



**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

**für das Erschließungsgebiet der
Stadt Leinefelde-Worbis
B-Plan Nr. 140 „Gartenstadt“**

Ausbreitungs-Rechnung / Immissions-Prognose

Auftraggeber: Stadt Leinefelde-Worbis
Bahnhofstraße 43.
37327 Leinefelde-Worbis

Standort Kläranlage Leinefelde, Birkunger Straße
(geruchsrelevante 37327 Leinefelde
Anlage)

Belastungen Zusatz-Belastung Kläranlage Leinefelde

Situationen SOLL-Situation 2022-2024

Komponenten Geruch



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

**Geruchs-Gutachten für das Erschließungsgebiet der Stadt Leinefelden-Worbis,
B-Plan Nr. 140 „Gartenstadt“**

Berichts-Nr.	22033/1-220315-1	Datum:	15.03.2022
Auftraggeber	Stadt Leinefelde-Worbis Bahnhofstraße 43., 37327 Leinefelde-Worbis		
Standort	Kläranlage Leinefelde, Birkunger Straße, 37327 Leinefelde		
Projekt-Nr.	22.033/1		
Angebots-Nr.	22-018KY		
Auftragsdatum	04.02.2022		
Berichtsumfang	36 Seiten 36 Anlagen		
Aufgabenstellung	Im geplanten B-Plan-Nr. 140, „Gartenstadt“ der Stadt Leinefelde-Worbis sind ggfs. Geruchs-Belästigungen durch die östlich des B-Plans gelegene Kläranlage (Betreiber: Wasser- und Abwasserzweckverband „Eichsfelder Kessel“) zu erwarten. Mittels Ausbreitungs-Rechnung sollen die zu erwartenden Geruchs-Wahrnehmungshäufigkeiten für das Gebiet B-Plan Nr. 140 ermittelt werden.		

Zusammenfassung

Anlage:	Abwasserbehandlungsanlage
Betriebszeiten:	kontinuierlicher Betrieb
Prognosen:	SOLL-Situation 2022-2024

	Gesamt-Zusatz-Belastung „Geruch“ „SOLL-Situation“ Maximaler Immissionsbeitrag außerhalb Betriebsgelände im Beurteilungsgebiet gemäß TA-Luft 2021
○ B-Plan 140 „Gartenstadt“ 25 m Raster ○ Äußerer östlicher Rand ○ 75 m westliche Richtung vom äußeren Rand	 0,15 0,10
○ B-Plan 141 25 m Raster ○ Äußerer nord-östlicher Rand ○ 100 m westliche Richtung vom äußeren Rand	 0,17 0,10



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	1
1 Formulierung der Aufgabe	4
1.1 Auftraggeber	4
1.2 Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage	4
1.3 Standort	4
1.4 Anlage	4
1.5 Aufgabenstellung	4
1.6 Durchgeführte Ortsbesichtigung	4
1.7 Eingesetztes Programm	5
1.8 Beteiligung weiterer Institute	5
1.9 Fachlich Verantwortlicher für Messstelle	5
2 Vorliegende Unterlagen	5
3 Beschreibung der Anlagen	6
3.1 Örtliche Gegebenheiten	6
3.2 Anlagenbeschreibung der geruchsrelevanten Anlage	8
3.2.1 Abwasser-Einlauf	8
3.2.2 Sandfang / Vorklärung	8
3.2.3 Biologische Reinigungsstufe	8
3.2.4 Nachklärung	8
3.2.5 Schlammbehandlung	9
3.2.6 Schlammmentwässerung	9
3.2.7 Microgasturbine	9
3.2.8 Abluftbehandlung	9
3.3 Beschreibung der Emissionsquellen	10
3.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe	10
3.5 Betriebszeiten	11
3.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	11
3.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen	11
3.6.1.1 Anlagen zur Emissionserfassung	11
3.6.1.2 Erfassungselement	11
3.6.1.3 Ventilatorenkenndaten	11
3.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen	11
3.6.2.1 Biofilteranlage Pumpstation	11
3.6.2.2 Biofilteranlage Gebäude Schlammmentwässerung	12
3.6.3 Einrichtung zur Kühlung des Abgases	12
4 Durchführung der Emissions-Prognose „SOLL-Situation“	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Emissions-Daten der Gesamt-Zusatz-Belastung „SOLL-Situation“	13



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

4.2.1	Allgemeines	13
4.2.2	Eingangsdaten für die Immissionsprognose	14
4.2.2.1	Biofilter Rohwasserpumpwerk	14
4.2.2.2	Rechengebäude	15
4.2.2.3	Vorklärung/Sandfang	15
4.2.2.4	Biologische Reinigungsstufe	16
4.2.2.5	Nachklärung	16
4.2.2.6	Biofilter Gebäude Schlammentwässerung	16
4.2.2.7	Lagerung / Abholung Klärschlamm	16
4.2.2.8	Microgasturbine	17
5	Immissions-Prognose „SOLL-Situation“	19
5.1	Grundlagen/ Rechtlicher Rahmen	19
5.2	Durchführung der Immissions-Prognose	22
5.2.1	Allgemeines	22
5.2.2	Beurteilungsgrundlagen	22
5.2.3	Meteorologische Situation	26
5.2.4	Eingangsdaten der Immissions-Prognose „SOLL-Situation 2023-25“	29
5.2.4.1	Allgemeines	29
5.2.4.2	Planunterlagen	29
5.2.4.3	Immissionswerte	29
5.3	Ergebnisse der Geruchs-Immissions-Prognose/ Immissionsseitige Geruchs-Wahrnehmungs-Häufigkeiten	29
5.3.1	Gesamt-Zusatz-Belastung „SOLL-Situation“	29
6	Vorschlag zur Interpretation	32
7	Zusammenfassung/ Schlussbemerkung	34
	Literaturverzeichnis	35

ANHANG

Abbildungsverzeichnis

Bild 3.1:	Standort und Umgebung des B-Plan-Gebietes Nr. 130 „Milchhof“ der Stadt Leinefelde-Worbis	7
Bild 5.1:	Belastung für Gebiet B-Plan Nr. 130; Zusatz-Belastung Abwasserbehandlungsanlage „SOLL-Situation 2022-24“	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1:	vergleichbare Messungen an Kläranlagen	14
Tabelle 4.2:	Eingangsdaten zur Immissions-Prognose für die Quellen der Abwasserbehandlungsanlage Leinefelde	18
Tabelle 5.1:	Ausbreitungsklassen nach TA-Luft '86, Anhang C /LIT 3/	27
Tabelle 5.2:	Häufigkeit der Ausbreitungsklassen	28



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

1 Formulierung der Aufgabe

1.1 Auftraggeber

Stadt Leinefelde-Worbis
Bahnhofstraße 43
37327 Leinefelde-Worbis

Ansprechpartner

Herr Senft

Tel.: 03605 / 200-513

1.2 Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage

Wasser- Abwasserzweckverband „Eichsfelder Kessel“
Breitenworbiser Str. 1
37355 Niederorschel

Ansprechpartner

Herr Meitzner

Tel.: 036076-569-51

1.3 Standort

Ort: 37327 Leinefelde
Straße: Kläranlage Leinefelde, Birkunger Straße

1.4 Anlage

Abwasserbehandlungsanlage

1.5 Aufgabenstellung

Im geplanten B-Plan-Nr. 140, „Gartenstadt“ der Stadt Leinefelde-Worbis sind ggfs. Geruchs-Belästigungen durch die östlich des B-Plans gelegene Kläranlage (Betreiber Wasser- und Abwasserzweckverband „Eichsfelder Kessel“) zu erwarten. Mittels Ausbreitungsrechnung sollen die zu erwartenden Geruchs-Wahrnehmungshäufigkeiten für das Gebiet B-Plan Nr. 140 ermittelt werden

1.6 Durchgeführte Ortsbesichtigung

- ☒ Ortsbesichtigung durchgeführt am 08.03.2021.
- ☐ 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
mit folgenden Modell-Versionen | AUSTAL View | Version 10.0.4 |
| • austal.exe | Datum 09.08.2021 | |
| • TALdia.exe | Datum 09.08.2021 | |

1.8 Beteiligung weiterer Institute

Vorlage 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

Stellvertreterin

Frau Dipl.-Ing. Beate Kyriazis

Tel.: 0531/ 22096-12

kyriazis@bub-umwelt.de

2 Vorliegende Unterlagen

- | | |
|---|----------|
| ○ Lageplan Abwasserbehandlungsanlage mit Planungssituation | |
| ○ Lagepläne B-Plan-Gebiet | |
| ○ Bundes- Immissionsschutzgesetz (BImSchG) | /LIT 2/ |
| ○ TA-Luft 2021 | /LIT 5/ |
| ○ VDI-Richtlinie „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ | /LIT 10/ |



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

3 Beschreibung der Anlagen

3.1 Örtliche Gegebenheiten

Die Stadt Leinefelde-Worbis plant im Bereich des Geländes der Bundesgartenschau die Aufstellung eines B-Planes für ein zukünftiges Wohngebiet.

Das Plangebiet befindet sich in der Ortschaft Leinefelde. In der Nachbarschaft sind weitere Wohnbebauungen bzw. landwirtschaftliche Nutzungen vorhanden.

An das Planungsgebiet B-Plan 140 „Gartenstadt“ grenzt in ca. 100 m Entfernung im Osten das Gelände der Kläranlage Leinefelde an.

Die in weniger als 3 km Entfernung nördlich des B-Plans gelegene Autobahn A38 verläuft in Ost-West-Richtung und verbindet die Region Kassel mit der Region Halle Leipzig.

Ein Verkehrswegenetz aus Kreis- und Landstraßen verbindet die Ortschaft mit den nächstgelegenen Ortschaften.

In unmittelbarer Umgebung des Ortes befinden sich landwirtschaftliche Nutzflächen.

Das Gebiet des B-Plans befindet sich auf einer Höhe von ca. 330 m über NN. Die Landschaft ist leicht gegliedert. In ca. 25 km nördlicher Richtung befindet sich das Mittelgebirge Harz.

