel                                      | 22034/3-221123-1 | 22034/3-221222-2                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8.2 Zukünftige Erweiterungen</b><br>S. 42 | nicht enthalten  | Das Gebiet Innovationscampus Offenbach soll zukünftig um Unternehmen erweitert werden, die derzeit noch nicht bekannt sind.....<br><br>Bei höheren vorhandenen Immissionen muss eine Einzelfallentscheidung getroffen werden.. |
|                                              |                  |                                                                                                                                                                                                                                |

Entwurf



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                             | Seite     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Zusammenfassung</b>                                                      | <b>1</b>  |
| <b>1 Formulierung der Aufgabe</b>                                           | <b>6</b>  |
| 1.1 Auftraggeber                                                            | 6         |
| 1.2 Betreiber                                                               | 6         |
| 1.3 Standort                                                                | 6         |
| 1.4 Anlagen                                                                 | 6         |
| 1.5 Aufgabenstellung                                                        | 6         |
| 1.6 Durchgeführte Ortsbesichtigung                                          | 6         |
| 1.7 Eingesetztes Programm                                                   | 7         |
| 1.8 Beteiligung weiterer Institute                                          | 7         |
| 1.9 Fachlich Verantwortlicher für Messstelle                                | 7         |
| <b>2 Vorliegende relevante Unterlagen</b>                                   | <b>7</b>  |
| <b>3 Beschreibung der derzeitigen Situation</b>                             | <b>8</b>  |
| 3.1 Beschreibung der Lage                                                   | 8         |
| 3.2 Beschreibung der Anlagen/Bereiche, derzeitiger Zustand (IST-Situation)  | 10        |
| 3.2.1 Park Side Studios                                                     | 10        |
| 3.2.2 Cateringunternehmen OPAL GmbH & Co.KG                                 | 10        |
| 3.2.3 Pelletkraftwerk Energieversorger EVO                                  | 10        |
| 3.2.4 Hot-Spots                                                             | 10        |
| 3.2.5 Haufwerke                                                             | 10        |
| <b>4 Zukünftig geplante Situation (SOLL-Situation)</b>                      | <b>11</b> |
| 4.1 Weiterhin vorhandene Unternehmen                                        | 11        |
| 4.2 Neue Investoren                                                         | 11        |
| 4.2.1 Samson AG                                                             | 11        |
| 4.2.2 BioSpring GmbH                                                        | 11        |
| <b>5 Durchführung der Geruchs-Emissions-Prognose zur IST-Situation 2022</b> | <b>13</b> |
| 5.1 Allgemeines                                                             | 13        |
| 5.2 Park Side Studios                                                       | 14        |
| 5.3 Cateringunternehmen OPAL GmbH & Co.KG                                   | 14        |
| 5.3.1 Betriebsbeschreibung                                                  | 14        |
| 5.3.2 Emissionsquellen                                                      | 14        |
| 5.3.3 Emissions-Messungen                                                   | 14        |
| 5.3.4 Bewertung der ausgehenden Geruchs-Emissionen                          | 15        |
| 5.4 EVO Energieversorgung Offenbach                                         | 15        |
| 5.4.1 Betriebsbeschreibung                                                  | 15        |
| 5.4.1.1 Pelletproduktion                                                    | 15        |
| 5.4.1.2 BioHKW                                                              | 16        |



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

|          |                                                                                                 |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.4.2    | Emissionsquellen                                                                                | 16        |
| 5.4.3    | Emissionsdaten Geruch                                                                           | 17        |
| 5.5      | Hotspots                                                                                        | 18        |
| 5.5.1    | Beschreibung                                                                                    | 18        |
| 5.5.2    | Bewertung Emissionsquellen                                                                      | 18        |
| 5.6      | Haufwerke                                                                                       | 19        |
| 5.6.1    | Beschreibung Haufwerke                                                                          | 19        |
| 5.6.2    | Beschreibung Emissionsquellen                                                                   | 19        |
| 5.6.3    | Emissions-Daten Geruch                                                                          | 21        |
| 5.7      | Zusammenfassende Darstellung der Eingangsdaten IST-Situation                                    | 22        |
| <b>6</b> | <b>Geruchs-Emissions-Prognose zur SOLL-Situation</b>                                            | <b>23</b> |
| 6.1      | Allgemeines                                                                                     | 23        |
| 6.2      | Park-Side-Studios                                                                               | 23        |
| 6.3      | Cateringunternehmen OPAL GmbH & Co.KG                                                           | 23        |
| 6.4      | EVO Energieversorgung Offenbach                                                                 | 23        |
| 6.5      | Hotspots                                                                                        | 23        |
| 6.6      | Samson AG (Investor 1)                                                                          | 24        |
| 6.6.1    | Betriebsbeschreibung                                                                            | 24        |
| 6.6.2    | Emissionsquellen                                                                                | 24        |
| 6.6.3    | Emissions-Messungen                                                                             | 24        |
| 6.6.4    | Bewertung der ausgehenden Geruchs-Emissionen                                                    | 25        |
| 6.7      | Biospring GmbH (Investor 2)                                                                     | 26        |
| 6.7.1    | Betriebsbeschreibung                                                                            | 26        |
| 6.7.2    | Emissionsquellen                                                                                | 26        |
| 6.7.3    | Emissionsmessungen                                                                              | 27        |
| 6.7.4    | Bewertung der ausgehenden Geruchs-Emissionen                                                    | 27        |
| 6.8      | Zusammenfassende Darstellung der Eingangsdaten SOLL-Situation                                   | 28        |
| <b>7</b> | <b>Immissions-Prognose „IST/SOLL-Situation 2022“</b>                                            | <b>29</b> |
| 7.1      | Grundlagen/ Rechtlicher Rahmen                                                                  | 29        |
| 7.2      | Durchführung der Geruchs-Immissions-Prognose                                                    | 32        |
| 7.2.1    | Allgemeines                                                                                     | 32        |
| 7.2.2    | Beurteilungsgrundlagen                                                                          | 32        |
| 7.2.3    | Meteorologische Situation                                                                       | 36        |
| 7.2.4    | Eingangsdaten der Immissions-Prognose „IST/SOLL-Situation“                                      | 38        |
| 7.2.4.1  | Allgemeines                                                                                     | 38        |
| 7.2.4.2  | Planunterlagen                                                                                  | 38        |
| 7.2.4.3  | Immissionswerte                                                                                 | 39        |
| 7.3      | Ergebnisse der Geruchs-Immissions-Prognose/ Immissionsseitige Geruchs-Wahrnehmungs-Häufigkeiten | 39        |
| 7.3.1    | Gesamt-Zusatz-Belastung „IST-/ SOLL-Situation“                                                  | 39        |
| <b>8</b> | <b>Aussagen zur „SOLL-Situation“</b>                                                            | <b>41</b> |
| 8.1      | Betrachtete derzeit bekannte Situation                                                          | 41        |
| 8.2      | Zukünftige Erweiterungen                                                                        | 42        |



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

|          |                                          |           |
|----------|------------------------------------------|-----------|
| <b>9</b> | <b>Zusammenfassung/ Schlussbemerkung</b> | <b>43</b> |
|          | Literaturverzeichnis                     | 45        |

## **ANHANG**

### **Abbildungsverzeichnis**

|           |                                                                                                                               |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 3.1: | Übersichtsplan zum Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 653                                                                      | 8  |
| Bild 3.2: | Standort und Umgebung Innovationscampus Maßstab 1:50.000                                                                      | 9  |
| Bild 4.1: | Standort und Umgebung Innovationscampus in der SOLL-Situation mit den bisher bekannten Investoren und bestehenden Unternehmen | 12 |
| Bild 7.1: | Belastung durch Innovationscampus Offenbach; Gesamt-Zusatz-Belastung „IST/SOLL -Situation“                                    | 40 |

### **Tabellenverzeichnis**

|              |                                                                            |    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 5.1: | Kriterien (Auswahl) für belastete Haufwerke Mauerwerk, Beton, Abfall       | 19 |
| Tabelle 5.2: | Belastete Haufwerke Mauerwerk, Beton, Abfall mit Z>2                       | 20 |
| Tabelle 5.3: | Ergebnisdarstellung für die Bewertung der Haufwerke anhand von 4 Probanden | 21 |
| Tabelle 7.1: | Ausbreitungsklassen nach TA-Luft '86, Anhang C /LIT 8/                     | 37 |
| Tabelle 7.2: | Häufigkeit der Ausbreitungsklassen                                         | 37 |



Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH

## 1 Formulierung der Aufgabe

### 1.1 Auftraggeber

Innovationscampus Offenbach GmbH & Co.KG  
Senefelder Str. 162  
63069 Offenbach

#### Ansprechpartner

Frau Hanne

Tel.: 069840004625

### 1.2 Betreiber

Innovationscampus Offenbach  
Senefelder Str. 162.  
63069 Offenbach

#### Ansprechpartner

Frau Hanne

Tel.: 069840004625

### 1.3 Standort

Ort:

63075 Offenbach

Straße:

Ketteler Str. 99.

### 1.4 Anlagen

- Energieversorger EVU (Pelletkraftwerk)
- OPAL (Cateringunternehmen)
- Park-Side Studios
- Samson (Unternehmen zur Herstellung von Reglern)
- Biospring (Labor)

### 1.5 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Erstellung des Bebauungsplans Nr. 653 „Innovationscampus (ehem. Farbwerke)“ soll ein Geruchs-Gutachten für den IST-Zustand und den geplanten Zustand (SOLL-Zustand) des Geländes erarbeitet werden. Dabei werden die vorhandenen Unternehmen auf dem Gelände sowie die zukünftigen geplanten Investoren im Gutachten berücksichtigt.

Bewertung für folgende Parameter: Geruch

### 1.6 Durchgeführte Ortsbesichtigung

- Ortsbesichtigung durchgeführt am 11.05.2022
- keine Ortsbesichtigung durchgeführt
  - da mit den vorherigen Messungen an dieser Anlage befasst
  - da bereits Immissionsprognosen für den Standort vorliegen.
  - da ausreichend Bildmaterial und Planunterlagen zur Verfügung gestellt wurden.



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

### **1.7 Eingesetztes Programm**

Folgendes Programm wird eingesetzt:

- |   |                                |                  |                  |
|---|--------------------------------|------------------|------------------|
| ○ | Ausbreitungsmodell             | AUSTAL           | Version 3.1      |
|   |                                |                  | Stand 09.08.2021 |
| ○ | Benutzeroberfläche             | AUSTAL View      | Version 10.0.4   |
|   | mit folgenden Modell-Versionen |                  |                  |
|   | • austal.exe                   | Datum 09.08.2021 |                  |
|   | • TALdia.exe                   | Datum 09.08.2021 |                  |

### **1.8 Beteiligung weiterer Institute**

Lieferung der Wetterdaten:  
IFU GmbH An der Autobahn 7, 09669 Frankenberg/ Sa.  
Ansprechpartner: Dr. Ralf Petrich  
Tel.: 037206 8929-40

### **1.9 Fachlich Verantwortlicher für Messstelle**

Herr Dipl.-Ing. Marko Rieländer Tel.: 0531/ 22096-13  
[rielaender@bub-umwelt.de](mailto:rielaender@bub-umwelt.de)

Stellvertreterin  
Frau Dipl.-Ing. Beate Kyriazis Tel.: 0531/ 22096-12  
[kyriazis@bub-umwelt.de](mailto:kyriazis@bub-umwelt.de)

## **2 Vorliegende relevante Unterlagen**

- |   |                                                               |          |
|---|---------------------------------------------------------------|----------|
| ○ | Kurz-Messbericht Samson AG                                    | /LIT 1/  |
| ○ | Kurz-Messbericht Biospring                                    | /LIT 2/  |
| ○ | Ergebnisdarstellung OPAL GmbH & Co.KG                         | /LIT 3/  |
| ○ | Rahmensanierungsplan CDM Smith                                | /LIT 4/  |
| ○ | Gefährdungsabschätzung für Boden und Grundwasser, CDM         | /LIT 5/  |
| ○ | Gutachten für EVO, TÜV Hessen                                 | /LIT 6/  |
| ○ | Bundes- Immissionsschutzgesetz (BImSchG)                      | /LIT 7/  |
| ○ | TA-Luft 2021                                                  | /LIT 9/  |
| ○ | VDI-Richtlinie „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ | /LIT 15/ |

### 3 Beschreibung der derzeitigen Situation

#### 3.1 Beschreibung der Lage

Das Gelände Innovationscampus Offenbach (Bebauungsplan Nr. 653, Innovationscampus (ehemalige Farbwerke) liegt im Stadtteil Offenbach Ost, angrenzend am Offenbacher Mainbogen auf dem ehemaligen Industriegelände der Firma Clariant. Es wird begrenzt durch die Mainstraße, Friedhofstraße, Mühlheimer Straße sowie die Kettelerstraße.

Das Entwicklungsgebiet befindet sich nördlich der B43, südlich des Stadtteils Bürgel. Das Areal ist im regionalen Flächennutzungsplan als gewerbliche Baufläche, Bestand ausgewiesen.

Die Umgebung des Standortes ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Unterschiedlich dicht bebautes Siedlungs- und Gewerbegebiet wechselt sich mit Waldgebieten (Offenbacher Stadtwald) und landwirtschaftlichen Flächen in der Peripherie der Stadt, Wasserflächen (Main, Kuhmühlgraben und weitere Bäche) und einer urban verdichteten Verkehrsweginfrastruktur ab.

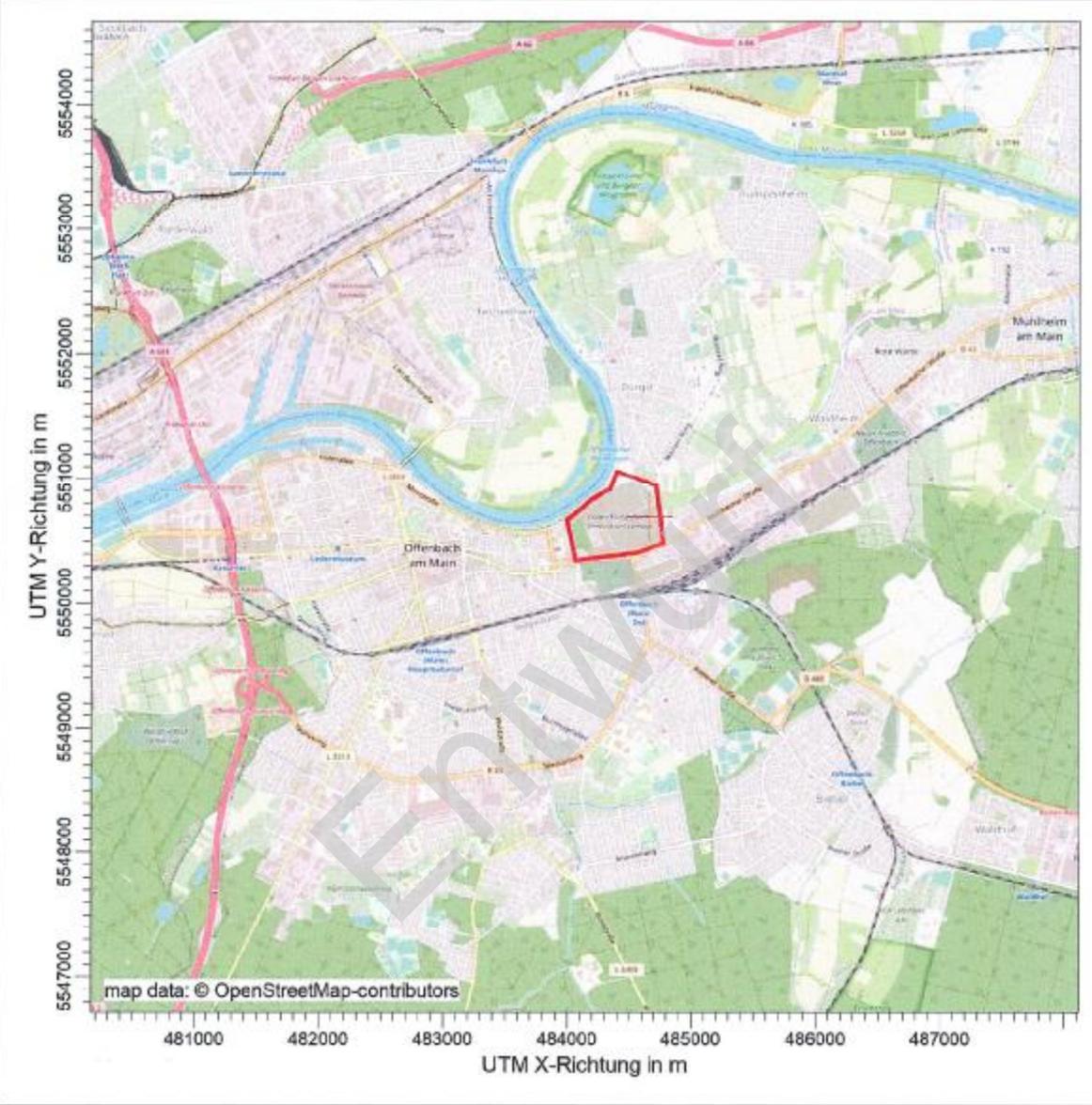
Der Standort liegt auf einer Höhe von etwa 103 m über NHN. Die Umgebung ist orographisch moderat gegliedert. Offenbach bildet zusammen mit Frankfurt am Main einen gemeinsamen Verdichtungsraum; die Stadtgebiete beider Städte sind mittlerweile zusammengewachsen.

Nachfolgende Abbildungen zeigen das geplante Gelände Innovationscampus Offenbach in einer Nahdarstellung, sowie eine Abbildung im räumlich weiteren Umfeld.



Bild 3.1: Übersichtsplan zum Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 653

PROJEKT-TITEL:  
**22034 OPG**  
**Bild 3.2 Standort und Umgebung Innovationscampus**



|                                                                            |                                                                                                                  |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| BEMERKUNGEN<br>22.034 Standort und Umgebung<br>Innovationscampus Offenbach | FIRMENNAME:<br><b>Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH</b>                                                  |                                                                                       |
|                                                                            | BEARBEITER:<br><b>Dipl.-Ing. Beate Kyriazis</b>                                                                  |  |
|                                                                            | MAßSTAB: 1:50.000<br>0  1 km |                                                                                       |
|                                                                            | DATUM:<br><b>22.09.2022</b>                                                                                      | PROJEKT-NR.:<br><b>22.034</b>                                                         |

AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArgusSoft C:\AUSTAL\_10\Projekte\22034\_OPG\_Inno\_Campus\22034\_OPG\_Innovationscampus\22034\_OPG\_Innovationscampus.aus

### **3.2 Beschreibung der Anlagen/Bereiche, derzeitiger Zustand (IST-Situation)**

Derzeit befindet sich das Gelände in einem Zwischen-Zustand wobei auf dem Gelände sowohl Firmen ansässig sind (westlicher Teil des Geländes) als auch Abrissmaterialien als Haufwerke gelagert werden. Weiterhin gibt es Hot-Spots mit verunreinigtem Bodenmaterial auf dem Gelände. Alle Hot-Spots und Abrissmaterialien sind in einem Gutachten dargestellt und kartiert. /LIT 4/ LIT 5/.

Im westlichen Bereich des Gebietes angesiedelte Unternehmen auf dem Gelände:

- Park Side Studios
- OPAL GmbH & Co.KG (Catering)
- Pelletkraftwerk der EVO (Energieversorgung Offenbach)

#### **3.2.1 Park Side Studios**

Dabei handelt es sich um einen Anbieter für die Vermietung von Räumen und Studios für kommerzielle und private Veranstaltungen.

#### **3.2.2 Cateringunternehmen OPAL GmbH & Co.KG**

Die Firma OPAL betreibt auf dem Gelände ein Catering-Unternehmen. Hier erfolgt die Herstellung von verschiedenen Menüs zur Auslieferung. Die Abluft aus dem Küchenbereich wird seitlich des Gebäudes abgeleitet.

#### **3.2.3 Pelletkraftwerk Energieversorger EVO**

Die Energieversorgung Offenbach AG, André-Str. 71, 63067 Offenbach betreibt auf dem Gelände des Bebauungsplans Nr. 653 eine Pelletierungsanlage, ein mit Holzhackschnitzeln befeuertes BioHKW und eine Vorzerkleinerung des Rohstoffeingangs für die Pelletierungsanlage.

#### **3.2.4 Hot-Spots**

Auf dem Areal der Clariant-Werke wurden insgesamt 20 Flächenbereiche ermittelt, die anhand ihres Stoffgehalts oberhalb der Identifikationswerte für Hotspots lagen.

Dabei haben die Hotspots unterschiedliche Risiken bezogen auf den Wirkungspfad Boden-Mensch, Bodenluft- Mensch und Boden-Grundwasser.

Die Hot-Spots sind mit den entsprechenden Versiegelungsflächen in einem angehängten Lageplan in **Anlage 1** aufgeführt.

#### **3.2.5 Haufwerke**

Abrissmaterialien wurden in diversen Haufwerken aufgeschüttet und getrennt nach Materialien erfasst und kartiert. Eine Karte der derzeit vorhandenen Haufwerke auf dem Gelände mit deren Bezeichnungen ist in **Anlage 1** beigefügt.

Dazu existiert eine Dokumentation der in der Zeichnung benannten Haufwerke mit den Ergebnissen der Beprobungen hinsichtlich verschiedener Einzelstoffe. Beide Dokumente sind in der **Anlage 1** zum Gutachten beigefügt.



#### **4 Zukünftig geplante Situation (SOLL-Situation)**

Auf dem Gelände soll eine Neuausrichtung eines Industriegebietes erfolgen unter Berücksichtigung von teilweise klimagerechten Neubauten. Die im Gebiet noch bestehenden denkmalgeschützten Gebäude und die vorhandenen Parkflächen sollen bei der Neuentwicklung erhalten bleiben.

Die Haufwerke an Abfällen werden zur Entsorgung verbracht. Die Hotspotregionen werden entsprechend der Angaben aus dem Rahmensanierungsplan von CDM /LIT 4/ bei Bedarf ausgetauscht.

##### **4.1 Weiterhin vorhandene Unternehmen**

Die jetzt bereits im westlichen Bereich des Gebietes angesiedelte Unternehmen auf dem Gelände werden weiterhin auf dem Gelände bestehen bleiben:

- Park Side Studios
- OPAL GmbH & Co.KG (Catering)
- Pelletierungsanlage und BioHKW der EVO (Energieversorgung Offenbach)

##### **4.2 Neue Investoren**

Als neue Investoren werden folgende Unternehmen auf dem Gelände geplant:

- Investor 1: Samson AG (Hersteller Regler, Ventile)
- Investor 2: BioSpring (Labor)

###### **4.2.1 Samson AG**

Die Samson AG (Investor 1) ist ein Hersteller von Ventilen, Reglern, Antrieben, Signalumformer und Automationssystemen. Neben den Produktions- und Montagehallen der genannten Geräte sind hier Bereiche für Galvanisation, Vulkanisierung und Logistik vorhanden. Der Hauptsitz der Samson AG in Deutschland befindet sich in Frankfurt.

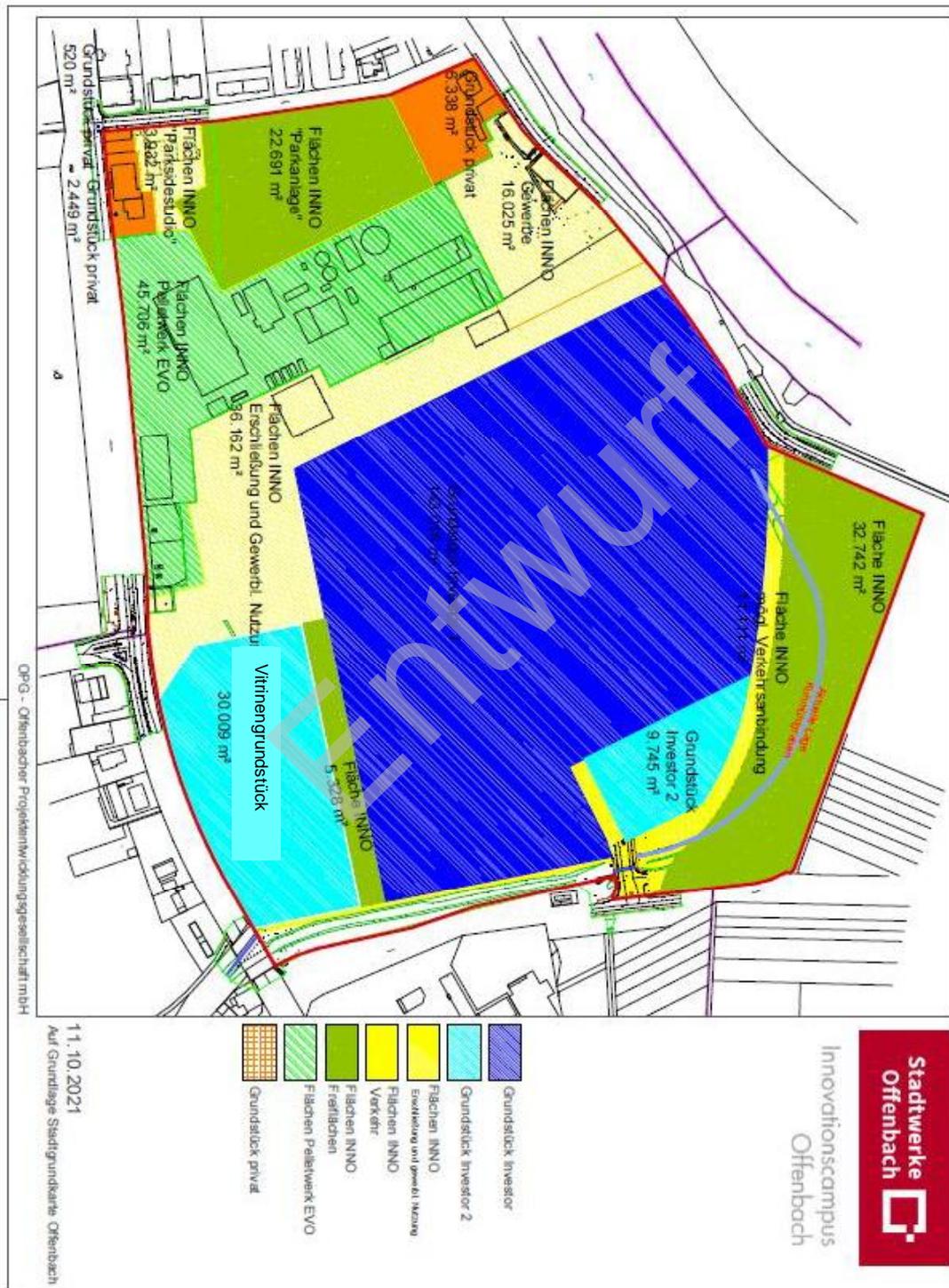
###### **4.2.2 BioSpring GmbH**

Die BioSpring GmbH (Investor 2) ist ein Labor für Forschung und Entwicklung von Stoffen für therapeutische und diagnostische Anwendungen. Dabei ist das Labor spezialisiert auf die Oligonukleotidwissenschaft. Der Hauptsitz der BioSpring GmbH befindet sich in Frankfurt.

Die Lage der geplanten Investoren und die der bestehenden Unternehmen geht aus dem folgenden Bild hervor.



Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH



**Bild 4.1:** Standort und Umgebung Innovationscampus in der SOLL-Situation mit den bisher bekannten Investoren und bestehenden Unternehmen



Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH

## 5 Durchführung der Geruchs-Emissions-Prognose zur IST-Situation 2022

### 5.1 Allgemeines

Zur Ermittlung der Geruchs-Immissionen in der Nachbarschaft sind Immissions-Prognosen zu erstellen. Diese werden auf der Basis von Emissions-Prognosen ausgeführt. Immissions-Prognosen sind für folgende Belastungen zu erstellen:

- o **Gesamt-Zusatz-Belastung** Immissionsseitige Belastung durch die Emissionen der Anlagen auf dem Gelände Innovationscampus Offenbach
- o **Vor-Belastung** Immissionsseitige Belastung durch die Emissionen aus vorliegenden Quellen in der Umgebung, werden hier nicht betrachtet
- o **Gesamt-Belastung** Immissionsseitige Gesamt-Belastung aus Vor- und Zusatz-Belastung; da die Vorbelastung nicht betrachtet wird hier keine Relevanz

Im vorliegenden Gutachten wird gemäß Aufgabenstellung nur die Gesamt-Zusatz-Belastung aller Betriebe auf dem Innovationscampus Offenbach betrachtet.

An das Gelände angrenzende Betriebe werden in diesem Gutachten nicht berücksichtigt.

Die Quellen werden unterschieden in gefasste aktive sowie diffuse Quellen.

#### Gefasste aktive Quellen

Bei gefassten aktiven Quellen wird der Geruchsstoffstrom wie folgt berechnet (DIN EN 13725:2003-07):  $q_{od} = V_{R,20} \cdot C_{od}$

mit:  $q_{od}$  = Geruchsstoff-Strom [GE/h]  
 $V_{R,20}$  = Volumenstrom unter Standardbedingungen [ $m^3/h$  (20°C, 1013 hPa)]  
 $C_{od}$  = emittierte, ermittelte Geruchsstoff-Konzentration [GE/ $m^3$ ]

#### Diffuse Quellen

Als diffuse Quellen werden im Allgemeinen große Flächenquellen sowie Öffnungen (Fenster, Tore/ Türen, etc.) bezeichnet.

In Abhängigkeit der Probenahme erfolgt bei passiven Flächenquellen die Berechnung des Geruchsstoff-Stroms dabei wie folgt:

- o Probenahme „durchströmter Haube“  
 $q_{od} = A \cdot q_{spez} \cdot 3.600$  [sec/h]
- mit:  $q_{od}$  = Geruchsstoff-Strom der Flächenquelle [GE/h]  
 $A$  = Fläche der Flächenquelle [ $m^2$ ]  
 $q_{spez}$  = Emissionsfaktor [GE/( $m^2 \times sec$ )]

Die Prognostizierung der Geruchs-Emissionen erfolgt dabei hinsichtlich:

- o der Art, Lage und Höhe der einzelnen Emissionsquellen,
- o der Geruchsstoff-Konzentration und -Ströme,
- o der zeitlichen Überlagerung diverser Emissionen.



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

Nachfolgend werden alle derzeit vorhandenen Betriebe hinsichtlich der Geruchssituation betrachtet. Ebenso werden die derzeit noch vorhandenen Hotspots und Haufwerke bezüglich der Geruchsrelevanz betrachtet. Dabei wird für jeden Betrieb / Bereich bewertet, ob geruchsrelevante Emissionsquellen vorliegen.

## **5.2 Park Side Studios**

Hier handelt es sich nur um eine Vermietung von Räumlichkeiten für Veranstaltungen.  
Eine **Geruchsrelevanz** ist für diesen Betrieb **nicht vorhanden**

## **5.3 Cateringunternehmen OPAL GmbH & Co.KG**

### **5.3.1 Betriebsbeschreibung**

Beim Cateringunternehmen OPAL werden von Mo – Fr. regulär Menüs gekocht, Sa und So wird nach Bedarf von 07:00 – 11:00 h gekocht Die Menüs werden dann an diverse Einrichtungen ausgeliefert.

Die Hauptkochzeiten Mo – Fr. finden morgens von 5:30 – 08:00 h statt. Danach findet noch ein verringerter Kochbetrieb bis ca. 13:00 h statt, der jedoch vollständig angesetzt wird.

### **5.3.2 Emissionsquellen**

Die Abluft aus dem Küchenbereich wird an den Kochstellen abgesaugt und über eine Abluftanlage nach draußen abgeleitet. Dabei sind 2 Auslässe vorhanden. Der eine Auslass befindet sich seitlich an der Anlage, der 2. Auslass wird seitlich am Gebäude hochgeführt und geringfügig über der Dachhöhe abgeleitet.

| Quelle Nr. | Bezeichnung             | Höhe über Grund [m] | Austrittsfläche [m <sup>2</sup> ] | Rechtswert/Hochwert [m]         | Bauausführung |
|------------|-------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------|
| 1          | Abluftauslass seitlich  | ca. 2               | 0,83                              | <sup>32</sup> 484118<br>5550356 | Stahl         |
| 2          | Abluftauslass über Dach | ca. 4,5             | -                                 | <sup>32</sup> 484125<br>5550359 | Stahlkamin    |

### **5.3.3 Emissions-Messungen**

Am 14.09.2022 fanden an der Anlage Geruchs-Emissionsmessungen zur Hauptkochzeit statt /LIT 3/.

MP 1 Abluftauslass seitlich:

Geruchsstoffkonzentration:

Volumenstrom  $V_{R20}$

Hedonik:

Geruchsart:

**24 GE/m<sup>3</sup>**

**11.700 m<sup>3</sup>/h**

*leicht angenehm*

*Regen, moorig-erdig*



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

**MP 2 Abluftauslass über Dach:**

Geruchsstoffkonzentration:  
Volumenstrom  $V_{R20}$  (Angabe gem. techn. Daten Luftbilanz)  
Hedonik:  
Geruchsart:

**110 GE/m<sup>3</sup>**  
**28.000 m<sup>3</sup>/h**  
*leicht angenehm*  
*würzig, Gebratenes*

**5.3.4 Bewertung der ausgehenden Geruchs-Emissionen**

MP 1 Abluftauslass seitlich

Aufgrund der geringen Konzentration (Nachweisgrenze  $\leq 24$  GE/m<sup>3</sup>)  
und der Geruchs-Art (Regen, moorig-erdig = Umgebungsluft)  
wird diese Geruchsquelle eingestuft als

**nicht relevant**

MP 2 Abluftauslass über Dach:

Geruchsstoffkonzentration:  
Volumenstrom  $V_{R20}$   
è Geruchsstoffstrom  
è **Zeitdauer der Emissionen**  
Mo – Fr: 05:00 – 13:00  
Sa - So: 07:00 – 11:00

110 GE/m<sup>3</sup>  
**28.000 m<sup>3</sup>/h**  
**3,1 Mio GE/h**  
**2.496 h/a**

**5.4 EVO Energieversorgung Offenbach**

Für das Energieversorgungsunternehmen EVO wurde im Jahr 2019 ein Gutachten u.a. für Gerüche vom TÜV Hessen erstellt /LIT 6/. Nach Aussagen des Betreibers hat sich seitdem die Situation nicht verändert.

**5.4.1 Betriebsbeschreibung**

Die angelieferten Rohstoffe werden mittels LKW durch die Einfahrt auf das Betriebsgelände transportiert, dort gewogen und abgeladen.

**5.4.1.1 Pelletproduktion**

Für die Pelletproduktion werden Späne und Holzhackschnitzel angeliefert. Für die Späne stehen zwei Späne-Annahmeanlagen zur Verfügung. Die Späne werden entweder direkt durch den anliefernden LKW im Schnellannahmegebäude Nr. 317 abgekippt, oder die Späne werden im überdachten Spänelager-NEU abgekippt.

Das Gebäude 317 ist mit einer Abluftabsaugung ausgerüstet.

Die Holzhackschnitzel werden direkt im geschlossenen Gebäude 411 angeliefert, oder im überdachten HHS-Freilager südlich des Gebäude 411.

Die Holzhackschnitzel werden durch einen Radlader in die Rohstoffaufgabe verbracht.

Im Gebäude G412 findet die Vorzerkleinerung statt. Der zerkleinerte Rohstoff wird dann in geschlossenen Förderanlagen zur Schubbodenanlage im Gebäude 317 verbracht.



**Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH**

Im Trockner, welcher aus 2 übereinander angeordneten Einzelbandtrocknern besteht, wird das Produkt auf einem luftdurchlässigen Gewebeband getrocknet und danach in eins von zwei Trockenspansilos zwischengelagert.

Aus den Trockenspansilos wird das Material zur Hammermühle transportiert und dort zerkleinert und homogenisiert. Danach wird das Material einem Mischer zugeführt und wieder Feuchtigkeit zugesetzt. Anschließend erfolgt die Verpressung mit anschließender Nach-trocknung und Härtung und die Lagerung in Silos.

**5.4.1.2 BioHKW**

Die für das BioHKW als Brennmaterial benötigten Hackschnitzel werden in eins von 2 möglichen, 3-seitig eingehausten, nicht überdachten Brennstofflagern, geliefert und von dort mittels eines Radladers zum Schubboden gebracht.

**5.4.2 Emissionsquellen**

Die Emissionsquellen der EVO sind einerseits diffuse Quellen aus der Lagerung und Umschlag, sowie Quellen und aus dem Trocknungsprozess als geführte Quelle.

| Quelle Nr.                   | Bezeichnung                             | Höhe über Grund [m] | Austrittsfläche [m²] | Rechtswert/Hochwert [m]         | Bauausführung |
|------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------|---------------|
| <b>Spänelagerung</b>         |                                         |                     |                      |                                 |               |
| QGE105<br>QGE116             | Spänelager NEU                          | ca. 4 m             | 100-134              | <sup>32</sup> 484266<br>5550481 | -             |
| QGE106<br>QGE 117            | Spänelager G316                         | ca. 2 m             | 40                   |                                 | -             |
| QGE107<br>QGE118             | Spänelager Schnellannahme G317          | ca. 2 m             | 140                  |                                 | -             |
| <b>Hackschnitzellagerung</b> |                                         |                     |                      |                                 |               |
| QGE108<br>QGE119             | HHS-Lager-Bestand Halle 411 Nordfenster | ca. 2 m             | 300                  | <sup>32</sup> 484201<br>5550431 | -             |
| QGE109<br>QGE 120            | HHS-Lager-Bestand Halle 411 Südfenster  | ca. 2 m             | 300                  | <sup>32</sup> 484218<br>5550395 | -             |
| QGE110<br>QGE121             | HHS-Freilager NEU                       | ca. 4 m             | 100-170              | <sup>32</sup> 484258<br>5550405 | -             |
| QGE111<br>QGE122             | Brennstofflager NEU                     | ca. 4 m             | 60-100               | <sup>32</sup> 484270<br>5550538 | -             |
| QGE112<br>QGE123             | Brennstofflager BESTAND                 | ca. 4 m             | 60-100               | <sup>32</sup> 484240<br>5550511 | -             |
| QGE113<br>QGE124             | Schubboden Brennstoff                   | ca. 4 m             | 125-140              | <sup>32</sup> 484246<br>5550518 | -             |
| <b>Trockner</b>              |                                         |                     |                      |                                 |               |
| QKE114                       | Trocknerkamine                          | 40                  | 9,8                  | <sup>32</sup> 484196<br>5550538 | Stahlkamin    |



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

Die Pelletanlage ist ganzjährig in Betrieb 24h/d (2-Schichtbetrieb) und wird nachfolgend als worst-case ganzjährig ohne Revisionszeiten betrachtet.