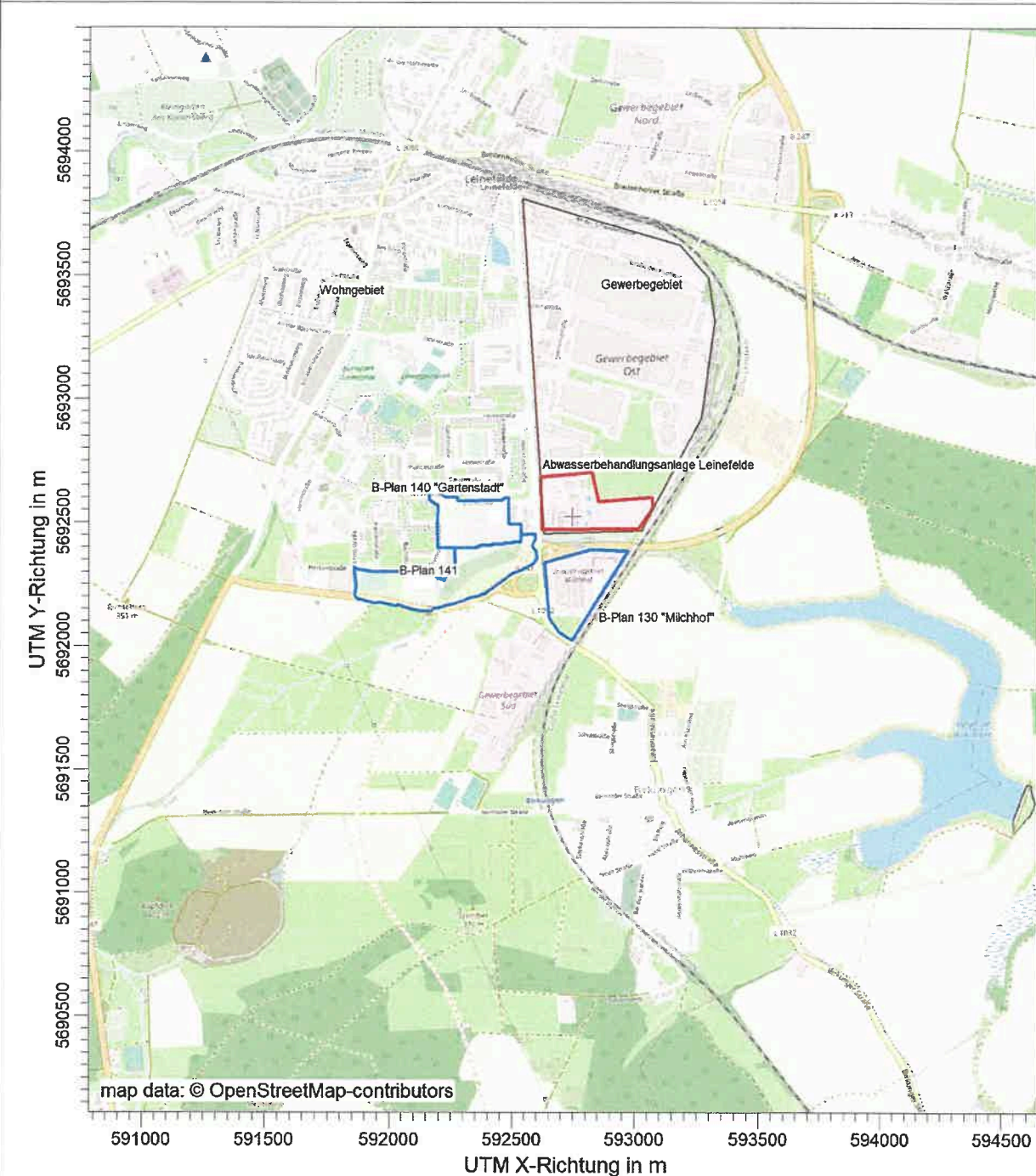
Die umliegenden Gebiete befinden sich teilweise ebenfalls in einer Änderungsplanung und werden derzeit bzw. künftig wie folgt genutzt:

Nördlich des B-Plans 140:	Wohngebiet
Südlich des B-Plans 140:	Grünflächen / B-Plan 141
Nord-Westlich des B-Plans	Wohngebiet bzw. Mischgebiet

Im nachfolgenden Bild 3.1 sind der Standort und die Umgebung dargestellt.

PROJEKT-TITEL:

20.033 Stadt Leinefelde-Worbis
Bild 3.1 Standort und Umgebung



BEMERKUNGEN:

22033 Stadt Leinefelde-Worbis
 Standort und Umgebung
 Abwasserbehandlungsanlage und
 B-Plan 140 "Gartenstadt" und B-Plan
 141

FIRMENNAME:

Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH

BEARBEITER:

Dipl.-Ing. Beate Kyriazis

MAßSTAB:

1:25.000

0 0,5 km

DATUM:

04.03.2022

PROJEKT-NR.:

22.033



**Braunschweiger Umwelt-
 Biotechnologie GmbH**



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

3.2 Anlagenbeschreibung der geruchsrelevanten Anlage

Der Wasser- und Abwasserzweckverband „Eichsfelder Kessel“ betreibt in der Ortschaft Leinefelde eine Abwasserbehandlungsanlage für 21.000 EW (Planungszustand). Tatsächlich angeschlossen sind derzeit 14.000 EW.

Die Anlage wurde im Jahr 1993 und in 2002 saniert und befindet sich derzeit im Planungszustand für eine weitere Erneuerung hinsichtlich der Durchführung der Schlammfäulung. Die Ausführungen des Planungszustands sind für das Jahr 2023 – 2025 angedacht und werden nachfolgend betrachtet.

Die derzeitige Erdfäulung mit anschließenden Trockenbeeten wird vollständig ersetzt durch eine Schlammfäulung in Faultürmen mit anschließender Gasspeicherung.

Die geplante Anlage wird nachfolgend in der Reihenfolge des Abwasserdurchlaufs kurz beschrieben.

3.2.1 Abwasser-Einlauf

Das Abwasser gelangt über eine zukünftig geschlossene Pumpstation zum Rechengebäude der Abwasserbehandlungsanlage.

Hier werden die Grobstoffe in einem eingehausten Rechengebäude aus dem Abwasser entfernt und innerhalb eines Gebäudes in einen Container abgeworfen.

3.2.2 Sandfang / Vorklärung

Nach der Passage des Grobrechens gelangt das Abwasser in den Sandfang und das Vorklärbecken.

- Sandfang (2m x 20 m) **40 m²**
- Vorklärbecken (ca. 2m x 30m) **60 m²**

Im Sandfang bzw. Vorklärbecken setzen sich die absetzbaren Stoffe am Boden ab. Der dort anfallende Frischschlamm wird in den Faulturm gefördert.

3.2.3 Biologische Reinigungsstufe

Nach der mechanischen Reinigung fließt das Abwasser den biologischen Reinigungsstufen zu. Diese Stufen bestehen aus folgenden Reinigungsschritten

Denitrifikation:

2 Becken unbelüftet (ca. mit 13,5m x 13,5m), jeweils **182 m²**

Nitrifikation:

2 Becken belüftet (ca. mit 13,5m x 13,5m), jeweils **182 m²**

3.2.4 Nachklärung

Über das Ablaufgerinne gelangt das Abwasser in die offenen Nachklärbecken.

3 Nachklärbecken (Ø ca. 20 m) mit einer Fläche von jeweils **314 m²**



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

3.2.5 Schlammbehandlung

Der dem Abwasserreinigungsprozess entnommene Schlamm wird in den Faulturm geleitet. Nach einer Verweilzeit von ca. 20 Tagen wird der ausgefaulte Schlamm in das abgedeckte Schlammstilo gefördert.

Die in dem Faulbehälter während des Faulungs-Prozesses entstehenden Gase werden einem Gasspeicher zugeführt.

3.2.6 Schlammmentwässerung

Der ausgefaulte Schlamm wird im Maschinen-Gebäude mittels einer Zentrifuge entwässert. Klärschlamm wird nach der Entwässerung auf einem überdachten, eingehausten Lagerplatz bis zur wöchentlich einmal geplanten Abfuhr gelagert.

3.2.7 Microgasturbine

Die entstehenden Gase werden in einer Microgasturbine für den Eigenbedarf verwertet. Die Abwärme wird dabei zur Beheizung des Faulturms genutzt, sowie zu Heizzwecken des Betriebsgebäudes.

3.2.8 Abluftbehandlung

Auf dem Gelände der Abwasserbehandlungsanlage wird zukünftig die Abluft der folgenden gekapselten Betriebsteile erfasst und einem Biofilter zugeführt:

- Rohwasserpumpwerk,
- Maschinen-Gebäude Schlammmentwässerung



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

3.3 Beschreibung der Emissionsquellen

Ein Quellenplan ist im **Anlage 1** beigefügt. Detaillierte Beschreibung der Emissionsquellen siehe auch **Anlage 3** „Quellen-Parameter“.

Quelle Nr.	Bezeichnung	Höhe über Grund [m]	Austrittsfläche [m²]	Rechtswert/ Hochwert [m]	Bauausführung
1	Biofilter Rohwasserpumpwerk	2,0	6	³² 592710 5692456	
2	Rechengebäude (Lüftungsgitter)	2,0		³² 592690 5692615	
3	Rechengebäude (Toröffnung)	1,7		³² 592694 5692615	
4	Vorklärung/ Sandfang	0	256	³² 592717 5692592	
5	2 Belebungsbecken (ungelüftet)	1,0	365	³² 592737 5692547	
6	2 Belebungsbecken (belüftet)	1,0	365	³² 592740 5692505	
7	3 Nachklärbecken	1,0	942	³² 592758 5692527	
8	Biofilter, Gebäude Schlammmentwässerung	2,0	77	³² 592769 5692617	
9	Lagerung/ Abholung entwässerter Klär-Schlamm	3,0	25	³² 592784 5692596	
10	Microgasturbine	10,0	0,07	³² 592758 5692612	

Landesspezifische Zuordnung:
für Bundesland: Thüringen

3.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

Kommunales Abwasser



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

3.5 Betriebszeiten

Quelle	Betriebszeiten		Emissionszeiten h/ Jahr
	h/ Woche	h/ Jahr	
Alle Quellen	168	8.760	8.760

3.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

3.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

3.6.1.1 Anlagen zur Emissionserfassung

Rohrleitungen

3.6.1.2 Erfassungselement

nicht bekannt

3.6.1.3 Ventilatorenkenndaten

Ventilatorenkenndaten (Absaugung der Abluft Pumpstation)

Hersteller:	noch nicht bekannt
Typ:	noch nicht bekannt
Nennvolumenstrom:	ca. 600 m³/h (sinnvoll angenommen mit 2,5-fachem Luftwechsel)

Ventilatorenkenndaten (Absaugung der Abluft Gebäude Schlammmentwässerung)

Hersteller:	noch nicht bekannt
Typ:	noch nicht bekannt
Nennvolumenstrom:	ca. 2.000 m³/h

3.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

3.6.2.1 Biofilteranlage Pumpstation

- Befeuchter:
- Biofilter:

Hersteller:	noch unbekannt
Baujahr:	2023 geplant



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

3.6.2.2 Biofilteranlage Gebäude Schlammentwässerung

- Befeuchter:
- Biofilter:
Hersteller: noch unbekannt
Baujahr: 2023 geplant

3.6.3 Einrichtung zur Kühlung des Abgases

Eine Kühlung der Abgase findet nicht statt.



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

4 Durchführung der Emissions-Prognose „SOLL-Situation“

4.1 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:

- **Gesamt- Zusatz-Belastung** Immissionsseitige Belastung durch die Emissionen der Abwasserbehandlungsanlage Leinefelde des Wasser- und Abwasserwerkverband „Eichsfelder Kessel“
- **Vor-Belastung** Immissionsseitige Belastung durch die Emissionen aus vorliegenden Quellen in der Umgebung, werden hier nicht betrachtet
- **Gesamt-Belastung** Immissionsseitige Gesamt-Belastung aus Vor- und Gesamt-Zusatz-Belastung; da die Vorbelastung nicht betrachtet wird hier keine Relevanz

In der weiteren Umgebung des B-Plan-Gebietes Nr. 141 „Gartenstadt“ befinden sich noch einige Restaurant-Betriebe. Da diese nur in der unmittelbaren Umgebung geruchsrelevant sind, werden diese in der vorliegenden Betrachtung aufgrund der Entfernung vernachlässigt und nachfolgend nicht betrachtet.

Andere geruchsrelevante Betriebe sind in der Umgebung nicht bekannt.

Dementsprechend entspricht bezogen auf das Gebiet B-Plan 141 „Gartenstadt“ die ermittelte Gesamt-Zusatzbelastung durch die Abwasserbehandlungsanlage im vorliegenden Fall der derzeitigen Gesamtbelastung.

Die Prognostizierung der Geruchs-Emissionen erfolgt dabei hinsichtlich:

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

4.2 Emissions-Daten der Gesamt-Zusatz-Belastung „SOLL-Situation“

4.2.1 Allgemeines

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): $q_{od} = V_{R,20} \times C_{od}$

mit: q_{od} = Geruchsstoff-Strom [GE/h]
 $V_{R,20}$ = Volumenstrom unter Standardbedingungen [m³/h (20°C, 1013 hPa)]
 C_{od} = emittierte, ermittelte Geruchsstoff-Konzentration [GE/m³]

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:

- Probenahme „durchströmter Haube“
 $q_{od} = A \times q_{spez.} \times 3.600 \text{ [sec/h]}$
mit: q_{od} = Geruchsstoff-Strom der Flächenquelle [GE/h]



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

A = Fläche der Flächenquelle [m^2]
 q_{spez} = Emissionsfaktor [$GE/(m^2 \times sec)$]

4.2.2 Eingangsdaten für die Immissionsprognose

Da bisher auf der betrachteten Kläranlage keine Geruchsmessungen durchgeführt wurden, werden nachfolgend Erfahrungswerte von anderen Kläranlagen angesetzt.

Tabelle 4.1: vergleichbare Messungen an Kläranlagen

Emissionsquelle	Flächenbezogener Geruchsstoff-Strom (Mittelwert) [$GE/(m^2 \times s)$]	Geruchsstoff-Konzentration	Projekt
Rechengebäude		1.000	14.049/1
Sandfang	26	550	16.119/2
Vorklärung	0,8 - 4		16.060
	1,0 - 1,3		16.119/2
Belebungsbecken (unbelüftet)	1,0 - 8,0		16.096
Belebungsbecken (belüftet)	0,4-3,1		16.096 18.127
Nachklärung	0,2		18.127
Biofilter		500	TA-Luft/ VDI 3477 11-2004
Klärschlamm	7		Ansatz für diffuse Emissionen in Anlehnung an VDI 3894 09-2011

4.2.2.1 Biofilter Rohwasserpumpwerk

Das Rohwasserpumpwerk wird zukünftig geschlossen und die Abluft über einen Biofilter abgeführt. Da bisher noch keine Detail-Planung für den Biofilter existiert, werden nachfolgend sinnvolle Werte angenommen.



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

Ansatz Raumvolumen Pumpstation: (7m x 14 m x 2,5 m)	245 m ³
Ansatz Luftwechsel	2,5/h
→ Volumenstrom zum Biofilter	ca. 600 m ³ /h
→ Geruchsstoff-Konzentration Biofilter	500 GE/m ³
→ Geruchsstoff-Strom Immissions-Prognose	0,3 Mio.GE/h
→ Emissionszeit	8.760 h

4.2.2.2 Rechengebäude

Das Rechengebäude wird entlüftet und die Abluft direkt an der Seitenwand des Gebäudes über Lüftungsgitter abgeleitet. Zusätzlich ist das Tor während der Arbeitszeit ganztägig geöffnet.

Der genaue Volumenstrom der Abluft aus dem Gebäude ist nicht bekannt. Daher wird hier ein Ansatz über das Raumvolumen durchgeführt.

Ansatz Raumvolumen Rechengebäude: (4m x 16m x 3m)	192 m ³
Ansatz Luftwechsel	2,5/h
→ Volumenstrom aus Rechengebäude	ca. 480 m ³ /h
→ Geruchsstoff-Konzentration Rechengebäude	1000 GE/m ³
→ Geruchsstoff-Strom Immissions-Prognose	0,48 Mio.GE/h
→ Emissionszeit	8.760 h

Der Geruchsstoffstrom aus dem Rechengebäude wird jeweils hälftig aufgeteilt auf die seitlichen Lüftungsgitter und auf die Emissionen aus dem Tor während der Öffnungszeit.

Rechengebäude Lüftungsgitter

- während der täglichen Arbeitszeit Mo -So. 07:00 – 16:00 h) 0,24 Mio GE/h
- während der restlichen Zeit (bei geschlossenem Tor) 0,48 Mio GE/h

Rechengebäude Toröffnung

- während der täglichen Arbeitszeit Mo So. 07:00 – 16:00 h) 0,24 Mio GE/h

4.2.2.3 Vorklärung/Sandfang

Der zukünftige kombinierte Bereich Vorklärung / Sandfang besteht aus 2 Becken mit insgesamt 100 m² Oberfläche

Oberfläche Sandfang (20m x 2m)	40 m ²
Oberfläche Vorklärbecken (ca. 30m x 2m)	60 m ²
→ Geruchs-Emissionsfaktor	
○ Sandfang	26 GE/(m ² xs) 3,7 Mio.GE/h
○ Vorklärung gem. Tabelle 4.1. (Mittelwert)	2,4 GE/(m ² xs) 0,5 Mio.GE/h
→ Geruchsstoff-Strom Immissions-Prognose	4,2 Mio.GE/h
→ Emissionszeit	8.760 h



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

4.2.2.4 Biologische Reinigungsstufe

Denitrifikation:

2 Becken unbelüftet (ca. mit 13,5m x 13,5m), jeweils	182 m ²
→ Die Beckenoberfläche beträgt insgesamt	364 m ²
→ Geruchs-Emissionsfaktor gem. Tabelle 4.1 (Mittelwert)	4,5 GE/(m ² xs)
→ Geruchsstoff-Strom	5,9 MioGE/h
→ Emissionszeit	8.760 h

Nitrifikation:

2 Becken belüftet (ca. mit 13,5m x 13,5m), jeweils	182 m ²
→ Die Beckenoberfläche beträgt insgesamt	364 m ²
→ Geruchs-Emissionsfaktor gem. Tabelle 4.1 (Mittelwert)	1,8 GE/(m ² xs)
→ Geruchsstoff-Strom	2,4 MioGE/h
→ Emissionszeit	8.760 h

4.2.2.5 Nachklärung

Die Nachklärung besteht aus 3 Becken mit jeweils ca. 314 m² Oberfläche.

→ Die Beckenoberfläche beträgt insgesamt	942 m ²
→ Geruchs-Emissionsfaktor gem. Tabelle 4.1	0,2 GE/(m ² xs)
→ Geruchsstoff-Strom	0,7 MioGE/h
→ Emissionszeit	8.760 h

4.2.2.6 Biofilter Gebäude Schlammmentwässerung

Die Abluft aus dem Gebäude der Schlammmentwässerung wird zukünftig über einen Biofilter abgeführt. Da bisher noch keine Detail-Planung für den Biofilter existiert, werden nachfolgend sinnvolle Werte angenommen

Ansatz Raumvolumen Gebäude Schlammmentwässerung: (20m x 12 m x 3,5 m)	840 m ³
Ansatz Luftwechsel	2,5/h
→ Volumenstrom zum Biofilter	ca. 2.100 m ³ /h
→ Geruchsstoff-Konzentration Biofilter	500 GE/m ³
→ Geruchsstoff-Strom Immissions-Prognose	1,1 Mio.GE/h
→ Emissionszeit	8.760 h

4.2.2.7 Lagerung / Abholung Klärschlamm

Die Abholung des Klärschlamm erfolgt nach derzeitigem Planungszustands ca 1 x wöchentlich. Die Lagerung erfolgt in einem eingehausten, überdachten Bereich (9mx20m). Für die Lagerung und Abholung des Klärschlamm wird daher hierfür eine Flächenquelle angesetzt. Dabei wird von einer durchschnittlichen Flächen-Belegung ausgegangen von ca. 1/3 der Fläche

Ø Flächenbelegung (1/3 der Gesamtfläche)	60 m ²
Ansatz Oberfläche (bei Aufschüttung an Wand)	72 m ²



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

Lagerung:

Da die Quelle eingehaust wird ist nur von der Hälfte des flächenbezogenen Ansatzes auszugehen. Die Oberfläche zur Abströmung ist dann die einseitige Öffnung von ca. 3 x 20 m

Ansatz der Hälfte des Wertes für Klärschlamm	3,5 GE/m ² xs
Oberfläche für Klärschlamm	72 m ²
→ Geruchsstoff-Strom Immissions-Prognose	0,9 Mio.GE/h
→ Emissionszeit (8.760 h – 416 h)	8.344 h

Abholung:

Für die Zeitdauer der Abholung wird der erhöhte Wert angesetzt von 7,0 GE/m²xs

Oberfläche für Klärschlamm	72 m ²
→ Geruchsstoff-Strom Immissions-Prognose	1,8 Mio.GE/h
→ Emissionszeit (1 x wöchentlich 8 h)	416 h

4.2.2.8 Microgasturbine

Eine Microgasturbine wird für den Eigenbedarf errichtet. Bisher steht die genaue Leistung der Microgasturbine noch nicht fest. Nachfolgend wird von einer Microgasturbine mit einer Leistung von max. 50 kW_{el} ausgegangen.

Für BHKW's /Microgasturbine ist als Ansatz der Literaturwert für BHKW mit Otto-Motoren gewählt. Die Ableitung der Abgase erfolgt über einen Kamin.

• Ansatz Volumenstrom Gasturbine von ca.	400 m³/h
• Ansatz Abastemperatur	ca. 180°C
○ Werte aus Literatur /	3.000 GE/m ³
⇒ Ansatz Prognose (Geruchsstoff-Konzentration)	3.000 GE/m ³
○ Geruchsstoff-Strom Microgasturbine	1,2 Mio GE/h
○ Emissionszeit	8.760 h/a



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

Tabelle 4.2: Eingangsdaten zur Immissions-Prognose für die Quellen der Abwasserbehandlungsanlage Leinefelde

Quellen-Nr.	Bezeichnung	Geruchsstoff-Strom				Zeitanteil ¹⁾
		Geruchs- stoff-Konz.	Volumen- strom	Flächen- bezogen	Eingangsdaten der Immissions- Prognose ¹⁾	
		[GE/m³]	m³/h	[GE/(m²xsec)]	[Mio. GE/h]	
Emissionsdaten Abwasserbehandlung (SOLL-Situation)						
1	Biofilter Rohwasserpumpwerk	500	600	-	0,3	8.760
2	Rechengebäude Lüftungsgitter	1.000	480	-	0,24	3.276
					0,48	5.484
3	Rechengebäude Toröffnung					0,24
4	4.1 Sandfang (40 m²)			26	3,7	8.760
	4.2 Vorklärung (60 m²)			2,4	0,5	8.760
5	Biologische Stufe unbelüftet (2 Becken = 364 m²)			4,5	5,9	8.760
6	Biologische Stufe belüftet (2 Becken = 364 m²)			1,8	2,4	8.760
7	Nachklärung (3 Becken = 942m²)			0,2	0,7	8.760
8	Biofilter Gebäude Schlamm- entwässerung	500	2.100	-	1,1	8.760
9	Lagerung Klärschlamm	-	-	-	0,9	8.344
	Abholung Klärschlamm				1,8	416
10	Microgasturbine	3.000	400	-	1,2	8.760
Bemerkung:						



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

5 Immissions-Prognose „SOLL-Situation“

5.1 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 2/. 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 3/, erlassen und 2002 unter Berücksichtigung von EU-Recht aktualisiert /LIT 4/.

Eine aktuelle Neufassung der TA-Luft /LIT 5/ 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.



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

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 6/. Die letzte Aktualisierung erfolgte am 29.02.2008 /LIT 7/.

In der aktuellen Neufassung der TA-Luft /LIT 5/ 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 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 5/):

	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3
	Wohn-/ Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	Gewerbe-/ Industriegebiete, Kerngebiet ohne Wohnen	Dorfgebiete
Immissionswert	0,10	0,15	0,15
Bemerkung: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) § 3 Reine Wohngebiete (WR) dienen dem Wohnen § 4 Allgemeine Wohngebiete (WA) dienen vorwiegend dem Wohnen § 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. § 6 Mischgebiete (MI) dienen dem Wohnen und der Unterbringung von Gewerbebetrieben, die das Wohnen nicht wesentlich stören. § 6a urbane Gebiete (MU) dienen dem Wohnen sowie der Unterbringung von Gewerbebetrieben und sozialen, kulturellen und anderen Einrichtungen, die die Wohnnutzung nicht wesentlich stören. § 7 Kerngebiete (MK) dienen vorwiegend der Unterbringung von Handelsbetrieben sowie der zentralen Einrichtung der Wirtschaft, der Verwaltung und der Kultur. § 8 Gewerbegebiete (GE) dienen vorwiegend der Unterbringung von nicht erheblich belästigenden Gewerbebetrieben. § 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 5/ 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.
- **Gemengelage**

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



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

- Prägung des Einwirkbereichs 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.