Das Biomassekraftwerk ist ganzjährig in Betrieb 24h/d (2-Schichtbetrieb) und wird nachfolgend als worst-case ganzjährig ohne Revisionszeiten betrachtet.

Die Lagerzeiten der Materialien werden dabei grundsätzlich ganzjährig betrachtet, der Abwurf erfolgt nur während der üblichen Annahmezeiten Mo – Fr 06:00 – 22:00.

### 5.4.3 Emissionsdaten Geruch

Die Eingangsdaten werden der Immissionsprognose vom TÜV Hessen aus dem Jahr 2019 entnommen /LIT 6/. Die Eingangsdaten wurden anhand eigener Untersuchungen auf Plausibilität überprüft.

Die Ergebnisse liegen im üblichen Rahmen von Geruchs-Untersuchungen an vergleichbaren Anlagen und erscheinen daher plausibel zu sein. Zu den Lagerflächen können keine Aussagen hinsichtlich der Plausibilität getroffen werden. Diese Angaben obliegen dem Betreiber und wurden 2019 gegenüber dem Gutachter TÜV Hessen so angegeben und angesetzt. Die Daten werden daher aus dem bestehenden Gutachten übernommen.

Die angesetzten Werte für die einzelnen Quellen werden nachfolgend tabellarisch dargestellt.

| Quelle Nr.                               | Bezeichnung                             | Betriebszustand | Geruchsemissionsfaktor [MioGE/m³xh] | Geruchsstoffstrom [MioGE/h] | Emissionszeiten [h/a] |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| <i>Spänelagerung und Abwurf</i>          |                                         |                 |                                     |                             |                       |
| QGE105                                   | Spänelager NEU                          | Lagerung        | 0,00154                             | 1,52                        | 8.760                 |
| QGE116                                   |                                         | Abwurf          | 0,0489                              | 2,38                        | 4.160                 |
| QGE106                                   | Spänelager G316                         | Lagerung        | 0,00154                             | 0,58                        | 8.760                 |
| QGE117                                   |                                         | Abwurf          | 0,0489                              | 0,33                        | 4.160                 |
| QGE107                                   | Spänelager Schnellannahme G317          | Lagerung        | 0,00154                             | 2,09                        | 8.760                 |
| QGE118                                   |                                         | Abwurf          | 0,0489                              | 2,38                        | 4.160                 |
| <i>Hackschnitzzellagerung und Abwurf</i> |                                         |                 |                                     |                             |                       |
| QGE108                                   | HHS-Lager-Bestand Halle 411 Nordfenster | Lagerung        | 0,0024                              | 0,71                        | 8.760                 |
| QGE119                                   |                                         | Abwurf          | 0,0048                              | 0,23                        | 4.160                 |
| QGE109                                   | HHS-Lager-Bestand Halle 411 Südfenster  | Lagerung        | 0,0024                              | 0,71                        | 8.760                 |
| QGE120                                   |                                         | Abwurf          | 0,0048                              | 0,23                        | 4.160                 |
| QGE110                                   | HHS-Freilager NEU                       | Lagerung        | 0,0024                              | 0,25                        | 8.760                 |
| QGE121                                   |                                         | Abwurf          | 0,0048                              | 0,23                        | 4.160                 |
| QGE111                                   | Brennstofflager NEU                     | Lagerung        | 0,0024                              | 0,15                        | 8.760                 |
| QGE122                                   |                                         | Abwurf          | 0,0048                              | 0,23                        | 4.160                 |
| QGE112                                   | Brennstofflager BESTAND                 | Lagerung        | 0,0024                              | 0,15                        | 8.760                 |
| QGE123                                   |                                         | Abwurf          | 0,0048                              | 0,23                        | 4.160                 |
| QGE113                                   | Schubboden Brennstoff                   | Lagerung        | 0,0024                              | 0,03                        | 8.760                 |
| QGE124                                   |                                         | Abwurf          | 0,0048                              | 0,03                        | 8.760                 |
| <i>Trockner</i>                          |                                         |                 |                                     |                             |                       |
| QKE114                                   | Trocknerkamine                          | 550.000         | 550                                 | 302                         | 8.760                 |

Die Werte sind dem Messbericht TÜV Süd aus dem Anhang des Gutachtens entnommen.

Die Quellen QGE 106/117 Spänelager 316 sowie QGE 107/118 Spänelager Schnellanlieferung werden entgegen der Aussagen des vorliegenden Gutachtens trotz der vorliegenden Absaugung des Bereichs in die Berechnung mit hineingenommen, da diese dann an anderer Stelle ausgetragen werden.

Bezüglich der Abwurfzeiten ist dem Gutachten keine Information zu entnehmen. Daher werden diese während des gesamten 2-Schichtbetriebs Mo – Fr während 5 Tagen in der Woche angesetzt.

Die Lagerzeiten werden hingegen nachfolgend ganzjährig gerechnet.

## **5.5 Hotspots**

### **5.5.1 Beschreibung**

Durch die ehemals auf dem Gelände ansässigen Clariant Werke sind produktionsbedingt Belastungen im Untergrund vorhanden. Daher sind Teilbereiche des Geländes hinsichtlich Boden bzw. Grundwasser mit unterschiedlichen Stoffen belastet.

Insgesamt wurden 20 Flächenbereiche unterschieden, in denen Stoffgehalte von mindestens einem von 16 bewerteten Parametern /LIT 4/ oberhalb von Identifikationswerten für Hotspots lagen.

Für jeden Hotspot erfolgt eine Risikobewertung bzw. Gefährdungsabschätzung für den Pfad Boden-Mensch, Boden-Bodenluft-Mensch und für das Grundwasser.

Die Bereiche sind in unterschiedliche Hotspots eingeteilt, welche der Anlage 1, Lage der Hotspots, entnommen werden kann.

### **5.5.2 Bewertung Emissionsquellen**

Für die Bewertung hinsichtlich von möglicherweise austretenden Gerüchen sind nur die Hotspots von Bedeutung, welche den Bodenluft-Mensch Pfad betreffen. Dabei handelt es sich lediglich um folgende Hotspots:

- Hotspot 8.3
- Hotspot 11
- Hotspot 16

Bei allen 3 genannten Hotspots ist eine Belastung für den Pfad Boden-Luft- Mensch erst nach Entsiegelung vorwiegend durch den Stoff BTEX zu erwarten.

Daher wird für den IST-Zustand nachfolgend bewertet, wie die genannten Hotspots derzeit versiegelt sind.

- Hotspot 8.3 vollständige Versiegelung mit gebundener Decke
- Hotspot 11 > 90% Versiegelung mit gebundener Decke und mit anderen Pflasterarten



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

- Hotspot 16 > 75 % Versiegelung mit gebundener Decke,  
Rest mit Gras überwachsen.

Die oben genannten Hotspots mit versiegelten Flächen  
bzw. mit Grasüberwuchs sind hinsichtlich Geruch im IST-Zustand

**nicht relevant**

## **5.6 Haufwerke**

### **5.6.1 Beschreibung Haufwerke**

Aufgrund von bereits durchgeführten Abrissarbeiten, sind auf dem Gelände derzeit verschiedene Haufwerke mit stofflich zusammengefassten Materialien vorhanden.

Dabei sind Haufwerke vorhanden mit Mauerwerk (MW), Beton (B) und Abfällen (Abf), die anhand von Schadstoffkategorien eingestuft wurden.

Dabei wird die Einstufung für die Materialien (Z0, Z1.1, Z1.2, Z2) anhand von verschiedenen Parametern aus der Eluatanalytik und anhand von Feststoffanalytik wie folgt vorgenommen:

**Tabelle 5.1:** Kriterien (Auswahl) für belastete Haufwerke Mauerwerk, Beton, Abfall

|      | Eluat   |                  |      |      |       |        | Feststoff |       |       |
|------|---------|------------------|------|------|-------|--------|-----------|-------|-------|
|      | Chlorid | Phenol-<br>Index | As   | Pb   | Cd    | Hg     | KW        | PAK   | PCB   |
|      | mg/l    | mg/l             | mg/l | mg/l | mg/l  | mg/l   | mg/kg     | mg/kg | mg/kg |
| Z0   | 10      | <0,01            | 0,01 | 0,02 | 0,002 | 0,0002 | 100       | 1,0   | 0,02  |
| Z1.1 | 20      | 0,01             | 0,01 | 0,04 | 0,002 | 0,0002 | 300       | 20    | 0,1   |
| Z1.2 | 40      | 0,05             | 0,04 | 0,1  | 0,005 | 0,001  | 500       | 50    | 0,5   |
| Z 2  | 150     | 0,1              | 0,05 | 0,1  | 0,005 | 0,002  | 1.000     | 100   | 1,0   |

### **5.6.2 Beschreibung Emissionsquellen**

Für die Bewertung hinsichtlich von möglicherweise aus den Haufwerken austretenden Gerüchen werden nachfolgend nur die Haufwerke mit einem Schadstoffpotential von >Z2 betrachtet.

Folgende Haufwerke mit diesem Kriterium liegen vor:



Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH

Tabelle 5.2: Belastete Haufwerke Mauerwerk, Beton, Abfall mit Z>2

| Quelle Nr.        | Bereich           | Höhe über Grund [m] | Austrittsfläche [m <sup>2</sup> ] | Rechtswert/Hochwert [m] | Bauausführung |
|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------|
| Mauerwerk mit Z>2 |                   |                     |                                   |                         |               |
| HW 120/2          | Teilbereich 1+2   | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         | -             |
| HW 120/2          | Teilbereich 5+6   | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         | -             |
| HW 124/2          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         | -             |
| HW 133/2          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 135/2          | Teilbereich 1-4   | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 136/2          | Teilbereich 1+3   | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 143/2          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 144/2          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 170/1          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 170/2          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 223/225/2      | Teilbereich 2     | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 234/2          | Teilbereich 1,2,4 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 240/2          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 250/1          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 250/2          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 332/2          | Teilbereich 2,5,6 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| Beton mit Z>2     |                   |                     |                                   |                         |               |
| HW 134/1          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         | -             |
| HW 135/1          | Teilbereich 1     | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         | -             |
| HW 137/1          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         | -             |
| HW 234/1          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         | -             |
| HW 240/1          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         | -             |
| HW 252/1          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         | -             |
| HW 285/4          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 332/1          | Teilbereich 2     |                     | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| Abfälle mit Z>2   |                   |                     |                                   |                         |               |
| HW 135/3          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 161/3          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |
| HW 252/3          | -                 | ca. 3               | Siehe Lageplan                    |                         |               |



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

### 5.6.3 Emissions-Daten Geruch

Nachfolgend wird davon ausgegangen, dass Geruchs-Emissionen, wenn überhaupt, nur von den hochbelasteten Haufwerken ausgehen.

Daher wurden am 11.05.2022 von jeder Materialkategorie (Mauerwerk, Beton und Abfall) jeweils ein hochbelastetes Haufwerk wie folgt hinsichtlich Geruch untersucht:

- Auf die Haufwerke wurde eine passive Probenahmehaube aufgestellt und mittels einem Handprobierbehälter die unter der Haube angestaute Luft in einen geruchsneutralen Beutel gezogen.
- Die Haube wurde dabei an verschiedenen Stellen auf dem Haufwerk aufgesetzt und insgesamt 2 Proben gezogen.
- Dabei wurden folgende Haufwerke beprobt:
 

|            |          |          |
|------------|----------|----------|
| Mauerwerk: | HW 143/2 | 2 Proben |
| Beton:     | HW 134/1 | 2 Proben |
| Abfall:    | HW 252/3 | 2 Proben |

Anschließend wurden die Luftproben in einem geruchsneutralen Bereich hinsichtlich des Geruchseindrucks von 4 verschiedenen Probanden untersucht.

Dabei erfolgte die Bewertung hinsichtlich der

- Geruchsintensität
- Hedonik
- Geruchsart

Tabelle 5.3: Ergebnisdarstellung für die Bewertung der Haufwerke anhand von 4 Probanden

|                                                                   | Prüfer 1                       | Prüfer 2    | Prüfer 3    | Prüfer 4    |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Material Mauerwerk HW 143/2 (Zusammenfassung für 2 Proben)</b> |                                |             |             |             |
| Geruchs-Intensität                                                | Kein Geruch                    | Kein Geruch | Kein Geruch | Kein Geruch |
| Hedonik                                                           | -                              | -           | -           | -           |
| Geruchsart                                                        | -                              | -           | -           | -           |
| <b>Material Beton HW 134/1 (Zusammenfassung für 2 Proben)</b>     |                                |             |             |             |
| Geruchs-Intensität                                                | Kein Geruch                    | Kein Geruch | Kein Geruch | Kein Geruch |
| Hedonik                                                           | -                              | -           | -           | -           |
| Geruchsart                                                        | -                              | -           | -           | -           |
| <b>Abfälle HW 252/3 (Zusammenfassung für 2 Proben)</b>            |                                |             |             |             |
| Geruchs-Intensität                                                | sehr schwach                   | Kein Geruch | Kein Geruch | Kein Geruch |
| Hedonik                                                           | weder angenehm noch unangenehm | -           | -           | -           |
| Geruchsart                                                        | Betonartig                     | -           | -           | -           |



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

Für die Geruchsbewertung lagen überwiegend folgende Bewertungen vor:

- Mauerwerk kein Geruch
  - Beton kein Geruch
  - Abfälle kein Geruch
- è Die Haufwerke sind im IST-Zustand hinsichtlich Geruch nicht relevant

### 5.7 Zusammenfassende Darstellung der Eingangsdaten IST-Situation

| Unternehmen/<br>Bereich               | Quelle                      | Höhe der Quelle<br>[m] | Geruchsstoff-<br>strom<br>[MioGE/h] | Emissionszeit<br>h/a |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Park-Side-Studios                     | -                           | -                      | -                                   | -                    |
| OPAL                                  | Abluftauslass<br>seitlich   | 2,0                    | nicht relevant                      | -                    |
|                                       | Abluftauslass<br>über Dach  | 4,5                    | 3,1                                 | 2.496                |
| EVO<br>Energieversorgung<br>Offenbach | QGE105                      |                        | 1,52                                | 8.760                |
|                                       | QGE116                      |                        | 2,38                                | 4.160                |
|                                       | QGE106                      |                        | 0,58                                | 8.760                |
|                                       | QGE117                      |                        | 0,33                                | 4.160                |
|                                       | QGE107                      |                        | 2,09                                | 8.760                |
|                                       | QGE118                      |                        | 2,38                                | 4.160                |
|                                       | QGE108                      |                        | 0,71                                | 8.760                |
|                                       | QGE119                      |                        | 0,23                                | 4.160                |
|                                       | QGE109                      |                        | 0,71                                | 8.760                |
|                                       | QGE120                      |                        | 0,23                                | 4.160                |
|                                       | QGE110                      |                        | 0,25                                | 8.760                |
|                                       | QGE121                      |                        | 0,23                                | 4.160                |
|                                       | QGE111                      |                        | 0,15                                | 8.760                |
|                                       | QGE122                      |                        | 0,23                                | 4.160                |
|                                       | QGE112                      |                        | 0,15                                | 8.760                |
|                                       | QGE123                      |                        | 0,23                                | 4.160                |
| QGE113                                |                             | 0,03                   | 8.760                               |                      |
| QGE124                                |                             | 0,03                   | 8.760                               |                      |
| QKE114                                |                             |                        | 302                                 | 8.760                |
| Hotspots                              | 8.3, 11, 16                 | ebenerdig              | -                                   | -                    |
| Haufwerke                             | Mauerwerk,<br>Abfall, Beton | Ca. 3 m                | -                                   | -                    |



Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH

## 6 Geruchs-Emissions-Prognose zur SOLL-Situation

### 6.1 Allgemeines

Nachfolgend werden alle derzeit vorhandenen Betriebe und die zukünftig geplanten Betriebe hinsichtlich der Geruchs-Situation betrachtet. Ebenso werden die derzeit noch vorhandenen Hotspots und Haufwerke bezüglich der Geruchsrelevanz in der SOLL-Situation betrachtet.

Dabei wird für jeden Betrieb / Bereich bewertet, ob geruchsrelevante Emissionsquellen vorliegen.

### 6.2 Park-Side-Studios

Siehe 5.2

Eine **Geruchsrelevanz** ist für diesen Betrieb

**nicht vorhanden**

### 6.3 Cateringunternehmen OPAL GmbH & Co.KG

Siehe 5.3

### 6.4 EVO Energieversorgung Offenbach

Siehe 5.4

### 6.5 Hotspots

Während der Durchführung der Sanierung kann es bei der Entsiegelung zu austretenden Gerüchen kommen, aufgrund der Freisetzung von Stoffen. Diese sind aber nur kurzfristig zu erwarten und nach Austausch des belasteten Bodens nicht mehr relevant.

Da diese Sanierungssituation nicht der üblichen späteren Situation entspricht, wird dies Sanierung der Hotspots nicht in die Berechnung der SOLL-Situation eingerechnet.

Hotspots sind in der SOLL-Situation nicht mehr vorhanden und haben daher hinsichtlich Geruch

**keine Relevanz**



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

## **6.6 Haufwerke**

Die vorliegenden Haufwerke werden für die zukünftige Nutzung des Geländes abgetragen und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Die Haufwerke haben in der IST-Situation zu keinen geruchlichen Eindrücken geführt.

Während der Entsorgung der Materialien ist dementsprechend keine Geruchs-Belastung zu erwarten. In der SOLL-Situation sind die Haufwerke nicht mehr vorhanden.

Haufwerke sind in der SOLL-Situation nicht mehr vorhanden  
Daher besteht hinsichtlich Geruch

**keine Relevanz**

## **6.6 Samson AG (Investor 1)**

### **6.6.1 Betriebsbeschreibung**

Die Herstellung von Ventilen, Reglern, Armaturen macht neben dem eigentlichen Herstellungsprozess die Prozessschritte Oberflächenbehandlung (Galvanisierung) und Vulkanisierung erforderlich. Die genaue Betriebsbeschreibung liegt aufgrund des noch nicht endgültigen Planungsstandes für das Werk in Offenbach noch nicht vor.

Der eigentliche Herstellungsprozess ist nicht mit geruchs-relevanten Arbeitsschritten verbunden. Gerüche können in der Oberflächenbehandlung und in der Vulkanisierung entstehen.

### **6.6.2 Emissionsquellen**

Die möglichen Emissionsquellen stellen hier die Abluft aus dem Bereich Galvanik / Oberflächenbehandlung, sowie der Vulkanisierung dar.

| Quelle Nr. | Bezeichnung    | Höhe über Grund [m]          | Austrittsfläche [m <sup>2</sup> ] | Rechtswert/Hochwert [m] | Bauausführung |
|------------|----------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------|
| 6.6.1      | Galvanik       | Ableitung gem. VDI 3781 Bl.4 | 0,5                               | liegt noch nicht vor    | Stahl         |
| 6.6.2      | Vulkanisierung | Ableitung gem. VDI 3781 Bl.4 | 0,5                               | liegt noch nicht vor    | Stahl         |

### **6.6.3 Emissions-Messungen**

Am 02.08.2022 fanden an der bestehenden Anlage der SAMSON AG (Hauptsitz Frankfurt) Geruchs-Emissionsmessungen während der üblichen Betriebszeiten statt /LIT 1/.

Stellvertretend für die **Bereiche Galvanik** wurden hier Messungen durchgeführt an:

- MP 1 Badrandabsaugung
- MP 2 Galvanik Keller

Die Vulkanisierung wurde an der Abluftleitung untersucht, welche aus dem Gebäude hinausgeführt wird.



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

| Geruchsstoff-Konzentration:                                                                                                                                                                                                                |   |                                        |                          |                                                                        |         |           |                                  |                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Quell-Nr                                                                                                                                                                                                                                   | n | Messwert <sup>4)</sup>                 |                          |                                                                        |         | Grenzwert | Volumenstrom<br>V <sub>R20</sub> | Betriebs-<br>zustand<br>(z.B. Auslastung<br>der Anlage in %) |
|                                                                                                                                                                                                                                            |   | informativ<br>Mittelwert <sup>2)</sup> | Maximum<br>+ MU<br>[-MU] | Mittelwert<br>+ MU<br>[-MU]<br>(Konzentration)<br>[GE/m <sup>3</sup> ] | Maximum |           |                                  |                                                              |
| MP 1<br>Badrandabsaugung                                                                                                                                                                                                                   | 3 | 28                                     | 45<br>[26]               | 37<br>[<NG]                                                            | 34      | -         | 17.837-                          | Normal-Betrieb                                               |
| MP 2<br>Galvanik Keller                                                                                                                                                                                                                    | 2 | <NG                                    | -<br>[-]                 | -<br>[-]                                                               | <NG     | -         | 3.682                            | Normal-Betrieb                                               |
| MP 3<br>Vulkanisierung                                                                                                                                                                                                                     | 3 | <NG                                    | -<br>[-]                 | -<br>[-]                                                               | <NG     | -         | 3.202                            | Normal-Betrieb                                               |
| Bemerkung: 1) Üblicherweise erfolgt durch das Messinstitut nur die Darstellung der Mess-Ergebnisse und der Richt- bzw. Grenzwerte.<br>2) Angabe gemäß VDI 3884-1:2015-02: kaufmännische Rundung, Ausweisung mit zwei signifikanten Stellen |   |                                        |                          |                                                                        |         |           |                                  |                                                              |

**MP 1 Badrandabsaugung:**

Geruchsstoffkonzentration:

Volumenstrom V<sub>R20</sub>

Hedonik:

Geruchsart:

**28 GE/m<sup>3</sup>**  
**17.837 m<sup>3</sup>/h**  
kein Geruch

-

**MP 2 Galvanik Keller:**

Geruchsstoffkonzentration:

Volumenstrom V<sub>R20</sub>

Hedonik:

Geruchsart:

**< NG**  
**3.682**  
kein Geruch

-

**MP 3 Vulkanisierung:**

Geruchsstoffkonzentration:

Volumenstrom V<sub>R20</sub>

Hedonik:

Geruchsart:

**< NG**  
**3.202**  
kein Geruch

-

**6.6.4 Bewertung der ausgehenden Geruchs-Emissionen**

MP 1 Badrandabsaugung

aufgrund der geringen Konzentration

und der Geruchs-Art

wird diese Geruchsquelle eingestuft als

28 GE/m<sup>3</sup>  
kurz oberhalb Nachweisgrenze (24 GE/m<sup>3</sup>)  
kein Geruch  
**nicht relevant**

MP 2 Galvanik Keller

aufgrund der geringen Konzentration

und der Geruchs-Art

wird diese Geruchsquelle eingestuft als

< Nachweisgrenze (24 GE/m<sup>3</sup>)  
kein Geruch  
**nicht relevant**



**Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH**

MP 3 Vulkanisierung

aufgrund der geringen Konzentration und der Geruchs-Art wird diese Geruchsquelle eingestuft als

< Nachweisgrenze (24 GE/m<sup>3</sup>)  
kein Geruch  
**nicht relevant**

Im Galvanik-Bereich sind verschiedene Quellen für die unterschiedlichen Bäder vorhanden. Dabei wurde vom Betreiber die Quelle der Badrandabsaugung als ggfs. am höchsten belastete Quelle eingestuft. Da selbst diese sehr gering war, ist bei weiteren Quellen aus dem Galvanik-Bereich ebenfalls keine relevante Geruchsquelle zu erwarten.

Gemäß Betreiber-Angaben werden an dem neuen Standort vergleichbare Teile hergestellt. Der Produktionsprozess mit zusätzlichen Schritten der Galvanik/ Oberflächenbehandlung und der Vulkanisierung ist dementsprechend ebenfalls vergleichbar. Daher können die Untersuchungen auf den neuen Standort übertragen werden.

Für nachfolgende Aussage wird davon ausgegangen, dass die Abluftauslässe entsprechend der VDI 3781 Bl. 4 ausgeführt werden, so dass die Abluft in ausreichender Höhe abgeleitet wird.

Die Abluftauslässe der Samson AG sind daher bei ausreichender Ableithöhe an dem geplanten Standort Innovationscampus Offenbach hinsichtlich Geruch **nicht relevant**

**6.7 Biospring GmbH (Investor 2)**

**6.7.1 Betriebsbeschreibung**

Bei der Biospring GmbH handelt es sich um ein Biotechniklabor. Hier werden laboranalytische Untersuchungen in unterschiedlichen Räumlichkeiten / Reinräumen durchgeführt. An den Arbeitsplätzen sind Abzüge vorhanden, welche die Abluft in einem Sammelkanal über Dach ableiten.

**6.7.2 Emissionsquellen**

Die möglichen Emissionsquellen stellen hier die Abluft aus den Reinräumen / Laborabzügen bzw. die Gebäudeabluft dar.

| Quelle Nr. | Bezeichnung     | Höhe über Grund [m] | Austrittsfläche [m <sup>2</sup> ] | Rechtswert/ Hochwert [m] | Bauausführung |
|------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------|
| 6.7.1      | Gebäudeabluft 1 | ca. 10              | 0,5                               | liegt noch nicht vor     | Stahl         |
| 6.7.2      | Gebäudeabluft 2 | ca. 10              | 0,5                               | liegt noch nicht vor     | Stahl         |



**Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH**

**6.7.3 Emissionsmessungen**

Am 02.08.2022 haben an der bestehenden Anlage der Biospring GmbH (Hauptsitz Frankfurt) Geruchs-Emissionsmessungen während der üblichen Betriebszeiten an 2 Laborgebäuden G58 und F55 stattgefunden /LIT 2 /.

Messkomponenten: Geruchsstoff-Konzentration

| Geruchsstoff-Konzentration:                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                        |                          |                                                                                                           |         |           |                                  |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|----------------------------------|------------------------------------------------------|
| Quell-Nr                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | n | Messwert <sup>4)</sup>                 |                          |                                                                                                           |         | Grenzwert | Volumenstrom<br>V <sub>R20</sub> | Betriebszustand<br>(z.B. Auslastung der Anlage in %) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   | informativ<br>Mittelwert <sup>2)</sup> | Maximum<br>+ MU<br>[-MU] | Angabe gemäß VDI 3884-1:2015-02<br>Mittelwert<br>+ MU<br>[-MU]<br>(Konzentration)<br>[GE/m <sup>3</sup> ] | Maximum |           |                                  |                                                      |
| MP 1<br>G58                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | <NG                                    | 38<br>[22]               | -<br>[<NG]                                                                                                | 29      | -         | 611                              | Normal-Betrieb                                       |
| MP 2<br>F55                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | <NG                                    | -<br>[-]                 | -<br>[-]                                                                                                  | <NG     | -         | 576                              | Normal-Betrieb                                       |
| Bemerkung: 1) Üblicherweise erfolgt durch das Messinstitut nur die Darstellung der Mess-Ergebnisse und der Richt- bzw. Grenzwerte.<br>2) Angabe gemäß VDI 3884-1:2015-02: kaufmännische Rundung, Ausweisung mit zwei signifikanten Stellen<br>n.e. nicht ermittelt, da keine Forderung aufgrund Grenzwert |   |                                        |                          |                                                                                                           |         |           |                                  |                                                      |

MP 1 G58:

Geruchsstoffkonzentration: **< NG**  
 Volumenstrom V<sub>R20</sub> **611 m<sup>3</sup>/h**  
 Hedonik: **kein Geruch**  
 Geruchsart: **-**

MP 2 F55:

Geruchsstoffkonzentration: **< NG**  
 Volumenstrom V<sub>R20</sub> **576**  
 Hedonik: **kein Geruch**  
 Geruchsart: **-**

**6.7.4 Bewertung der ausgehenden Geruchs-Emissionen**

MP 1 G58

aufgrund der geringen Konzentration und der Geruchs-Art wird diese Geruchsquelle eingestuft als **< Nachweisgrenze (24 GE/m<sup>3</sup>)**  
**kein Geruch**  
**nicht relevant**

MP 2 F55

aufgrund der geringen Konzentration und der Geruchs-Art wird diese Geruchsquelle eingestuft als **< Nachweisgrenze (24 GE/m<sup>3</sup>)**  
**kein Geruch**  
**nicht relevant**

Gemäß Betreiberangaben werden an dem neuen Standort vergleichbare Untersuchungen / Laboranalysen durchgeführt. Dementsprechend können die Untersuchungen auf den neuen Standort übertragen werden.



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

Für nachfolgende Aussage wird davon ausgegangen, dass die Abluftauslässe entsprechend der VDI 3781 Bl. 4 ausgeführt werden, so dass die Abluft in ausreichender Höhe abgeleitet wird.

Die Abluftauslässe der Biospring GmbH sind daher bei ausreichender Ableithöhe an dem geplanten Standort Innovationscampus Offenbach hinsichtlich Geruch **nicht relevant**

### 6.8 Zusammenfassende Darstellung der Eingangsdaten SOLL-Situation

| Unternehmen/<br>Bereich               | Quelle                     | Höhe der Quelle<br>[m] | Geruchsstoff-<br>strom<br>[MioGE/h] | Emissionszeit<br>h/a |
|---------------------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Park-Side-Studios                     | -                          | -                      | -                                   | -                    |
| OPAL                                  | Abluftauslass<br>seitlich  | 2,0                    | nicht relevant                      | -                    |
|                                       | Abluftauslass<br>über Dach | 4,5                    | 3,1                                 | 2.496                |
| EVO<br>Energieversorgung<br>Offenbach | QGE105                     |                        | 1,52                                | 8.760                |
|                                       | QGE116                     |                        | 2,38                                | 4.160                |
|                                       | QGE106                     |                        | 0,58                                | 8.760                |
|                                       | QGE117                     |                        | 0,33                                | 4.160                |
|                                       | QGE107                     |                        | 2,09                                | 8.760                |
|                                       | QGE118                     |                        | 2,38                                | 4.160                |
|                                       | QGE108                     |                        | 0,71                                | 8.760                |
|                                       | QGE119                     |                        | 0,23                                | 4.160                |
|                                       | QGE109                     |                        | 0,71                                | 8.760                |
|                                       | QGE120                     |                        | 0,23                                | 4.160                |
|                                       | QGE110                     |                        | 0,25                                | 8.760                |
|                                       | QGE121                     |                        | 0,23                                | 4.160                |
|                                       | QGE111                     |                        | 0,15                                | 8.760                |
|                                       | QGE122                     |                        | 0,23                                | 4.160                |
|                                       | QGE112                     |                        | 0,15                                | 8.760                |
|                                       | QGE123                     |                        | 0,23                                | 4.160                |
| QGE113                                |                            | 0,03                   | 8.760                               |                      |
| QGE124                                |                            | 0,03                   | 8.760                               |                      |
| QKE114                                |                            |                        | 302                                 | 8.760                |
| Samson AG                             | Galvanik                   | <i>noch offen</i>      | -                                   | -                    |
|                                       | Vulkanisierung             | <i>noch offen</i>      | -                                   | -                    |
| Biospring GmbH                        | Gebäudeabluft              | <i>noch offen</i>      | -                                   | -                    |

Aufgrund der „nicht relevanten Quellen“ bei Samson AG und Biospring GmbH entspricht die „IST-Situation 2022“ der „SOLL-Situation 2024“.

## 7 Immissions-Prognose „IST/SOLL-Situation 2022“

### 7.1 Grundlagen/ Rechtlicher Rahmen

Geruch ist im Gegensatz zu z.B. Stäuben ein Parameter, der messtechnisch nicht direkt zu erfassen ist. Daraus folgt, dass die Beurteilung, ob eine Geruchsbelästigung vorliegt, oft ein Problem darstellt. Im Folgenden werden Kriterien zur Immissions-Bewertung vorgestellt.

#### Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Der Zweck des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) ist in § 1 dargelegt /LIT 4/. Dementsprechend sind nicht nur der Mensch, sondern alle Lebewesen, Lebensbereiche und Güter als gleichwertig schützenswert anzusehen, wobei die Notwendigkeit hervorgehoben wird, dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen, also auch vorausschauend Schutz zu gewähren.

Das BImSchG definiert die in der Praxis des Immissionsschutzes gebräuchlichen, grundlegenden Begriffe. Die Bezeichnung „Schädliche Umwelteinwirkungen“ besitzt für den gesamten Gesetzestext eine Schlüsselfunktion. Verstanden werden darunter Gefahren, erhebliche Nachteile oder Belästigungen für die Allgemeinheit oder Nachbarschaft.

Unter Nachteilen versteht man z.B. Einschränkungen des persönlichen Lebensraumes, ohne dass bereits eine Gesundheitsgefahr besteht. Auch Belästigungen sind Störungen, die nicht unbedingt mit einem Schaden verbunden sein müssen. Im vorliegenden Fall sind die Immissionen die Geruchsstoffe, die u.U. zu schädlichen Umwelteinwirkungen führen können.

#### TA-Luft

Zur Ergänzung und praktischen Umsetzung des BImSchG wurde 1986 die „Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft“, die TA-Luft /LIT 8/, erlassen und 2002 unter Berücksichtigung von EU-Recht aktualisiert /LIT 9/.

Eine aktuelle Neufassung der TA-Luft /LIT 10/ ist am 01.12.2021 in Kraft getreten und umfasst die Umsetzung zahlreicher EU-Vorgaben, u. a. das Inkrafttreten der Industrieemissionsrichtlinie (IE-Richtlinie) mit den neuen Verbindlichkeiten der BVT-Merkblättern und den abgeleiteten BVT-Schlussfolgerungen.

Die Neufassung betrifft folgende relevante Themen:

- Erweiterung der Anlagenarten für die die TA-Luft gilt.  
z.B. Biogasanlagen, Anlagen zur Holzpelletherstellung sowie Schredderanlagen
- Berücksichtigung von Vollzugsempfehlungen der BVT-Schlussfolgerungen
- Verschärfung von Schadstoffdepositionswerten und Neuaufnahme/ Reklassifizierung besonders gesundheitsschädlicher Stoffe
- Änderungen bei der Ermittlung der Schornsteinhöhe
- Anforderungen an Geruchsbelastungen, die von Anlagen verursacht werden
- Anforderungen an die Abluft von großen Tierhaltungsanlagen hinsichtlich Ammoniak- und Feinstaubemissionen

Als Verwaltungsvorschrift bindet die TA-Luft lediglich die Fach- und Aufsichtsbehörden bei der Prüfung und Beurteilung genehmigungsbedürftiger Anlagen und hat somit weder den Charakter eines Gesetzes noch einer Rechtsverordnung. In der Praxis der Rechtsprechung erlangte die TA-Luft inzwischen den Status eines vorweggenommenen Sachverständigengutachtens.



Darüber hinaus hat sich inzwischen gezeigt, dass immer häufiger auch die nicht nach BImSchG zu genehmigenden Anlagen auf Grundlage der TA-Luft beurteilt werden.

Die TA-Luft benennt die Vorschriften zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen und zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, die auf Luftverunreinigungen zurückzuführen sind. Im Weiteren regelt sie den Ablauf des gesamten Überwachungsverfahrens zur Beurteilung einer stoffemittierenden Anlage einschließlich der Durchführung von Emissions- und Immissionsmessungen sowie Berechnung der Emissionsausbreitung in der Atmosphäre.

Die TA-Luft benennt Emissionsbegrenzungen für Einzelstoffe, Summenparameter und in der aktuellen Fassung für Geruch. Dafür wurde die Geruchs-Immissions-Richtlinie (GIRL) in Anhang 7 der TA Luft 2021 in angepasster Form eingebunden. Damit sind die bisherigen länderspezifischen Regelungen bundesweit vereinheitlicht.

Im Anhang 2 der TA-Luft 2021 sind die Rechenvorschriften zur Ausbreitungsrechnung dargestellt.

#### Geruchsimmissions-Richtlinie

In der Praxis zeigte es sich in den vergangenen Jahren immer wieder, dass die Beurteilung von Geruchsbelästigungen oft unterschiedlich gehandhabt wird. 1992 wurde erstmals in Nordrhein-Westfalen der Entwurf einer „Geruchsimmissions-Richtlinie“ eingeführt; andere Bundesländer zogen nach.

Am 21.09.2004 wurde eine Fassung des LAI verabschiedet und wird seither in den meisten Bundesländern angewendet /LIT 11/. Eine Aktualisierung erfolgte am 29.02.2008 /LIT 12/.

In der aktuellen Neufassung der TA-Luft /LIT 10/ wurde die Geruchsimmissions-Richtlinie als **Anhang 7 „Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen“** aufgenommen.

Ziel der Geruchsimmissions-Richtlinie ist es, Regelungen zu bieten, die sicherstellen, dass bei Beurteilung von Geruchsimmissionen und den daraus gegebenenfalls resultierenden Anforderungen an die emittierenden Einrichtungen im Interesse einer Gleichbehandlung einheitliche Maßstäbe und Beurteilungsverfahren angewandt werden.

Diesbezüglich soll die Geruchsimmissions-Richtlinie in erster Linie bei genehmigungspflichtigen Anlagen gelten. Für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen ist sie sinngemäß anzuwenden.

Die Geruchsimmissions-Richtlinie schreibt eine Ermittlung und Darstellung der Geruchshäufigkeit in den Rasterflächenschwerpunkten vor. Das Beurteilungsgebiet ist in quadratische Teilflächen mit gleichen Kantenlängen einzuteilen. Die Größe der Kantenlängen muss jeweils an die vorliegende Situation angepasst werden. Die für die jeweilige Rasterfläche ermittelten Überschreitungshäufigkeiten der Geruchsschwelle sind für den Rasterflächenschwerpunkt anzugeben.