5.2 Durchführung der Immissions-Prognose

5.2.1 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.

5.2.2 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:

- Anhang 7 „Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen“ TA-Luft /LIT 5/
 - Das Beurteilungsgebiet muss mindestens ein Radius vom 30-fachen der Schornsteinhöhe bzw. 600 m betragen.
 - Maximale Schornsteinhöhe 10 m



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

- ⇒ Radius aufgrund Schornsteinhöhe 300 m
 - Mindestradius gemäß TA Luft 600 m
 - ⇒ erforderlicher Mindestradius 600 m
 - ⇒ im vorliegenden Fall wird nur das relevante Gebiet des B-Plan 140 und 141 betrachtet
- Die Kantenlänge der Rasterflächen wird üblicherweise mit 250 m (Standardflächengröße) gewählt.
 - Vorgaben gemäß Aufgabenstellung/ Kundenwunsch Ja ☐/ Nein ☒
 - Vorgaben aufgrund eines vorliegenden Geruchs-Gutachtens Ja ☐/ Nein ☒
 - Berücksichtigung der Vorgaben der TA-Luft bezüglich einer homogenen Belastung von benachbarten Beurteilungsflächen erforderlich? Ja ☒/ Nein ☐
 - Gemäß GIRL 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
 - Zur detaillierten Darstellung gewählt ⇒ 25 m
- Koordinaten Gittermitte:
 - X-Koordinate: 32592737 m
 - Y-Koordinate: 5692561 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 10/
- Qualitätsstufe
 - Einstellmöglichkeiten – 4 bis +4
 - Gemäß VDI 3783 Bl.13:2010-01 zu verwendende Qualitätsstufen /LIT 10/:
 - 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 12/ Berechnung von Geruchsstundenhäufigkeiten 2
 - Im vorliegenden Fall Verwendung der Qualitätsstufe 2
- Gelände- und Gebäude-Einflüsse
 - 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.



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

Der automatisch durch das Programm AUSTAL berechnete Mittelwert beträgt 0,951 m
 ⇒ Automatische Rundung auf die nächste Landnutzungsklasse des Katasters von 1,0 m

Änderungen der Landnutzung gegenüber der Datenbasis des Landnutzungskatasters bekannt? Ja ☒/ Nein ☐

Die derzeit genutzten Garagenhöfe werden durch den geplanten B-Plan 140 „Gartenstadt“ in Wohnnutzung umgewandelt. Die Rauigkeitslänge nur für den B-Plan 140 wird damit auf den Wert für Städtische Prägung mit einem z0-Wert von 2,0 in die Betrachtung eingehen. Damit ändert sich die Rauigkeitslänge innerhalb des Radius des 15-fachen der Schornsteinhöhe jedoch nicht.

Da im vorliegenden Fall aber nur der B-Plan 140 für Wohnbebauung betrachtet werden soll, wird in der durchgeführten Berechnung der Rauigkeitswert ausschließlich für das für Wohnbebauung vorgesehene Gebiet (B-Plan 140) auf den z0-Wert von 2,0 (durchgängig städtische Prägung) gesetzt.

Änderung aus Sicht des Gutachters bei ausschließlicher Betrachtung der Immissionsseitigen Werte für B-Plan 140 notwendig Ja ☒/ Nein ☐

Die Berechnung mit dem automatisch berechneten z0 Wert für den Radius der 15-fachen Schornsteinhöhe ist informativ im **Anhang 3** beigefügt.

- 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 4/. Die Berechnung der Geländesteigungen erfolgt automatisch durch das Programm AUSTAL2000G 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.dmna** 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 *nur am südlichen äußeren Rand des Rechengebietes, jedoch außerhalb des Beurteilungsgebietes*
- Verwendung Geländemodell erforderlich ☒ Ja ☐ Nein

Dabei ist zu beachten:

- Da im vorliegenden Fall Geländesteigungen von mehr als 1:20 (siehe **Anlage 1**) auftreten, muss demnach ein Geländemodell berücksichtigt werden.
- Jedoch liegen auch Steigungen von mehr als 1:5 innerhalb des Rechengebietes vor, bei denen ein gemäß TA-Luft ungeregelter Bereich vorliegt. D.h., der Gutachter hat selbst zu entscheiden, wie mit der Geländesituation weiter umgegangen wird.

Grundsätzlich wird vom Gutachter berücksichtigt:



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

- Innerhalb des Rechengebiets sind im südlichen Bereich geringe Anteile von Steigungen $> 1:5$ erkennbar
- Steigungen $> 1:5$ liegen im Beurteilungsgebiet nicht vor.
- Damit ist kein relevanter Einfluss der Geländesteigung auf die Flächen direkt angrenzend an die Abwasseranlage zu erwarten.
- Entsprechend wird eine Betrachtung mit üblichem Geländemodell und Windfeld gewählt.
- 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: 100 m
 - Anzahl Zellen x-Richtung 54
 - Anzahl Zellen y-Richtung 57
 - Koordinaten linke untere Ecke:
 - Ostwert: 590201 m
 - Nordwert: 5689976 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 4/. In diesem Umkreis sind die Bedingungen gemäß TA-Luft Anhang 2 Punkt 11 zu prüfen.

Die Prüfung ergab:

 - Bei den meisten Quellen des Klärwerks handelt es sich um bodennahe Emissionsquellen oder geführte Quellen mit Emissionshöhen unterhalb der Gebäudehöhen. Bei diesen Emissionsquellen liegt ein in der TA-Luft nicht geregelter Bereich vor.
 - Die derzeit geplante Höhe des Schornsteins der Microgasturbine liegt bei 10 m. alle relevanten Gebäude wurden daher im Bezug auf den Schornstein der Microgasturbine geprüft. Die Prüfung befindet sich in der Anlage 1.

⇒ Berücksichtigung von relevanten Gebäuden Ja ☒/ Nein ☐

(siehe **Anlage 1**)

Mögliche Einflüsse von Gebäuden auf die Ausbreitung der Geruchsstoffe in die Atmosphäre, werden in den Berechnungen entweder als Punkt-, Flächen-, Linien- oder Volumenquelle approximiert.



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

- **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:

- Die Ortschaft Leinefelde ist in südwestlichen, nordwestlichen und östlichen Richtungen von geringen Steigungen umgeben.
- Die Höhendifferenz zur Ortschaft beträgt dabei allerdings nur ca. 100 – 150 m.

➔ Dementsprechend werden Kaltluftabflüsse hier nicht betrachtet.

- **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 Abluftfahnenachse.

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.

Die Prüfung ergab (siehe auch **Anlage 1**):

- Ansatz einer thermischen und mechanischen Überhöhung der Microgasturbine
- Verwendung des Ausbreitungsmodells AUSTAL (Details siehe Kapitel 1.7). Das Modell entspricht den Anforderungen der VDI RL 3945 „Partikelmodell“ /LIT 11/ und ist als Rechenvorschrift im Anhang 2 „Ausbreitungsrechnung“ der TA-Luft 2021 /LIT 5/ dargestellt.
- Eine Vorbelastung aus anderen Emissionsquellen im Umkreis der Anlage wird nicht betrachtet, da keine wesentlichen weiteren Emittenten vorhanden sind. Geruchseinwirkungen durch Restaurants in der Nachbarschaft werden hierbei vernachlässigt.

5.2.3 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.



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

Im vorliegenden Fall wird auf eine „Qualifizierte Prüfung“ (QPR) durch den DWD bzw. anderen Meteorologen verzichtet, da in einer Entfernung von ca. 3,8 km eine DWD-Station vorhanden ist. Auf eine „Qualifizierte Prüfung“ (QPR) kann verzichtet werden, wenn:

- der Original-Standort der Wetterstation als Aneometerstandort verwendet wird und
- Geländeunebenheiten durch das Verwenden eines Geländemodells berücksichtigt werden.

Wetterstationsangaben:

- Höhenangabe der Station: 356 mNN
- Betreiber: DWD
- Standort: Leinefelde
- Geographische Koordinaten: Breite 51,3933°
Länge 10,3123°
- Anemometerhöhe: 12 m über Grund
- Messzeitraum: 04.07.2008 – 27.08.2019
- Format: Klug/ Manier (TA-Luft)

Gemäß TA-Luft '86, Anhang C /LIT 3/ werden atmosphärische Turbulenzzustände in sechs Ausbreitungsklassen eingeteilt (siehe Tabelle 5.1).

Tabelle 5.1: Ausbreitungsklassen nach TA-Luft '86, Anhang C /LIT 3/

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

In **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 5.2 aufgeführt (graphische Darstellung siehe **Anlage 2**).



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

Tabelle 5.2: Häufigkeit der Ausbreitungsklassen

Ausbreitungsklasse	Art der thermischen Schichtung	Häufigkeit(in % der Jahresstunden)
I	sehr stabil	13,5
II	stabil	20,8
III/1	neutral-stabil	38,3
III/2	neutral-labil	17,1
IV	labil	7,6
V	sehr labil	2,0

Die vorliegenden Windrichtungsverteilungen zeigen:

- Bei den stabilen Ausbreitungsklassen I und II mit einer Häufigkeit von zusammen ca. 34 %, die überwiegend in den Abend- und Nachtstunden auftreten können, sind die Windrichtungen aus Nordost und West am häufigsten vertreten.
- Bei den überwiegend mit höheren Windgeschwindigkeiten gekoppelten neutralen Ausbreitungsklassen III/1 und III/2 treten mit einer Häufigkeit von ca. 55 % die West- bzw. Südwestwinde am häufigsten auf.
- Bei den labilen, überwiegend am Tag auftretenden Ausbreitungsklassen IV und V mit einer Häufigkeit von ca. 10 % wird die Atmosphäre gut bis sehr gut durchmischt. Es ist die Hauptwindrichtungen aus Südwesten und Osten 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

⇒ Aneometerposition am Originalstandort:

UTM-Koordinaten:

Rechtswert 32591257
Hochwert 5694379



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

5.2.4 Eingangsdaten der Immissions-Prognose „SOLL-Situation 2023-25“

5.2.4.1 Allgemeines

Mit den Berechnungen der Gesamt-Zusatz- und Gesamt-Belastungen wird geprüft, ob die Einhaltung der Vorgaben der TA Luft /LIT 5/ gegeben ist.

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

- Gesamt-Zusatz-Belastung „SOLL-Situation 2023-25“ **Anlage 3**

Die graphische Darstellung erfolgt für das Beurteilungsgebiet des B-Plans 140 und 141. Dabei wurden für die detailliertere Darstellung der einzelnen Beurteilungsflächen für die „SOLL-Situation 2023-25“ eine Kantenlänge von 25 m angesetzt.

Dabei erfolgt die Prüfung nur für das Gebiet B-Plan Nr. 140 „Gartenstadt“ und B-Plan 141.

Andere Beurteilungsflächen werden nicht betrachtet.

5.2.4.2 Planunterlagen

Als Grundlage der Immissions-Prognosen dienen freiverfügbare digitale Karten und Planunterlagen der Stadt Leinefelde-Worbis.

5.2.4.3 Immissionswerte

Relevant sind nur die Wahrnehmungshäufigkeiten in den Gebieten, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Gemäß der TA Luft 2021 /LIT 5/ gelten dabei für die Gesamtbelastung folgende Immissionsrichtwerte:

- Wohn-/ Mischgebiet $\leq 0,10$
- Gewerbe-/ Industriegebiet $\leq 0,15$

In begründeten Einzelfällen kann jedoch über den Immissionswert von 0,15 hinausgegangen werden Kap.5.1.