#### Immissionswerte

In Abhängigkeit von der Nutzung verschiedener Gebiete (Wohngebiet, Gewerbegebiet) gibt die Geruchsimmissions-Richtlinie / TA Luft 2021 Immissionswerte als Orientierungshilfe für Geruchsimmissionen vor, um die Erheblichkeit von Geruchseinwirkungen bewerten zu können.

Diese Immissionswerte angegeben als relative Häufigkeiten der Geruchsstunden bedeuten, dass folgende Werte in der jeweiligen Beurteilungsfläche durch alle auftretenden Geruchsbelastungen bei Überschreitung in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten sind:



**Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH**

Immissionswerte für verschiedene Nutzungsgebiete (gemäß Tabelle 22 TA-Luft 2021 /LIT 10/):

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Spalte 1</b>                                                    | <b>Spalte 2</b>                                           | <b>Spalte 3</b>    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Wohn-/ Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete</b> | <b>Gewerbe-/ Industriegebiete, Kerngebiet ohne Wohnen</b> | <b>Dorfgebiete</b> |
| Immissionswert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,10                                                               | 0,15                                                      | 0,15               |
| <b>Bemerkung:</b><br>Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)<br>§ 3 Reine Wohngebiete (WR) dienen dem Wohnen<br>§ 4 Allgemeine Wohngebiete (WA) dienen vorwiegend dem Wohnen<br>§ 5 Dorfgebiet (MD) dienen der Unterbringung der Wirtschaftsstellen land- und forstwirtschaftlicher Betriebe, dem Wohnen und der Unterbringung von nicht wesentlich störenden Gewerbebetrieben sowie der Versorgung der Bewohner des Gebiets dienenden Handwerksbetrieben. Auf die Belange der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe einschließlich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten ist vorrangig Rücksicht zu nehmen.<br>§ 6 Mischgebiete (MI) dienen dem Wohnen und der Unterbringung von Gewerbebetrieben, die das Wohnen nicht wesentlich stören.<br>§ 6a urbane Gebiete (MU) dienen dem Wohnen sowie der Unterbringung von Gewerbebetrieben und sozialen, kulturellen und anderen Einrichtungen, die die Wohnnutzung nicht wesentlich stören.<br>§ 7 Kerngebiete (MK) dienen vorwiegend der Unterbringung von Handelsbetrieben sowie der zentralen Einrichtung der Wirtschaft, der Verwaltung und der Kultur.<br>§ 8 Gewerbegebiete (GE) dienen vorwiegend der Unterbringung von nicht erheblich belästigenden Gewerbebetrieben.<br>§ 9 Industriegebiete (GI) dienen ausschließlich der Unterbringung von Gewerbebetrieben, und zwar vorwiegend solcher Betriebe, die in anderen Baugebieten unzulässig sind. |                                                                    |                                                           |                    |

Dabei sind auch Vorbelastungen durch andere Anlagen zu berücksichtigen. Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechts den einzelnen Spalten der Tabelle 22 zuzuordnen.

Die TA-Luft 2021 /LIT 10/ besagt:

- **Gewerbe-/ Industriegebiet**
  - **Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet** ≤ 0,15  
(beispielsweise Betriebsinhaberinnen und Betriebsinhaber, die auf dem Firmengelände wohnen)
  - **Nachbarbetriebe** ≤ 0,25  
Beschäftigte eines anderen Betriebes
    - Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer (ggf. auch der Tätigkeitsart) können in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein.
    - Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist im Einzelfall zu beurteilen.
- **Außenbereich für Tierhaltungsgerüche**
  - Regelfall ≤ 0,20
  - begründeter Einzelfall ≤ 0,25
- **Dorfgebiete**  
Immissionswert (IW) gilt nur für Geruchsmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen. Er kann im Einzelfall auch auf Siedlungsbereiche angewendet werden, die durch die unmittelbare Nachbarschaft einer vorhandenen Tierhaltungsanlage historisch geprägt, aber nicht als Dorfgebiet ausgewiesen ist.
- **Gemege-Lagen** Zwischenwerte > 0,10 und < 0,15  
Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage).  
Erhöhung des Immissionswertes möglich auf geeigneten Zwischenwert.  
Voraussetzung: Stand der Emissionsminderungstechnik eingehalten

Kriterien

- Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes
- Prägung des Einwirkungsbereichs durch Umfang Wohnbebauung einerseits und Gewerbe- und Industriegebiete anderseits.
- Ortsüblichkeit der Geruchsauswirkung
- Frage, welche der unverträglichen Nutzung zuerst verwirklicht wurde.

Ein Vergleich mit den Immissionswerten reicht jedoch nicht immer zur Beurteilung der Erheblichkeit der Belästigung aus.

⇒ Regelmäßiger Bestandteil der Beurteilung  
Prüfung, ob Anhaltspunkte für die Notwendigkeit einer Einzelfall-Prüfung vorliegen

Bezüglich der Erheblichkeit der Immissionsbeiträge besagt die TA-Luft 2021

- Gesamt-Zusatz-Belastung ≤ 0,02  
Genehmigungsfähigkeit in jedem Fall gegeben
- Zusatz-Belastung ≤ 0,02  
Prüfung der Kumulation durch bereits vorhandene Anlagen erforderlich.

## 7.2 Durchführung der Geruchs-Immissions-Prognose

### 7.2.1 Allgemeines

Immissions-Prognosen werden erstellt, um bestehende oder zukünftige Belastungen abschätzen und bewerten zu können. Dabei ist das wesentliche Beurteilungskriterium die Dauer der belästigenden Einwirkung. Diese wird in Prozent der Jahresstunden angegeben; d.h. es werden Aussagen getroffen, in wie viel Stunden innerhalb eines Jahres mit einer Geruchswahrnehmung am Immissionsort zu rechnen ist.

Dazu muss die Häufigkeitsverteilung von Geruchs-Immissionen bestimmt werden. Für diese Bestimmung stehen spezielle Ausbreitungsmodelle zur Verfügung wie das TA-Luft, das VDI-Modell und das „Lagrange´sches Partikelmodell“.

Die Ausbreitungsrechnungen für Gase, Stäube und Geruchsstoffe sind als Zeitreihenrechnungen über jeweils ein Jahr oder auf Basis einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen durchzuführen. Dabei ist das Partikelmodell der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3:2000-09 zu verwenden.

Es ist wichtig, dass die verwendeten Ausbreitungsrechenprogramme in der Lage sind, auf die Besonderheiten der Geruchswahrnehmung einzugehen.

Darunter ist die Tatsache zu verstehen, dass schon bei relativ kurzzeitiger Überschreitung der Geruchsschwelle ein Geruchseindruck entsteht. Dies hat zur Folge, dass bei Geruchseindrücken über einen Zeitraum von 6 Minuten pro Stunde jeweils eine volle Geruchsstunde zur Bewertung angesetzt wird.

### 7.2.2 Beurteilungsgrundlagen

Auf der Basis der Daten der Emissions-Prognose werden die Ausbreitungsrechnungen für den geplanten Zustand durchgeführt. Die Berechnungen erfolgen auf der Basis folgender Beurteilungsgrundlagen:



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

- Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft- TA-Luft '86 /LIT 8/ und TA-Luft 2002 /LIT 9/ TA Luft 2021 /LIT 10/
- Anhang 7 „Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen“ TA-Luft /LIT 10/
  - Das Beurteilungsgebiet muss mindestens ein Radius vom 30-fachen der Schornsteinhöhe bzw. 600 m betragen.
    - Maximale Schornsteinhöhe 40 m
    - Radius aufgrund Schornsteinhöhe 1.200 m
  - Mindestradius gemäß Anhang 7 600 m
  - erforderlicher Mindestradius 1.200 m
  - Die Kantenlänge der Rasterflächen wird üblicherweise mit 250 m (Standardflächengröße) gewählt.
    - Vorgaben gemäß Aufgabenstellung Ja / Nein
    - Vorgaben aufgrund eines vorliegenden Geruchsgutachtens Ja / Nein
    - Berücksichtigung der Vorgaben der TA Luft bezüglich einer homogenen Belastung von benachbarten Beurteilungsflächen erforderlich? Ja / Nein
  - Gemäß TA Luft ist die Wahl eines 125 m x 125 m-, 100 m x 100 m-, 50 m x 50 m-Raster bis hin zu einer Punktbetrachtung in begründeten Einzelfällen möglich.
    - Kleinste übliche Rastergröße 50 m x 50 m
    - Kantenlänge mit einer homogenen Belastung 50 m
    - Gewählt aufgrund der Nähe der westlichen Wohnbebauung  25 m
  - Koordinaten Gittermitte:
    - X-Koordinate: 484197 m
    - Y-Koordinate: 5550536m
    - Radius 1200 m
  - Das Immissionsniveau ist als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet und ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur.
- VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13:2010-01 „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ /LIT 15/
- Qualitätsstufe
  - Einstellmöglichkeiten - 4 bis +4
  - Gemäß VDI 3783 Bl.13:2010-01 zu verwendende Qualitätsstufen /LIT 15/:
    - Berechnung von Jahresmitteln -1
    - Berechnung von Kurzzeitwerten 1
    - Berechnung von Geruchsstundenhäufigkeiten 1
  - Erhöhung erforderlich aufgrund
    - Einhaltung Kriterium Messunsicherheit Ja / Nein
    - Prüfung auf Einhaltung der Irrelevanz Ja / Nein
  - Gemäß LANUV-Arbeitsblatt 36.2018 empfohlene Qualitätsstufen /LIT 17/ Berechnung von Geruchsstundenhäufigkeiten 2
  - Im vorliegenden Fall Verwendung der Qualitätsstufe 2



Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH

- Gelände- und Gebäude-Einflüsse  
In Hessen ist das Geruchsausbreitungsmodell AUSTAL zu verwenden, das auch die strömungstechnischen Gegebenheiten der Ausbreitung z.B. durch Gelände bzw. Gebäudeeinflüsse berücksichtigt.
- Geländeeinfluss  
Gemäß Anhang 2 der TA Luft 2021 wird vom Umweltbundesamt ein aus dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) erstelltes Kataster zur Verfügung gestellt.  
Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, wobei der Radius des Kreises dem 15-fachen der tatsächlichen Schornsteinbauhöhe entspricht, mindestens jedoch 150 m beträgt.  
Der automatisch durch das Programm AUSTAL berechnete Mittelwert beträgt 0,734 m  
⇒ Automatische Rundung auf die nächste Landnutzungs-kategorie von 0,5 m  
Änderungen der Landnutzung gegenüber der Datenbasis des LBM-DE bekannt? Ja  / Nein   
sehr starke Variation der Bodenrauigkeit Ja  / Nein   
Änderung aus Sicht des Gutachters notwendig Ja  / Nein   
Im östlichen Teil des Gebietes erfolgt zukünftig eine Änderung der Bebauung. Diese würde sich zu Klasse 1,0 hin verändern. Da jedoch die Landnutzung in diesem Bereich jetzt auch schon mit 1 angegeben ist und die Quellen sich nur in der bisherigen Bestandsbebauung befinden, ändert sich die berechnete Rauigkeitslänge nicht.  
⇒ Änderung der Rauigkeitsklasse nicht notwendig  $z_0 = 0,5$
- Unebenheiten des Geländes sind in der Regel durch ein Geländemodell gemäß TA-Luft nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten /LIT 9/. Die Berechnung der Geländesteigungen erfolgt automatisch durch das Programm AUSTAL und ist in der **Anlage 1** dargestellt.  
Die Programmbeschreibung von Austal View besagt zu diesem Punkt:  
*Für die Berechnung der Geländesteigung wird im Rahmen des TALdia-Rechenlaufs die **Dateien zg0i.dmn** erzeugt, die die **Geländehöhen an den Gitterpunkten des Rechenrasters enthalten. Aus diesen Dateien wird die Steigung berechnet, die sich beim Vergleich der Höhen mit dem jeweils übernächsten Gitterpunkt ergibt.***  
Folgende Steigungen liegen gemäß **Anlage 1** im Rechengebiet vor:
  - > 1:20  Ja  Nein
  - > 1:5  Ja  Nein
  - Verwendung Geländemodell erforderlich  Ja  NeinDabei ist zu beachten:
  - Steigungen > 1:5 liegen nur in sehr geringem Umfang im westlichen Bereich des zu betrachtenden Beurteilungsgebiets in ca. 600 m Entfernung von der Hauptquelle vor.



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

- Die relevanten Beurteilungsflächen befinden sich jedoch in unmittelbarer Nähe zum Gelände des Innovationscampus Offenbach
- Damit ist kein relevanter Einfluss der Geländesteigung auf die zu betrachtenden Flächen zu erwarten.
- Angaben zum Geländemodell
  - Quelle
    - digitales Geländedatei (Landesvermessungsamt/ Katasteramt)  
Auflösung: z.B. 10 m x 10 m
    - Geländedateien Deutschland Auflösung ca. 100m  
Freiverfügbar; Bereitstellung durch AUSTALView
    - SRTM-Geländedateien Auflösung ca. 90m (SRTM3)  
Hochaufgelöste digitale topographische Daten; Freiverfügbar über Internetseite der USGS
    - SRTM-Geländedateien Auflösung ca. 30m (SRTM1)  
Hochaufgelöste digitale topographische Daten; Freiverfügbar über Internetseite der USGS
  - Angaben Geländemodell-Datei
    - Zellengröße: 25 m
    - Anzahl Zellen x-Richtung 320
    - Anzahl Zellen y-Richtung 320
    - Koordinaten linke untere Ecke:
      - Ostwert: 481000 m
      - Nordwert: 5547000 m
- Gebäudeeinflüsse

Neben dem Gelände relief beeinflussen auch Hindernisse, z.B. Gebäude im näheren Umfeld der Quelle, die Ausbreitung.  
Der Wirkungsbereich der Hindernisse wird in der TA-Luft mit dem 6-fachen der Schornsteinbauhöhe angegeben /LIT 9/. In diesem Umkreis sind die Bedingungen gemäß TA-Luft Anhang 2 Punkt 11 zu prüfen.

Die Prüfung ergab:  
⇒ Berücksichtigung von Gebäuden Ja / Nein
- Kaltluftabflüsse

Unter Kaltluftabfluss versteht man den nächtlichen Abfluss von örtlich gebildeter Kaltluft, dabei wird genügend Gefälle vorausgesetzt. Kaltluftabflüsse können im stark gegliederten Gelände in Tallagen auftreten bei Ausbreitungsklasse I und geringen Windgeschwindigkeiten.

Vorliegender Fall:

  - Größere Steigungen >1:5 sind nur in sehr geringem Umfang vorhanden.
  - Aufgrund der Entfernung von > 600 m zum Emissionsort und zu den direkt an das Gelände des Innovationscampus angrenzenden Beurteilungsgebieten sind Kaltluftabflüsse hier nicht relevant.



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

- Abgasfahnenüberhöhungen  
Tritt die Abluft aus einer gefassten Quelle mit einer höheren Temperatur als die Umgebung in die freie Atmosphäre über, erfährt sie einen thermischen Auftrieb. Wird die Abluft nach oben ausgeblasen, erhält sie einen mechanischen Auftrieb. Beide Effekte führen zu einer Überhöhung der Abluffahnenachse. Eine Berechnung der Überhöhung aus Schornsteinen ist nur sachgerecht, wenn ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung gewährleistet ist (siehe auch TA-Luft).  
Dies ist im Allgemeinen der Fall, wenn folgende Punkte erfüllt sind:
  - Quelhöhe mindestens 10 m über Flur und 3 m über First
  - Keine wesentliche Beeinflussung durch andere Strömungshindernisse (Gebäude, Vegetation usw.) im weiteren Umkreis um die Quelle zu erwarten ist. Dieser Abstand wird für jedes Hindernis als das Sechsfache seiner Höhe bestimmt.
  - Ansatz einer mechanischen und thermischen Überhöhung an dem Trocknungskamin der EVO.
- Verwendung des Ausbreitungsmodells AUSTAL (Details siehe Kapitel 1.7). Das Modell entspricht den Anforderungen der VDI RL 3945 „Partikelmodell“ /LIT 16/ wie im Anhang 2 „Ausbreitungsrechnung“ der TA-Luft 2021 /LIT 10/ gefordert.
- Die Berechnung der Belastungssituation bezieht sich ausschließlich auf die im Innovationscampus derzeit und zukünftig ansässigen Unternehmen.

### 7.2.3 Meteorologische Situation

Zur Berechnung der Immissionsbeiträge muss eine Ausbreitungsklassenstatistik herangezogen werden. Diese Statistik enthält Angaben zur Häufigkeit von meteorologischen Ausbreitungssituationen, die durch Windrichtung, -geschwindigkeit und Ausbreitungsklasse charakterisiert werden.

Die Ausbreitungssituation erfasst also den Turbulenzzustand der Atmosphäre und berücksichtigt die Verdünnung der Schadstoff- oder Geruchsemissionen.

Im vorliegenden Fall ist für den Standort gemäß einer „Qualifizierten Prüfung“ (QPR) durch einen Meteorologen eine Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AKterm = repräsentative Zeitreihe) die Station Offenbach-Wetterpark repräsentativ. Als repräsentatives Jahr ist das Jahr vom 18.10.2018 bis zum 18.10.2019 aus dem Bezugszeitraum 22.01.2007 – 12.01.2022 ausgewählt.

Wetterstationsangaben:

- Höhenangabe der Station: 59 mNN
- Betreiber: DWD
- Standort: Offenbach-Wetterpark
- Geographische Koordinaten: Breite 50,0899°  
Länge 8,7862°
- Anemometerhöhe: 15 m über Grund
- Messzeitraum: 22.01.2007 – 12.01.2022
- Format: Klug/ Manier (TA-Luft)



**Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH**

Gemäß TA-Luft '86, Anhang C /LIT 8/ werden atmosphärische Turbulenzzustände in sechs Ausbreitungsklassen eingeteilt (siehe Tabelle 7.1).

**Tabelle 7.1:** Ausbreitungsklassen nach TA-Luft '86, Anhang C /LIT 8/

| Ausbreitungs-klasse | Art der thermischen Schichtung | Überwiegendes Auftreten zu folgenden Zeiten                                   |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| I                   | sehr stabil                    | Abend und Nacht, windschwach, wenig Bewölkung                                 |
| II                  | stabil                         | Abend und Nacht, windschwach, bedeckt                                         |
| III/1               | neutral-stabil                 | Tag und Nacht, höheren Windgeschwindigkeiten                                  |
| III/2               | neutral-labil                  | Tag, mittleren Windgeschwindigkeiten, bedeckt                                 |
| IV                  | labil                          | Tag, windschwach, wenig Bewölkung                                             |
| V                   | sehr labil                     | Tage in den Sommermonaten, wolkenarm oder windschwach, nur um die Mittagszeit |

Im **Anlage 2 „Wetterdaten“** ist die Windrose der Windrichtungshäufigkeitsverteilung für alle Ausbreitungsklassen innerhalb eines Jahres dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass es sich beim Großteil der auftretenden Winde um südwestliche Winde handelt.

Die sechs Ausbreitungsklassen sind mit ihren Häufigkeiten in Prozent der Jahresstunden in Tabelle 7.2 aufgeführt (graphische Darstellung siehe **Anlage 2**).

**Tabelle 7.2:** Häufigkeit der Ausbreitungsklassen

| Ausbreitungsklasse | Art der thermischen Schichtung | Häufigkeit( in % der Jahresstunden) |
|--------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| I                  | sehr stabil                    | 14,4                                |
| II                 | stabil                         | 29,6                                |
| III/1              | neutral-stabil                 | 22,8                                |
| III/2              | neutral-labil                  | 18,6                                |
| IV                 | labil                          | 8,4                                 |
| V                  | sehr labil                     | 2,8                                 |

Die vorliegenden Windrichtungsverteilungen zeigen:

- Bei den stabilen Ausbreitungsklassen I und II mit einer Häufigkeit von zusammen ca. 44 %, die überwiegend in den Abend- und Nachtstunden auftreten können, sind die Windrichtungen aus Norden und Südosten am häufigsten vertreten.
- Bei den überwiegend mit höheren Windgeschwindigkeiten gekoppelten neutralen Ausbreitungsklassen III/1 und III/2 treten mit einer Häufigkeit von ca. 41 % die Südwestwinde am häufigsten auf.



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

- Bei den labilen, überwiegend am Tag auftretenden Ausbreitungsklassen IV und V mit einer Häufigkeit von ca. 11 % wird die Atmosphäre gut bis sehr gut durchmischt. Es ist die Hauptwindrichtungen aus Norden, Südosten und Südwesten zu erkennen.

In der Ausbreitungsrechnung werden die meteorologischen Daten einer Position zugeordnet. Zur Aneometerposition besagt die VDI 3783 Bl.13:2010-01 folgendes:

- „Die Aneometerposition kann für Rechnungen mit homogenem Gelände an einer beliebigen Stelle im Rechengebiet gesetzt werden, da in diesem Fall die meteorologischen Profile standortunabhängig sind. Bei Rechnungen mit komplexem Gelände ist die Aneometerposition dagegen sorgfältig zu wählen.“
- „Der Aneometerstandort, auf den sich die meteorologischen Eingangsdaten beziehen, darf nicht im Einflussbereich der Gebäude liegen. Als Faustregel sollte zwischen Aneometerstandort und jedem Gebäude ein Abstand von mindestens sechs Gebäudehöhen bestehen.“

Im vorliegenden Fall bedeutet dies:

- komplexes Gelände **Ja**  
⇒ **Standort sorgfältig zu wählen**
- Berücksichtigung von Gebäuden **ja**  
⇒ **Standort mit Abstand  
> sechsfacher Gebäudehöhen**

⇒ gewählte Aneometerposition gemäß QPR:

|                  |            |         |
|------------------|------------|---------|
| UTM-Koordinaten: | Rechtswert | 3248570 |
|                  | Hochwert   | 5550150 |

## 7.2.4 Eingangsdaten der Immissions-Prognose „IST/SOLL-Situation“

### 7.2.4.1 Allgemeines

Nachfolgend wird die Gesamt-Zusatzbelastung ermittelt. Dabei sind hinsichtlich Geruch die IST-Situation und die SOLL-Situation gleich.

Die Eingangsdaten zur Berechnung der Belastung sind in der Anlage beigefügt.

- Gesamt-Zusatz-Belastung „IST-/SOLL-Situation Innovationscampus“ **Anlage 3**

Die graphische Darstellung erfolgt für das Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 1.200 m. Aufgrund der Beurteilungsflächen von 25 m wird nachfolgend nur der Nahbereich dargestellt.

Die Darstellung für das gesamte Beurteilungsgebiet und der umliegenden Wohnbebauungen erfolgt in der Anlage.

### 7.2.4.2 Planunterlagen

Als Grundlage der Immissions-Prognosen dienen freiverfügbare digitale Karten und Planunterlagen der Offenbacher Entwicklungsgesellschaft mbH für das Gebiet Innovationscampus Offenbach.

### 7.2.4.3 Immissionswerte

Relevant sind nur die Wahrnehmungshäufigkeiten in den Gebieten, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Gemäß der Geruchsimmissions-Richtlinie /LIT 14/ gelten dabei für die Gesambelastung folgende Immissionsrichtwerte:

- Wohn-/ Mischgebiet ≤ 0,10
- Gewerbe-/ Industriegebiet ≤ 0,15

Gemäß TA-Luft /LIT 10/ müssen alle Zahlenwerte mit einer Stelle mehr ermittelt werden, als der Wert, der zu beurteilen ist, vorgibt. Im folgenden Bild werden daher zur deutlicheren Kennzeichnung die ermittelten Werte als Geruchswahrnehmungshäufigkeiten in % der Jahresstunden mit einer Stelle nach dem Komma angegeben.

Dies bedeutet für die Immissionsrichtwerte folgende exakten Werte

- Wohn-/ Mischgebiet ≤ 10,4 % der Jahresstunden
- Gewerbe-/ Industriegebiet ≤ 15,4 % der Jahresstunden

die entsprechend zu 0,10 bzw. 0,15 gerundet werden.

Die Irrelevanz-Schwelle von 0,02 würde demnach bei ≤ 2,4 % der Jahresstunden liegen.

Die Darstellung der statistischen Unsicherheit der Immissionskenngröße ist in der jeweiligen **Anlage** dargestellt. Die Forderung der TA-Luft zur statistischen Unsicherheit (TA-Luft, Anhang 3, Abschnitt 3) lautet.

*„... Es ist darauf zu achten, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Jahres-Immissionswert 3 vom Hundert des Jahres-Immissionswert und beim Tages-Immissionskennwert 30 vom Hundert des Tages-Immissionswertes nicht überschreitet. Gegebenenfalls ist die statistische Unsicherheit durch eine Erhöhung der Partikelzahl zu reduzieren.“*

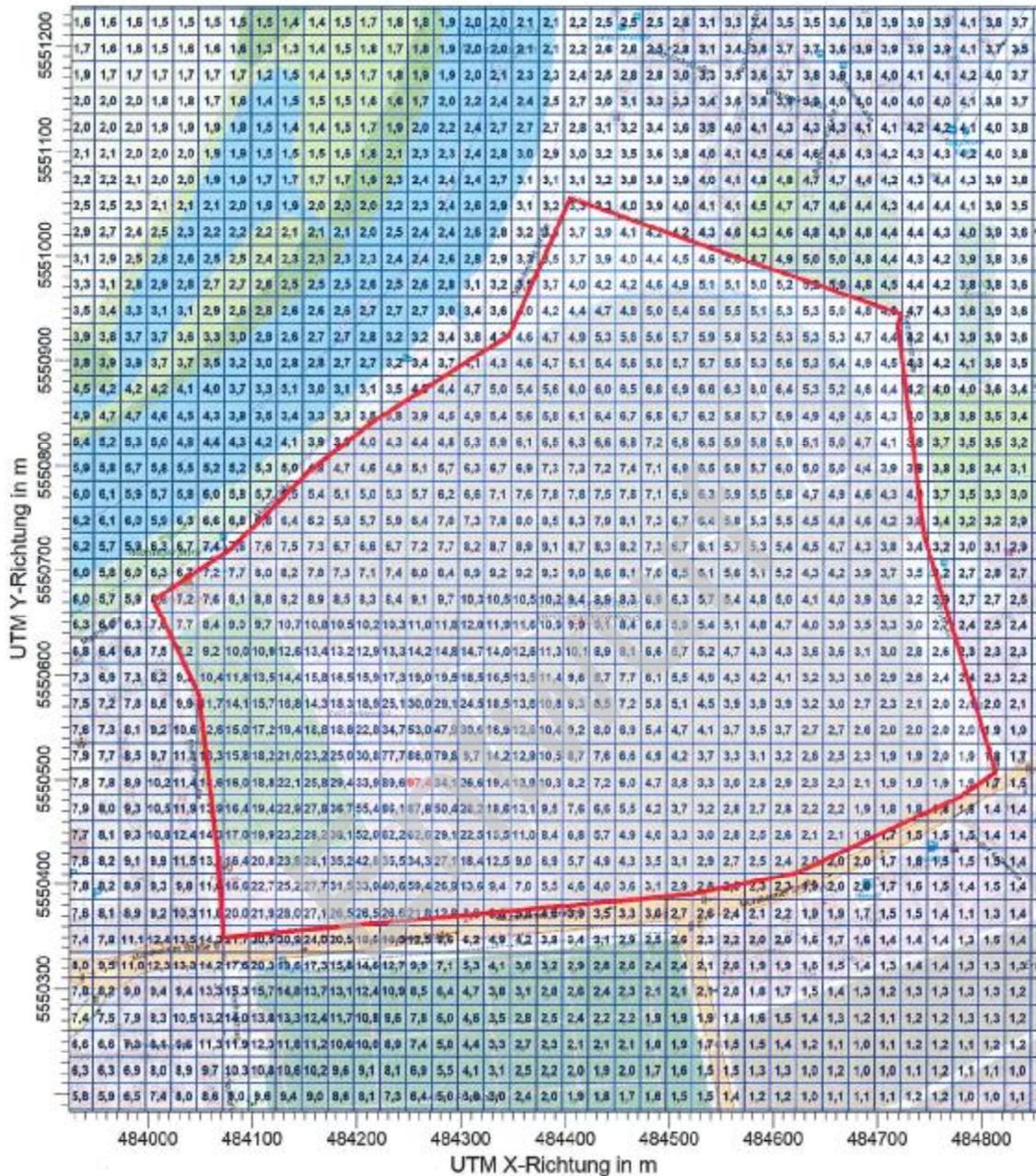
## 7.3 Ergebnisse der Geruchs-Immissions-Prognose/ Immissionsseitige Geruchs-Wahrnehmungshäufigkeiten

### **7.3.1 Gesamt-Zusatz-Belastung „IST-/ SOLL-Situation“**

Die berechneten Belastungsdaten im Immissionsgebiet werden als immissionsseitige Wahrnehmungshäufigkeiten (angegeben in Anteil der Stunden an den Jahresstunden) dargestellt.

- „**Gesamt-Zusatz-Belastung „IST-/SOLL-Situation“** **Bild 7.1**  
Darstellung Beurteilungsgebiet
- **Prüfung statistische Unsicherheit** **Anlage 3**  
Einhaltung der Forderungen der TA-Luft bezüglich der  
statistischen Unsicherheit der Immissionskenngröße  Ja/  Nein

PROJEKT-TITEL:  
**22.034 OPG Innovationscampus Offenbach**  
**Bild 7.1 Gesamt-Zusatzbelastung Innovationscampus**



|                                                                                                          |                    |                          |                                                                                      |                            |                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BEMERKUNGEN:</b><br>22.034 OPG Innovationscampus<br>Offenbach<br>Gesamt-Zusatzbelastung<br>Nahbereich | Stoff: <b>ODOR</b> |                          | FIRMENNAME: <b>Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH</b>                         |                            |                                                                                                                                           |
|                                                                                                          | MAX: <b>97,4</b>   | % der Jahresstunden      | BEARBEITER: <b>Dipl.-Ing. Beate Kyriazis</b>                                         |                            |                                                                                                                                           |
|                                                                                                          |                    |                          | MAßSTAB: <b>1:6.000</b>                                                              |                            | <br><b>Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH</b> |
|                                                                                                          |                    |                          |  |                            |                                                                                                                                           |
| AUSGABE-TYP: <b>ODOR ASW</b>                                                                             |                    | DATUM: <b>10.11.2022</b> |                                                                                      | PROJEKT-NR.: <b>22.034</b> |                                                                                                                                           |

ALUSTAL View - Lakas Environmental Software & ArgusSoft

EV\ALUSTAL\_10\Projekt\22034\_OPG\22034\_OPG\_SOLL\22034\_OPG\_SOLL.aus



Damit ergibt sich für die Gebiete in der Umgebung folgende **Gesamt-Zusatz-Belastung** durch die Emissionen des Innovationscampus Offenbach:

|   |                                                                   | <b>Gesamt-Zusatz-Belastung<br/>„Geruch“<br/>„SOLL-Situation“</b><br>Maximaler Immissionsbeitrag außerhalb des<br>Geländes Innovationscampus im<br>Beurteilungsgebiet gemäß TA-Luft 2021 |
|---|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| o | Gewerbe-/ Industriegebiet<br>25 m Raster                          | 0,02                                                                                                                                                                                    |
| o | Wohn-/ Mischgebiet<br>(direkt westlich angrenzend)<br>25 m Raster | 0,14                                                                                                                                                                                    |

Vergleich/ Bewertung Gesamt-Zusatz-Belastung Geruch:

|                        | <b>Immissionswert (IW)</b> | <b>Einhaltung Immissionswerte (IW)<br/>Gesamt-Zusatz-Belastung Geruch<br/>„SOLL-Situation“</b> |
|------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| o Irrelevanz-Kriterium | (IZ 0,02)                  | <input type="checkbox"/> ja/ <input checked="" type="checkbox"/> nein                          |

**Gesamt-Zusatz-Belastung „Geruch“**

⇒

**Keine Unterschreitung Irrelevanzkriterium**

**8 Aussagen zur „SOLL-Situation“**

**8.1 Betrachtete derzeit bekannte Situation**

Die Gesamt-Zusatzbelastung hinsichtlich Geruch entsteht durch die bisher auf dem Gelände des Innovationscampus angesiedelten Unternehmen der EVO (Energieversorgung Offenbach) und OPAL (Cateringunternehmen). Neue geruchsemittierende Unternehmen sind derzeit für eine Ansiedlung auf dem Gelände nicht geplant. D.h. die berechnete Belastungssituation entspricht sowohl der derzeitigen Belastung als auch der zukünftigen Belastung.

⇒ **Die berechnete Situation (IST-/SOLL) entspricht also der Bestands-Situation.**

Die durch die Bestands-Situation vorhandenen berechneten Werte zu den Geruchswahrnehmungshäufigkeiten (Gesamt-Zusatzbelastung) in der westlich direkt angrenzenden Wohnbebauung liegen bei 14 %



Durch die Erweiterung des Geländes Innovationscampus mit den derzeit geplanten Investoren ergibt sich in der SOLL-Situation

**keine zusätzliche Geruchsimmission**

## **8.2      Zukünftige Erweiterungen**

Das Gebiet Innovationscampus Offenbach soll zukünftig um Unternehmen erweitert werden, die derzeit noch nicht bekannt sind.

Damit können sich hinsichtlich Geruch zusätzliche Belastungen zu den derzeit bekannten Belastungen ergeben.

Zur Überprüfung der Einhaltung der Immissionsseitigen Wahrnehmungshäufigkeiten gem. TA Luft Anhang 7 sind daher in der Planungsphase bereits Geruchs-Gutachten von geruchsrelevanten Unternehmen vorzulegen. Die in der TA Luft vorhandenen Immissionswerte gelten dabei für die Gesamt-Belastung aller Betriebe in der Umgebung.

Im Bebauungsplan kann daher bereits vorab als Hinweis aufgenommen werden:

Aufgrund der räumlichen Lage innerhalb des Stadtgebietes Offenbach und der vorhandenen Vorbelastung durch bestehende geruchsrelevante Unternehmen ist die Errichtung von zusätzlichen geruchsrelevanten Nutzungen nur im Ausnahmefall gestattet.

Für geruchsrelevante Unternehmen ist die Gesamt-Zusatzbelastung hinsichtlich Geruch für den geplanten Betrieb zu ermitteln. Gesamt-Zusatzbelastungen gem. Anhang 7 TA Luft bis 2 % auf den nächsten Beurteilungsflächen gelten dabei als irrelevant. Sofern die irrelevante Zusatzbelastung von 2 % in den nächsten Beurteilungsgebieten überschritten wird, ist auch die Vorbelastung durch die bereits vorhandenen Betriebe in der Umgebung zu betrachten. Als Gesamtbelastung darf dann der Wert von 15% immissionsseitige Wahrnehmungshäufigkeiten auf den nächstgelegenen Beurteilungsflächen nicht überschritten werden.

Ggfs. höhere Gesamt-Belastungen als 15% können im Einzelfall in Abhängigkeit von der Nutzung der zu beurteilenden Flächen zugelassen werden.

## 9 Zusammenfassung/ Schlussbemerkung

Die Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH (BUB) wurde am 06.06.2022 von der OPG mbH Innovationscampus Offenbach beauftragt, ein Geruchs-Gutachten im Rahmen der Neugestaltung des Geländes Innovationscampus Offenbach zu erstellen.

Das Gelände Innovationscampus besteht aus vorhandenen Firmen wie der EVO und der OPAL GmbH, und aus dem bisher zu den Clariant-Werken gehörenden Areal, welches derzeit saniert wird.

Hierfür wurde der IST-Zustand des Geländes hinsichtlich der derzeit vorhandenen Firmen betrachtet, sowie der aus der laufenden Sanierung resultierenden ggfs. relevanten Hotspots sowie den derzeit aus Abriss vorhandenen Haufwerken für Mauerwerk, Beton und Abfall mit hohem Schadstoffpotential.

### Für IST-Situation

Folgende dem Gutachten vorangegangene Untersuchungen haben stattgefunden:

- Ortstermin am 11.05.2022 zur Besichtigung des Geländes und der Umgebung, der vorhandenen Haufwerke und Hotspots zusammen mit Kurz-Probenahme an den relevanten Haufwerken
  - Ø Hotspots **keine Geruchs-Relevanz** für IST-Situation aufgrund derzeitiger Flächenversiegelung
  - Ø Haufwerke **keine Geruchs-Relevanz** aufgrund von keinen Geruchs-Wahrnehmungen nach Probenahme auf den Haufwerken
- Geruchs-Messungen beim Catering-Unternehmen OPAL am 02.08.2022 zur Ermittlung von Eingangsdaten in die Immissionsprognose
- Die Daten für Geruch für die EVO liegen in einem Gutachten vom TÜV Hessen vor. Seitdem haben sich keine Änderungen an der untersuchten Anlage ergeben, sodass die Eingangsdaten aus dem Gutachten übernommen wurden.

### Für SOLL-Situation

Die zukünftigen Investoren, welche sich auf dem Gelände ansiedeln werden sind:

- Samson AG
- BioSpring GmbH

Bei beiden Unternehmen wurden die potentiellen Geruchs-Quellen von den Betreibern benannt. Beide Unternehmen haben bereits Standorte in Frankfurt, sodass die potentiellen Geruchs-Quellen an den vorhandenen Anlagen in Frankfurt beprobt werden konnten.