5.3 Ergebnisse der Geruchs-Immissions-Prognose/ Immissionsseitige Geruchs-Wahrnehmungshäufigkeiten

5.3.1 Gesamt-Zusatz-Belastung „SOLL-Situation“

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

- „Gesamt-Zusatz-Belastung „SOLL-Situation“ **Bild 5.1**
Darstellung Beurteilungsgebiet
- **Prüfung statistische Unsicherheit** **Anlage 3**
Einhaltung der Forderungen der TA-Luft bezüglich der
statistischen Unsicherheit der Immissionskenngröße ☒ Ja/ ☐ Nein



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

Damit ergibt sich für die Gebiete in der Umgebung folgende **Gesamt-Zusatz-Belastung** durch die Emissionen der Abwasseranlage der Stadt Leinefelde-Worbis:

	Gesamt-Zusatz-Belastung „Geruch“ „SOLL-Situation“ Maximaler Immissionsbeitrag außerhalb Betriebsgelände im Beurteilungsgebiet gemäß TA-Luft 2021
○ B-Plan 140 „Gartenstadt“ 25 m Raster ○ Äußerer östlicher Rand ○ 75 m westliche Richtung vom äußeren Rand	0,15 0,10
○ B-Plan 141 25 m Raster ○ Äußerer nord-östlicher Rand ○ 100 m westliche Richtung vom äußeren Rand	0,17 0,10

Vergleich/ Bewertung Gesamt-Zusatz-Belastung Geruch:

	Immissions- wert (IW)	Einhaltung Immissionswerte (IW) Gesamt-Zusatz-Belastung Geruch „SOLL-Situation“
○ Irrelevanz-Kriterium	(IZ 0,02)	☐ ja/ ☒ nein

Kleinere vorhandene Restaurant-Betriebe werden vernachlässigt, da sich diese nur auf den unmittelbaren Nahbereich auswirken.

Da sonst keine weiteren geruchs-relevanten Betriebe vorhanden sind, entspricht die ermittelte Gesamt-Zusatz Belastung durch die Abwasserbehandlungsanlage der Gesamt-Belastung in dem Gebiet.



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

6 Vorschlag zur Interpretation

Die Entscheidung zur tatsächlichen Festlegung der Immissionswerte in den entsprechenden Wohngebieten obliegt der Fachbehörde.

Nachfolgend erfolgt ein Vorschlag zur Bewertung:

Die genannten Immissionswerte gelten dabei für die Gesamt-Belastung aus allen geruchsrelevanten Betrieben.

Im vorliegenden Fall ist dies derzeit nur die bestehende Kläranlage, so dass die Gesamt-Belastung der Gesamt-Zusatzbelastung aus der Kläranlage entspricht.

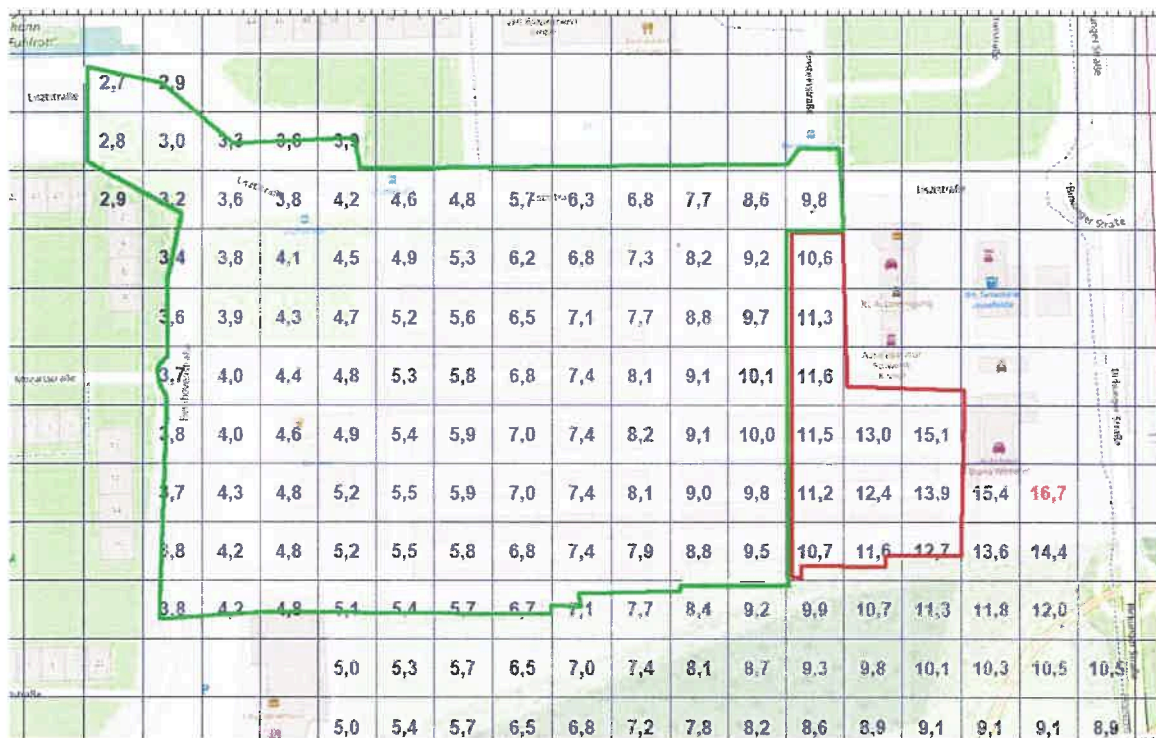


Bild 6.1: Gesamt-Belastung = Gesamt-Zusatzbelastung der Kläranlage für Gebiet B-Plan Nr. 140 „Gartenstadt“ mit Darstellung der Flächen bis 10% (grüne Umrandung)

Wohngebiete können hinsichtlich Geruch mit einem Immissionswert für die Gesamtbelastung gem. TA Luft Anhang 7 beaufschlagt werden von $0,10 = 10\%$

→ Damit ist für die grün umrandeten Flächen eine Wohnnutzung möglich:



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

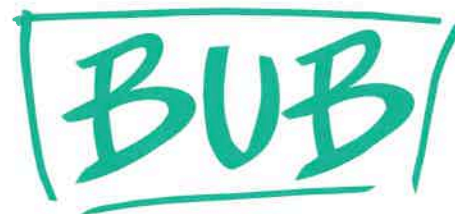
Für an Gewerbegebiete bzw. gewerblich genutzte Gebiete angrenzende Flächen der Wohnbebauung können Zwischenwerte für die Wohnbebauung gebildet werden.

Dazu sagt der Anhang 7 TA Luft:

„wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionswerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.“

Die rot umrandeten Flächen liegen in einem solchem Randbereich. Da das angrenzende Gebiet ausschließlich gewerblich genutzt wird (Tankstelle, Autoreparatur, Autowäsche) können in den rot umrandeten Flächen Zwischenwerte gebildet werden zwischen den Grenzwerten für Gewerbliche Nutzung (15 %) und der Wohnnutzung (10%)

- ➔ Eine Wohnnutzung innerhalb der rot umrandeten Flächen ist möglich, wenn für diesen Bereich höhere Immissionswerte festgelegt werden.
- ➔ Eine Ansiedlung von weiteren geruchsrelevanten Betrieben in der Umgebung, welche eine Auswirkung auf das geplante Wohngebiet haben ist danach nicht mehr möglich



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

7 Zusammenfassung/ Schlussbemerkung

Die Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH (BUB) wurde am 04.02.2022 von der Stadt Leinefelde-Worbis beauftragt, ein Geruchs-Gutachten für das geplante Gebiet B-Plan Nr. 140 „Gartenstadt“ (derzeitiger Garagenhof zukünftige Nutzung als Wohngebiet) sowie B-Plan 141 (Grünflächen) zu erstellen.

Als geruchsrelevante Anlage liegt hier die Abwasserbehandlungsanlage von Leinefelde des Wasser- und Abwasserzweckverbandes „Eichsfelder Kessel vor.

Restaurant-Betriebe, die sich geruchlich nur auf den absoluten Nahbereich auswirken wurden vernachlässigt. Weitere geruchsrelevante Betriebe sind derzeit nicht vorhanden.

Auf dem Gebiet des B-Plan Nr. 140 „Gartenstadt“ und B-Plan 141 kann die Zusatzbelastung der Kläranlage daher als derzeitige Gesamtbelastung angesehen werden.

Als Grundlage dienten Daten aus Erfahrungswerten der BUB GmbH.

Die ermittelte Gesamt-Zusatzbelastung (=Gesamt-Belastung) durch die Abwasserbehandlungsanlage wurde wie folgt ermittelt:

- B-Plan 140 „Gartenstadt“
 - östlicher Rand 0,15 = 15%
 - 75 m in westliche Richtung vom äußeren Rand 0,10 = 10%

- B-Plan 141
 - nord/östlicher Rand 0,17 = 17%
 - 100 m in westliche Richtung vom äußeren Rand 0,10 = 10%

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 „Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Gerüche aus Abgasen bei Biogas-BHKW, Heft 35/2008
- LIT 2 Bundes- Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274 (Nr. 25))
- LIT 3 Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissions-Schutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, TA-LUFT 1986; letzte Aktualisierung Mai 2002)
- LIT 4 Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissions-Schutzgesetz (Neue Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Neue TA-LUFT 2002; Stand Juli 2002)
- LIT 5 Neufassung der Ersten Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissions-Schutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, TA-LUFT 2021; Stand 18. August 2021)
- LIT 6 Richtlinie zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie); Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), 21.09.2004
- LIT 7 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 8 „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 9 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 10: VDI Richtlinie 3783 Bl. 13: 2010-01 „Umweltmeteorologie Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“; Januar 2010
- LIT 11: VDI Richtlinie 3945 Bl. 3:2000-09 „Umweltmeteorologie atmosphärische Ausbreitungsmodelle Partikelmodell“ September 2000
- LIT 12: „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



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

ANHANGSVERZEICHNIS

Anlage 1:

1 Seite
1 Seite
1 Seite

Allgemeines

Überprüfung Gebäude-Einfluss/ Prüfung Abgasfahnenüberhöhung
Quellenplan
Prüfung Geländesteigung

Anlage 2:

15 Seiten
1 Seite
1 Seite

„Wetterdaten“

Ausbreitungsklassenzeitreihe Leinefelde
Zeitraum 2008-2019
Ermittlung eines repräsentativen Jahres (IfU)
Darstellung der Windrose
Häufigkeitsverteilungen Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse

Anlage 3:

2 Seiten
3 Seiten
1 Seite
1 Seite
2 Seiten
4 Seiten
1 Seite
1 Seite
1 Seite

Eingangsdaten und Informationen Immissions-Prognose

„SOLL-Situation“ Zusatz-Belastung durch die Abwasseranlage
Protokoll Quellenparameter
Protokoll Emissionen
Protokoll Variable Emissionen
Protokoll Variable Emissions-Szenarien
Protokoll Emissions-Szenarien
Rechenlauf-Protokoll Austal_log
Maximal-Werte mit statistischen Fehlern
Statistische Unsicherheit bei der Belastung durch die
Abwasserbehandlungsanlage
Darstellung Bild 5.1 mit automatisch erzeugter Rauiglängslänge $z_0=1,0$



**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

Anlage 1

Allgemeines


Anlage 1.1: Überprüfung Gebäude-Einfluss

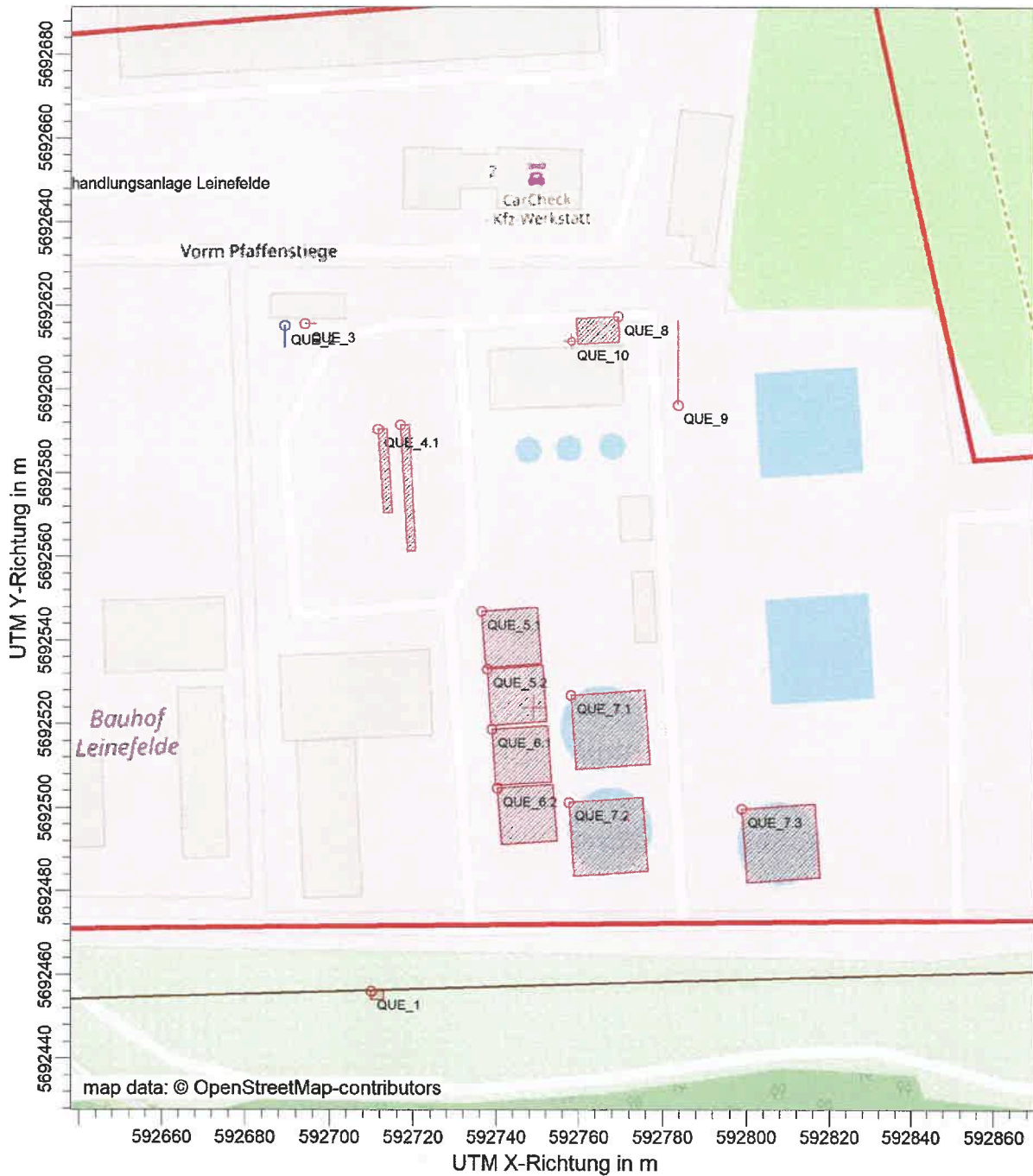
Betreiber: Wasser- und Abwasser-Zweckverband Emissions-Quelle: "Eichsfelder Kessel" Quellhöhe: Microgasturbine 10				
lfd. Nr.	Gebäude Bezeichnung [-]	Höhe [m]	Kaminhöhe > 1,7 fach	Gebäude-Einpflügung gemäß TA-Luft
1	Rechen- und Sandfanggeb.	3,0	ja	nicht notwendig
	Entwässerungsteil Maschinengebäude	6,5	nein	notwendig
	Maschinengebäude Schlammentwässerung <u>gepl</u>	3,5	ja	nicht notwendig
	Faulturm 1 und 2	8,0	nein	notwendig
7	Pumpenhaus	5,0	ja	nicht notwendig
15	Betriebsgebäude	3,0	ja	nicht notwendig
16	Werkstattgebäude	5,0	ja	nicht notwendig
17	Trafostation	4,0	ja	nicht notwendig

Anlage 1.2: Prüfung Abgasfahnenüberhöhung

Quelle	Prüfpunkte gemäß TA-Luft		Bemerkung	Ansatz	
	Quellhöhe mindestens 10 m über Flur und 3 m über First ¹⁾	Keine wesentliche Beeinflussung durch Strömungshindernisse		Thermische Überhöhung	Mechanische Überhöhung
Microgasturbine	ja	ja		ja	ja
Bemerkung: 1) Bei einer Dachneigung von weniger als 20° ist die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20° zu berechnen.					

PROJEKT-TITEL:

22033 Stadt Leinefelde-Worbis
Anlage 1 Quellenplan



BEMERKUNGEN:

22033 Stadt Leinefelde-Worbis

Quellenplan
 Abwasserbehandlungsanlage

FIRMENNAME:

Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH

BEARBEITER:

Dipl.-Ing. Beate Kyriazis

MAßSTAB:

1:1.500

0 0,04 km

DATUM:

01.03.2022

PROJEKT-NR.:

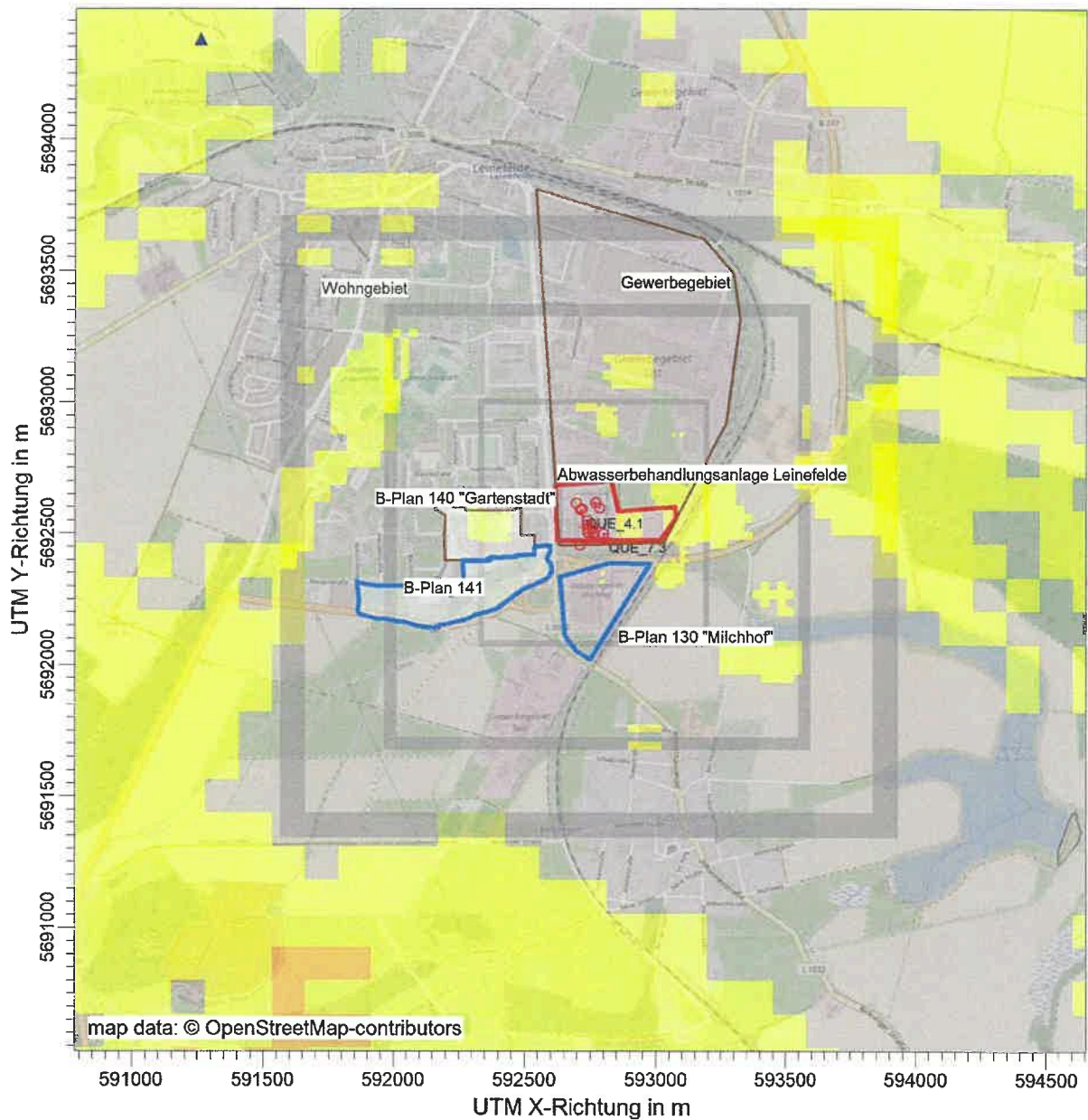
22.033



PROJEKT-TITEL:

22033 Stadt Leinefelde-Worbis

Anlage 1 Prüfung Geländesteigung



Geländesteigung (<0.05=59,0% / 0.05-0.2=39,8% / >0.2=1,2% Min=0,003 / Max=0,275)



BEMERKUNGEN:

22033 Stadt Leinefelde-Worbis

Prüfung Geländesteigung

FIRMENNAME:

Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH

BEARBEITER:

Dipl.-Ing. Beate Kyriazis

MAßSTAB:

1:25.000

0 0,5 km

DATUM:

01.03.2022

PROJEKT-NR.:

22.033





**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

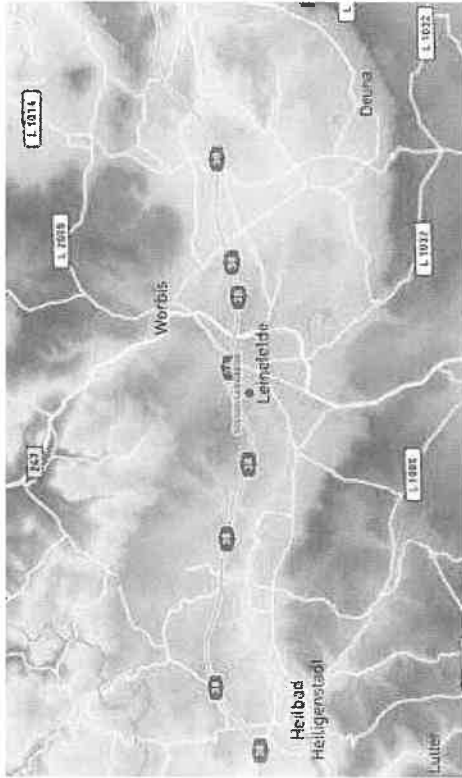
Anlage 2

„Wetterdaten“

**Ausbreitungsklassenzeitreihe Leinefelde
Zeitraum 2008-2019**

Bestimmung eines repräsentativen Jahres nach VDI-Richtlinie
3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

für die DWD-Station Leinefelde



Auftraggeber:	Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH (BUB) Hamburger Str. 273a 38114 Braunschweig	Tel.: +49 (0) 531 - 22 09 6-0
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	Dr. Hartmut Šbosny Tel.: 037206 8929-43 Email: Hartmut.Sbosny@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	AKI.20210304-01	
Ort, Datum:	Frankenberg, 9. März 2021	
Anzahl der Seiten:	30	
Anlagen:	-	



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 Private Institut für Analytik An der Autobahn 7 09659 Frankenberg/Sa.	tel +49 (0) 37206 89 29 0 fax +49 (0) 37206 89 29 99 e-mail info@ifu-analytik.de www.ifu-analytik.de	HGB US-ID Geschäftsführer	Chemnitz 21046 DE23500178 Axel Delen	Iban bic bank	DE27 8705 2030 3310 0089 90 WELADED1FGX Sparkasse Mittelsachsen
---	---	---------------------------------	--	---------------------	---

Projekt AKI.20210304-01

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
1. Aufgabenstellung	5
2. Beschreibung der Wetterstation	6
3. Bestimmung eines repräsentativen Jahres	10
3.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums	10
3.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde	14
3.3 Prüfung auf Plausibilität	18
4. Beschreibung der Datensätze	22
4.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge	22
4.1.1 Theoretische Grundlagen	22
4.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall	25
4.2 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse	26
4.3 Ausbreitungsklassenzustreue	27
5. Zusammenfassung	28
6. Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung	29
7. Schrifttum	30

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft unter Verwendung der meteorologischen Daten der Station Leinefelde im Freistaat Thüringen.