Folgende dem Gutachten vorangegangene Untersuchungen haben stattgefunden:

- Geruchs-Messungen
  - bei Samson AG an ggfs. relevanten Abluftquellen am 02.08.2022
  - bei BioSpring GmbH an ggfs. relevanten Abluftquellen am 02.08.2022.
- è Beide Unternehmen haben keine relevanten Geruchsquellen
- è Sie müssen daher nicht in der SOLL-Situation betrachtet werden.
- è **Die SOLL-Situation entspricht daher der IST-Situation**



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

### Ergebnis der Immissions-Prognosen

- **Bestands-Situation = IST-Situation**  
Die auf dieser Basis erstellte Immissions-Prognose zur „IST-/SOLL-Situation“ für den Innovationscampus Offenbach ergab in den relevanten Beurteilungsgebieten außerhalb des Innovationscampus Geländes eine maximale Geruchswahrnehmungshäufigkeit in der direkt angrenzenden Wohnbebauung von: 0,14=14%
- **Geplante Situation = SOLL-Situation**  
Durch die Erweiterung des Geländes Innovationscampus mit den derzeit geplanten Investoren ergibt sich in der SOLL-Situation **keine zusätzliche Geruchsmission**

Projekt-Bearbeiter  
Dipl.-Ing. Beate Kyriazis

Fachlich Verantwortlicher  
Dipl.-Ing. Marko Rieländer

Geschäftsführung  
Dipl.-Ing. Renate Hübner  
öff. bestellte u. vereidigte Sachverständige  
(Geruchsemissionen/ -immissionen,  
biologische Abgasreinigung)



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

## LITERATURVERZEICHNIS

- LIT 1 Kurzbericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an den Abluftanlagen der SAMSON AG, Nr. 22.034/2.2-220826-1, Frankfurt; BUB GmbH, 26.08.2022
- LIT 2 Kurzbericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an den Abluftanlagen der BioSpring GmbH, Frankfurt Nr. 22.034/2.1-220826-1; BUB GmbH, 26.08.2022
- LIT 3 Ergebnisdarstellung über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Abluftanlage der OPAL Catering GmbH & Co.KG, Offenbach; Nr. 22.034/2.3-220922-1, BUB GmbH, 22.09.2022
- LIT 4 Rahmensanierungsplan CDM Smith, Innovationscampus Offenbach, Berichtsnr. 04, Projekt 254474, 18.03.2022 (Entwurf)
- LIT 5 Gefährdungsabschätzung für Boden und Grundwasser, Clariant Werk Offenbach, , Bericht Nr. 01b/132, CM Smith 22.08.2018
- LIT 6 Gutachten TOOO1492 zu den Emissionen und Immissionen für Staub und Gerüche, TÜV Hessen, Frankfurt, 04.11.2019
- LIT 7 Bundes- Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274 (Nr. 25))
- LIT 8 Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissions-Schutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, TA-LUFT 1986; letzte Aktualisierung Mai 2002)
- LIT 9 Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissions-Schutzgesetz (Neue Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Neue TA-LUFT 2002; Stand Juli 2002)
- LIT 10 Neufassung der Ersten Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissions-Schutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, TA-LUFT 2021; Stand 18. August 2021)
- LIT 11 Richtlinie zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie); Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), 21.09.2004
- LIT 12 Richtlinie zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie); Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), 29.02.2008 und Ergänzung vom 10.09.2008
- LIT 13 „Erfahrungen mit der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) in NRW in der Probephase 1995 bis 1997 – Behandlung von Auslegungsverfahren“; Eckehard Koch; Düsseldorf; Seite 413 – 422; VDI Berichte 1373 „Gerüche in der Umwelt“; Düsseldorf 1998
- LIT 14 Richtlinie zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie); Niedersächsisches Ministerialblatt 2009, 794; Aktenzeichen 33-40500/201.2; in der Fassung vom 23.07.2009; gültig ab 09.09.2009
- LIT 15: VDI Richtlinie 3783 Bl. 13: 2010-01 „Umweltmeteorologie Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“; Januar 2010



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

- LIT 16: VDI Richtlinie 3945 Bl. 3:2000-09 „Umweltmeteorologie atmosphärische Ausbreitungsmodelle Partikelmodell“ September 2000
- LIT 17: „Leitfaden zur Prüfung und Erstellung von Ausbreitungsrechnungen nach TA-Luft (2002) und der Geruchs-Immissions-Richtlinie (2008) mit Austal2000“; LANUV-Arbeitsblatt 36; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2018

Entwurf



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

## ANHANGSVERZEICHNIS

|                  |                                                                                                                                                  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Anlage 1:</b> | <b>Allgemeines</b>                                                                                                                               |
| 1 Seite          | Lage der Hotspots incl. Versiegelung                                                                                                             |
| 1 Seite          | Gefährdungsabschätzung der Hotspots                                                                                                              |
| 1 Seite          | Lage der Haufwerke                                                                                                                               |
| 1 Seite          | Legende zu den Haufwerken                                                                                                                        |
| 1 Seite          | Quellenplan                                                                                                                                      |
| 1 Seite          | Prüfung Geländesteigung                                                                                                                          |
| <br>             |                                                                                                                                                  |
| <b>Anlage 2:</b> | <b>„Wetterdaten“</b>                                                                                                                             |
|                  | Ausbreitungsklassenzeitreihe Offenbach<br>22.01.2007 – 12.01.2022<br>Repräsentatives Jahr 18.10.2018 bis zum 18.10.2019                          |
| 31 Seiten        | Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit                                                                                                        |
| 1 Seite          | Darstellung der Windrose                                                                                                                         |
| 1 Seite          | Häufigkeitsverteilungen Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse                                                                               |
| <br>             |                                                                                                                                                  |
| <b>Anlage 3:</b> | <b>Eingangsdaten und Informationen Immissions-Prognose</b>                                                                                       |
|                  | „IST-/SOLL-Situation“ Gesamt-Zusatz-Belastung durch den<br>Innovationscampus Offenbach                                                           |
| 2 Seiten         | Protokoll Quellenparameter                                                                                                                       |
| 3 Seiten         | Protokoll Emissionen                                                                                                                             |
| 2 Seiten         | Protokoll Variable Emissionen                                                                                                                    |
| 1 Seite          | Protokoll Variable Emissions-Szenarien                                                                                                           |
| 3 Seiten         | Protokoll Emissions-Szenarien                                                                                                                    |
| 3 Seiten         | Rechenlauf-Protokoll AUSTAL Log                                                                                                                  |
| 1 Seite          | Graphische farbliche Darstellung (gesamte Beurteilungsgebiet)                                                                                    |
| 1 Seite          | Maximal-Werte mit statistischen Fehlern                                                                                                          |
| 1 Seite          | Statistische Unsicherheit bei der Belastung durch die Bestands-<br>Unternehmen auf dem Gelände Innovationscampus (gesamte<br>Beurteilungsgebiet) |



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

## **Anlage 1**

### **Allgemeines**

Entwurf



### Anlage 5: Gefährdungsabschätzung Hotspots, Zusammenfassung

| HSP     | F [m²] | Sickerwasser Rate [mm/a] | Stoffinventar max. Belastung Feststoff [mg/kg]                                                                                                                                                | ungesättigte Zone; bew.-relevante gel. Massen [kg]*                                                                                                                                                                                                        | ungesättigt + gesättigte Zone; bew.-relevante gel. Massen [kg]                                                                                                                                                                                                  | Frachten [g/d]                                                                                                                                                                           | Einstufung Beitrag Grundwasser-Verunreinigung | Handlungsbedarf                                                                  | Maßnahmen nach Entseelung      | Risiko Boden - Mensch (1. Bll nach Entseelung) | Risiko Bodenluft Mensch (nach Entseelung) | Risiko Boden-Grundwasser (nach Entseelung)                                      |
|---------|--------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | 11.000 | 178                      | PAK 365<br>As 1.130                                                                                                                                                                           | As 4,6 [9,3]<br>PAK 0,09 [0,19]                                                                                                                                                                                                                            | As 5,7 [11]<br>PAK 0,41 [0,82]                                                                                                                                                                                                                                  | As 8,8<br>PAK 0,64                                                                                                                                                                       | gering                                        | NEIN                                                                             | JA (Oberflächenbe-<br>probung) | NEIN                                           | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 2       | 900    | 60,9                     | Zn 4.980                                                                                                                                                                                      | Zn 0,11 [0,22]                                                                                                                                                                                                                                             | Zn 0,13 [0,25]                                                                                                                                                                                                                                                  | Zn 0,21                                                                                                                                                                                  | sehr gering                                   | JA (Oberflächen-<br>beprobung auf<br>unversiegelter<br>Teilfläche)               | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | NEIN                                           | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 3       | 800    | 0,0                      | Zn 1.330                                                                                                                                                                                      | Zn 0,0 [0,0]                                                                                                                                                                                                                                               | Zn 0,002 [0,004]                                                                                                                                                                                                                                                | Zn 0,03                                                                                                                                                                                  | sehr gering                                   | NEIN                                                                             | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | NEIN                                           | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 4       | 1.300  | 2,5                      | Anilin 20,5<br>PAK <sub>15</sub> 5,365<br>As 578                                                                                                                                              | Anilin 0,07 [0,15]<br>PAK <sub>15</sub> 0,001 [0,002]<br>As <0,001 [0,001]                                                                                                                                                                                 | Anilin 9,3 [19]<br>PAK <sub>15</sub> 0,31 [0,62]<br>As 0,02 [0,04]                                                                                                                                                                                              | Anilin 21<br>PAK <sub>15</sub> 0,72<br>As 0,05                                                                                                                                           | mittel                                        | NEIN                                                                             | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(Anilin)                                 | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 5       | 4.800  | 45,0                     | β-Naphthol 1.510<br>As 300<br>Zn 1.440                                                                                                                                                        | β-Naphthol 0,06 [0,12]<br>As 0,03 [0,06]<br>Zn 0,06 [0,13]                                                                                                                                                                                                 | β-Naphthol 35 [70]<br>As 0,14 [0,27]<br>Zn 0,17 [0,35]                                                                                                                                                                                                          | β-Naphthol 58<br>As 0,22<br>Zn 0,29                                                                                                                                                      | groß                                          | NEIN                                                                             | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(Anilin, β-Naph. As)                     | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 6       | 870    | 0,0                      | As 172<br>Zn 2.680                                                                                                                                                                            | As 0,0 [0,0]<br>Zn 0,0 [0,0]                                                                                                                                                                                                                               | As 0,02 [0,03]<br>Zn 0,07 [0,14]                                                                                                                                                                                                                                | As 0,02<br>Zn 0,1                                                                                                                                                                        | sehr gering                                   | NEIN                                                                             | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(As)                                     | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 7       | 7.311  | 39,3                     | Chlorbenzol 76<br>Anilin 524<br>m-Toluidin 5,3<br>m/p-Chloranilin 13<br>As 233<br>MKW 4.920                                                                                                   | Chlorbenzol 0,05 [0,11]<br>Anilin 19 [37]<br>m-Toluidin 1,9 [3,8]<br>m/p-Chloranilin 0,06 [0,13]<br>As 0,19 [0,39]                                                                                                                                         | Chlorbenzol 12 [24]<br>Anilin 140 [280]<br>m-Toluidin 5,7 [11]<br>m/p-Chloranilin 0,3 [0,6]<br>As 0,43 [0,87]                                                                                                                                                   | Chlorbenzol 8,3<br>Anilin 96<br>m-Toluidin 3,9<br>m/p-Chloranilin 0,2<br>As 0,3                                                                                                          | groß                                          | JA (Erkundung)                                                                   | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(As, MKW)                                | NEIN                                      | JA<br>(Neubewertung,<br>Frachterhöhung zu SEHR<br>GROß)                         |
| 8.1+8.2 | 434    | 0,0                      | Chlorbenzol 12,4                                                                                                                                                                              | Chlorbenzol 0,0 [0,0]                                                                                                                                                                                                                                      | Chlorbenzol 0,81 [1,6] bzw. 0,11 [0,22]                                                                                                                                                                                                                         | Chlorbenzol Σ 7,2                                                                                                                                                                        | gering                                        | NEIN                                                                             | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(Chlorbenzol)                            | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 8.3     | 1.752  | 3,2                      | Chlorbenzol 19<br>Anilin 34.800<br>m-Toluidin 1.780<br>o-Toluid 1.590<br>p-Toluid 804<br>m/p-Chloranilin 105<br>BTEX 6,027<br>PAK <sub>15</sub> 923<br>β-Naphthol 1.140<br>As 481<br>Zn 1.610 | Chlorbenzol 0,002 [0,004]<br>Anilin 1,5 [3,0]<br>m/p-Chloranilin - [-]<br>m-Toluidin - [-]<br>o-Toluidin - [-]<br>p-Toluidin - [-]<br>BTEX 0,05 [0,09]<br>PAK <sub>15</sub> 0,01 [0,02]<br>β-Naphthol 0,03 [0,06]<br>As <0,001 [0,001]<br>Zn 0,001 [0,001] | Chlorbenzol 2,2 [4,5]<br>Anilin 3.209 [6.417]<br>m/p-Chloranilin 0,81 [1,6]<br>m-Toluidin 233 [465]<br>o-Toluidin 109 [219]<br>p-Toluidin 33 [66]<br>BTEX 375 [749]<br>PAK <sub>15</sub> 0,07 [0,13]<br>β-Naphthol 7,4 [15]<br>As 0,03 [0,06]<br>Zn 0,04 [0,08] | Chlorbenzol 4,5<br>Anilin 6.410<br>m/p-Chloranilin 1,6<br>m-Toluidin 458<br>o-Toluidin 216<br>p-Toluidin 66<br>BTEX 748<br>PAK <sub>15</sub> 0,13<br>β-Naphthol 15<br>As 0,06<br>Zn 0,08 | sehr groß                                     | JA (Sanierung)                                                                   | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(Anilin)                                 | JA<br>(Belastung<br>durch BTEX)           | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 8.4     | 600    | 66,0                     | Chlorbenzol 12,4<br>o-Toluidin 6,2<br>m-Toluidin 5,8<br>m/p-Chloranilin 2,6                                                                                                                   | Chlorbenzol <0,001 [0,001]<br>o-Toluidin 0,01 [0,03]<br>m-Toluidin 0,06 [0,12]<br>m/p-Chloranilin 0,001 [0,002]                                                                                                                                            | Chlorbenzol 0,32 [0,65]<br>o-Toluidin 0,35 [0,69]<br>m-Toluidin 0,75 [1,5]<br>m/p-Chloranilin 0,01 [0,03]                                                                                                                                                       | Chlorbenzol 6,8<br>o-Toluidin 7,3<br>m-Toluidin 16<br>m/p-Chloranilin 0,31                                                                                                               | mittel                                        | NEIN                                                                             | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | (JA)**<br>(Toluidine,<br>Chloraniline)         | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 9       | 620    | 0,0                      | m-Toluidin 2,3<br>As 181                                                                                                                                                                      | m-Toluidin 0,0 [0,0]<br>As 0,0 [0,0]                                                                                                                                                                                                                       | m-Toluidin 0,0 [0,0]<br>As 0,001 [0,002]                                                                                                                                                                                                                        | m-Toluidin 0,0<br>As 0,01                                                                                                                                                                | sehr gering                                   | NEIN                                                                             | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(As, m-Toluidin)                         | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 10      | 1.280  | 0,0                      | β-Naphthol 104                                                                                                                                                                                | β-Naphthol 0,0 [0,0]                                                                                                                                                                                                                                       | β-Naphthol 2,3 [4,6]                                                                                                                                                                                                                                            | β-Naphthol 8,9                                                                                                                                                                           | gering                                        | NEIN                                                                             | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | (JA)**<br>(β-Naphthol)                         | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 11      | 2.660  | 81,6                     | BTEX 407<br>Diphenylether 358                                                                                                                                                                 | BTEX 0,42 [0,84]<br>Diphenylether 0,18 [0,36]                                                                                                                                                                                                              | BTEX 77 [155]<br>Diphenylether 0,28 [0,55]                                                                                                                                                                                                                      | BTEX 800<br>Diphenylether 2,9                                                                                                                                                            | sehr groß                                     | JA (Erkundung)                                                                   | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | (JA)**<br>(Diphenylether, BTEX)                | JA<br>(Belastung<br>durch BTEX)           | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 12      | 3.757  | 159                      | Anilin 21<br>Naphthalin 77,4<br>Arsen 283<br>Zink 1.060<br>MKW 5.090                                                                                                                          | Anilin 0,21 [0,41]<br>Naphthalin 0,10 [0,21]<br>Arsen 0,004 [0,01]<br>Zink 0,02 [0,04]                                                                                                                                                                     | Anilin 0,21 [0,41]<br>Naphthalin 0,10 [0,21]<br>Arsen 0,004 [0,01]<br>Zink 0,02 [0,04]                                                                                                                                                                          | Anilin 2,7<br>Naphthalin 1,4<br>Arsen 0,06<br>Zink 0,27                                                                                                                                  | gering                                        | JA (Oberflächen-<br>beprobung auf<br>unversiegelter<br>Teilfläche)               | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(Anilin)                                 | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 13      | 9.320  | 62,3                     | Anilin 3,7<br>β-Naphthol 139<br>Zink 4.090                                                                                                                                                    | Anilin 0,47 [0,93]<br>β-Naphthol 1,3 [2,6]<br>Zink 0,02 [0,04]                                                                                                                                                                                             | Anilin 0,79 [1,6]<br>β-Naphthol 1,3 [2,7]<br>Zink 0,10 [0,20]                                                                                                                                                                                                   | Anilin 4,2<br>β-Naphthol 7,2<br>Zink 0,54                                                                                                                                                | gering                                        | JA (Oberflächen-<br>beprobung auf<br>unversiegelter<br>Teilfläche)               | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(Anilin)                                 | NEIN                                      | JA<br>(Neubewertung,<br>Frachterhöhung zu MITTEL)                               |
| 14      | 4.060  | 64,3                     | β-Naphthol 17.800<br>PAK <sub>15</sub> 347<br>Diphenylether 251                                                                                                                               | β-Naphthol 1,06 [2,11]<br>PAK <sub>15</sub> 0,08 [0,16]<br>Diphenylether <0,001 [0,001]                                                                                                                                                                    | β-Naphthol 1,11 [2,22]<br>PAK <sub>15</sub> 0,09 [0,18]<br>Diphenylether 1,2 [2,3]                                                                                                                                                                              | β-Naphthol 110<br>PAK <sub>15</sub> 0,09<br>Diphenylether 1,2                                                                                                                            | sehr groß                                     | JA (Erkundung;<br>Sanierung)                                                     | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(β-Naphthol)                             | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>trotz dann nennenswerter<br>Erhöhung der Frachten) |
| 15      | 1.620  | 96,7                     | β-Naphthol 498<br>Chlorbenzol 173                                                                                                                                                             | β-Naphthol 0,08 [0,16]<br>Chlorbenzol 0,05 [0,10]                                                                                                                                                                                                          | β-Naphthol 14 [27]<br>Chlorbenzol 28 [55]                                                                                                                                                                                                                       | β-Naphthol 67<br>Chlorbenzol 136                                                                                                                                                         | sehr groß                                     | JA (Erkundung;<br>Oberflächen-<br>beprobung auf<br>unversiegelter<br>Teilfläche) | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | (JA)**<br>(β-Naphthol)                         | NEIN                                      | NEIN (keine Neubewertung,<br>keine nennenswerte Erhöhung<br>der Frachten)       |
| 16      | 37.630 | 85,9                     | Chlorbenzol 27,6<br>Anilin 134<br>β-Naphthol 9.290<br>m/p-Chloranilin 57,1<br>m-Toluidin 9,8<br>o-Toluidin 7,3<br>PAK <sub>15</sub> 256<br>Arsen 633<br>Zink 1.720                            | Chlorbenzol 1,6 [3,2]<br>Anilin 49 [95]<br>m/p-Chloranilin 2,3 [4,7]<br>m-Toluidin 23 [45]<br>o-Toluidin 8,8 [18]<br>PAK <sub>15</sub> 0,51 [1,0]<br>β-Naphthol 509 [1.018]<br>As 0,11 [0,22]<br>Zn 0,25 [0,50]                                            | Chlorbenzol 10 [21]<br>Anilin 155 [29]<br>m/p-Chloranilin 4,8 [9,5]<br>m-Toluidin 35 [69]<br>o-Toluidin 14 [28]<br>PAK <sub>15</sub> 0,68 [1,4]<br>β-Naphthol 799 [1.598]<br>As 0,25 [0,5]<br>Zn 0,37 [0,74]                                                    | Chlorbenzol 24<br>Anilin 151<br>m/p-Chloranilin 11<br>m-Toluidin 81<br>o-Toluidin 32<br>PAK <sub>15</sub> 1,6<br>β-Naphthol 1.858<br>Zn 0,86                                             | sehr groß                                     | JA (Sanierung;<br>Oberflächen-<br>beprobung auf<br>unversiegelter<br>Teilfläche) | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(β-Naphthol, Anilin,<br>Arsen)           | JA<br>(Belastung<br>durch BTEX)           | NEIN (keine Neubewertung,<br>trotz dann nennenswerter<br>Erhöhung der Frachten) |
| 17      | 2210   | 53,3                     | β-Naphthol 581                                                                                                                                                                                | β-Naphthol 7,9 [16]                                                                                                                                                                                                                                        | β-Naphthol 8,0 [16]                                                                                                                                                                                                                                             | β-Naphthol 25                                                                                                                                                                            | mittel                                        | JA (Oberflächen-<br>beprobung auf<br>unversiegelter<br>Teilfläche)               | JA (Oberflächen-<br>beprobung) | JA<br>(β-Naphthol)                             | NEIN                                      | JA<br>(Neubewertung,<br>Frachterhöhung zu GROß)                                 |

(\*) Werte in eckigen Klammern geben Massen unter Annahme einer Porosität von 20% an  
(\*\*) keine Ergebnisse aus 1. Bodenmeter

#### Beitrag zur Grundwasser-Verunreinigung des Gesamtstandortes

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| sehr gering | Frachten < 1 g/d        |
| gering      | Frachten 1,1 - 10 g/d   |
| mittel      | Frachten 10,1 - 25 g/d  |
| groß        | Frachten 25,1 - 100 g/d |
| sehr groß   | Frachten > 100 g/d      |



**Legende**

- Innovationcampus Offenbach
- Investor 1, Stand Oktober 2021
- ,alter Verkauf der Investort', Stand März 2021
- ,alter Verkauf der Investort', Stand Juni 2021
- Hausfläche





|                                                                                   |                    |                 |                                                                                       |                 |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
| <b>Kunden/Kaufmann:</b>                                                           |                    |                 |                                                                                       |                 |               |
| INNO Innovationcampus Offenbach<br>Offenbach GmbH & Co.KG                         |                    |                 |                                                                                       |                 |               |
| <b>Firma:</b>                                                                     |                    |                 | <b>Logo:</b>                                                                          |                 |               |
| CPM Smith                                                                         |                    |                 |  |                 |               |
| <b>Funktion:</b>                                                                  |                    |                 |                                                                                       |                 |               |
| INNO Innovationcampus Offenbach<br>Ehemaliges Clientel/Verkauf, Offenbach am Main |                    |                 |                                                                                       |                 |               |
| <b>Titel:</b>                                                                     |                    |                 |                                                                                       |                 |               |
| Lage der Hausflächen im Vergleich zu alter und neuer Investorenfläche             |                    |                 |                                                                                       |                 |               |
| <b>Datum:</b>                                                                     | <b>Objekt:</b>     | <b>Blatt:</b>   | <b>Projekt:</b>                                                                       | <b>Maßstab:</b> | <b>Blatt:</b> |
| 10.08.21                                                                          | 10.08.21           |                 | 254474                                                                                | 1:2.000         | -             |
| <b>Zeichner:</b>                                                                  | <b>Gezeichnet:</b> | <b>Geprüft:</b> | <b>Freigegeben:</b>                                                                   | <b>Blatt:</b>   | <b>Blatt:</b> |
|                                                                                   |                    |                 |                                                                                       |                 |               |

C:\Users\johannes.fischer\Desktop\InnovationCampusOffenbach\10.08.21\10.08.21\_10000\_10000.dwg

### Einstufung Haufwerke (ohne Berücksichtigung von Sulfat)

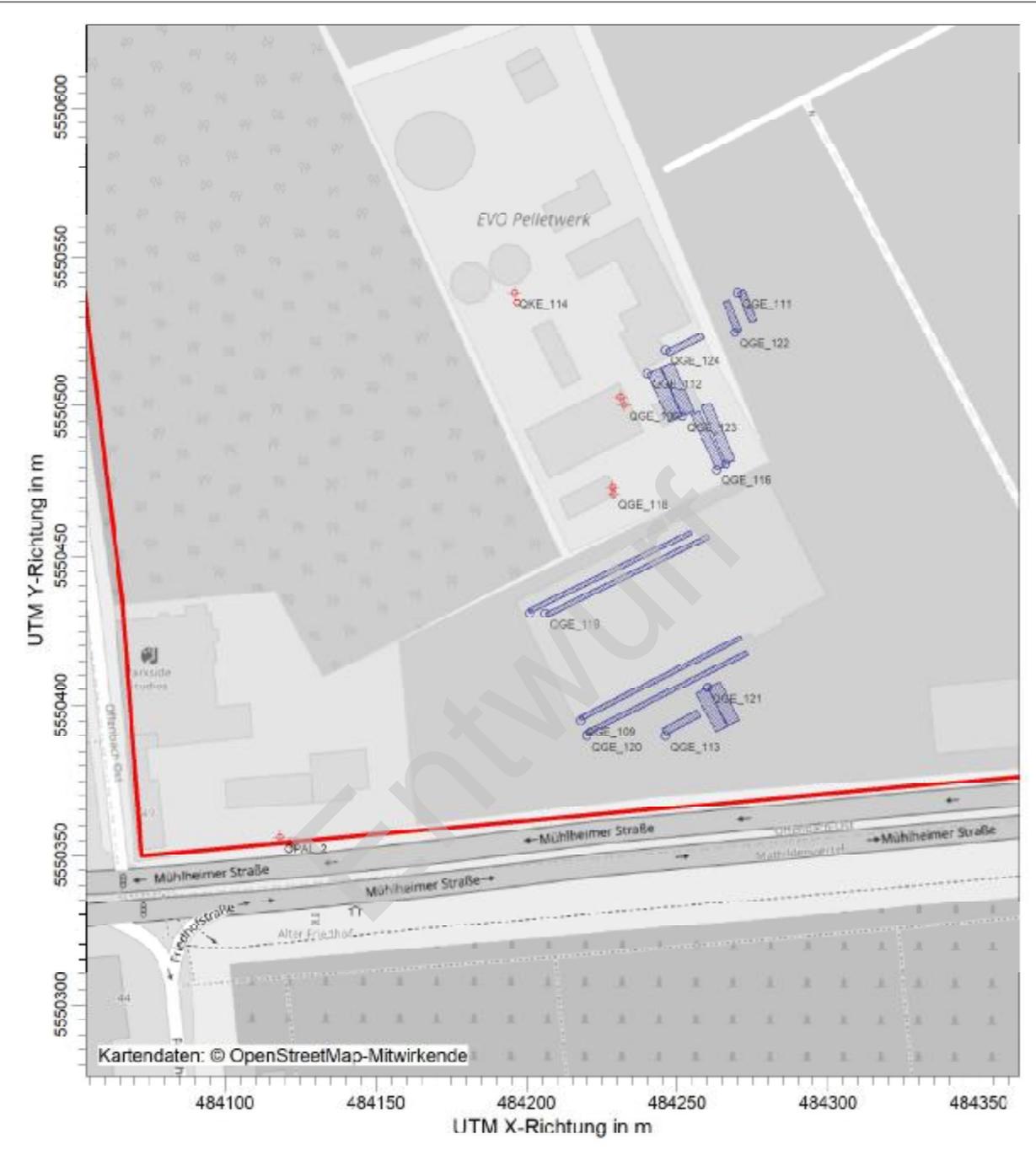
| Haufwerk  | Material | Menge in m <sup>3</sup> | Einstufung LAGA<br>(mit PCB) | maßgebender<br>Parameter | Einstufung LAGA<br>(ohne PCB) | maßgebender<br>Parameter |
|-----------|----------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 114/1     | B        | 22                      | Z 1.2                        | As                       | Z 1.2                         | As                       |
| 114/2     | MW       | 704                     | Z 1.2                        | PAK                      | Z 1.2                         | PAK                      |
| 117/1     | B        | 40                      | Z 2                          | PAK                      | Z 2                           | PAK                      |
| 117/2     | MW       | 1847                    | Z 2                          | PAK, EOX                 | Z 2                           | PAK, EOX                 |
| 117/3     | Abf.     | 12                      | Z 2                          | MKW                      | Z 2                           | MKW                      |
| 120/1     | B        | 14                      | Z 2                          | PCB                      | Z 1.2                         | PAK                      |
| 120/2     | MW       | 1729                    | > Z 2                        | PCB, PAK                 | > Z 2                         | PAK                      |
| 122/2     | MW       | 215                     | Z 2                          | PCB                      | Z 1.2                         | PAK                      |
| 123/1     | B        | 12                      | Z 2                          | EOX                      | Z 2                           | EOX                      |
| 123/2     | MW       | 43                      | Z 2                          | PCB                      | Z 1.1                         |                          |
| 124/1     | B        | 16                      | Z 1.2                        | PCB, EOX                 | Z 1.2                         | EOX                      |
| 124/2     | MW       | 179                     | > Z 2                        | PCB, EOX                 | > Z 2                         | EOX                      |
| 126/1     | B        | 8                       | Z 1.1                        |                          | Z 1.1                         |                          |
| 133/2     | MW       | 31                      | > Z 2                        | PCB                      | Z 2                           | EOX                      |
| 134/1     | B        | 200                     | > Z 2                        | PCB, EOX, As, PAK        | > Z 2                         | EOX, As, PAK             |
| 135/1     | B        | 969                     | > Z 2                        | PCB, PAK                 | Z 2                           | PAK                      |
| 135/2     | MW       | 1931                    | > Z 2                        | PCB, PAK                 | > Z 2                         | PAK                      |
| MP 135/3  | Abf.     | 240                     | > Z 2                        | PCB                      | Z 2                           | PAK                      |
| 136/1     | B        | 703                     | Z 2                          | PCB, PAK                 | Z 2                           | PAK                      |
| 136/2     | MW       | 1369                    | > Z 2                        | PCB                      | Z 2                           | PAK                      |
| 137/1     | B        | 110                     | > Z 2                        | PAK                      | > Z 2                         | PAK                      |
| 137/2     | MW       | 24                      | Z 2                          | EOX                      | Z 2                           | EOX                      |
| 138/1     | B        | 2                       | Z 2                          | PAK, PCB                 | Z 2                           | PAK                      |
| 142/1     | B        | 562                     | Z 1.2                        | PCB, EOX                 | Z 1.2                         | EOX                      |
| 142/2     | MW       | 171                     | Z 1.2                        | PCB, As, Pb, Cd          | Z 1.2                         | As, Pb, Cd               |
| 143/1     | B        | 61                      | Z 1.1                        |                          | Z 1.1                         |                          |
| 143/2     | MW       | 225                     | > Z 2                        | EOX                      | > Z 2                         | EOX                      |
| 144/1     | B        | 331                     | Z 2                          | PCB                      | Z 1.1                         |                          |
| 144/2     | MW       | 135                     | > Z 2                        | PCB                      | Z 2                           | EOX                      |
| 146/1     | B        | 105                     | Z 1.2                        | PCB, PAK                 | Z 1.2                         | PAK                      |
| 146/2     | MW       | 63                      | Z 1.2                        | PCB, As, Pb              | Z 1.2                         | As, Pb, Cd               |
| 147/1     | B        | 48                      | Z 1.2                        | PCB, PAK                 | Z 1.2                         | PAK                      |
| 150/1     | B        | 16                      | Z 1.2                        | PCB                      | Z 1.1                         |                          |
| 158/9/1   | B        | 18                      | Z 2                          | PAK                      | Z 2                           | PAK                      |
| 161/1     | B        | 64                      | Z 2                          | Pb                       | Z 2                           | Pb                       |
| 161/2     | MW       | 133                     | Z 2                          | PCB                      | Z 1.1                         |                          |
| 161/3     | Abf.     | 2                       | Z 1.2                        | PAK, PCB                 | Z 1.2                         | PAK                      |
| 170/1     | B        | 260                     | Z 2                          | PAK, PCB                 | Z 2                           | PAK                      |
| 170/2     | MW       | 651                     | > Z 2                        | PCB                      | Z 2                           | PAK                      |
| 223/225/1 | B        | 1521                    | Z 2                          | PCB                      | Z 1.2                         | PAK                      |
| 223/225/2 | MW       | 515                     | > Z 2                        | PCB                      | Z 1.2                         | PAK                      |
| 223/225/3 | Abf.     | 412                     | Z 2                          | PAK, MKW                 | Z 2                           | PAK, MKW                 |
| 234/1     | B        | 213                     | > Z 2                        | PCB                      | Z 2                           | MKW                      |

|           |            |         |       |          |       |               |
|-----------|------------|---------|-------|----------|-------|---------------|
| 234/2     | MW         | 2034    | > Z 2 | PCB      | Z 2   | EOX           |
| 240/1     | B          | 74      | > Z 2 | PCB      | Z 1.1 |               |
| 240/2     | MW         | 819     | > Z 2 | PCB, EOX | > Z 2 | EOX           |
| 250/1     | B          | 185     | Z 2   | PCB, EOX | Z 2   | EOX           |
| 250/2     | MW         | 609     | > Z 2 | PCB, PAK | > Z 2 | PAK           |
| 252/1     | B          | 30      | > Z 2 | PCB      | Z 2   | EOX, PAK, MKW |
| 252/2     | MW         | 138     | Z 1.2 | EOX      | Z 1.2 | EOX           |
| 252/3     | Abf.       | 33      | > Z 2 | PAK      | > Z 2 | PAK           |
| 285/2     | MW         | 46      | Z 2   | EOX      | Z 2   | EOX           |
| 285/3     | Abf.       | 35      | Z 2   | PCB      | Z 1.2 | Cr            |
| 285/4     | Porenbeton | 32      | > Z 2 | PCB      | Z 2   | MKW           |
| 332/1     | B          | 1045    | > Z 2 | PCB      | Z 2   | PAK           |
| 332/2     | MW         | 2160    | > Z 2 | PCB      | Z 1.2 | PAK           |
| 332/3     | Abf.       | 20      | Z 2   | MKW      | Z 2   | MKW           |
| 350/2     | MW         | 43      | Z 1.2 | PAK      | Z 1.2 | PAK           |
| 430/1     | B          | 1724    | Z 2   | PCB      | Z 1.2 | Cr, Pb        |
| 430/2     | MW         | 1272    | Z 2   | PCB      | Z 1.2 | PAK           |
| 430/1/2 a | MW         | 119     | Z 2   | PAK      | Z 2   | PAK           |
| 430/1/2 b | MW         | 101     | Z 2   | PAK      | Z 2   | PAK           |
| 430/1/2 c | MW         | 100 (?) | > Z 2 | PCB      | Z 2   | Pb            |
| 480/1     | B          | 20      | > Z 2 | PCB, EOX | > Z 2 | EOX           |
| 480/2     | MW         | 28      | > Z 2 | PCB      | Z 1.1 |               |
| 633/1     | B          | 3       | > Z 2 | EOX      | > Z 2 | EOX           |
| 633/2     | MW         | 205     | Z 2   | EOX      | Z 2   | EOX           |
| 633/3     | Abf.       | 59 (?)  | Z 2   | PAK      | Z 2   | PAK           |

Stand: 20.01.2016

PROJEKT-TITEL:

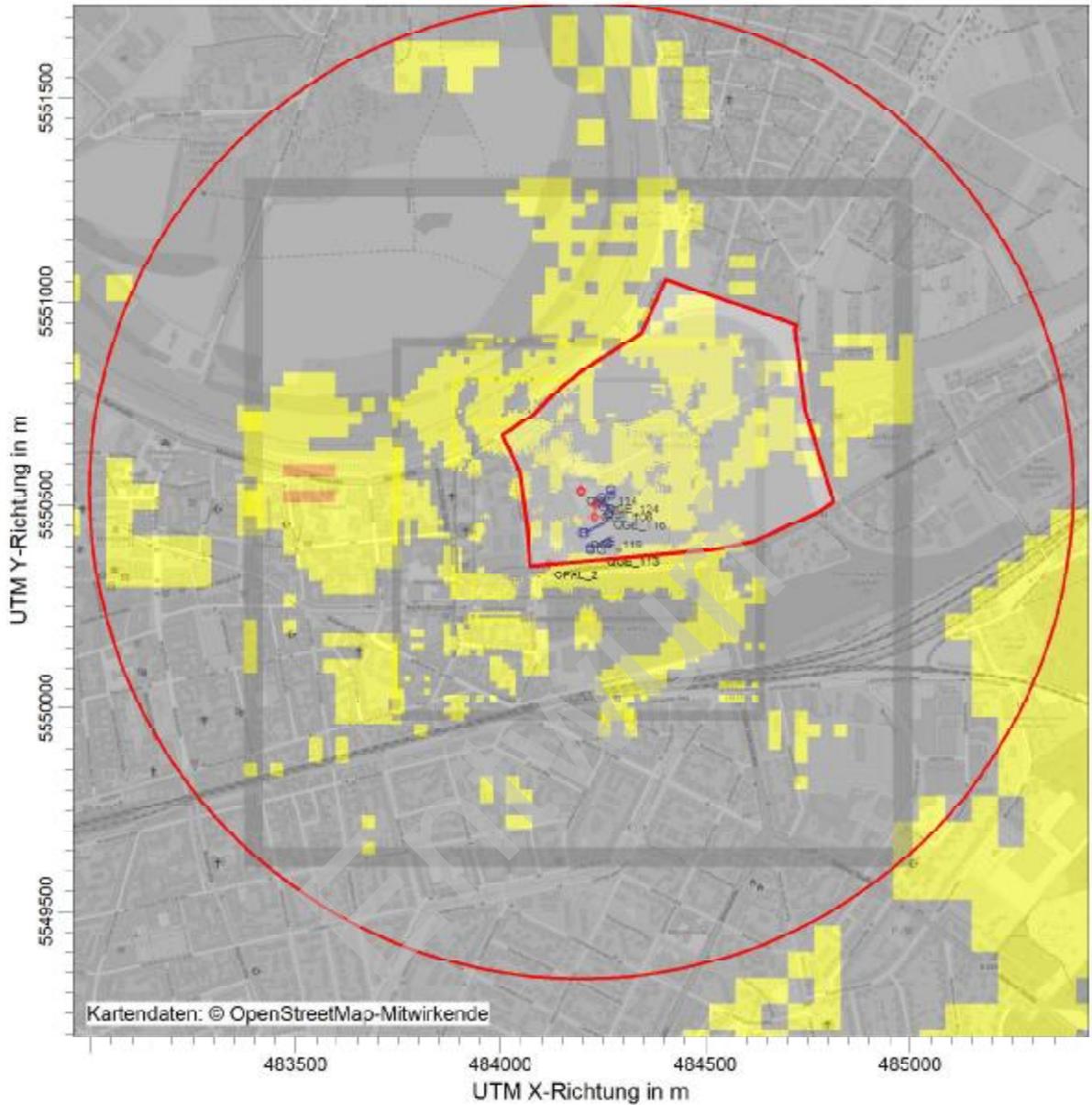
**22.034 OPG Innovationscampus Offenbach  
Anlage 1 Quellenplan**



|                                                                              |             |                               |                                                                                                                    |  |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| BEMERKUNGEN:<br><br>22.034 OPG Innovationscampus<br>Offenbach<br>Quellenplan | Stoff       |                               | FIRMENNAME:                                                                                                        |  |
|                                                                              | <b>ODOR</b> |                               | <b>Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH</b>                                                                   |  |
|                                                                              |             |                               | BEARBEITER:<br><b>Dipl.-Ing. Beate Kyriazis</b>                                                                    |  |
|                                                                              |             |                               | MAßSTAB: 1:2.000<br>0  0,05 km |  |
|                                                                              |             | DATUM:<br><b>10.11.2022</b>   |                                                                                                                    |  |
|                                                                              |             | PROJEKT-NR.:<br><b>22.034</b> |                                                                                                                    |  |

PROJEKT-TITEL:

**22.034 OPG Innovationscampus Offenbach  
Anlage 1 Geländesteigung**



Geländesteigung (<math>< 0.05 = 91.0\%</math> / <math>0.05-0.2 = 9.0\%</math> / <math>> 0.2 = 0.0\%</math> Min=0.000 / Max=0.275)



|                                                                              |                                                                 |                               |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| BEMERKUNGEN:<br>22.034 OPG Innovationscampus<br>Offenbach<br>Geländesteigung | FIRMENNAME:<br><b>Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH</b> |                               |
|                                                                              | BEARBEITER:<br><b>Dipl.-Ing. Beate Kyriazis</b>                 |                               |
|                                                                              | MAßSTAB: 1:16.000<br>0  0,5 km                                  |                               |
|                                                                              | DATUM:<br><b>10.11.2022</b>                                     |                               |
|                                                                              |                                                                 | PROJEKT-NR.:<br><b>22.034</b> |



**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

## **Anlage 2**

### **„Wetterdaten“**

Ausbreitungsklassenzeitreihe Offenbach  
Zeitraum 22.01.2007 – 12.01.2022

Entwurf

Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

an einem Anlagenstandort in Offenbach am Main



|                           |                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Auftraggeber:</b>      | Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH (BUB)   Tel.: 0531. 220960<br>Hamburger Str. 273a<br>38114 Braunschweig                                                         |
| <b>Bearbeiter:</b>        | Dr. Ralf Petrich<br>Dipl.-Phys. Thomas Köhler<br>Tel.: 037206.897944   Tel.: 037206.892940<br>Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de   Email: Ralf.Petrich@ifu-analytik.de |
| <b>Aktenzeichen:</b>      | DPR.2022070401                                                                                                                                                            |
| <b>Ort, Datum:</b>        | Frankenberg, 13. Juli 2022                                                                                                                                                |
| <b>Anzahl der Seiten:</b> | 61                                                                                                                                                                        |
| <b>Anlagen:</b>           | -                                                                                                                                                                         |



Akkreditiert für die Bereitstellung meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20  
 Durch die DAKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium  
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

**IFU GmbH**  
 Priores Institut für Analytik  
 An der Autobahn 7  
 09669 Frankenberg/Sa.

tel +49 (0) 37206.89 29 0  
 fax +49 (0) 37206.89 29 99  
 e-mail info@ifuanalytik.de  
 www.ifuanalytik.de

HRB Clemmitz 21046  
 USt-ID DE233500178  
 Geschäftsführer Axel Dehrt

Iban DE2 8705 2000 3310 0089 90  
 bic WELADED333  
 bank Sparkasse Mittelsachsen

**Inhaltsverzeichnis**

Inhaltsverzeichnis.....2  
 Abbildungsverzeichnis.....3  
 Tabellenverzeichnis.....5  
 1 Aufgabenstellung.....6  
 2 Beschreibung des Anlagenstandortes.....7  
 2.1 Lage.....7  
 2.2 Landnutzung.....8  
 2.3 Orographie.....10  
 3 Bestimmung der Ersatzanemeterposition.....13  
 3.1 Hintergrund.....13  
 3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemeterposition.....13  
 3.3 Bestimmung der Ersatzanemeterposition im konkreten Fall.....14  
 4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten.....17  
 4.1 Allgemeine Betrachtungen.....17  
 4.2 Meteorologische Databasis.....17  
 4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort.....21  
 4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen.....26  
 4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen.....33  
 4.6 Auswahl der Bezugswindstation.....34  
 5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation.....35  
 6 Bestimmung eines repräsentativen Jahres.....38  
 6.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums.....38  
 6.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde.....42  
 6.3 Prüfung auf Plausibilität.....46  
 7 Beschreibung der Datensätze.....50  
 7.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge.....50  
 7.2 Theoretische Grundlagen.....50  
 7.3 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall.....53  
 7.4 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse.....55  
 7.5 Ausbreitungsklassenzeitreihe.....56  
 8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung.....57  
 9 Zusammenfassung.....58  
 10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung.....59  
 11 Schrifttum.....61

## Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Lage der Stadt Offenbach am Main in Hessen.....                                                                                                                                    | 7  |
| Abbildung 2: Lage des Standortes in Offenbach am Main.....                                                                                                                                      | 8  |
| Abbildung 3: Raugigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank.....                                                                                               | 9  |
| Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes.....                                                                                                                                      | 10 |
| Abbildung 5: Orographie um den Standort.....                                                                                                                                                    | 12 |
| Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition.....                                                                                            | 15 |
| Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort.....                                                                                                                            | 16 |
| Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes.....                                                                                                                      | 18 |
| Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen.....                                                                                                                        | 20 |
| Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet.....                                                                                                    | 22 |
| Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition.....                                                                                            | 23 |
| Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition.....                                                                                     | 24 |
| Abbildung 13: Windrichtungsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus dem Windrosenatlas Hessen.....                                                                           | 25 |
| Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Offenbach-Wetterpark mit dem Erwartungswert.....                                                                                | 27 |
| Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Frankfurt/Main mit dem Erwartungswert.....                                                                                      | 28 |
| Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Kleiner Feldberg/Taunus mit dem Erwartungswert.....                                                                             | 29 |
| Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Bad Soden-Salmünster (Klaranlage) mit dem Erwartungswert.....                                                                   | 30 |
| Abbildung 18: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Neußhütten/Spessart mit dem Erwartungswert.....                                                                                 | 31 |
| Abbildung 19: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Michelstadt-Vielbrunn mit dem Erwartungswert.....                                                                               | 32 |
| Abbildung 20: Lage der ausgewählten Station.....                                                                                                                                                | 35 |
| Abbildung 21: Luftbild mit der Umgebung der Messstation.....                                                                                                                                    | 36 |
| Abbildung 22: Orographie um den Standort der Wetterstation.....                                                                                                                                 | 37 |
| Abbildung 23: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung.....                                                                           | 39 |
| Abbildung 24: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung.....                                                                    | 40 |
| Abbildung 25: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse.....                                                                 | 41 |
| Abbildung 26: Gewichtete $\chi^2$ -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum.....                 | 44 |
| Abbildung 27: Gewichtete $\sigma$ -Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum..... | 45 |
| Abbildung 28: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....                                                                             | 46 |
| Abbildung 29: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....                                                                      | 47 |
| Abbildung 30: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....                                                                   | 48 |
| Abbildung 31: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....                                                    | 49 |
| Abbildung 32: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Raugigkeit.....                                                                                                | 52 |

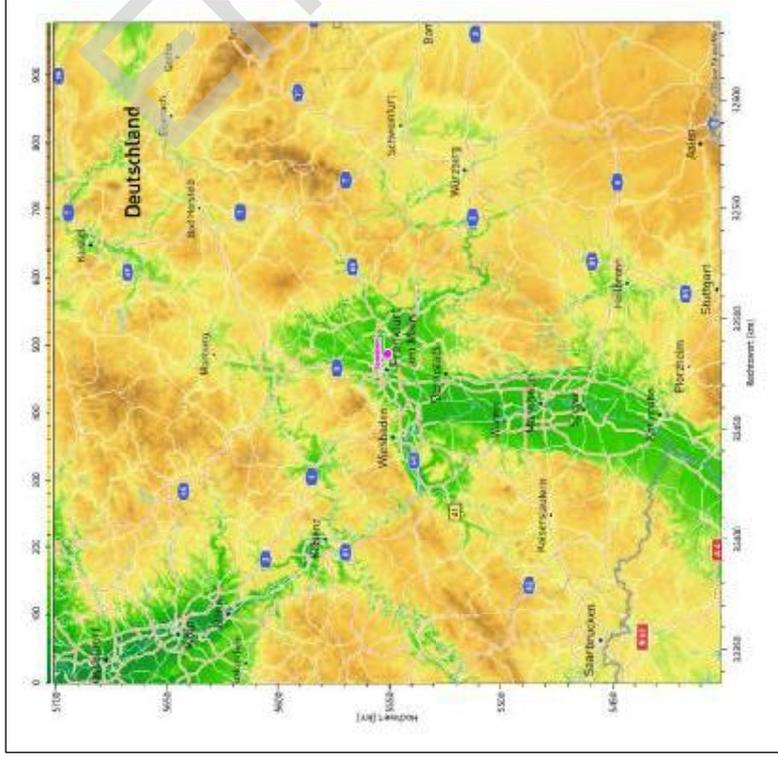
|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 33: Verteilung der effektiven aerodynamischen Raugigkeiten auf die Windrichtungssektoren für die Station Offenbach-Wetterpark..... | 55 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|



## 2 Beschreibung des Anlagenstandortes

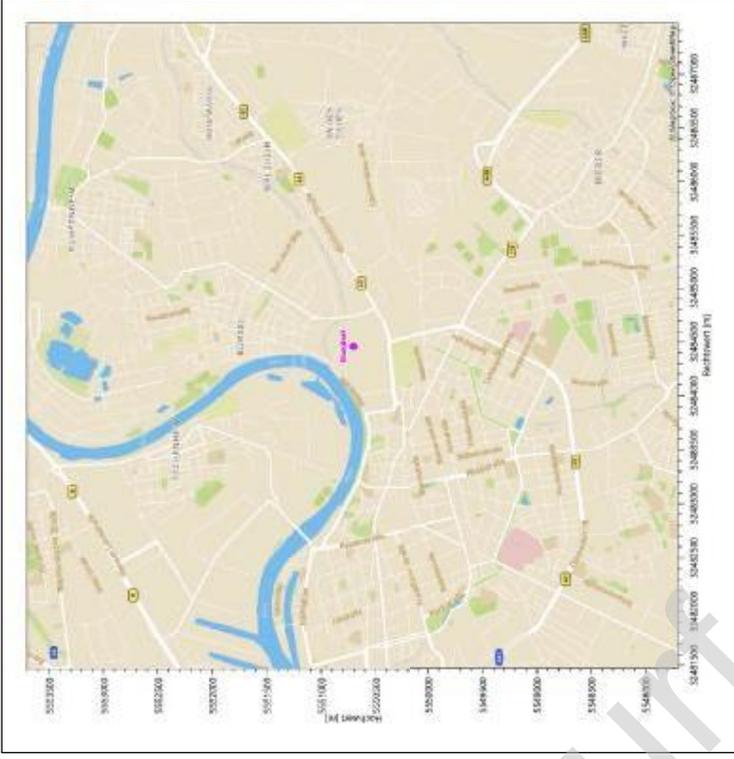
### 2.1 Lage

Der untersuchte Standort befindet sich in der Stadt Offenbach am Main in Hessen. Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Standortes.



**Abbildung 1: Lage der Stadt Offenbach am Main in Hessen**

Die genaue Lage des untersuchten Standortes in Offenbach am Main ist anhand des folgenden Auszuges aus der topographischen Karte ersichtlich.



**Abbildung 2: Lage des Standortes in Offenbach am Main**

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten des Standortes angegeben.

**Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes**

|    |         |
|----|---------|
| RW | 3248470 |
| HW | 5550704 |

### 2.2 Landnutzung

Der Standort selbst liegt im, am Offenbacher Mainbogen angrenzenden, Stadtteil Offenbach-Ost, der Stadt Offenbach am Main, in einem rein gewerblich genutzten Areal. Die Umgebung des Standortes ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Unterschiedlich dicht bebautes Siedlungs- und Gewerbegebiet wechselt

sich mit Waldgebieten (Offenbacher Stadtwald) und landwirtschaftlichen Flächen in der Peripherie der Stadt, Wasserflächen (Main, Kuhmühlgraben, u. weitere Bäche) und einer urban verdichteten Verkehrsweeinfrastuktur ab. In Offenbach-Ost befindet sich zudem der Güterbahnhof Offenbach.

Eine Verteilung der Bodenrauhigkeit um den Standort ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Die Daten wurden dem CORINE-kataster [1] entnommen.

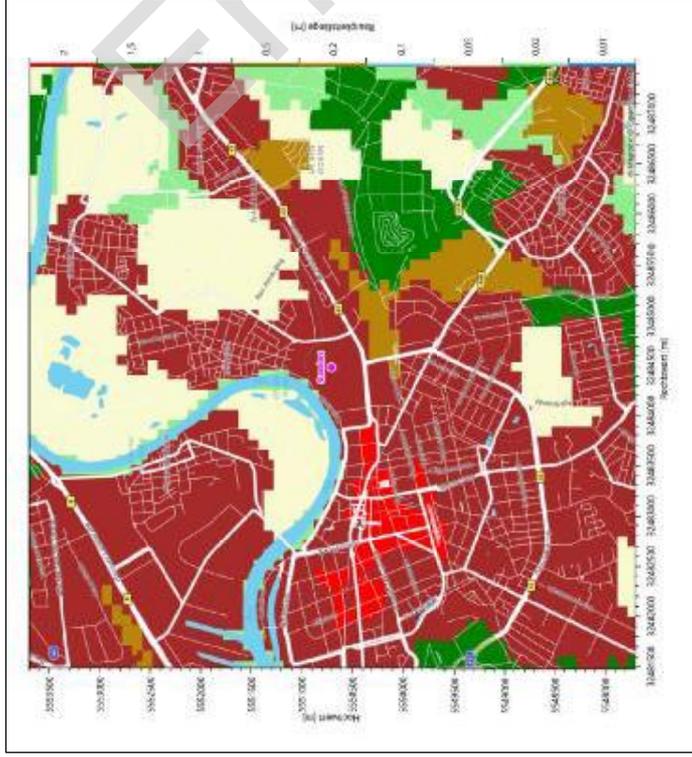


Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank

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

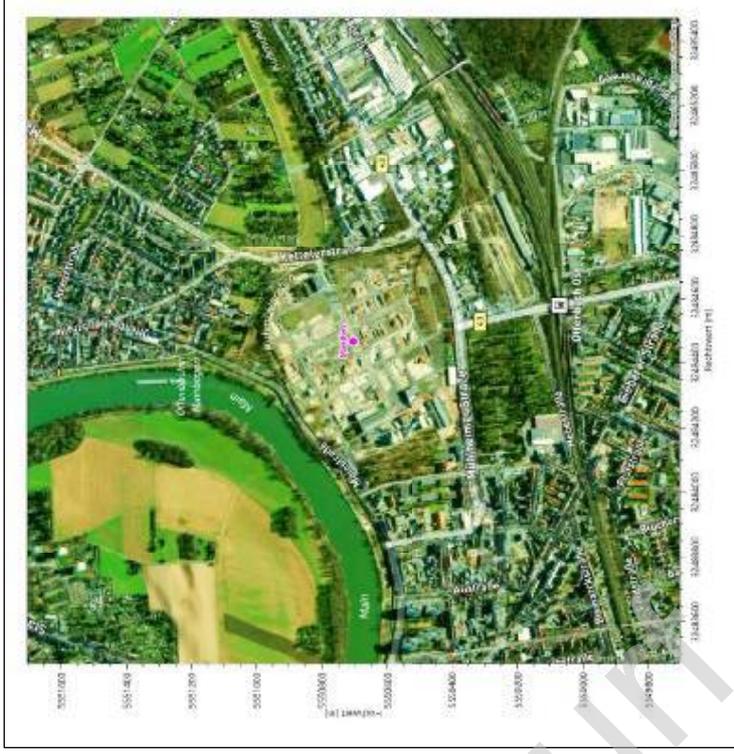


Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes

### 2.3 Orographie

Der Standort liegt auf einer Höhe von etwa 103 m über NNH. Die Umgebung ist orographisch moderat gegliedert. Offenbach bildet zusammen mit Frankfurt am Main einen gemeinsamen Verdichtungsraum; die Stadtgebiete beider Städte sind mittlerweile zusammengewachsen. Naturräumlich hat Offenbach Anteile am nördlichen Rand der *Untermainebene*. Diese vorwiegend sandige Ebene im Höhenbereich von 80 bis rund 150 m über NNH bildet den Kern des Rhein-Main Tieflandes. Neben Niederungen und Terrassenabschnitten, Gliederungsmerkmalen, die auf den Main bezogen sind, ergibt sich als eine Untereinheit die Heraushebung des Sachsenhäuser Rückens.

Der Standort liegt am südöstlichen und orografisch linken Ufer des Mains, am Offenbacher Maimbogen. Der höchste Punkt des Stadtgebietes befindet sich mit 166m über NHN auf dem Schneckenberg, der niedrigste Punkt mit 97m über NHN vor dem Isenburger Schloss am Maimufer. Letzgenannter Punkt liegt dabei nur 1,3 km westlich des Standortes. Der Schneckenberg selbst besitzt eine südöstliche Distanz von 1,5 km zum Standort und stellt dabei eine Fortsetzung des Höhenrückens dar, der den südlichen Rand des Maintals bildet und über den Biebrer Berg bis zum Sachsenhäuser Bergreicht—bezeichnet als Sachsenhäuser Rücken. Die Erhebung des Schneckenberges, der hier auch die EAP-Position trägt, ist im südöstlichen Quadranten der Abbildung 10 deutlich zu sehen, wie auch der Abfall zum Maimufer, über den Standort hinweg, in der SONW-Bilddiagnose eingesehen werden kann.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

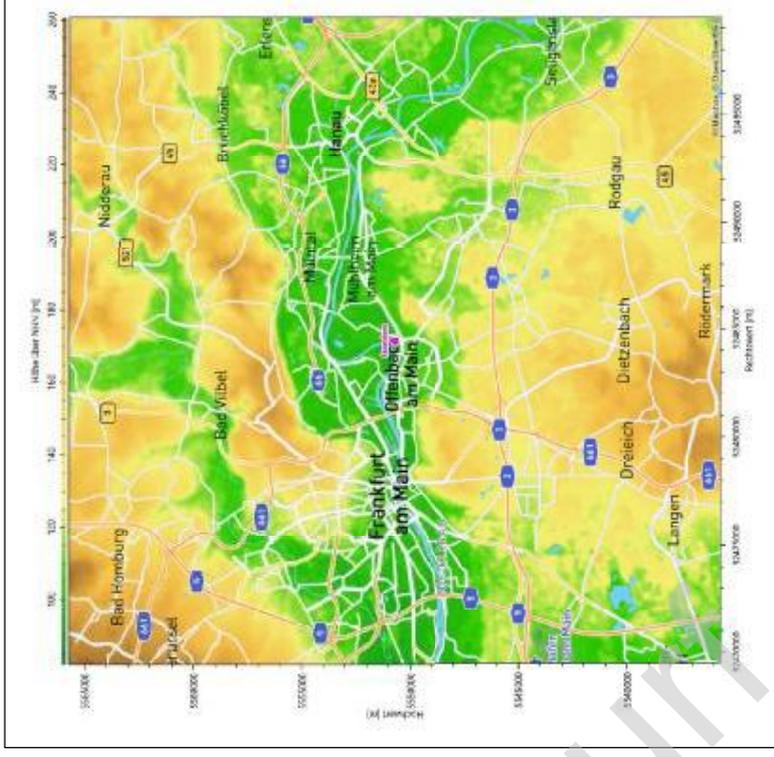


Abbildung 5: Orographie um den Standort

### 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 VDRichtlinie 3783 Blatt 16 [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 Ausbreitungsklassen und Richtungssektoren von  $10^\circ$  Breite. Die einzelnen Schritte werden für alle Modellebenen unterhalb von 100 m über Grund und jeden Modellgitterpunkt durchgeführt:

1. Es werden nur Gitterpunkte im Inneren des Rechengebiets ohne die drei äußeren Randpunkte betrachtet. Gitterpunkte in unmittelbarer Nähe 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  $0,5 \text{ m/s}$  ist. Die weiteren Schritte werden nur für die verbleibenden Gitterpunkte durchgeführt.
3. An jedem Gitterpunkt werden die Gütermaße  $g_x$  (für die Windrichtung) und  $g_f$  (für die Windgeschwindigkeit) über alle Anströmrichtungen und Ausbreitungsklassen berechnet; siehe dazu VDRichtlinie 3783 Blatt 16 [2], Abschnitt 6.1. Die Gütermaße  $g_x$  und  $g_f$  werden zu einem Gesamtmaß  $g = g_x \cdot g_f$  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.

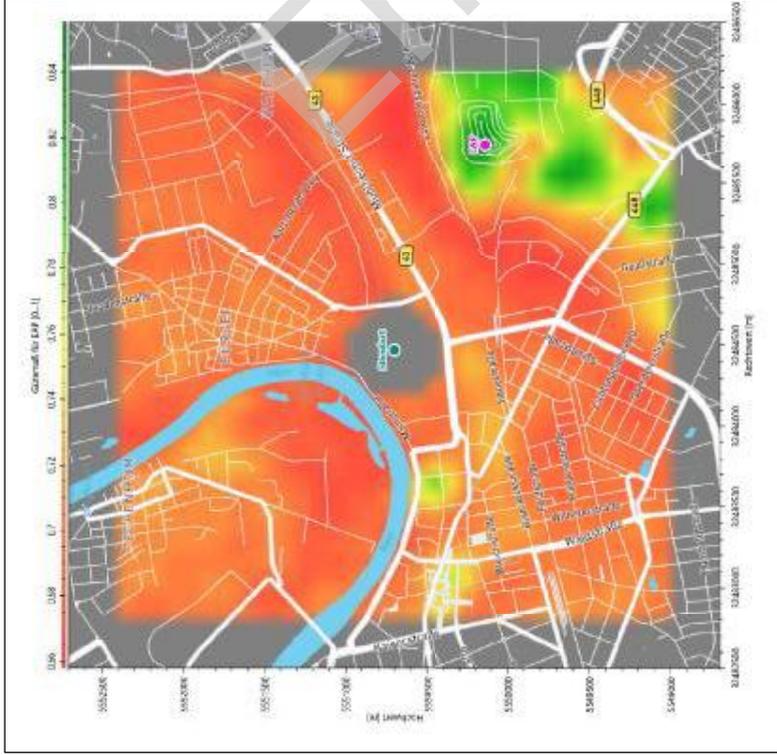
#### 3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall

Für das in Abbildung 6 dargestellte Gebiet um den Anlagenstandort wurde unter Einbeziehung der Orografie mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [3] eine Windfeldbibliothek berechnet. Auf diese Bibliothek wurde das in Abschnitt 3.2 beschriebene Verfahren angewandt. In der Umgebung des Standortes wurde das Gütermaß  $g$  ausgerechnet. Die folgende Grafik zeigt die flächenhafte Visualisierung der Ergebnisse. Es ist erkennbar, dass in ungünstigen Positionen das Gütermaß bis auf Werte von  $0,66$  absinkt. Maximal wird ein Gütermaß von  $0,86$  erreicht. Diese Position ist in Abbildung 6 mit EAP gekennzeichnet. Sie liegt etwa  $1,4 \text{ km}$  südöstlich des Standortes. Die genauen Koordinaten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

**Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition**

|    |          |
|----|----------|
| RW | 32485750 |
| HW | 5550130  |

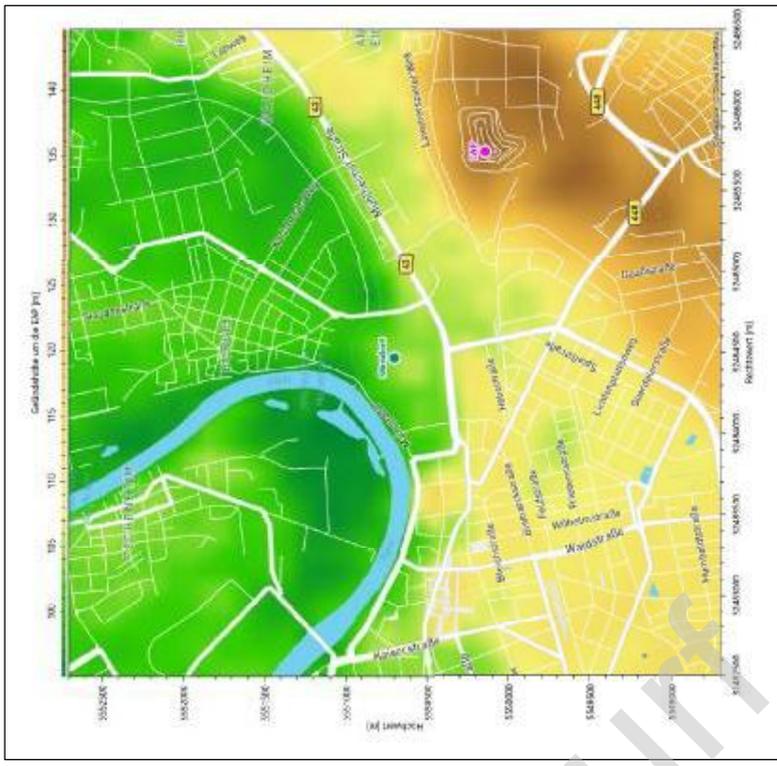
Für diese Position erfolgt im Folgenden die Prüfung der Übertragbarkeit der meteorologischen Daten.



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

Die zweidimensionale Darstellung bezieht sich lediglich auf die ausgewertete Modellebene im Bereich von 15,9m. Auf diese Höhe wurden im folgenden Abschnitt 4 die Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten bezogen, um vergleichbare Werte zu bekommen.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der bestimmten Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort.



**Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort**

## 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 Hessen 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-See-Wind 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 sechs Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (Abbildung 8), die den Qualitätsanforderungen der VD-Richtlinie 3783 Blatt 21 [4] genügen.

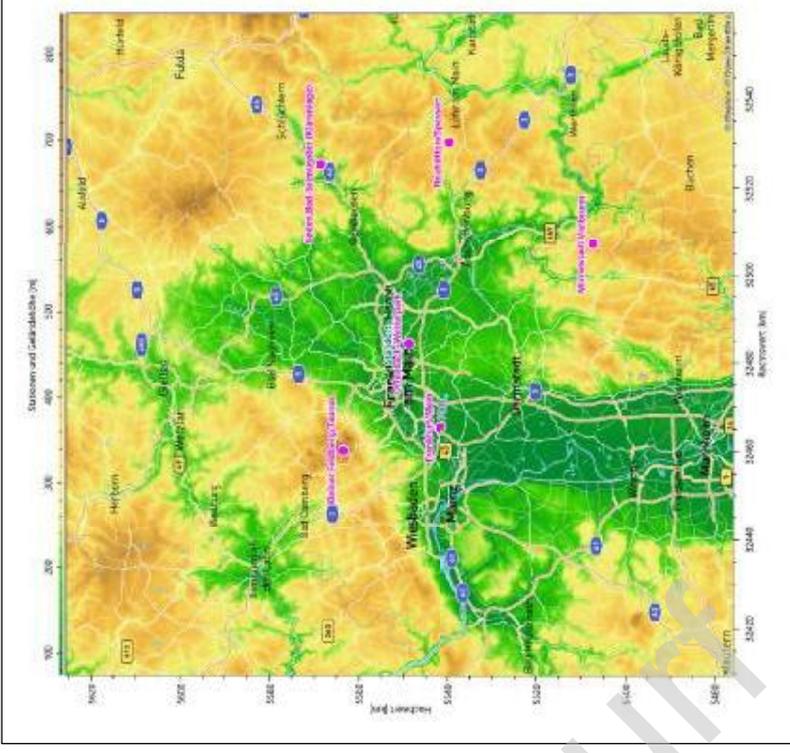


Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes

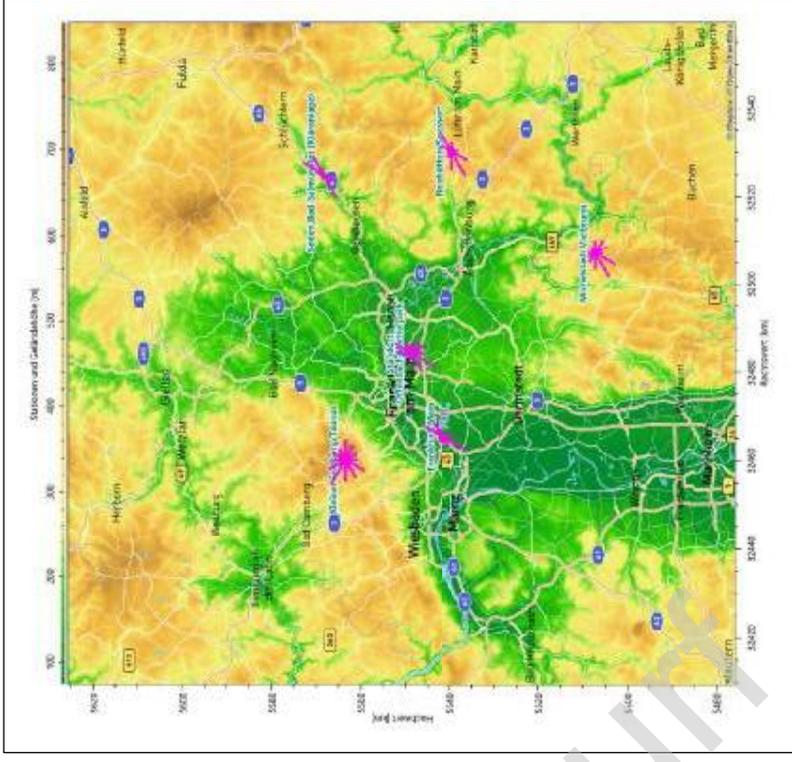
Die Messwerte dieser Stationen sind seit dem 1. Juli 2014 im Rahmen der Grundversorgung für die Allgemeinheit frei zugänglich. Für weitere Messstationen, auch die von anderen Anbietern meteorologischer Daten, liegt derzeit noch keine abschließende Bewertung vor, inwieweit die Qualitätsanforderungen der VD-Richtlinie 3783 Blatt 21 [4] erfüllt werden. Deshalb werden sie im vorliegenden Fall zunächst nicht berücksichtigt.

Die folgende Tabelle gibt wichtige Daten der betrachteten Stationen an.

**Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen**

| Station                             | Kennung | Entfernung [km] | Gebirgshöhe [m] | geogr. Länge [°] | geogr. Breite [°] | Höhe über NNH [m] | Beginn der Datenbasis | Ende der Datenbasis |
|-------------------------------------|---------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| Offenbach-Weiterpark                | 7341    | 2               | 15,0            | 8,7862           | 50,0900           | 119               | 22.01.2007            | 12.01.2022          |
| Frankfurt/Main                      | 1420    | 21              | 10,0            | 8,5213           | 50,0259           | 100               | 22.01.2007            | 12.01.2022          |
| Kleiner Feldberg/Taunus             | 2601    | 27              | 12,0            | 8,4469           | 50,2218           | 826               | 22.01.2007            | 12.01.2022          |
| Soden, Barchalmünster (Klarranlage) | 13900   | 45              | 10,0            | 9,3560           | 50,2688           | 145               | 22.01.2007            | 12.01.2022          |
| Neuhütten/Spessart                  | 7412    | 47              | 10,0            | 9,4239           | 50,0083           | 340               | 22.01.2007            | 12.01.2022          |
| Michelstadt-Vielbrunn               | 3287    | 49              | 12,0            | 9,0997           | 49,7176           | 453               | 22.01.2007            | 12.01.2022          |

Die folgende Abbildung stellt die Windrichtungsverteilung jeweils über den gesamten verwendeten Messzeitraum der Stationen dar.



**Abbildung 5: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen**

Die Richtungsverteilungen der sechs Bezugswindstationen lassen sich wie folgt charakterisieren:

Das im Maintal gelegene Offenbach zeigt im Wesentlichen die typische großräumige Anströmung aus Südwesten. Aus Nordosten ist ein ebenso typisches Nebenmaximum zu erkennen. Aufgrund der städtisch geprägten Lage unterliegt die Station zusätzlichen lokalen Einflüssen, die offenbar ein weiteres, schwächeres Nebenmaximum aus Südosten erzeugen.

Frankfurt/Main zeigt die großräumig typische Hauptanströmung aus Südwesten und ein ebenso typisches nordöstliches Nebenmaximum. Als frei angeströmte Flugplatzstation ist ihre Verteilung dabei ausgesprochen eng kanalisiert entlang einer Achse von 210° nach 30°.

Die Station Kleiner Feldberg/Taunus ist lokal geprägt. Das Hauptmaximum kommt aus 300° (West-Nordwest). Ein erstes Nebenmaximum findet sich bei 210° (das sich aber nur schwach gegen die 240°-Komponente abhebt), ein zweites aus 90° (Ost), ein drittes aus 30° (Nord-Nordost). Die Intensitäten sind recht gleichverteilt, die Minima aus Norden und Süden haben immer noch 40° der Maximalhäufigkeit.

Bad Soden-Salmünster zeigt die typische Achse von Südwesten nach Nordosten. Durch die Kanalisierung des dort recht schmalen Kinzigals wird diese Charakteristik weiter verstärkt, so dass auch hier eine sehr enge Einschnürung um die beiden Maxima geschieht.

Neuhütten liegt auf dem Hochplateau des Spessarts zwischen Aschaffenburg und Lohr am Main. Auch hier wird die großräumige Anströmung aus Südwesten durch keine regionalen oder lokalen Einflüsse gebrochen. Auch das typische Nebenmaximum aus Nordosten ist zu erkennen.

Michelstadt-Vielbrunn zeigt die typische südwestliche Hauptwindrichtung. Typisch ist auch das Nebenmaximum aus der ungefähr gegenüberliegenden Richtung, bei Michelstadt-Vielbrunn aber ist dieses deutlich aus der Südwest-Nordost-Achse nach Osten herausgekippt.

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

Über die allgemeine Betrachtung in Abschnitt 4.1 hinausgehend wurde mit einer großräumigen prognostischen Windfeldmodellierung berechnet, wie sich Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort gestalten. Dazu wurde ein Modellgebiet gewählt, das den untersuchten Standort mit einem Radius von zehn Kilometern umschließt. Die Modellierung selbst erfolgte mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [3], die Antriebsdaten wurden aus den REAC-Reanalyse- und Deutsches Wetterdienstes [5] gewonnen. Abweichend vom sonst üblichen Ansatz einer einheitlichen Rauigkeitslänge für das gesamte Modellgebiet (so gefordert von der TA Luft im Kontext von Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 2) wurde hier eine örtlich variable Rauigkeitslänge angesetzt, um die veränderliche Landnutzung im großen Rechengebiet möglichst realistisch zu modellieren. Die folgende Abbildung zeigt die ortsauflösenden Windrichtungsverteilungen, die für das Untersuchungsgebiet ermittelt wurden.