Die TA Luft sieht vor, meteorologische Daten für Ausbreitungsrechnungen von einer Messstation (Bezugswindstation) auf einen Anlagenstandort (Zielbereich) zu übertragen, wenn am Standort der Anlage keine Messungen vorliegen.

Dabei ist zu ermitteln, welches Jahr für die Messdaten der ausgewählten Bezugswindstation repräsentativ für einen größeren Zeitraum ist. Dies geschieht im Rahmen des vorliegenden Dokuments unter Beachtung der Regelungen in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1].

2 Beschreibung der Wetterstation

Die Station Leinefelde befindet sich am nordwestlichen Rand der Stadt Leinefelde im Thüringer Landkreis Eichsfeld. Die Lage der Station in Thüringen ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

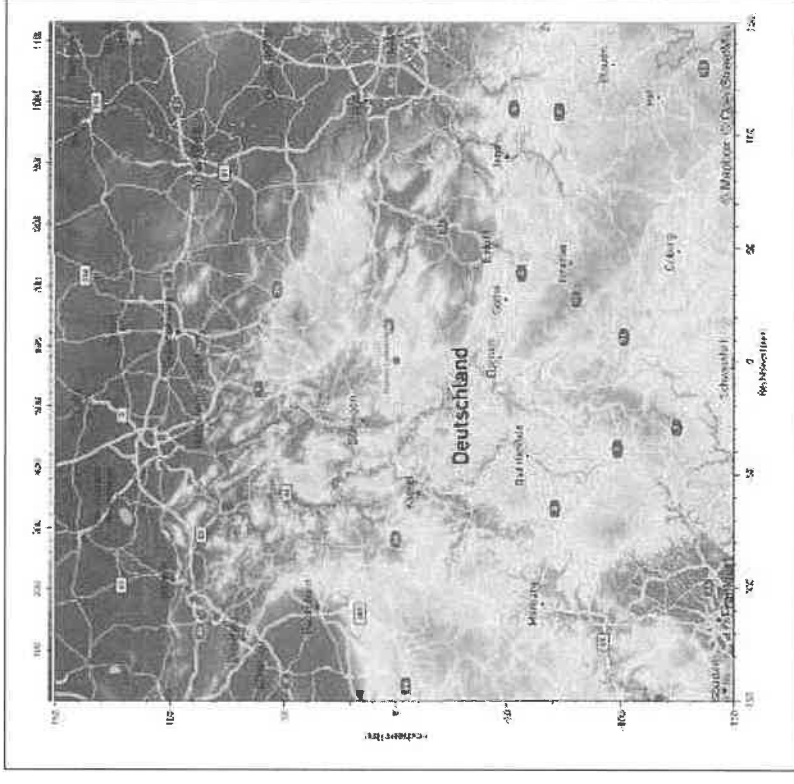


Abbildung 1: Lage der ausgewählten Station

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten der Wetterstation angegeben. Sie liegt 356 m über NHN. Der Windgeber war während des hier untersuchten Zeitraumes in einer Höhe von 12 m angebracht.

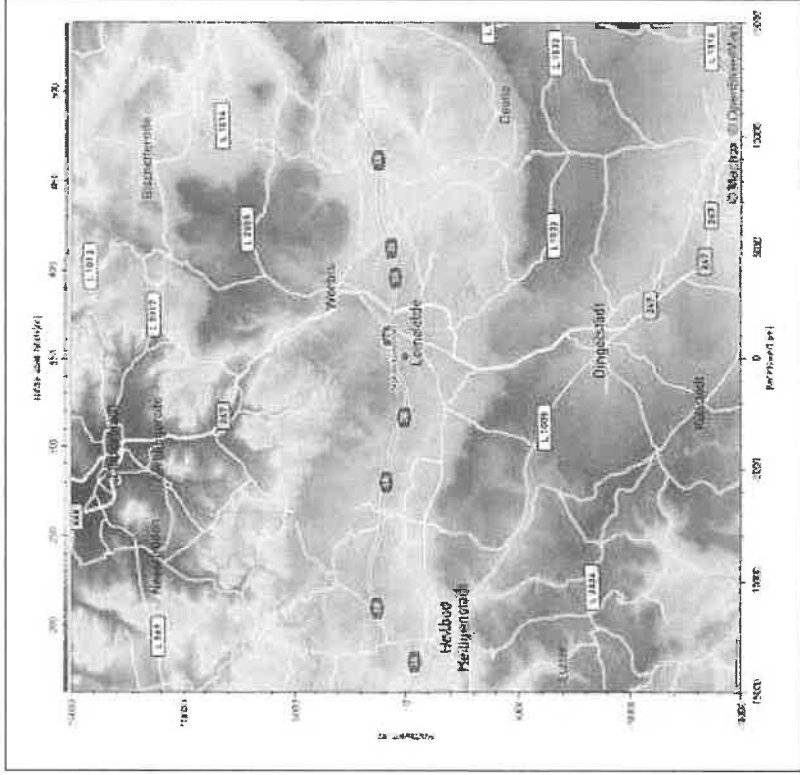


Abbildung 3: Orographie um den Standort der Wetterstation

3 Bestimmung eines repräsentativen Jahres

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

Im vorliegenden Fall geschieht die Ermittlung eines repräsentativen Jahres in Anlehnung an das Verfahren AKI-Jahr, das vom Deutschen Wetterdienst verwendet und in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] 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 3.1 bis 3.3 beschrieben.

3.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums

Um durch äußere Einflüsse wie z. B. Standortverlegungen oder Messgerätewechsel hervorgerufene Unstetigkeiten innerhalb der betrachteten Datenbasis weitgehend auszuschließen, werden die Zeitreihen zunächst auf Homogenität geprüft. Dazu werden die Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung, 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 TA Luft, Anhang 3, Tabelle 18 [2] 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.

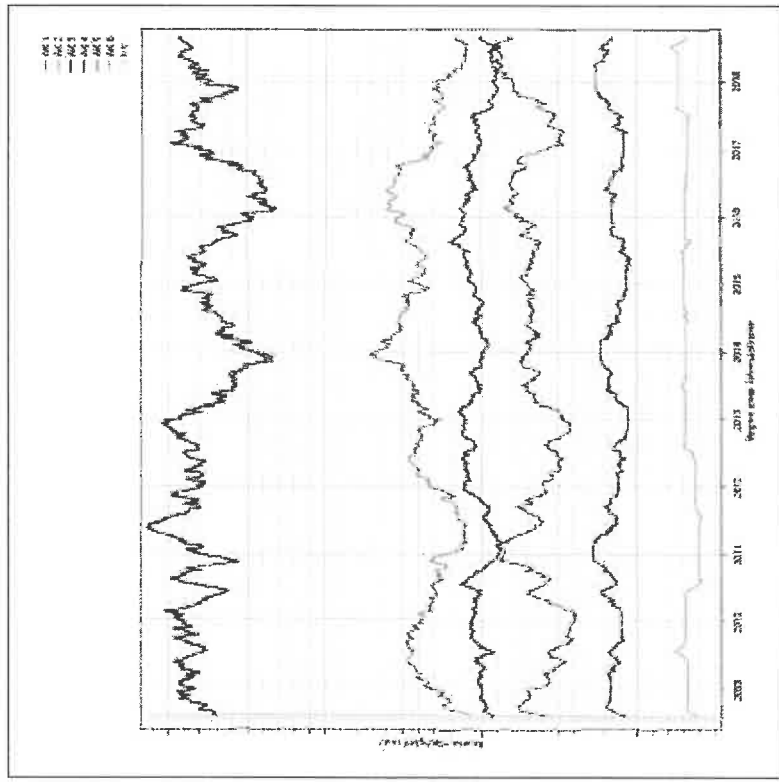


Abbildung 6: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse

Für die Bestimmung eines repräsentativen Jahres werden Daten aus einem Gesamtzeitraum mit einheitlicher Höhe des Messwertgebers vom 04.07.2008 bis zum 27.08.2019 verwendet.

Grau dargestellte Bereiche in Abbildung 6 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.

3.2 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 χ^2 -Test zum Vergleich empirischer Häufigkeitsverteilungen unterzogen.

Bei der 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 [3] 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 Immissions-Jahreswert 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 beliebigen herausgegriffenen Jahreszeitraum berechnet wurden. Nach Kenntnis des Gutachters liegt ein solcher Fall hier nicht vor.

Bei der gewählten Vorgehensweise werden die χ^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 χ^2 -Term (die Summe der quadrierten und normierten Abweichungen von den theoretischen Häufigkeiten entsprechend dem Gesamtzeitraum) ist. Durch die Kenntnis dieser einzelnen Werte lässt sich daher ein numerisches Maß für die Ähnlichkeit der Einzelzeiträume mit dem Gesamtzeitraum bestimmen.

In Analogie zur Untersuchung der Windrichtungen wird ebenfalls für die Verteilung der Windgeschwindigkeiten (auf die TA Luft-Klassen, siehe oben) ein χ^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 χ^2 -Tests.

Die Anzahl von Klassen, die für jeden Parameter innerhalb der α -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 χ^2 -Summe wird auch hier eine gewichtete Summe aus den einzelnen Parametern gebildet, wobei bei gleichen Wichtungsfaktoren wie beim χ^2 -Test verwendet werden.

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

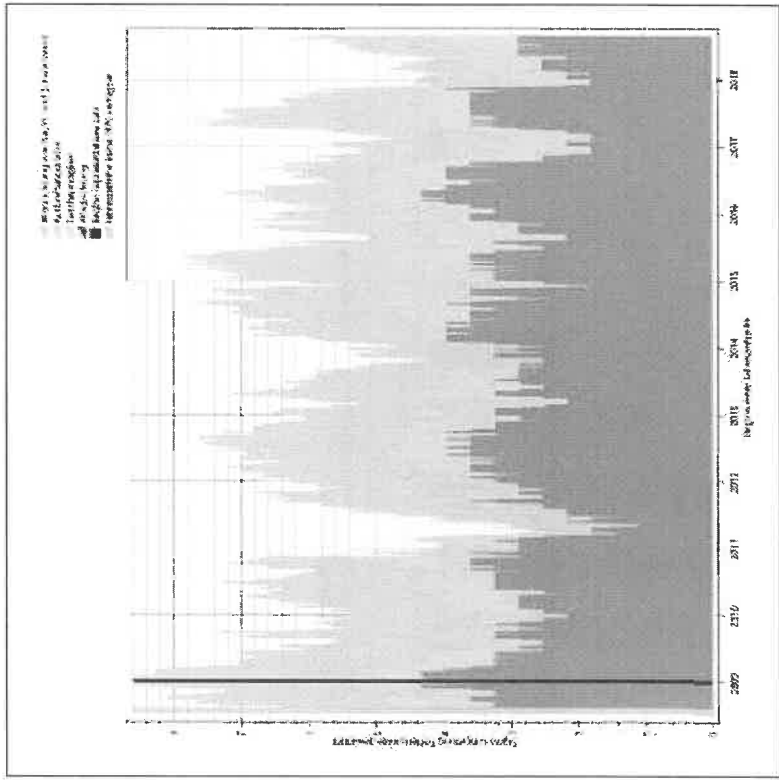


Abbildung 8: Gewichtete α -Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

Erfahrungsgemäß wird für das aus dem χ^2 -Test gefundene repräsentative Jahr vom 01.01.2009 bis zum 31.12.2009 nicht auch immer mit dem Maximum der gewichteten α -Umgebung-Treffersumme

zusammenfallen. Im vorliegenden Fall lässt sich jedoch für das repräsentative Jahr feststellen, dass 98 % aller anderen untersuchten Einzelzeiträume eine schlechtere α -Umgebung-Treffersumme aufweisen. Dies kann als Bestätigung angesehen werden, dass das aus dem χ^2 -Test gefundene repräsentative Jahr als solches verwendet werden kann.