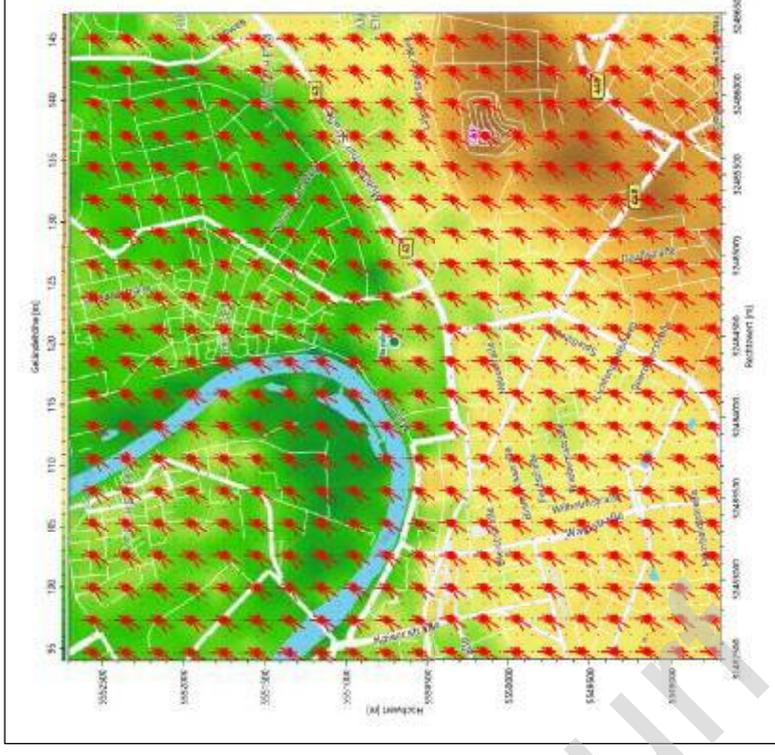


Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet

Mit den modellierten Windfeldern wurden die erwarteten Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen an der Ersatzanemometerposition in einer Höhe von 15,9 m berechnet. Die Verteilungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

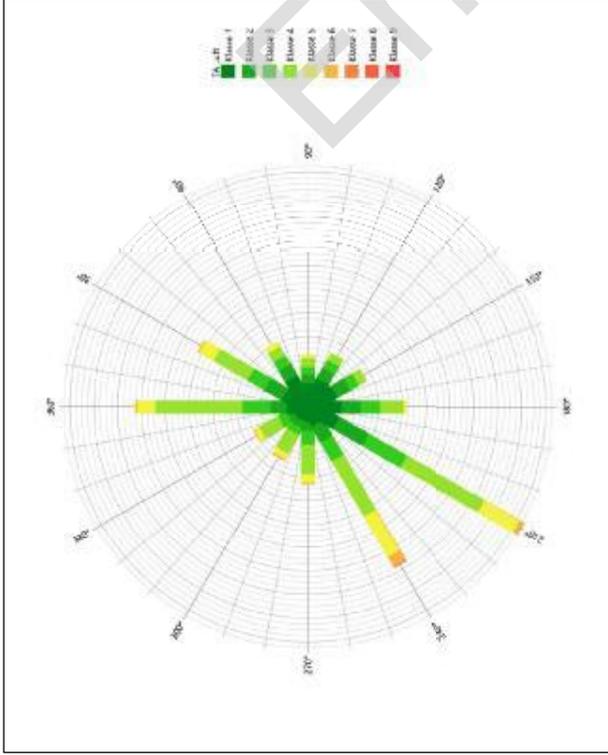


Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition

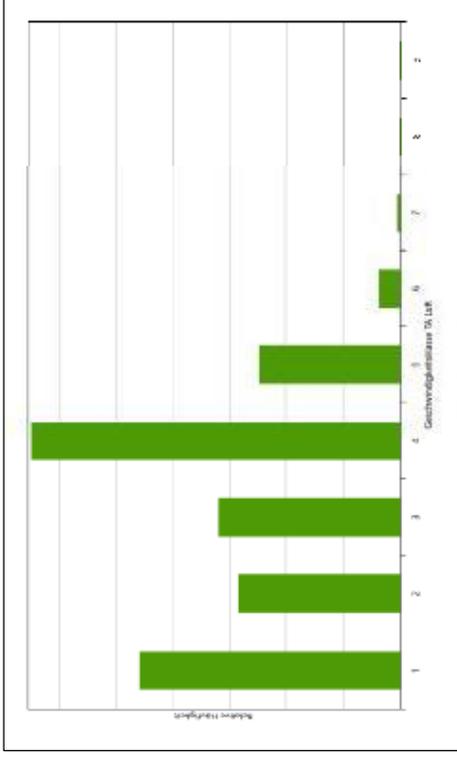


Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition

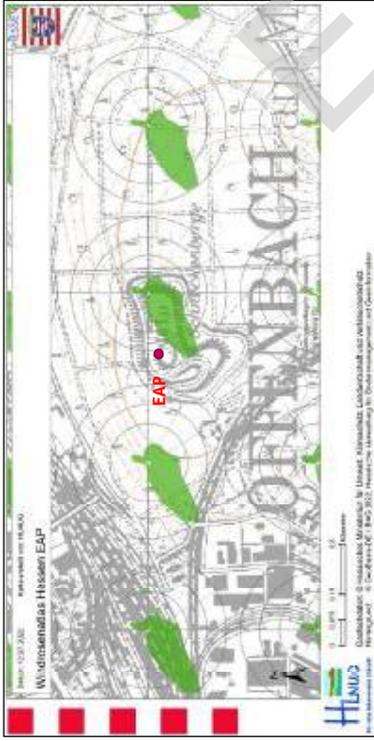
Als Durchschnittsgeschwindigkeit ergibt sich der Wert 2,41 m/s.

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 sektorenweise 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 0,98 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 2.

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 der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] veröffentlicht wurde. Als einheitliche Rauigkeitslänge bietet sich der tatsächliche Wert im Umfeld der EAP an, hier 0,98 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 15,9 m verwendet.

Im Bundesland Hessen steht als ein weiteres Werkzeug zur Abschätzung einer Windrichtungsverteilung der Windrosenatlas Hessen zur Verfügung. Auch im Windrosenatlas Hessen zeigt sich das typische Hauptmaximum aus Südwesten und ein Nebenmaximum aus Norden.



**Abbildung 13: Windrichtungsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus dem Windrosenatlas Hessen**

Maßgeblich für die Untersuchungen ist dann im Weiteren die in Abbildung 11 dargestellte Verteilung für die EAP.

Neben der graphischen Darstellung oben führt die folgende Tabelle numerische Kenngrößen der Verteilungen für die Messstationen und die modellierten Erwartungswerte für die EAP auf.

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

| Station                             | Richtungsmaximum [°] | mittlere Windgeschwindigkeit [m/s] | Schwachwindhäufigkeit [%] | Raugkeitslänge [m] |
|-------------------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------|
| EAP                                 | 210                  | 2,41                               | 13,5                      | 0,980              |
| Offenbach-Wetterpark                | 210                  | 1,92                               | 27,0                      | 0,468              |
| Frankfurt/Main                      | 210                  | 2,38                               | 13,9                      | 0,035              |
| Kleiner Feldberg/Taunus             | 300                  | 3,38                               | 1,3                       | 0,232              |
| Soden, Bad-Saalmünster (Klaranlage) | 240                  | 1,55                               | 41,9                      | 0,185              |
| Neuhütten/Spessart                  | 240                  | 2,04                               | 30,6                      | 0,169              |
| Michelstadt/Vielbrunn               | 240                  | 2,87                               | 3,8                       | 0,168              |

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 15,9 m über Grund sowie auf eine einheitliche Bodenrauhigkeit von 0,98 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.

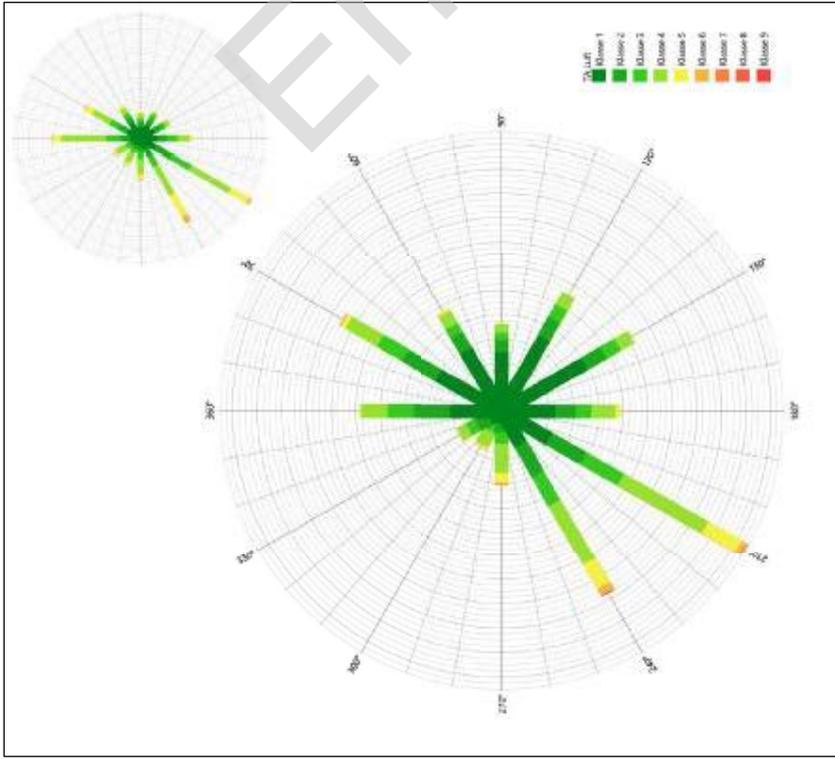
Für das Gebiet um jede Bezugswindstation wurde in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] eine aerodynamisch wirksame Raugkeitslänge ermittelt. Die Ermittlung der Raugkeit der Umgebung eines Standorts

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 Maximalabweichung gemessen und archiviert. Ein Verfahren zur Ermittlung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit hat der Deutsche Wetterdienst 2019 in einem Merkblatt [8] vorgestellt. Dieses Verfahren wird hier angewendet. Dabei ergeben sich die Werte, die in Tabelle 4 für jede Bezugswindstation angegeben sind.

#### 4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen

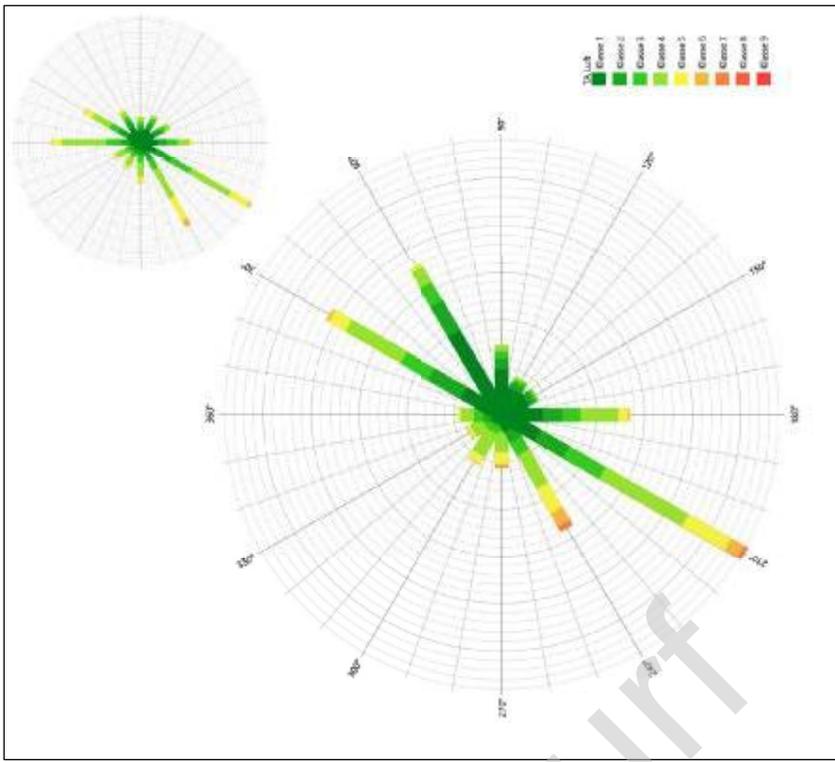
Der Vergleich der Windrichtungsverteilungen stellt nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] das primäre Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind.

Für die EAP liegt formal das Windrichtungsmaximum bei 210° aus Südsüdwesten, wobei die Verteilung einer verkippten Achse von Südwest nach Nord folgt. Ein deutliches Nebenmaximum zeichnet sich aus nördlicher Richtung ab. Die Hauptanströmung ist breiter, bei noch starken Komponenten, zwischen 210° und 240° aufgespannt. Das globale Minimum wird im Osten erwartet. Die nordwestlichen und südöstlichen Quadranten sind intensitätsschwach. Mit dieser Windrichtungsverteilung sind die einzelnen Bezugswindstationen zu vergleichen.



**Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Offenbach-Wetterpark mit dem Erwartungswert**

Die Station Offenbach-Wetterpark hat das formale Hauptmaximum bei 210° aus Süd-Südwesten genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Die Hauptanströmung ist adäquat dargestellt. Das nord-nordöstliche Nebenmaximum liegt noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zur EAP. Da aber auch im Norden eine noch starke Intensität gegeben ist, liegt der Schwerpunkt der Nebenanströmung sogar besser. Hier liegt eine befriedigende Eignung zur Übertragung vor.



**Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Frankfurt/Main mit dem Erwartungswert**

Die Station Frankfurt/Main hat das formale Hauptmaximum bei 210° aus Süd-Südwesten genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Die Hauptanströmung im südwestlichen Quadranten ist deutlich schärfer definiert als erwartet. Das nord-nordöstliche Nebenmaximum liegt noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zur EAP. Daher wird nur eine ausreichende Eignung zugesprochen.

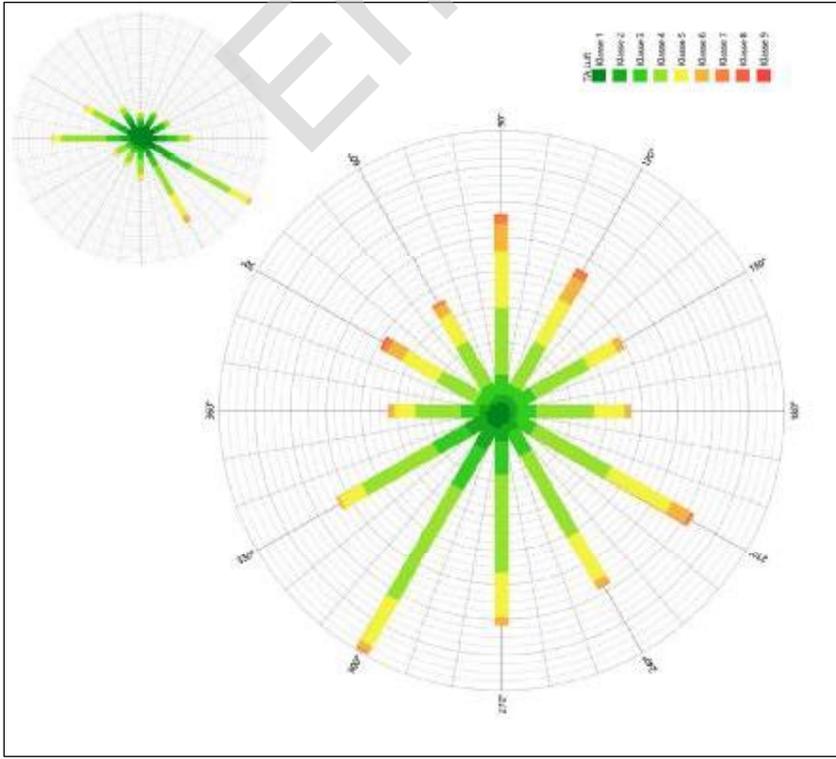


Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Kleiner Feldberg/Taunus mit dem Erwartungswert

Die Station Kleiner Feldberg/Taunus hat das formale Hauptmaximum bei 300° nicht mehr in benachbarten 30°-Richtungssektoren zum Erwartungswert an der EAP. Diese Station kann nicht übertragen werden.

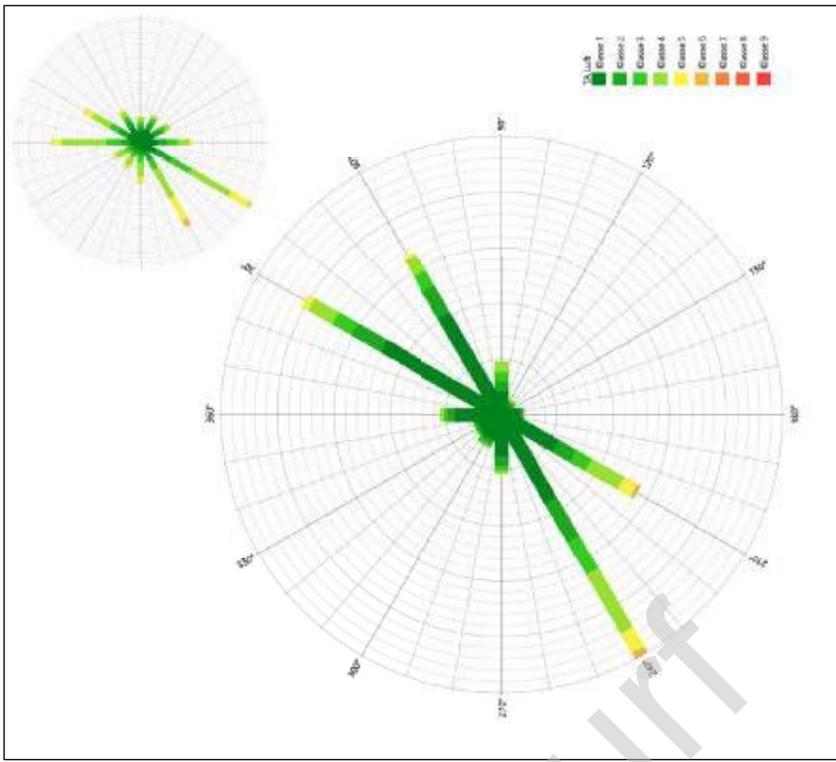


Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Bad Soden-Salmünster (Kläranlage) mit dem Erwartungswert

Die Station Bad Soden-Salmünster (Kläranlage) hat sowohl das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten als auch das nord-nordöstliche Nebenmaximum noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Erwartungswert an der EAP. Die Station wird mit ausreichend zur Übertragung empfohlen.

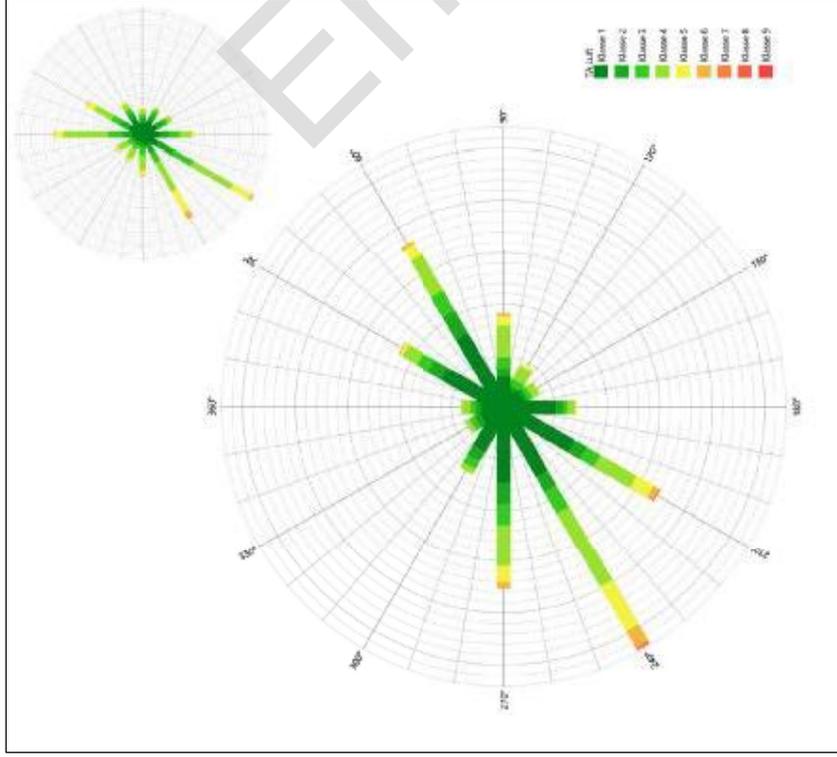


Abbildung 1&: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Neuhütten/Spessart mit dem Erwartungswert

Neuhütten/Spessart hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Erwartungswert an der EAP. Das ostnordöstliche Nebenmaximum liegt nicht mehr in benachbarten 30°-Richtungssektoren zur EAP. Die Station wird zur Übertragung nicht empfohlen.

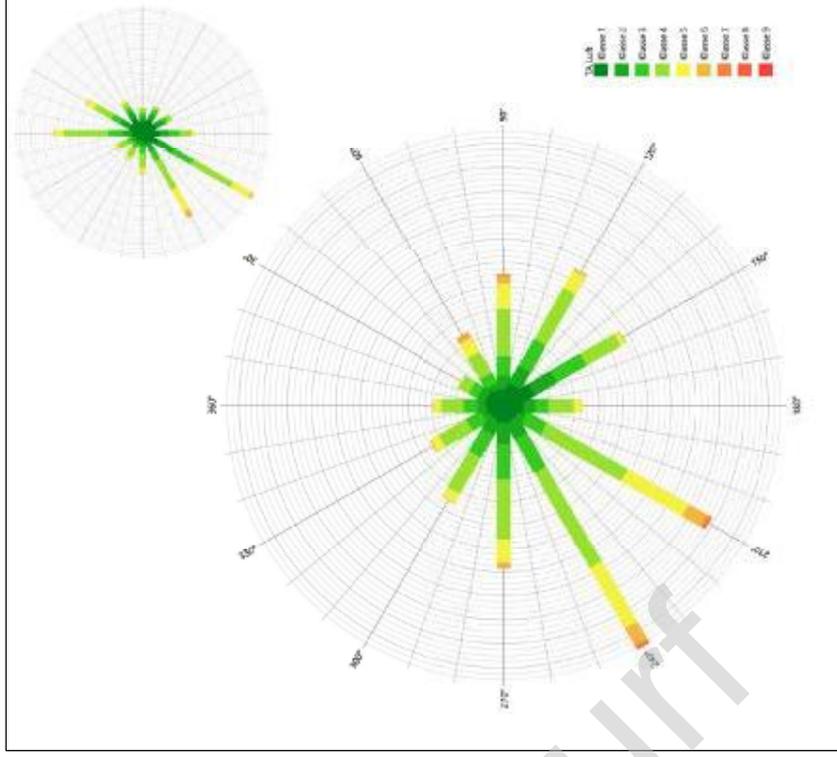


Abbildung 1&: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Michelstadt-Vielbrunn mit dem Erwartungswert

Die Station Michelstadt-Vielbrunn hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Erwartungswert an der EAP. Das ost-südöstliche Nebenmaximum erfüllt dieses Kriterium jedoch nicht mehr. Diese Station kann nicht übertragen werden.

Somit ist aus Sicht der Windrichtungsverteilung die Station Offenbach-Wetterpark befriedigend für eine Übertragung geeignet. Frankfurt/Main und Bad Soden-Salmünster (Kläranlage) stimmen noch ausreichend mit der EAP überein. Alle weiteren Bezugswindstationen erwiesen sich als nicht übertragbar.

Diese Bewertung orientiert sich an den Kriterien der 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 befriedigenden, 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 |
|-----------------------------------|------------------------|
| Offenbach-Wetterpark              | +++                    |
| Frankfurt/Main                    | ++                     |
| Bad Soden-Salmünster (Kläranlage) | ++                     |
| Kleiner Feldberg/Tausnus          | -                      |
| Neuhütten/Spessart                | -                      |
| Michelstadt/Vielbrunn             | -                      |

#### 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.

Einen Erwartungswert für die mittlere Geschwindigkeit an der EAP liefert das hier verwendete prognostische Modell. In der Referenzhöhe 15,9 m werden an der EAP 2,41 m/s erwartet.

Als beste Schätzung der mittleren Windgeschwindigkeit an der EAP wird im Weiteren der gerundete Wert 2,4 m/s zu Grunde gelegt.

Dem kommen die Werte von Offenbach-Wetterpark, Frankfurt/Main, Neuhütten/Spessart und Michelstadt-Vielbrunn mit 1,9 m/s, 2,4 m/s, 2 m/s bzw. 2,9 m/s (auch wieder bezogen auf 15,9 m Höhe und die EAP-Rauigkeit von 0,88 m) sehr nahe. Sie zeigen eine Abweichung von nicht mehr als  $\pm 0,5$  m/s, was eine gute Übereinstimmung bedeutet.

Kleiner Feldberg/Tausnus und Bad Soden-Salmünster (Kläranlage) liegen mit Werten von 3,4 m/s und 1,6 m/s noch innerhalb einer Abweichung von  $\pm 1,0$  m/s, was noch eine ausreichende Übereinstimmung darstellt.

Aus Sicht der Windgeschwindigkeitsverteilung sind also Offenbach-Wetterpark, Frankfurt/Main, Neuhütten/Spessart und Michelstadt-Vielbrunn gut für eine Übertragung geeignet. Kleiner Feldberg/Tausnus und Bad Soden-Salmünster (Kläranlage) zeigen eine noch ausreichende Übereinstimmung.

Diese Bewertung orientiert sich ebenfalls an den Kriterien der 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 |
|-----------------------------------|------------------------|
| Offenbach-Wetterpark              | ++                     |
| Frankfurt/Main                    | ++                     |
| Neuhütten/Spessart                | ++                     |
| Michelstadt-Vielbrunn             | ++                     |
| Kleiner Feldberg/Tausnus          | +                      |
| Bad Soden-Salmünster (Kläranlage) | +                      |

#### 4.5 Auswahl der Bezugswindstation

Fasst 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 |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Offenbach-Wetterpark              | ++++                | +++                              | ++                                      |
| Frankfurt/Main                    | ++++                | ++                               | ++                                      |
| Bad Soden-Salmünster (Kläranlage) | +++                 | ++                               | +                                       |
| Neuhütten/Spessart                | -                   | -                                | ++                                      |
| Michelstadt-Vielbrunn             | -                   | -                                | ++                                      |
| Kleiner Feldberg/Tausnus          | -                   | -                                | +                                       |

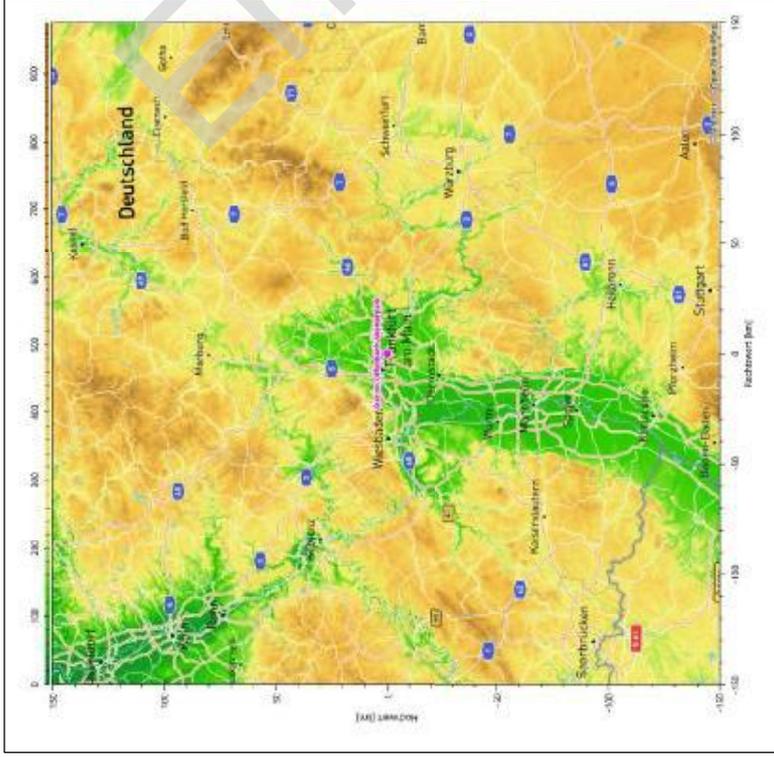
In der zweiten Spalte ist eine Gesamtbewertung dargestellt, die sich als Zusammenfassung der Kennungen von Richtungsverteilung und Geschwindigkeitsverteilung ergibt. Der Sachverhalt, dass die Übereinstimmung der Windrichtungsverteilung das primäre Kriterium darstellt, wird darüber berücksichtigt, dass 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.

In der Aufstellung ist zu erkennen, dass für Offenbach-Wetterpark die beste Eignung für eine Übertragung befunden wurde. Offenbach-Wetterpark ist zudem die räumlich nächst liegende Bezugswindstation und liegt in orografisch vergleichbarem Terrain. Es sind darüber hinaus auch keine weiteren Kriterien bekannt, die einer Eignung dieser Station entgegenstehen könnten.

Offenbach-Wetterpark wird demzufolge für eine Übertragung ausgewählt.

## 5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation

Die zur Übertragung ausgewählte Station Offenbach-Wetterpark befindet sich mitten in Offenbach am Main. Die Lage der Station in Hessen ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.



**Abbildung 20: Lage der ausgewählten Station**

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten der Wetterstation angegeben. Sie liegt 118m über NHN. Der Windgeber war während des hier untersuchten Zeitraumes in einer Höhe von 15 m angebracht.

## Tabelle & Koordinaten der Wetterstation

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Geographische Länge:  | 8,7862°  |
| Geographische Breite: | 50,0899° |

Die Umgebung der Station ist durch eine überwiegend städtische Landnutzung geprägt. Unmittelbar benachbart liegen im Wechsel Offenlandbereiche. In der weiteren Umgebung wechseln sich durchgängig bebaute Siedlungsgebiete und Waldgebiete ab.

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



**Abbildung 21: Luftbild mit der Umgebung der Messstation**

Orographisch ist das Gelände, auch im weiteren Umkreis, nur schwach gegliedert. Es ist von allen Richtungen eine ungestörte Anströmung möglich. Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

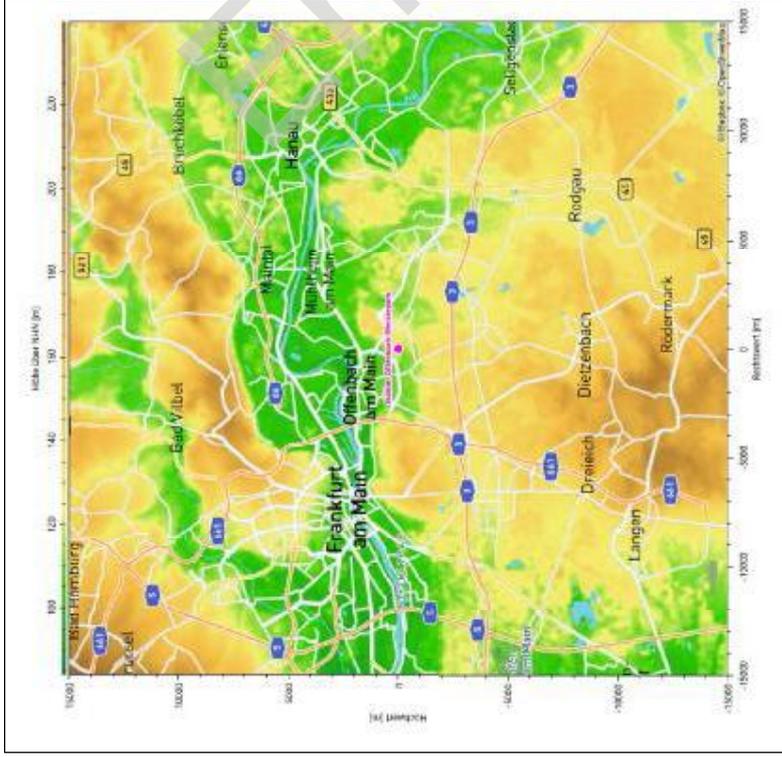


Abbildung 22: Orographie um den Standort der Wetterstation

## 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 Windrichtung, 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 der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] veröffentlicht wurde.

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

### 5.1 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 Zeiträume zunächst auf Homogenität geprüft. Dazu werden die Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse herangezogen.

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

Eine analoge Prüfung wird anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung durchgeführt, wobei eine Aufteilung auf die Geschwindigkeitsklassen der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 6 erfolgt. Schließlich wird auch die Verteilung der Ausbreitungsklassen im zeitlichen Verlauf über den Gesamtzeitraum untersucht.

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

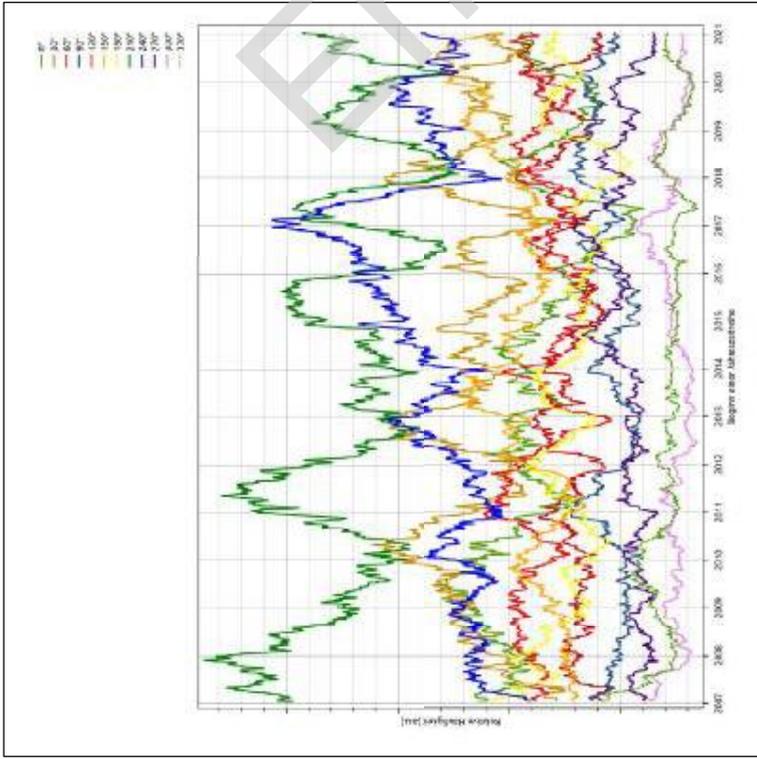


Abbildung 23: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmesstation anhand der Windrichtungsverteilung

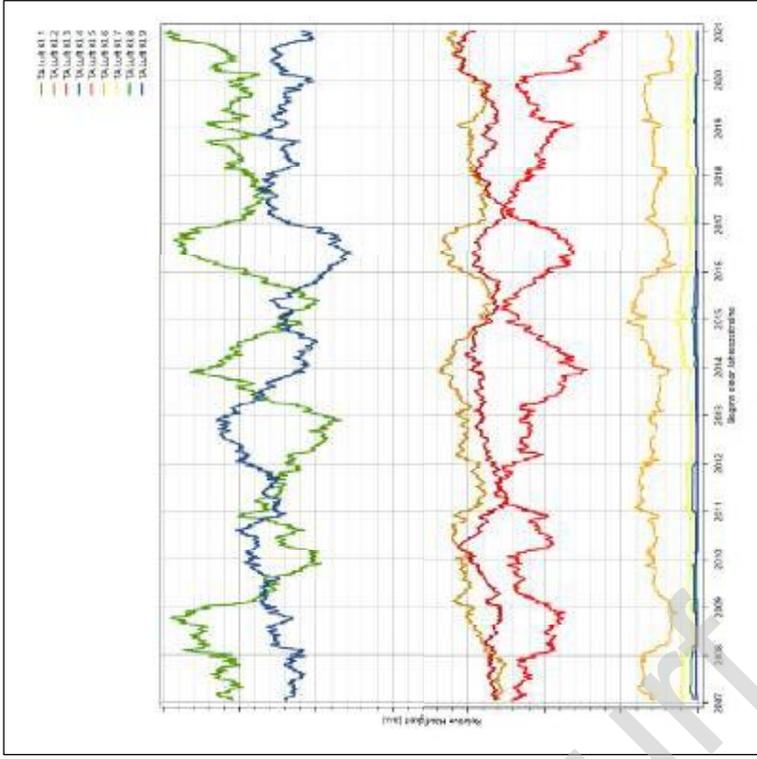
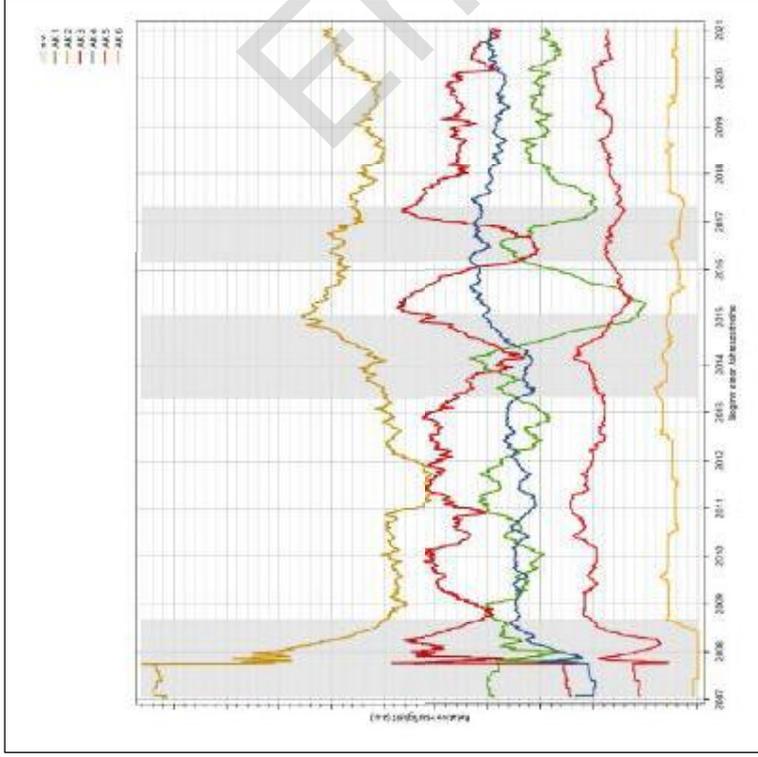


Abbildung 24: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmesstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung



**Abbildung 25: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse**

Für die Bestimmung eines repräsentativen Jahres werden Daten aus einem Gesamtzeitraum mit einheitlicher Höhe des Messwertgebers vom 22.01.2007 bis zum 12.01.2022 verwendet.

Grau dargestellte Bereiche in Abbildung 25 markieren Messlücken bei der Bestimmung des Bedeckungsgrades (notwendig für die Ermittlung der Ausbreitungsklassen), weshalb für diese Zeiträume keine Jahreszeitreihe mit der notwendigen Verfügbarkeit von 90% gebildet werden konnte. Diese Bereiche werden auch später bei der Bestimmung des repräsentativen Jahres nicht mit einbezogen.

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

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

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

Beider Suche nach einem repräsentativen Jahr werden dabei alle Zeiträume untersucht, die an den einzelnen Tagen des Gesamtzeitraumes beginnen, jeweils 365 Tage lang sind und bei denen ausreichend Messdaten verfügbar sind. Die Einzelzeiträume müssen dabei nicht unbedingt einem Kalenderjahr entsprechen. Eine Veröffentlichung dazu [9] hat gezeigt, dass bei tageweise gleitender Auswahl des Testdatensatzes die Ergebnisse hinsichtlich der zeitlichen Repräsentativität besser zu bewerten sind als mit der Suche nur nach Kalenderjahren.

Im Einzelfall sollte im Hinblick auf die Vorgaben von TA Luft und BImSchG dabei geprüft werden, ob bei gleichzeitiger Auswahl ein Konflikt mit Zeitbezügen entsteht, die ausdrücklich für ein Kalenderjahr definiert sind. Für den Immissionsjahreswert nach Kapitel 2.3 der TA Luft trifft dies nicht zu, er ist als Mittelwert über ein Jahr (und nicht unbedingt über ein Kalenderjahr) zu bestimmen. Hingegen sind Messwerte für Hintergrundbelastungen aus Landesmessnetzen oft für ein Kalenderjahr ausgewiesen. Diese Messwerte wären dann nicht ohne weiteres mit Kenngrößen vergleichbar, die für einen beliebig herausgegriffenen Jahreszeitraum berechnet wurden. Nach Kenntnis des Gutachters liegt ein solcher Fall hier nicht vor.

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 TAUff-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.

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

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

Als Ergebnis dieser Untersuchungen sollen für die einzelnen Testzeiträume jeweils vier Zahlenwerte zur Verfügung, die anhand der Verteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden die Ähnlichkeit des Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum ausdrücken. Um daran eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, werden die vier Werte gewichtet

addiert, wobei die Windrichtung mit 0,36, die Windgeschwindigkeit mit 0,24, die Ausbreitungsklasse mit 0,25 und die Richtung der Nacht- und Schwachwinde mit 0,15 gewichtet wird. Die Wichtefaktoren wurden aus der VDRichtlinie 3783 Blatt 20 [7] entnommen. Als Ergebnis erhält man einen Indikator für die Güte der Übereinstimmung eines jeden Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum.

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

Dabei werden nur die Zeitpunkte graphisch dargestellt, für die sich in Kombination mit Messungen der Bedeckung eine Jahreszeitreihe bilden lässt, die mindestens eine Verfügbarkeit von 90 % hat. Ausgesparte Bereiche stellen Messzeiträume an der Station dar, in denen aufgrund unvollständiger Bedeckungsdaten keine Zeitreihe mit dieser Verfügbarkeit zu erstellen ist (siehe oben).

Ebenfalls zu erkennen ist der Beginn des Testzeitraumes (Jahreszeitreihe), für den die gewichtete  $\chi^2$ -Summe den kleinsten Wert annimmt (vertikale Linie). Dieser Testzeitraum ist als eine Jahreszeitreihe anzusehen, die dem gesamten Zeitraum im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen am ähnlichsten ist. Dies ist im vorliegenden Fall der 18.10.2018, was als Beginn des repräsentativen Jahres angesehen werden kann. Die repräsentative Jahreszeitreihe läuft dann bis zum 18.10.2019.

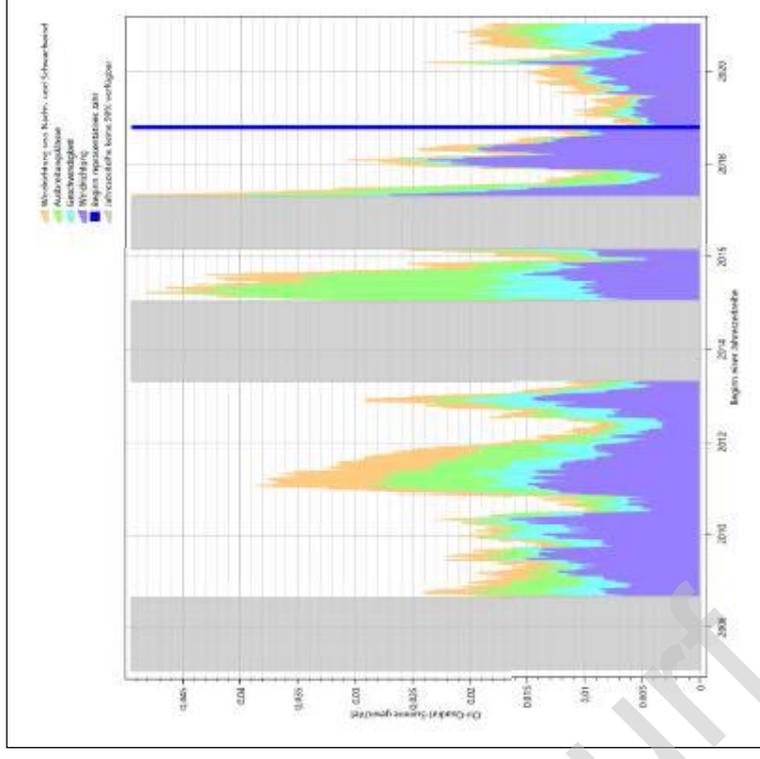


Abbildung 26: Gewichtete  $\chi^2$ -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

Die zunächst mit Auswertung der gewichteten  $\chi^2$ -Summe durchgeführte Suche nach dem repräsentativen Jahr wird erweitert, indem auch geprüft wird, ob das gefundene repräsentative Jahr in der  $\alpha$ -Umgebung der für den Gesamtzeitraum ermittelten Standardabweichung liegen. Auch diese Vorgehensweise ist im Detail in der VDRichtlinie 3783 Blatt 20 [7] (Anhang A3.1) beschrieben.

Für jede Verteilung der zu bewertenden Parameter (Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse, Richtung der Nacht- und Schwachwinde) wird die Standardabweichung über den Gesamtzeitraum bestimmt. Anschließend erfolgt für jeden Einzelzeitraum die Ermittlung der Fälle, in denen die Klassen der untersuchten Parameter innerhalb der Standardabweichung des Gesamtzeitraumes ( $\alpha$ -Umgebung) liegen.

Die Anzahl von Klassen, die für jeden Parameter innerhalb der  $\alpha$ -Umgebung des Gesamtzeitraumes liegen, ist wiederum ein Gütemaß dafür, wie gut der untersuchte Einzelzeitraum mit dem Gesamtzeitraum übereinstimmt. Je höher die Anzahl, umso besser ist die Übereinstimmung. In Anlehnung an die Auswertung der gewichteten  $\chi^2$ -Summe wird auch hier eine gewichtete Summe aus den einzelnen Parametern gebildet, wobei die gleichen Wichtungsfaktoren wie beim  $\chi^2$ -Test verwendet werden.

In der folgenden Grafik ist diese gewichtete Summe zusammen mit den Beiträgen der einzelnen Parameter für jeden Einzelzeitraum dargestellt.

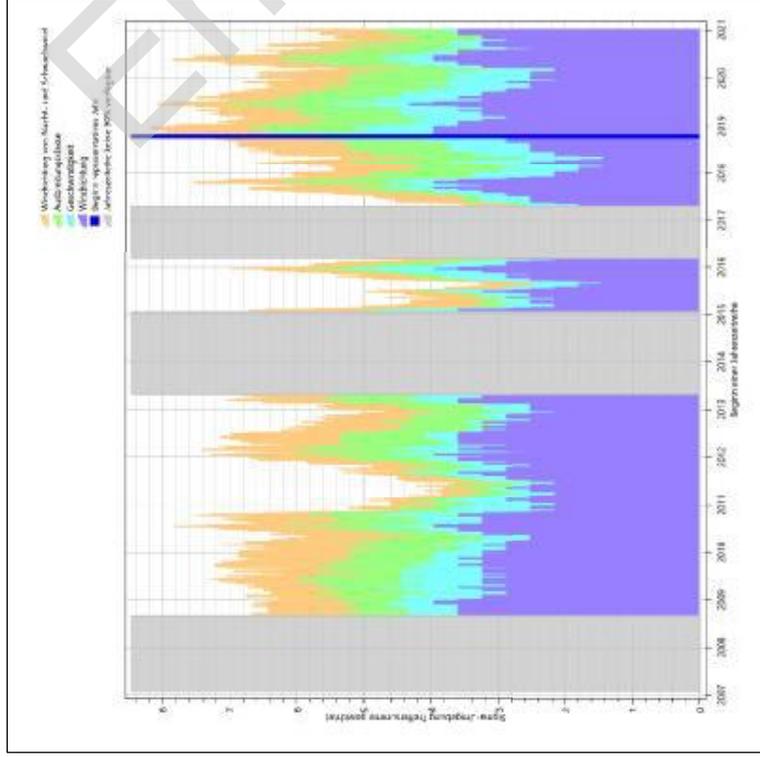


Abbildung 27: Gewichtete  $\alpha$ -Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

Erfahrungsgemäß wird für das aus dem  $\chi^2$ -Test gefundene repräsentative Jahr vom 18.10.2018 bis zum 18.10.2019 nicht auch immer mit dem Maximum der gewichteten  $\alpha$ -Umgebung-Treffersumme

zusammenfallen. Im vorliegenden Fall lässt sich jedoch für das repräsentative Jahr feststellen, dass 100% aller anderen untersuchten Einzelzeiträume eine schlechtere  $\alpha$ -Umgebung-Treffersumme aufweisen.

Dies kann als Bestätigung angesehen werden, dass das aus dem  $\chi^2$ -Vergleich gefundene repräsentative Jahr als solches verwendet werden kann.

### 5.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 18.10.2018 bis zum 18.10.2019. Inwieweit diese Jahreszeitreihe tatsächlich für den Gesamtzeitraum repräsentativ ist, soll anhand einer abschließenden Plausibilitätsprüfung untersucht werden.

Dazu sind in den folgenden Abbildungen die Verteilungen der Windrichtung, der Windgeschwindigkeit, der Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe dem Gesamtzeitraum gegenübergestellt.

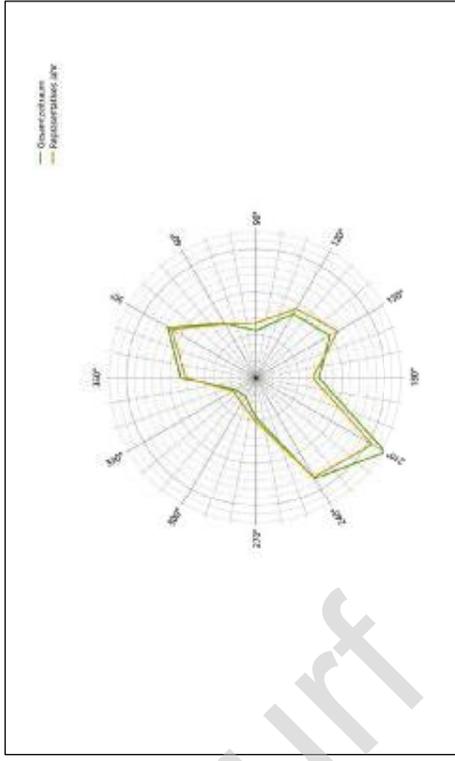


Abbildung 28: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

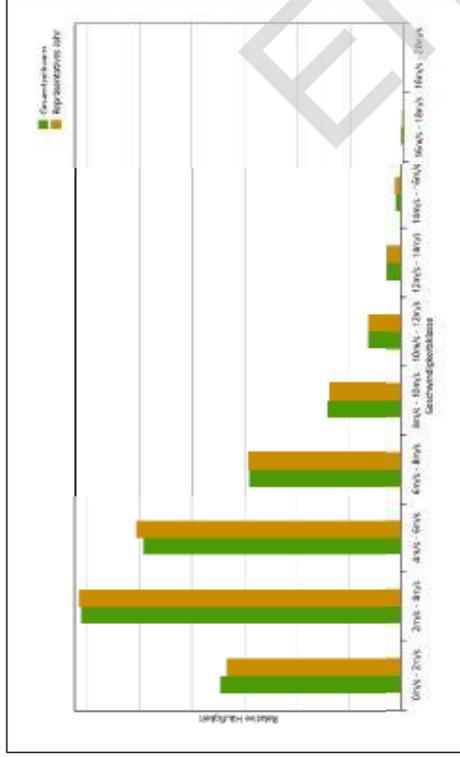


Abbildung 25: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

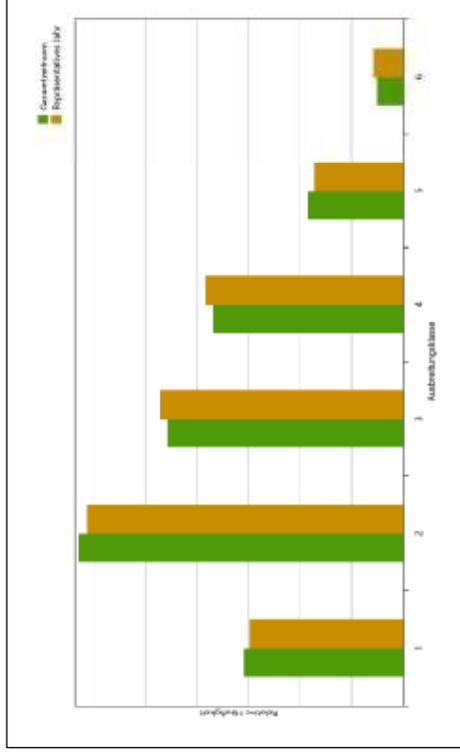
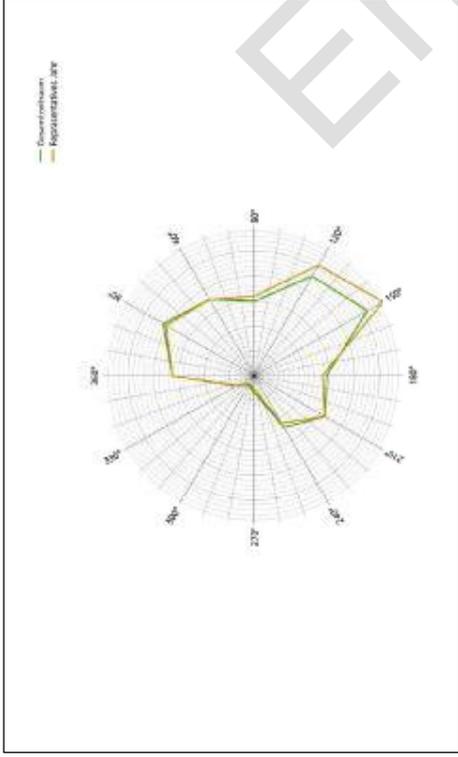


Abbildung 30: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsgrade für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum



**Abbildung 31: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum**

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

Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Zeitraum vom 18.10.2018 bis zum 18.10.2019 ein repräsentatives Jahr für die Station Offenbach-Wetterpark im betrachteten Gesamtzeitraum vom 22.01.2007 bis zum 12.01.2022 ist.

## 7 Beschreibung der Datensätze

### 7.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge

#### 7.1.1 Theoretische Grundlagen

Die Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeitslänge wird gemäß dem DWD-Merkblatt „Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen“ [8] vorgenommen. Ausgangspunkt der Betrachtungen ist, dass die Rauigkeitsinformation über luseitig des Windmessgerätes überströmte heterogene Oberflächen aus den gemessenen Winddaten extrahiert werden kann. Insbesondere Turbulenz und Böigkeit der Luftströmung tragen diese Informationen in sich.

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

Zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit aus diesen Messwerten muss die Art des Messgerätes Berücksichtigung finden, da eine Trägheit der Apparatur Einfluss auf die Dynamik der Windmessungen ausübt. In diesem Zusammenhang müssen Dämpfungsfaktoren bestimmt werden, die sich für digital, nicht trägheitslose Messverfahren nach den Verfahren von Beljaars (Dämpfungsfaktor  $A_B$ ) [10], [11] und für analoge nach dem Verfahren von Meringa (Dämpfungsfaktor  $A_M$ ) [12], [13] ermitteln lassen.

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

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

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

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

und

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

Die Forderung nach neutraler Schichtung resultiert in einer minimalen, mittleren Windgeschwindigkeit  $\bar{u}_{min,D}$  die nicht unterschritten werden sollte [2] und die Einhaltung der näherungsweise konstanten der turbulenten Flüsse, der „eingeforenen Turbulenz“, (3). Beides wird im Merkblatt des Deutschen Wetterdienstes [8] anhand der Literatur begründet. Der Index „m“ steht dabei für gemessene Werte und „i“ bezeichnet alle Werte, die nach diesen Kriterien zur Mittelung herangezogen werden können.

Das folgende Schema, das im Anschluss näher erläutert wird, zeigt den Ablauf des Verfahrens je nach verwendeter Gerätetechnik.

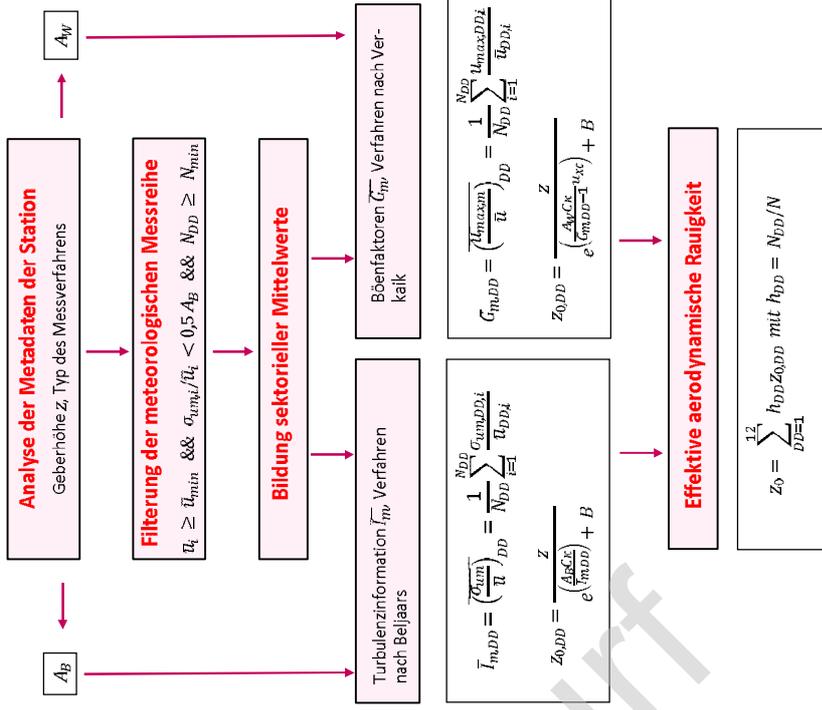


Abbildung 32: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit

Im Merkblatt des Deutschen Wetterdienstes [8] stellt sich der Algorithmus zur Berechnung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit über die nachfolgend beschriebene Schrittfolge dar: Zunächst müssen die Metadaten der Station nach Höhe des Windgebers über Grund (Geberhöhe  $z$ ) und nach Art des Messverfahrens

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

Anhand der vorgefundenen Messtechnik entscheidet man, ob die gemessene Turbulenzinformation  $\bar{I}_m$  (Verfahren nach Bejaars, prioritäre Empfehlung) oder der gemessene Böenfaktor  $\bar{C}_m$  (Verfahren nach Verkaik bzw. Wieringa) verwendet werden kann. Danach werden in jedem Fall sektorale Mittelwerte für jede Windrichtungsklasse gebildet, entweder  $\bar{I}_{m,D}$  für die Turbulenzinformation oder  $\bar{C}_{m,D}$  für die Böenfaktoren. Dies führt dann zu jeweiligen sektoriellen Rauigkeiten  $Z_{0,D}$ . Aus diesen wird schließlich durch gewichtete Mittelung die effektive aerodynamische Rauigkeit der Station ermittelt, wobei als Wichtungsfaktoren der Sektoren die jeweilige Häufigkeit der Anströmung aus diesem Sektor verwendet wird.

### 7.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall

Die effektive aerodynamische Rauigkeit musste im vorliegenden Fall für die Station Offenbach-Wetterpark und den Zeitraum vom 18.10.2018 bis zum 18.10.2019 bestimmt werden. Als Messwertgeber wurde aus den Daten des Deutschen Wetterdienstes das System „Windsensor Classic 4.3303“ (Windmessung, elektr.) entnommen. Damit steht zur Rauigkeitsbestimmung das Verfahren nach Bejaars zur Verfügung. Für den Parameter  $A_B$  ergibt sich dabei ein Wert von 0,9. Die Von-Karman-Konstante  $\kappa$  wird konventionsgemäß mit 0,4 angesetzt, weiterhin sind  $B$  konventionsgemäß mit 6 und  $C$  mit 2,5 angesetzt.

Um für jeden Windrichtungssektor wenigstens sechs Einzelmessungen bei neutraler Schichtung zu erreichen, genügte bei einem Schwellwert  $\bar{v}_{min}$  von  $5,0 \text{ ms}^{-1}$  der ursprüngliche Zeitraum vom 18.10.2018 bis zum 18.10.2019 und musste nicht ausgedehnt werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Anzahl der pro Windrichtungssektor verwendeten Einzelmessungen und die daraus ermittelten Sektorenrαιigkeiten angegeben.

**Tabelle 9: Anzahl der Einzelmessungen und Sektorenrαιigkeiten für die Station Offenbach-Wetterpark**

| Sektor um | Anzahl der Einzelmessungen | Rαιigkeit im Sektor [m] |
|-----------|----------------------------|-------------------------|
| 0°        | 14                         | 0,724 m                 |
| 30°       | 1-5                        | 0,634 m                 |
| 60°       | 83                         | 0,387 m                 |
| 90°       | 6                          | 0,631 m                 |
| 120°      | 10                         | 0,406 m                 |
| 150°      | 26                         | 0,275 m                 |
| 180°      | 121                        | 0,488 m                 |
| 210°      | 1236                       | 0,477 m                 |
| 240°      | 977                        | 0,511 m                 |
| 270°      | 476                        | 0,369 m                 |
| 300°      | 175                        | 0,547 m                 |
| 330°      | 8                          | 0,930 m                 |



**Abbildung 33: Verteilung der effektiven aerodynamischen Rauigkeiten auf die Windrichtungssektoren für die Station Offenbach-Wetterpark**

Aus der mit den Anströmhäufigkeiten gewichteten Mittelung ergibt sich schließlich für die Station Offenbach-Wetterpark eine effektive aerodynamische Rauigkeit von 0,479 m.

### 7.2 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse

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

Je nachdem, wie stark sich die Rauigkeit an der ausgewählten Bezugswindstation von der für die Ausbreitungsrechnung am Standort verwendeten Rauigkeit unterscheiden, werden die Windgeschwindigkeiten implitz-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 Offenbach-Wetterpark wurde nach dem im Abschnitt 7.1.2 beschriebenen Verfahren berechnet. Für Offenbach-Wetterpark ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 18.10.2018 bis zum 18.10.2019 einen Wert von 0,479 m. Daraus ergeben sich die folgenden, den Rauigkeitsklassen der TA Luft zugeordneten Anemometerhöhen. Das Berechnungsverfahren dazu wurde der VD-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] entnommen.

**Tabelle 10: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Offenbach-Wetterpark**

| Rauigkeitsklass [m]: | 0,01 | 0,02 | 0,25 | 0,10 | 0,20 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Anemometerhöhe [m]:  | 4,0  | 4,0  | 5,4  | 7,3  | 9,9  | 15,3 | 21,9 | 27,2 | 32,0 |

### 7.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe

Aus den Messwerten der Station Offenbach-Wetterpark für Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Bedeckung wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe gemäß den Vorgaben der TA Luft und VD-Richtlinie 3782 Blatt 6 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 97% bezogen auf das repräsentative Jahr vom 18.10.2018 bis zum 18.10.2019 erreicht.

Die rechnerischen Anemometerhöhen gemäß Tabelle 10 wurden im Dateikopf hinterlegt.

## 8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung

Die Übertragbarkeit der meteorologischen Daten von den Messstationen wurde für einen Aufpunkt etwa 1,4 km südöstlich des Standortes (Rechtswert: 32485750, Hochwert: 5550150) geprüft. Dieser Punkt wurde mit einem Rechenverfahren ermittelt, und es empfiehlt sich, diesen Punkt auch als Ersatzanemometerposition bei einer entsprechenden Ausbreitungsrechnung zu verwenden. Dadurch erhalten die meteorologischen Daten einen sachgerecht gewählten Ortsbezug im Rechengebiet.

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 in Offenbach am Main wurde überprüft, ob sich die meteorologischen Daten einer oder mehrerer Messstationen des Deutschen Wetterdienstes zum Zweck einer Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 der TA Luft übertragen lassen.

Als Ersatzanemometerposition empfiehlt sich dabei ein Punkt mit den UTM-Koordinaten 32485750, 5550150.

Von den untersuchten Stationen ergibt die Station Offenbach-Wetterpark 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 22.01.2007 bis zum 12.01.2022 das Jahr vom 18.10.2018 bis zum 18.10.2019 ermittelt.

Frankenberg, am 13. Juli 2022



Dr. Ralf Petrich  
- freigegeben -



Dipl.-Phys. Thomas Köhler  
- erstellt -

## 10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

Die folgende Prüfliste orientiert sich an Anhang B der 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"/> | 1/6                          |
|                                                                                                          | Lage der Anlage mit kartographischer Darstellung                                                                      |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 2.1/7                        |
|                                                                                                          | Höhe der Quelle(n) über Grund und NHN                                                                                 |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 1/6                          |
|                                                                                                          | Angaben über Windmessstandorte                                                                                        |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2/17                       |
|                                                                                                          | Verschiedener Messreizebetreiber und über Windmessungen im Anlagenbereich                                             |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |                              |
|                                                                                                          | Besonderheiten der geplanten Vorgehensweise bei der Ausbreitungsrechnung                                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |                              |
|                                                                                                          | <b>Angaben zu Bezugswindstationen</b>                                                                                 |                                     |                                     |                              |
|                                                                                                          | Auswahl der Bezugswindstationen dokumentiert (Entfernungsangabe, gegebenenfalls Wegfall nicht geeigneter Stationen)   |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2/17                       |
|                                                                                                          | Für alle Stationen Höhe über NHN                                                                                      |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2/19                       |
| Für alle Stationen Koordinaten                                                                           |                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2/19                              |                              |
| Für alle Stationen Windgeberhöhe                                                                         |                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2/19                              |                              |
| Für alle Stationen Messzeitraum und Datenverfügbarkeit                                                   |                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2/19                              |                              |
| Für alle Stationen Messzeitraum zusammenhängend mindestens 5 Jahre lang                                  |                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2/19                              |                              |
| Für alle Stationen Beginn des Messzeitraums bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend |                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2/19                              |                              |
| Für alle Stationen Rauigkeitstlänge                                                                      |                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | 0/25                                |                              |
| Für alle Stationen Angaben zur Qualitätssicherung vorhanden                                              |                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2/17-20                           |                              |
| Lokale Besonderheiten einzelner Stationen                                                                |                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2/17-20                           |                              |
| <b>Prüfung der Übertragbarkeit</b>                                                                       |                                                                                                                       |                                     |                                     |                              |
| 6.2.1                                                                                                    | Zielbereich bestimmt und Auswahl begründet                                                                            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | 3.3/14                       |
| 6.2.2                                                                                                    | Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet                     |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 0/20-25                      |
| 6.2.2                                                                                                    | Erwartungswerte für Windgeschwindigkeitsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet              |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 0/20-25                      |
| 6.2.3.2                                                                                                  | Messwerte der meteorologischen Datenbasis auf einheitliche Rauigkeitstlänge und Höhe über Grund umgerechnet           |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 0/20-25                      |
| 6.2.3.1                                                                                                  | Abweichung zwischen erwartetem Richtungsmaximum und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit 30° verglichen |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 0/25                         |

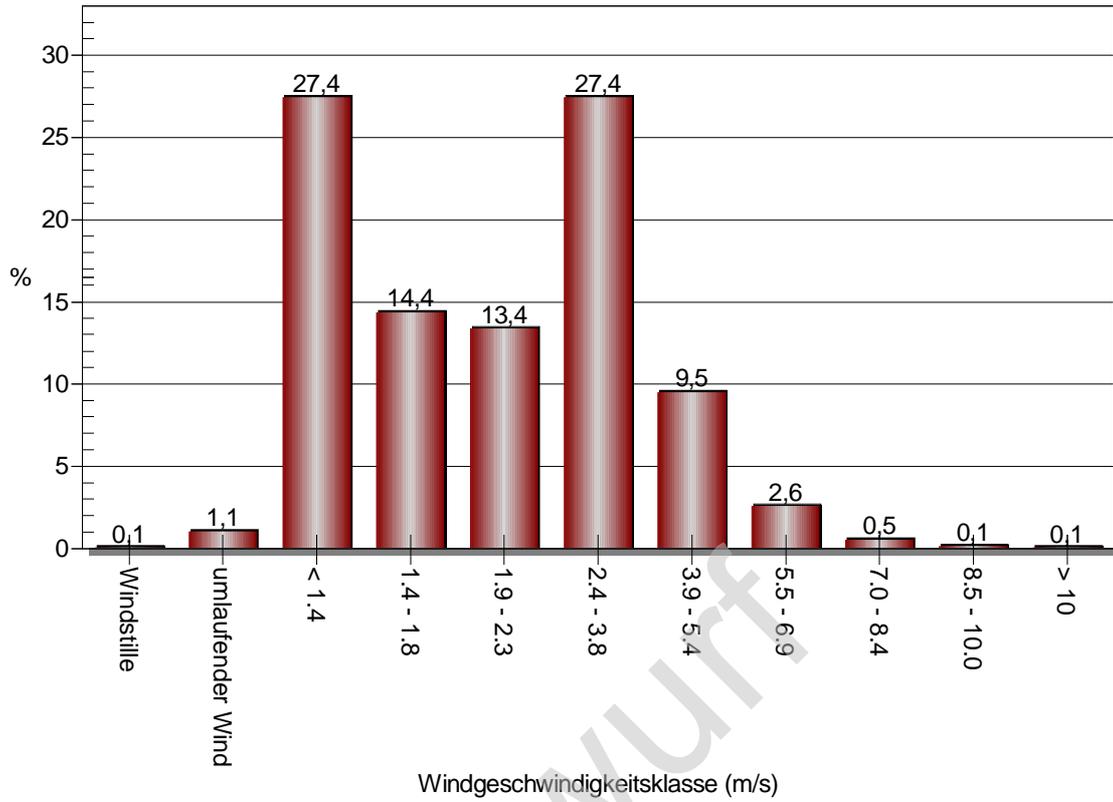
| Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20 | Prüfpunkt                                                                                                                                                                                                                                                                          | Entfällt                            | Vorhanden                           | Abschnitt/ Seite im Dokument |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 6.2.3.2                        | Abweichung zwischen Erwartungswert des vierjährigen Jahresmittelwerts der Windgeschwindigkeit und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit 1,0 m·s <sup>-1</sup> verglichen                                                                                              |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.5/33                       |
| 6.1                            | Als Ergebnis die Übertragbarkeit der Daten einer Bezugswindstation anhand der geprüften Kriterien begründet (Regelfall) oder keine geeignete Bezugswindstation gefunden (Sonderfall)                                                                                               |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.6/34                       |
| 6.3                            | <b>Sonderfall</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                                     |                              |
|                                | Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Vorgehensweise und Modellanätze 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"/> | 6.2/42                       |
|                                | 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"/> | 6.2/42                       |
|                                | 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"/> | 6.1/38                       |
| 7.1                            | <b>Erstellung des Zeitdatensatzes</b>                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                                     |                              |
|                                | Anemometerhöhen in Abhängigkeit von den Rauigkeitsklassen nach TA Luft in Zeitdatensatz integriert                                                                                                                                                                                 |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 7.1/50                       |
|                                | Bei Verwendung von Stabilitätsinformationen die nicht an der Bezugswindstation gewonnen wurden: Herkunft der Stabilitätsinformationen dokumentiert und deren Eignung begründet                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |                              |
| 7.2                            | <b>Sonstiges</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                                     |                              |
|                                | 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"/> | 8/57                         |

## 11 Schrifttum

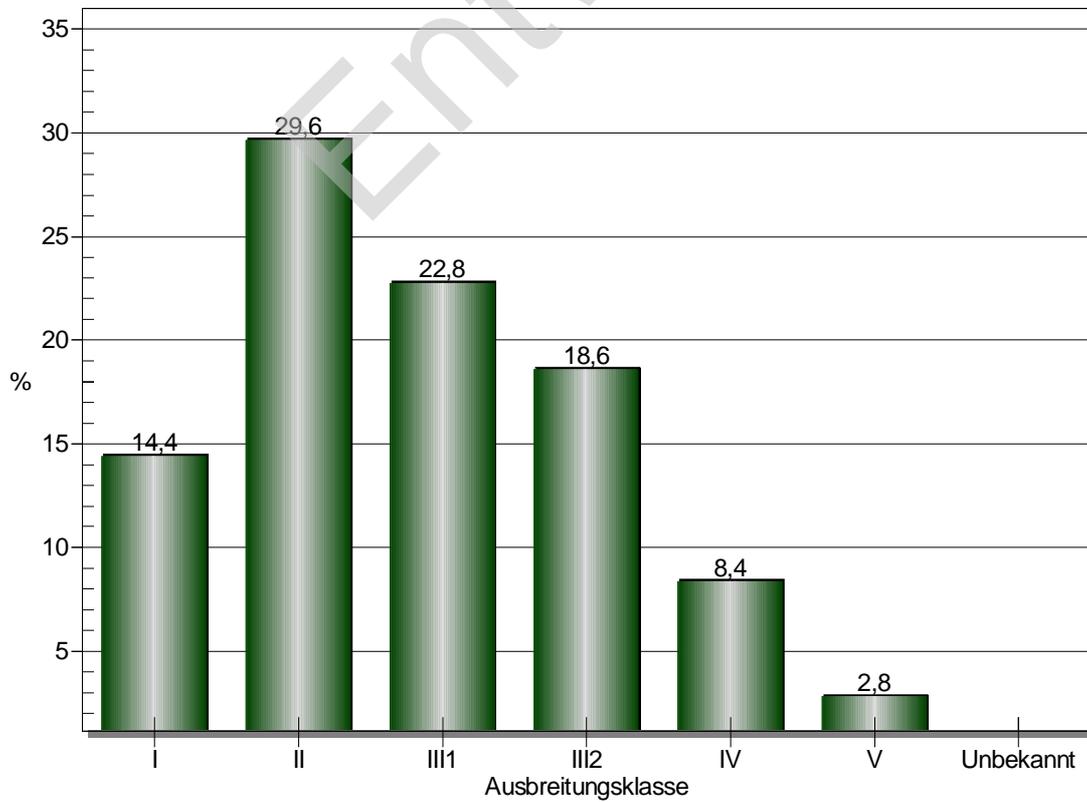
- [1] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [2] VDI 3783 Blatt 16 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle - Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [3] D. Örtl, „Documentation of the prognostic mesoscale model GRAMM (Graz Mesoscale Model) Vs. 17.1.“, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz, 2017.
- [4] VDI 3783 Blatt 21 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [5] Deutscher Wetterdienst, „Climate Data Center, CDC-Newsletter 6.“ Offenbach, 2017.
- [6] VDI 3783 Blatt 8 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparameterisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [7] VDI 3783 Blatt 20 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [8] M. Kolßmann und J. Namyslo, „Merkblatt Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen,“ Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2019.
- [9] 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.
- [10] A. C. M. Beljaars, „The influence of sampling and filtering on measured wind gusts,“ *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, Nr. 4, pp. 613-626, 1987.
- [11] A. C. M. Beljaars, „The measurement of gustiness at routine wind stations – a review,“ *Instruments and Observing Methods*, Nr. Reports No. 3.1, 1987.
- [12] J. Wieringa, „Gust factors over open water and built-up country,“ *Boundary-Layer Meteorology*, Nr. 3, pp. 424-441, 1973.
- [13] J. Wieringa, „An objective exposure correction method for average wind speeds measured at sheltered location,“ *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, Nr. 102, pp. 241-253, 1976.
- [14] VDI 3783 Blatt 10 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisströmung*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2010; in aktueller Fassung.
- [15] VDI 3783 Blatt 13 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenspezifischer Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom Januar 2010; in aktueller Fassung.
- [16] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsverordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 14. September 2021; in aktueller Fassung.



Häufigkeitsverteilung Windgeschwindigkeit (Ausbreitungsklasse Total)



Häufigkeitsverteilung Ausbreitungsklasse





**Braunschweiger Umwelt-  
Biotechnologie GmbH**

## **Anlage 3**

### **Eingangsdaten und Informationen**

#### **Immissions-Prognose**

„IST-/SOLL-Situation“ Gesamt-Zusatz-Belastung  
durch den  
Innovationscampus Offenbach

Entwurf

## Quellen-Parameter

Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

### Punkt-Quellen

| Quelle ID                           | X-Koord. [m] | Y-Koord. [m] | Emissions-hoeh[e] [m] | Schornstein-durchmesser [m] | Spezifische Feuchte [kg/kg] | Relative Feuchte [%] | Wasserbe-ladung [kg/kg] | Flüssigwa-ssergehalt [kg/kg] | Austritts-temperatur [°C] | Austritts-geschw. [m/s] | Zeitskala [s] |
|-------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| OPAL_2                              | 484118,00    | 5550356,00   | 4,50                  | 0,00                        | 0,0                         | 0,00                 | 0,00                    | 0,000                        | 0,00                      | 0,00                    | 0,00          |
| OPAL Abluftauslass über Dach        |              |              |                       |                             |                             |                      |                         |                              |                           |                         |               |
| QKE_114                             | 484196,00    | 5550538,00   | 40,00                 | 3,72                        | 0,0                         | 90,00                | 0,00                    | 0,000                        | 35,00                     | 11,78                   | 0,00          |
| Trocknerkamine                      |              |              |                       |                             |                             |                      |                         |                              |                           |                         |               |
| QGE_107                             | 484228,38    | 5550473,09   | 10,00                 | 0,00                        | 0,0                         | 0,00                 | 0,00                    | 0,000                        | 0,00                      | 0,00                    | 0,00          |
| Späne-Lager-Schnellannahme G317     |              |              |                       |                             |                             |                      |                         |                              |                           |                         |               |
| QGE_118                             | 484228,80    | 5550470,81   | 10,00                 | 0,00                        | 0,0                         | 0,00                 | 0,00                    | 0,000                        | 0,00                      | 0,00                    | 0,00          |
| EVO Spänelager Schnellannahme G-317 |              |              |                       |                             |                             |                      |                         |                              |                           |                         |               |
| QGE_117                             | 484231,08    | 5550503,14   | 14,00                 | 0,00                        | 0,0                         | 0,00                 | 0,00                    | 0,000                        | 0,00                      | 0,00                    | 0,00          |
| Späne-Lager G316                    |              |              |                       |                             |                             |                      |                         |                              |                           |                         |               |
| QGE_106                             | 484232,32    | 5550500,44   | 14,00                 | 0,00                        | 0,0                         | 0,00                 | 0,00                    | 0,000                        | 0,00                      | 0,00                    | 0,00          |
| Späne-Lager-G316                    |              |              |                       |                             |                             |                      |                         |                              |                           |                         |               |

### Volumen-Quellen

| Quelle ID                                   | X-Koord. [m] | Y-Koord. [m] | Laenge X-Richtung [m] | Laenge Y-Richtung [m] | Laenge Z-Richtung [m] | Drehwinkel [Grad] | Emissions-hoeh[e] [m] | Austritts-geschw. [m/s] | Zeitskala [s] |
|---------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|---------------|
| QGE_105                                     | 484266,00    | 5550481,00   | 3,27                  | 20,64                 | 4,00                  | 23,2              | 1,00                  | 0,00                    | 0,00          |
| Spänelager NEU                              |              |              |                       |                       |                       |                   |                       |                         |               |
| QGE_116                                     | 484263,00    | 5550479,00   | 3,00                  | 20,00                 | 4,00                  | 24,9              | 0,80                  | 0,00                    | 0,00          |
| Späne-Lager NEU                             |              |              |                       |                       |                       |                   |                       |                         |               |
| QGE_108                                     | 484201,00    | 5550431,00   | 60,00                 | 1,50                  | 2,00                  | 26,0              | 9,00                  | 0,00                    | 0,00          |
| HHS-Lager-Bestand Halle 411 Nordfenster     |              |              |                       |                       |                       |                   |                       |                         |               |
| QGE_119                                     | 484206,07    | 5550431,00   | 1,50                  | 60,00                 | 2,00                  | -64,0             | 8,00                  | 0,00                    | 0,00          |
| HHS-Lager BESTAND Nordfenster der Halle 411 |              |              |                       |                       |                       |                   |                       |                         |               |
| QGE_109                                     | 484218,00    | 5550395,00   | 60,00                 | 1,50                  | 2,00                  | 26,9              | 9,00                  | 0,00                    | 0,00          |
| HHS-Lager-BESTAND Südfenster der Halle 411  |              |              |                       |                       |                       |                   |                       |                         |               |
| QGE_120                                     | 484220,00    | 5550390,00   | 60,00                 | 1,50                  | 2,00                  | 26,9              | 9,00                  | 0,00                    | 0,00          |
| HHS Lager Bestand Halle 411 Südfenster      |              |              |                       |                       |                       |                   |                       |                         |               |

Projektdatei: E:\AUSTAL\_10\Projekte\22034\_OPG\22034\_OPG\_SOLL\22034\_OPG\_SOLL.aus

AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft

10.11.2022

Seite 1 von 2

## Quellen-Parameter

Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

| Quelle ID               | X-Koord. [m] | Y-Koord. [m] | Laenge X-Richtung [m] | Laenge Y-Richtung [m] | Laenge Z-Richtung [m] | Drehwinkel [Grad] | Emissionshoehe [m] | Austrittsgeschw. [m/s] | Zeitskala [s] |
|-------------------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|------------------------|---------------|
| QGE_110                 | 484260,05    | 5550406,04   | 14,50                 | 4,53                  | 10,00                 | -63,9             | 0,80               | 0,00                   | 0,00          |
| HHS Freilager NEU       |              |              |                       |                       |                       |                   |                    |                        |               |
| QGE_121                 | 484260,00    | 5550406,00   | 4,49                  | 14,39                 | 10,00                 | -152,1            | 0,80               | 0,00                   | 0,00          |
| HHS FreilagerNEU        |              |              |                       |                       |                       |                   |                    |                        |               |
| QGE_111                 | 484270,00    | 5550538,00   | 10,66                 | 2,52                  | 3,50                  | 292,0             | 1,00               | 0,00                   | 0,00          |
| Brennstofflager NEU     |              |              |                       |                       |                       |                   |                    |                        |               |
| QGE_122                 | 484269,00    | 5550525,00   | 2,25                  | 10,49                 | 3,50                  | 21,3              | 0,80               | 0,00                   | 0,00          |
| Brennstofflager NEU     |              |              |                       |                       |                       |                   |                    |                        |               |
| QGE_112                 | 484240,00    | 5550511,00   | 17,73                 | 4,77                  | 4,00                  | 293,8             | 1,00               | 0,00                   | 0,00          |
| Brennstofflager BESTAND |              |              |                       |                       |                       |                   |                    |                        |               |
| QGE_123                 | 484251,59    | 5550496,69   | 4,23                  | 17,75                 | 4,00                  | 22,6              | 0,80               | 0,00                   | 0,00          |
| Brennstofflager BESTAND |              |              |                       |                       |                       |                   |                    |                        |               |
| QGE_113                 | 484246,00    | 5550390,00   | 13,18                 | 2,51                  | 4,00                  | 28,4              | 1,00               | 0,00                   | 0,00          |
| Schubboden Brennstoff   |              |              |                       |                       |                       |                   |                    |                        |               |
| QGE_124                 | 484246,00    | 5550519,00   | 2,13                  | 13,35                 | 4,00                  | 295,8             | 0,80               | 0,00                   | 0,00          |
| Schubboden Brennstoff   |              |              |                       |                       |                       |                   |                    |                        |               |

## Emissionen

Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

| Quelle: OPAL_2 - OPAL Abluftauslass über Dach                |          |
|--------------------------------------------------------------|----------|
| <b>ODOR</b>                                                  |          |
| Emissionszeit [h]:                                           | 2407     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                            | ?        |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                           | 7,462E+3 |
| Quelle: QGE_105 - Spänelager NEU                             |          |
| <b>ODOR</b>                                                  |          |
| Emissionszeit [h]:                                           | 8477     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                            | 1,520E+0 |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                           | 1,289E+4 |
| Quelle: QGE_106 - Späne-Lager-G316                           |          |
| <b>ODOR</b>                                                  |          |
| Emissionszeit [h]:                                           | 8477     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                            | 5,800E-1 |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                           | 4,917E+3 |
| Quelle: QGE_107 - Späne-Lager-Schnellannahme G317            |          |
| <b>ODOR</b>                                                  |          |
| Emissionszeit [h]:                                           | 8477     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                            | 2,090E+0 |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                           | 1,772E+4 |
| Quelle: QGE_108 - HHS-Lager-Bestand Halle 411 Nordfenster    |          |
| <b>ODOR</b>                                                  |          |
| Emissionszeit [h]:                                           | 8477     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                            | 7,100E-1 |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                           | 6,019E+3 |
| Quelle: QGE_109 - HHS-Lager-BESTAND Südfenster der Halle 411 |          |
| <b>ODOR</b>                                                  |          |
| Emissionszeit [h]:                                           | 8477     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                            | 7,100E-1 |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                           | 6,019E+3 |
| Quelle: QGE_110 - HHS Freilager NEU                          |          |
| <b>ODOR</b>                                                  |          |
| Emissionszeit [h]:                                           | 8477     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                            | 2,500E-1 |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                           | 2,119E+3 |

## Emissionen

Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

| Quelle: QGE_111 - Brennstofflager NEU                         |          |
|---------------------------------------------------------------|----------|
| <b>ODOR</b>                                                   |          |
| Emissionszeit [h]:                                            | 8477     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                             | 1,500E-1 |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                            | 1,272E+3 |
| Quelle: QGE_112 - Brennstofflager Bestand                     |          |
| <b>ODOR</b>                                                   |          |
| Emissionszeit [h]:                                            | 8477     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                             | 1,500E-1 |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                            | 1,272E+3 |
| Quelle: QGE_113 - Schubboden Brennstoff                       |          |
| <b>ODOR</b>                                                   |          |
| Emissionszeit [h]:                                            | 8477     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                             | 3,000E-2 |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                            | 2,543E+2 |
| Quelle: QGE_116 - Späne-Lager NEU                             |          |
| <b>ODOR</b>                                                   |          |
| Emissionszeit [h]:                                            | 4035     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                             | ?        |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                            | 9,603E+3 |
| Quelle: QGE_117 - Späne-Lager G316                            |          |
| <b>ODOR</b>                                                   |          |
| Emissionszeit [h]:                                            | 4035     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                             | ?        |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                            | 1,332E+3 |
| Quelle: QGE_118 - EVO Spänelager Schnellannahme G-317         |          |
| <b>ODOR</b>                                                   |          |
| Emissionszeit [h]:                                            | 4035     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                             | ?        |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                            | 9,603E+3 |
| Quelle: QGE_119 - HHS-Lager BESTAND Nordfenster der Halle 411 |          |
| <b>ODOR</b>                                                   |          |
| Emissionszeit [h]:                                            | 4035     |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                             | ?        |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                            | 9,280E+2 |

## Emissionen

Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

| Quelle: QGE_120 - HHS Lager Bestand Halle 411 Südfenster |                 |
|----------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>ODOR</b>                                              |                 |
| Emissionszeit [h]:                                       | 4035            |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                        | ?               |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                       | 9,280E+2        |
| Quelle: QGE_121 - HHS FreilagerNEU                       |                 |
| <b>ODOR</b>                                              |                 |
| Emissionszeit [h]:                                       | 4035            |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                        | ?               |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                       | 9,280E+2        |
| Quelle: QGE_122 - Brennstofflager NEU                    |                 |
| <b>ODOR</b>                                              |                 |
| Emissionszeit [h]:                                       | 4035            |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                        | ?               |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                       | 9,280E+2        |
| Quelle: QGE_123 - Brennstofflager BESTAND                |                 |
| <b>ODOR</b>                                              |                 |
| Emissionszeit [h]:                                       | 4035            |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                        | ?               |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                       | 9,280E+2        |
| Quelle: QGE_124 - Schubboden Brennstoff                  |                 |
| <b>ODOR</b>                                              |                 |
| Emissionszeit [h]:                                       | 8477            |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                        | 3,000E-2        |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                       | 2,543E+2        |
| Quelle: QKE_114 - Trocknerkamine                         |                 |
| <b>ODOR</b>                                              |                 |
| Emissionszeit [h]:                                       | 8477            |
| Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:                        | 3,020E+2        |
| Emission der Quelle [kg oder MGE]:                       | 2,560E+6        |
| <b>Gesamt-Emission [kg oder MGE]:</b>                    | <b>2,645E+6</b> |
| <b>Gesamtzeit [h]:</b>                                   | <b>8477</b>     |

## Variable Emissionen

Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

Quellen: OPAL\_2 (OPAL Abluftauslass über Dach)

| Szenario                | Stoff | Emission Dauer [h] | Emissionsrate [kg/h oder MGE/h] | Quellen-Emission [kg oder MGE] |
|-------------------------|-------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| OPAL Küchenzeiten       | odor  | 1.999              | 3,100E+0                        | 6,197E+3                       |
| OPAL Küchenzeiten Sa-So | odor  | 408                | 3,100E+0                        | 1,265E+3                       |

Quellen: QGE\_116 (Späne-Lager NEU)

| Szenario                | Stoff | Emission Dauer [h] | Emissionsrate [kg/h oder MGE/h] | Quellen-Emission [kg oder MGE] |
|-------------------------|-------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Betriebszeiten - Abwurf | odor  | 4.035              | 2,380E+0                        | 9,603E+3                       |

Quellen: QGE\_119 (HHS-Lager BESTAND Nordfenster der Halle 411)

| Szenario                | Stoff | Emission Dauer [h] | Emissionsrate [kg/h oder MGE/h] | Quellen-Emission [kg oder MGE] |
|-------------------------|-------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Betriebszeiten - Abwurf | odor  | 4.035              | 2,300E-1                        | 9,281E+2                       |

Quellen: QGE\_120 (HHS Lager Bestand Halle 411 Südfenster)

| Szenario                | Stoff | Emission Dauer [h] | Emissionsrate [kg/h oder MGE/h] | Quellen-Emission [kg oder MGE] |
|-------------------------|-------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Betriebszeiten - Abwurf | odor  | 4.035              | 2,300E-1                        | 9,281E+2                       |

## Variable Emissionen

Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

Quellen: QGE\_121 (HHS FreilagerNEU)

| Szenario                | Stoff | Emission Dauer [h] | Emissionsrate [kg/h oder MGE/h] | Quellen-Emission [kg oder MGE] |
|-------------------------|-------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Betriebszeiten - Abwurf | odor  | 4.035              | 2,300E-1                        | 9,281E+2                       |

Quellen: QGE\_122 (Brennstofflager NEU)

| Szenario                | Stoff | Emission Dauer [h] | Emissionsrate [kg/h oder MGE/h] | Quellen-Emission [kg oder MGE] |
|-------------------------|-------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Betriebszeiten - Abwurf | odor  | 4.035              | 2,300E-1                        | 9,281E+2                       |

Quellen: QGE\_123 (Brennstofflager BESTAND)

| Szenario                | Stoff | Emission Dauer [h] | Emissionsrate [kg/h oder MGE/h] | Quellen-Emission [kg oder MGE] |
|-------------------------|-------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Betriebszeiten - Abwurf | odor  | 4.035              | 2,300E-1                        | 9,281E+2                       |

Quellen: QGE\_118 (EVO Spänelager Schnellannahme G-317)

| Szenario                | Stoff | Emission Dauer [h] | Emissionsrate [kg/h oder MGE/h] | Quellen-Emission [kg oder MGE] |
|-------------------------|-------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Betriebszeiten - Abwurf | odor  | 4.035              | 2,380E+0                        | 9,603E+3                       |

Quellen: QGE\_117 (Späne-Lager G316)

| Szenario                | Stoff | Emission Dauer [h] | Emissionsrate [kg/h oder MGE/h] | Quellen-Emission [kg oder MGE] |
|-------------------------|-------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Betriebszeiten - Abwurf | odor  | 4.035              | 3,300E-1                        | 1,332E+3                       |

## Variable Emissions-Szenarien

Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

| Quellen | Quellen-Beschreibung         | Stoff | Emissionsrate<br>[g/s oder GE/s] | Emissionsrate<br>[kg/h oder MGE/h] | Volumenstrom<br>[m <sup>3</sup> /h] | Emissionskonzentration<br>[mg/m <sup>3</sup> or GE/m <sup>3</sup> ] | Szenario                   |
|---------|------------------------------|-------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OPAL_2  | OPAL Abluftauslass über Dach | odor  | 8,611E+2                         | 3,100E+0                           | 0,00                                | 0,000E+0                                                            | OPAL Küchenzeiten          |
| OPAL_2  | OPAL Abluftauslass über Dach | odor  | 8,611E+2                         | 3,100E+0                           | 0,00                                | 0,000E+0                                                            | OPAL Küchenzeiten<br>Sa-So |
| QGE_116 | Späne-Lager NEU              | odor  | 6,611E+2                         | 2,380E+0                           | 0,00                                | 0,000E+0                                                            | Betriebszeiten -<br>Abwurf |
| QGE_117 | Späne-Lager G316             | odor  | 9,167E+1                         | 3,300E-1                           | 0,00                                | 0,000E+0                                                            | Betriebszeiten -<br>Abwurf |
| QGE_118 | EVO Spänelager Schnellanna   | odor  | 6,611E+2                         | 2,380E+0                           | 0,00                                | 0,000E+0                                                            | Betriebszeiten -<br>Abwurf |
| QGE_119 | HHS-Lager BESTAND Nordfe     | odor  | 6,389E+1                         | 2,300E-1                           | 0,00                                | 0,000E+0                                                            | Betriebszeiten -<br>Abwurf |
| QGE_120 | HHS Lager Bestand Halle 411  | odor  | 6,389E+1                         | 2,300E-1                           | 0,00                                | 0,000E+0                                                            | Betriebszeiten -<br>Abwurf |
| QGE_121 | HHS FreilagerNEU             | odor  | 6,389E+1                         | 2,300E-1                           | 0,00                                | 0,000E+0                                                            | Betriebszeiten -<br>Abwurf |
| QGE_122 | Brennstofflager NEU          | odor  | 6,389E+1                         | 2,300E-1                           | 0,00                                | 0,000E+0                                                            | Betriebszeiten -<br>Abwurf |
| QGE_123 | Brennstofflager BESTAND      | odor  | 6,389E+1                         | 2,300E-1                           | 0,00                                | 0,000E+0                                                            | Betriebszeiten -<br>Abwurf |

## Emissions-Szenarien

Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

Szenario-Name: OPAL Küchenzeiten

Verfügbare Stunden: 2.088

|     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| Jan | x | x | x | x | x |   |   | x | x | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  |   |
| Feb | x | x |   |   | x | x | x | x | x |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    | x  | x  | x  |    |    |   |
| Mrz | x | x |   |   | x | x | x | x | x |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    | x  | x  | x  | x  |    |   |
| Apr |   | x | x | x | x | x |   |   | x | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  |    |   |
| Mai | x | x | x | x |   |   | x | x | x | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  |   |
| Jun | x |   |   | x | x | x | x | x |   |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  |    |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |   |
| Jul |   | x | x | x | x | x |   |   | x | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x |
| Aug | x | x | x |   |   | x | x | x | x | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    | x  | x  | x  | x  |   |
| Sep |   |   | x | x | x | x | x |   |   | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |   |
| Okt | x | x | x | x | x |   |   | x | x | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x |
| Nov | x | x |   |   | x | x | x | x | x |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    | x  | x  | x  | x  |    |   |
| Dec |   |   | x | x | x | x | x |   |   | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  |   |

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
|   |   |   |   |   |   | x | x | x | x | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

## Emissions-Szenarien

Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

Szenario-Name: Betriebszeiten - Abwurf

Verfügbare Stunden: 4.176

|     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Jan | x | x | x | x | x |   |   | x | x | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  |
| Feb | x | x |   |   | x | x | x | x | x |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  |    |    |    |
| Mrz | x | x |   |   | x | x | x | x | x |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |
| Apr |   | x | x | x | x | x |   |   | x | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  |    |
| Mai | x | x | x | x |   |   | x | x | x | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  |
| Jun | x |   |   | x | x | x | x | x |   |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |
| Jul |   | x | x | x | x | x |   |   | x | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  |
| Aug | x | x | x |   |   | x | x | x | x | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |
| Sep |   |   | x | x | x | x | x |   |   | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    |
| Okt | x | x | x | x | x |   |   | x | x | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  |
| Nov | x | x |   |   | x | x | x | x | x |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |
| Dec |   |   | x | x | x | x | x |   |   | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    | x  |

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   |   |   |   |   |   |   | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |

## Emissions-Szenarien

Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

Szenario-Name: OPAL Küchenzeiten Sa-So

Verfügbare Stunden: 416

|     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| Jan |   |   |   |   |   | x | x |   |   |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |   |
| Feb |   |   | x | x |   |   |   |   |   | x  | x  |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |   |
| Mrz |   |   | x | x |   |   |   |   |   | x  | x  |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    | x |
| Apr | x |   |   |   |   |   | x | x |   |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    | x  | x  |   |
| Mai |   |   |   |   | x | x |   |   |   |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |   |
| Jun |   | x | x |   |   |   |   |   | x | x  |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    | x |
| Jul | x |   |   |   |   |   | x | x |   |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    | x  | x  |    |   |
| Aug |   |   |   | x | x |   |   |   |   |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |   |
| Sep | x | x |   |   |   |   |   | x | x |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    | x  | x  |   |
| Okt |   |   |   |   |   | x | x |   |   |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |   |
| Nov |   |   | x | x |   |   |   |   |   | x  | x  |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |   |
| Dec | x | x |   |   |   |   |   | x | x |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  | x  |   |

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   |   |   |   |   |   |   |   | x | x | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

2022-10-27 18:30:50 -----

Tal Server: E:/AUSTAL\_10/Projekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: E:/AUSTAL\_10/Projekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41

Das Programm läuft auf dem Rechner "PC-KYR".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "22034_OPG_SOLL"                'Projekt-Titel
> ux 32484414                        'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5550649                          'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                                'Qualitätsstufe
> az "E:\AUSTAL_10\Projekte\22034_OPG\22034_Grunddaten\Offenbach.akterm"
'AKT-Datei
> xa 1336.00                          'x-Koordinate des Anemometers
> ya -499.00                          'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4.0      8.0      16.0      32.0      64.0      128.0
'Zellengröße (m)
> x0 -480.0      -528.0      -672.0      -1024.0      -1792.0      -3328.0
'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 120      74      56      50      48      54
'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -376.0      -432.0      -672.0      -1024.0      -1792.0      -3328.0
'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 108      74      58      52      50      54
'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 24      29      29      29      29      29
'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 46.0
52.0 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
> gh "22034_OPG_SOLL.grid"          'Gelände-Datei
> xq -296.00      -218.00      -148.00      -151.00      -213.00      -207.93
-196.00      -194.00      -153.95      -154.00      -144.00      -145.00      -174.00
-162.41      -168.00      -168.00      -185.62      -185.20      -182.92      -181.68
> yq -293.00      -111.00      -168.00      -170.00      -218.00      -218.00
-254.00      -259.00      -242.96      -243.00      -111.00      -124.00      -138.00
-152.31      -259.00      -130.00      -175.91      -178.19      -145.86      -148.56
> hq 4.50      40.00      1.00      0.80      9.00      8.00      9.00
9.00      0.80      0.80      1.00      0.80      1.00      0.80
1.00      0.80      10.00      10.00      14.00      14.00
> aq 0.00      0.00      3.27      3.00      60.00      1.50      60.00
60.00      14.50      4.49      10.66      2.25      17.73      4.23
13.18      2.13      0.00      0.00      0.00      0.00
> bq 0.00      0.00      20.64      20.00      1.50      60.00      1.50
1.50      4.53      14.39      2.52      10.49      4.77
17.75      2.51      13.35      0.00      0.00      0.00      0.00
> cq 0.00      0.00      4.00      4.00      2.00      2.00      2.00
2.00      10.00      10.00      3.50      3.50      4.00      4.00
4.00      4.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> wq 0.00      0.00      23.20      24.90      26.00      -64.00      26.90
26.90      -63.90      -152.10      292.00      21.30      293.80
22.60      28.40      295.80      0.00      0.00      0.00      0.00
> dq 0.00      3.72      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> vq 0.00      11.78      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
```

|                              |                    |           |           |                      |           |        |           |
|------------------------------|--------------------|-----------|-----------|----------------------|-----------|--------|-----------|
|                              | 0.00               | 0.00      | 0.00      | 0.00                 | 0.00      | 0.00   | 0.00      |
|                              | 0.00               | 0.00      | 0.00      | 0.00                 | 0.00      | 0.00   | 0.00      |
| > tq                         | 0.00               | 35.00     | 0.00      | 0.00                 | 0.00      | 0.00   | 0.00      |
|                              | 0.00               | 0.00      | 0.00      | 0.00                 | 0.00      | 0.00   | 0.00      |
|                              | 0.00               | 0.00      | 0.00      | 0.00                 | 0.00      | 0.00   | 0.00      |
| > lq                         | 0.0000             | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000               | 0.0000    | 0.0000 | 0.0000    |
|                              | 0.0000             | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000               | 0.0000    | 0.0000 | 0.0000    |
|                              | 0.0000             | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000               | 0.0000    | 0.0000 | 0.0000    |
| > rq                         | 0.00               | 90.00     | 0.00      | 0.00                 | 0.00      | 0.00   | 0.00      |
|                              | 0.00               | 0.00      | 0.00      | 0.00                 | 0.00      | 0.00   | 0.00      |
|                              | 0.00               | 0.00      | 0.00      | 0.00                 | 0.00      | 0.00   | 0.00      |
| > zq                         | 0.0000             | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000               | 0.0000    | 0.0000 | 0.0000    |
|                              | 0.0000             | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000               | 0.0000    | 0.0000 | 0.0000    |
|                              | 0.0000             | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000               | 0.0000    | 0.0000 | 0.0000    |
| > sq                         | 0.00               | 0.00      | 0.00      | 0.00                 | 0.00      | 0.00   | 0.00      |
|                              | 0.00               | 0.00      | 0.00      | 0.00                 | 0.00      | 0.00   | 0.00      |
|                              | 0.00               | 0.00      | 0.00      | 0.00                 | 0.00      | 0.00   | 0.00      |
| > odor                       | ?                  | 83888.889 | 422.22222 | ?                    | 197.22222 | ?      |           |
|                              | 197.22222          | ?         | 69.444444 | ?                    | 41.666667 | ?      | 41.666667 |
|                              | ?                  | 8.3333333 | 8.3333333 | 580.55556            | ?         | ?      | 161.11111 |
| > rb                         | "poly_raster.dmma" |           |           | 'Gebäude-Rasterdatei |           |        |           |
| ===== Ende der Eingabe ===== |                    |           |           |                      |           |        |           |

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.  
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 22.0 m.  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.15 (0.15).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.19 (0.17).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.22 (0.16).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.33 (0.28).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.19 (0.15).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.12 (0.10).  
Existierende Geländedateien zg0\*.dmma werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmma (e9ea3bcd) wird verwendet.  
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.734 m.  
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei

"E: /AUSTAL\_10/Projekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/zeitreihe.dmma" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=15.3 m verwendet.

Die Angabe "az E: \AUSTAL\_10\Projekte\22034\_OPG\22034\_Grunddaten\Offenbach.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae  
Prüfsumme TALDIA abbd92e1  
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c  
Prüfsumme SERIES f5dfc4aa

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

=====  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 9)  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00z01"  
ausgeschri eben.  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00s01"  
ausgeschri eben.  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00z02"  
ausgeschri eben.  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00s02"  
ausgeschri eben.  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00z03"  
ausgeschri eben.  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00s03"  
ausgeschri eben.  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00z04"  
ausgeschri eben.  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00s04"  
ausgeschri eben.  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00z05"  
ausgeschri eben.  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00s05"  
ausgeschri eben.  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00z06"  
ausgeschri eben.  
TMT: Datei "E:/AUSTAL\_10/Proj ekte/22034\_OPG/22034\_OPG\_SOLL/odor-j 00s06"  
ausgeschri eben.  
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL\_3.1.2-WI-x.  
=====

Auswertung der Ergebnisse:  
=====

DEP: Jahresmittel der Deposition  
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.  
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher  
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

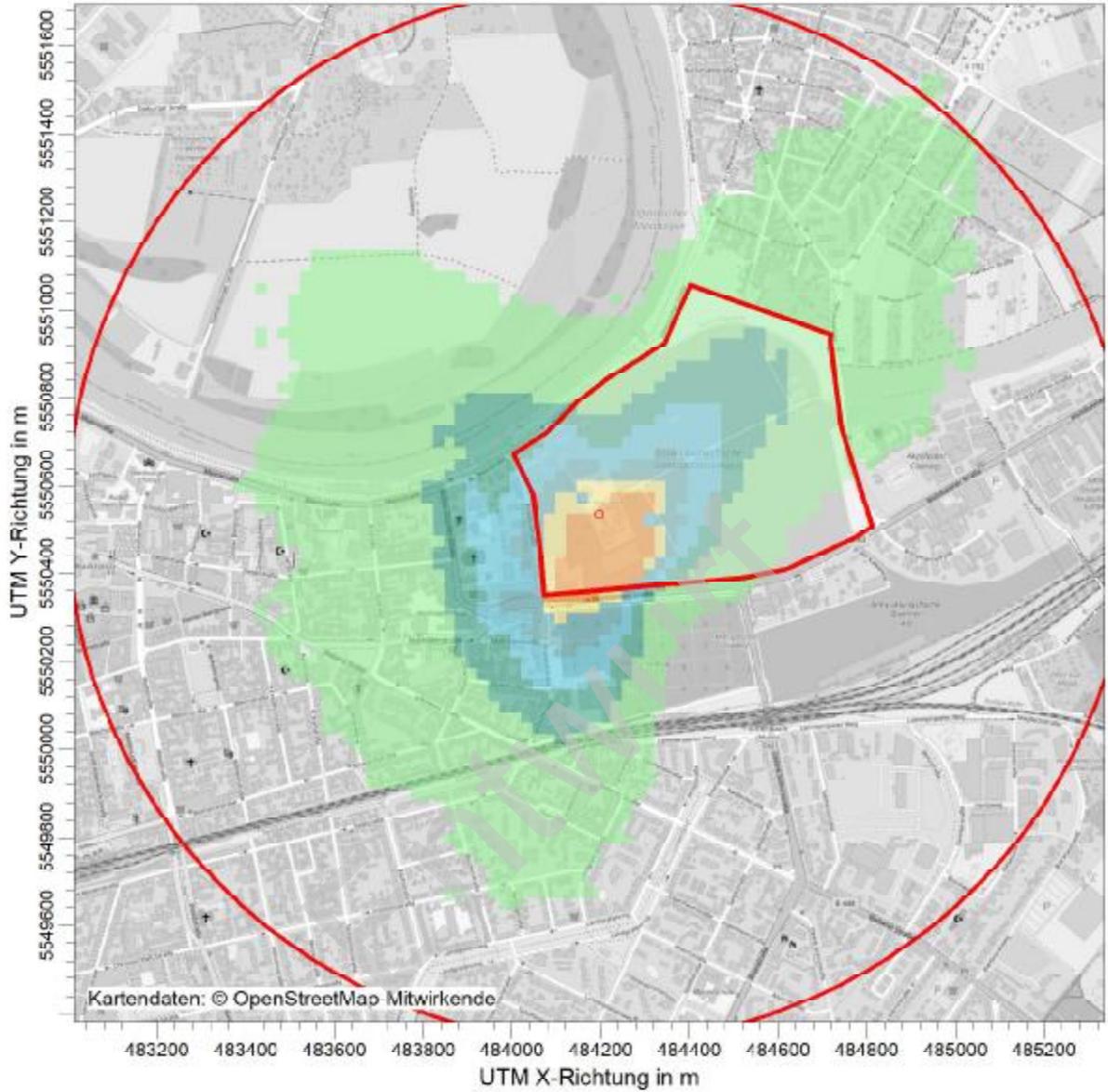
Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m  
=====

ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.1 ) bei x= -158 m, y= -162 m (1: 81, 54)  
=====

2022-10-28 12:13:44 AUSTAL beendet.

PROJEKT-TITEL:

**22.034 OPG Innovationscampus Offenbach  
Anlage 3 Gesamt-Zusatzbelastung Innovationscampus**



ODOR / ASWz: Jahres-Häufigkeit von Geruchstunden (Auswertung) / 0 - 3m

ODOR ASW: Max = 97,4 ( X = 484259,54 m, Y = 5550497,87 m )



|                                                                                                                        |                                     |                     |                                                                     |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------|--|--|
| BEMERKUNGEN:<br><br>22.034 OPG Innovationscampus<br>Offenbach<br>Gesamt-Zusatzbelastung<br>Beurteilungsbereich 1.200 m | Stoff<br><br><b>ODOR</b>            |                     | FIRMENNAME:<br><br><b>Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH</b> |  |  |
|                                                                                                                        | MAX:<br><br><b>97,4</b>             | % der Jahresstunden | BEARBEITER:<br><br><b>Dipl.-Ing. Beate Kyriazis</b>                 |  |  |
|                                                                                                                        |                                     |                     | MAßSTAB: 1:15.000<br><br>0  0,4 km                                  |  |  |
|                                                                                                                        | AUSGABE-TYP:<br><br><b>ODOR ASW</b> |                     | DATUM:<br><br><b>10.11.2022</b>                                     |  |  |

## Ergebnisse Maxima

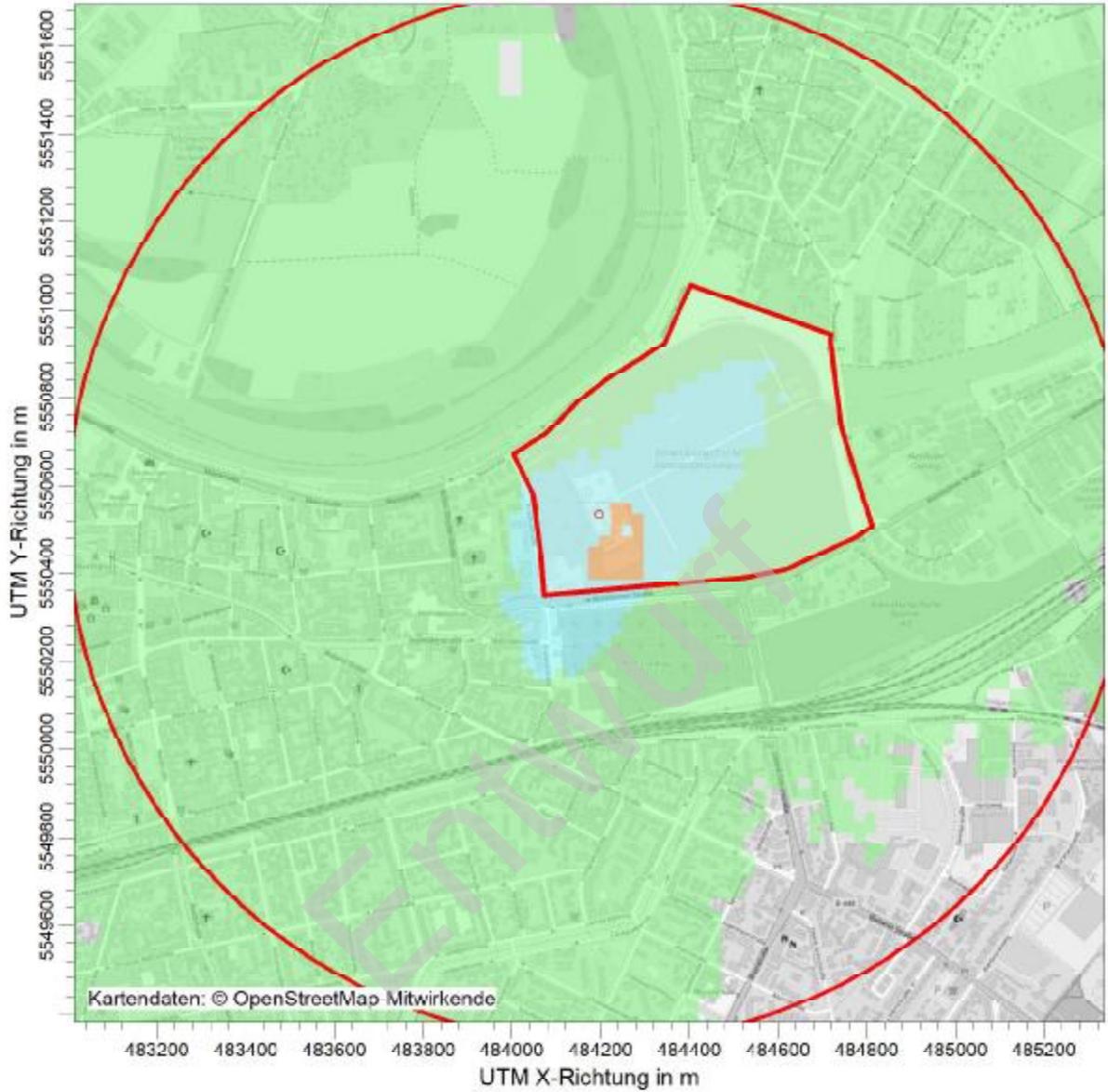
Projekt: 22034\_OPG\_SOLL

### ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)

| Kenngrösse                                                  | Max. Wert bei<br>Z = 1,50 m | statistischer<br>Fehler | X [m]     | Y [m]      |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------|------------|
| ASW: Jahres-Häufigkeit von Geruchstunden (Auswertung)       | 97,4 %                      | +/- 0,2 %               | 484259,54 | 5550497,87 |
| J00: Jahres-Häufigkeit von Geruchsstunden                   | 100 %                       | +/- 0,1 %               | 484256,00 | 5550487,00 |
| J00f: Jährliche Geruchsstundenhäufigkeit inkl. stat. Fehler | 100,1 %                     |                         | 484256,00 | 5550487,00 |

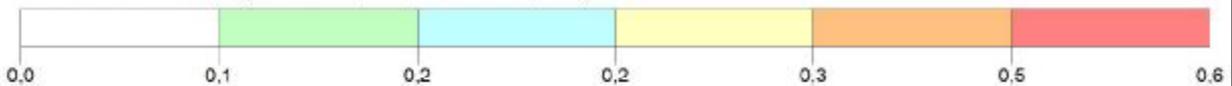
PROJEKT-TITEL:

**22.034 OPG Innovationscampus Offenbach  
Anlage 3 Statistische Unsicherheit**



ODOR / ASWs: Unsicherheit der Geruchsstundenhäufigkeit (Auswertung) / 0 - 3m

ODOR ASW: Max = 0,4 ( X = 484259,54 m, Y = 5550397,87 m )



|                                                                                            |             |                                                                                                           |                                                  |                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BEMERKUNGEN:<br><br>22.034 OPG Innovationscampus<br>Offenbach<br>Statistische Unsicherheit | Stoff       |                                                                                                           | FIRMENNAME:                                      |                                                                                                                                    |
|                                                                                            | <b>ODOR</b> |                                                                                                           | <b>Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH</b> |                                                                                                                                    |
|                                                                                            | MAX:        | % der Jahresstunden                                                                                       | BEARBEITER:                                      |                                                                                                                                    |
|                                                                                            | <b>0,4</b>  |                                                                                                           | <b>Dipl.-Ing. Beate Kyriazis</b>                 |                                                                                                                                    |
| AUSGABE-TYP:                                                                               |             | MAßSTAB:                                                                                                  |                                                  | <br>Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH |
| <b>ODOR ASW</b>                                                                            |             | 1:15.000<br>0  0,4 km |                                                  |                                                                                                                                    |
|                                                                                            |             | DATUM:                                                                                                    |                                                  | PROJEKT-NR.:                                                                                                                       |
|                                                                                            |             | <b>10.11.2022</b>                                                                                         |                                                  | <b>22.034</b>                                                                                                                      |