3.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 01.01.2009 bis zum 31.12.2009. 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.

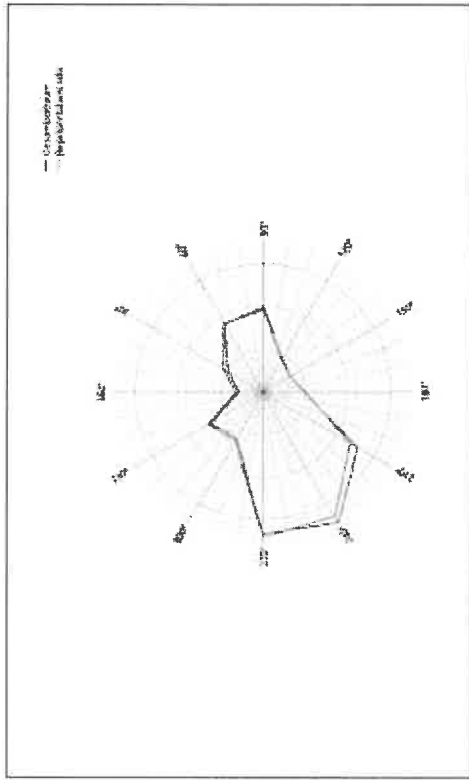


Abbildung 9: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

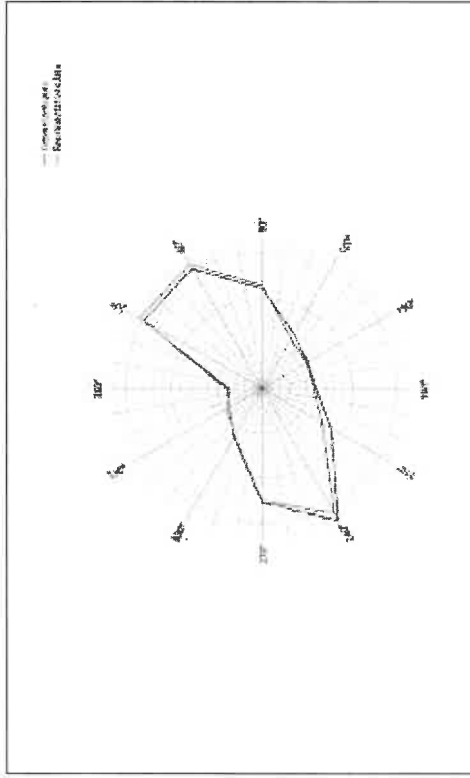


Abbildung 12: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

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 01.01.2009 bis zum 31.12.2009 ein repräsentatives Jahr für die Station Leinefelde im betrachteten Gesamtzeitraum vom 04.07.2008 bis zum 27.08.2019 ist.

4 Beschreibung der Datensätze

4.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge

4.1.1 Theoretische Grundlagen

Die Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeitslänge wird gemäß dem DWD-Merkblatt „Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen“ [4] vorgenommen. Ausgangspunkt der Betrachtungen ist, dass die Rauigkeitsinformation über Invisier 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 σ_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 Windmessdaten ausübt. In diesem Zusammenhang müssen Dämpfungsfaktoren bestimmt werden, die sich für digital, nicht trägheitslose Messverfahren nach den Verfahren von Beljaars (Dämpfungsfaktor A_B) [5], [6] und für analoge nach dem Verfahren von Wieringa (Dämpfungsfaktor A_W) [7], [8] 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 $\sigma_u = C u_*$ berechnen lässt, $\kappa \approx 0,4$ die Von-Karman-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 VDI-Richtlinie 3783, Blatt 8 [9] 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 :

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

und

durchsucht 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 $\bar{u}_{min}$ von 5 ms^{-1} auf 4 ms^{-1} , bis die Bedingung erfüllt ist. Eine Untergrenze des Schwellwertes von 3 ms^{-1} , wie sie im DWD-Merkblatt Erwähnung findet, 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 Beljaars, prioritäre Empfehlung) oder der gemessene Böenfaktor $\bar{G}_m$ (Verfahren nach Verkaik bzw. Wieringa) verwendet werden kann. Danach werden in jedem Fall sektoruelle Mittelwerte für jede Windrichtungsklasse gebildet, entweder $\bar{I}_{m,DD}$ für die Turbulenzinformation oder $\bar{G}_{m,DD}$ für die Böenfaktoren. Dies führt dann zu jeweiligen sektoruellen Rauigkeiten $z_{0,DD}$. 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.

4.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall

Die effektive aerodynamische Rauigkeit musste im vorliegenden Fall für die Station Leinefelde und den Zeitraum vom 01.01.2009 bis zum 31.12.2009 bestimmt werden. Als Messwertgeber wurde aus den Daten des Deutschen Wetterdienstes das System „Ultrasonic Anemometer 2D“ (Windmessung, elektr.) entnommen. Damit steht zur Rauigkeitsbestimmung das Verfahren nach Beljaars zur Verfügung. Für den Parameter A_B ergibt sich dabei ein Wert von 1. Die Von-Karman-Konstante κ 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, war der Schwellwert $\bar{u}_{min}$ auf $3,0 \text{ ms}^{-1}$ abzusenken und zusätzlich der Zeitraum auf den 12.12.2008 bis zum 20.01.2010 auszudehnen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Anzahl der pro Windrichtungssektor verwendeten Einzelmessungen und die daraus ermittelten Sektorenrauigkeiten angegeben.

Tabelle 2: Anzahl der Einzelmessungen und Sektorenrauigkeiten für die Station Leinefelde

Sektor um	Anzahl der Einzelmessungen	Rauigkeit im Sektor [m]
0°	13	0,013 m
30°	53	0,001 m
60°	382	0,004 m
90°	176	0,142 m
120°	183	0,167 m
150°	33	0,238 m
180°	14	0,108 m
210°	30	0,099 m
240°	105	0,080 m
270°	150	0,057 m
300°	22	0,195 m
330°	80	0,078 m

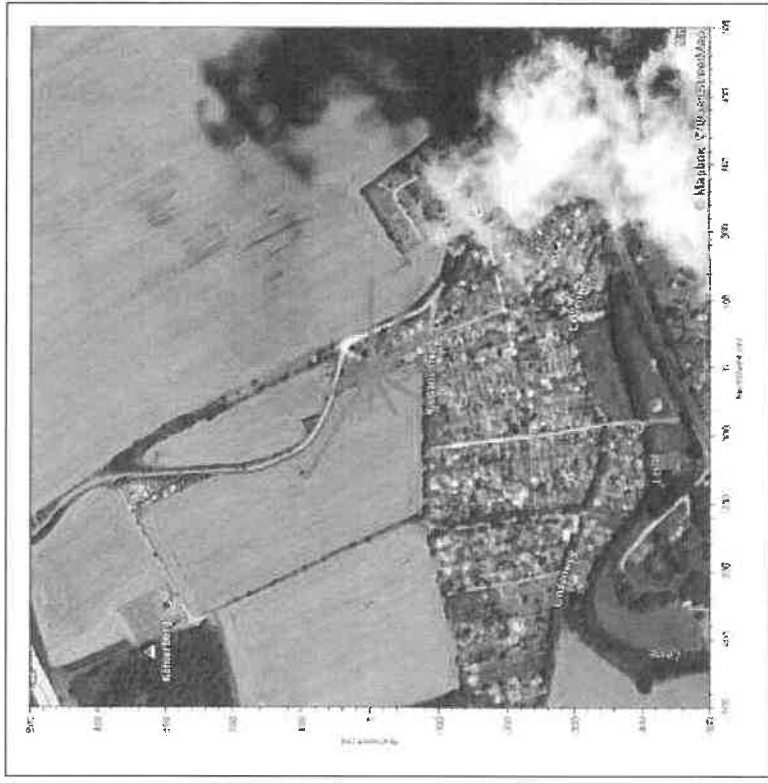


Abbildung 14: Verteilung der effektiven aerodynamischen Rauigkeiten auf die Windrichtungssektoren für die Station Leinefelde

Aus der mit den Anströmhäufigkeiten gewichteten Mittelung ergibt sich schließlich für die Station Leinefelde eine effektive aerodynamische Rauigkeit von $0,078 \text{ m}$.

4.2 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 Leinefelde) und der Ausbreitungsrechnung werden durch die Angabe von 9 Anemometerhöhen in der Zeilenreihen-datei gegeben.

6 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

Die folgende Prüfliste orientiert sich an Anhang B von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] und soll bei der Prüfung des vorliegenden Dokuments Hilfestellung leisten.

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
6.4	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Auswahlverfahren dokumentiert und dessen Eignung begründet	☐	☒	3.2 / 14
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Angabe, ob bei Auswahl auf ein Kalenderjahr abgestellt wird oder nicht (beliebiger Beginn der Jahreszeitreihe)	☐	☒	3.2 / 14
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Messzeitraum mindestens 5 Jahre lang und bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend	☐	☒	3.1 / 10
7.1	Erstellung des Zieldatensatzes			
	Anemometerhöhen in Abhängigkeit von den Rauigkeitsklassen nach TA Luft in Zieldatensatz integriert		☒	4.2 / 26
	Bei Verwendung von Stabilitätsinformationen, die nicht an der Bezugswindstation gewonnen wurden: Herkunft der Stabilitätsinformationen dokumentiert und deren Eignung begründet	☒	☐	

7 Schrifttum

- [1] 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.
- [2] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 24. Juli 2002 (GMBI. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511); in aktueller Fassung.
- [3] 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.
- [4] M. Koßmann und J. Namyslo, „Merkblatt Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen“, Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2019.
- [5] A. C. M. Beljaais, „The influence of sampling and filtering on measured wind gusts“, *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, Nr. 4, pp. 613-626, 1987.
- [6] A. C. M. Beljaais, „The measurement of gustiness at routine wind stations – a review“, *Instruments and Observing Methods*, Nr. Reports No. 31, 1987.
- [7] J. Wieringa, „Gust factors over open water and built-up country“, *Boundary-Layer Meteorology*, Nr. 3, pp. 424-441, 1973.
- [8] 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.
- [9] VDI 3783 Blatt 8 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [10] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [11] VDI 3783 Blatt 10 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisumströmung*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2010; in aktueller Fassung.
- [12] VDI 3783 Blatt 13 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom Januar 2010; in aktueller Fassung.
- [13] 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.
- [14] VDI 3783 Blatt 21 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GfRL*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [15] Deutscher Wetterdienst, „Climate Data Center, CDC-Newsletter 6“, Offenbach, 2017.

WINDROSEN-PLOT:

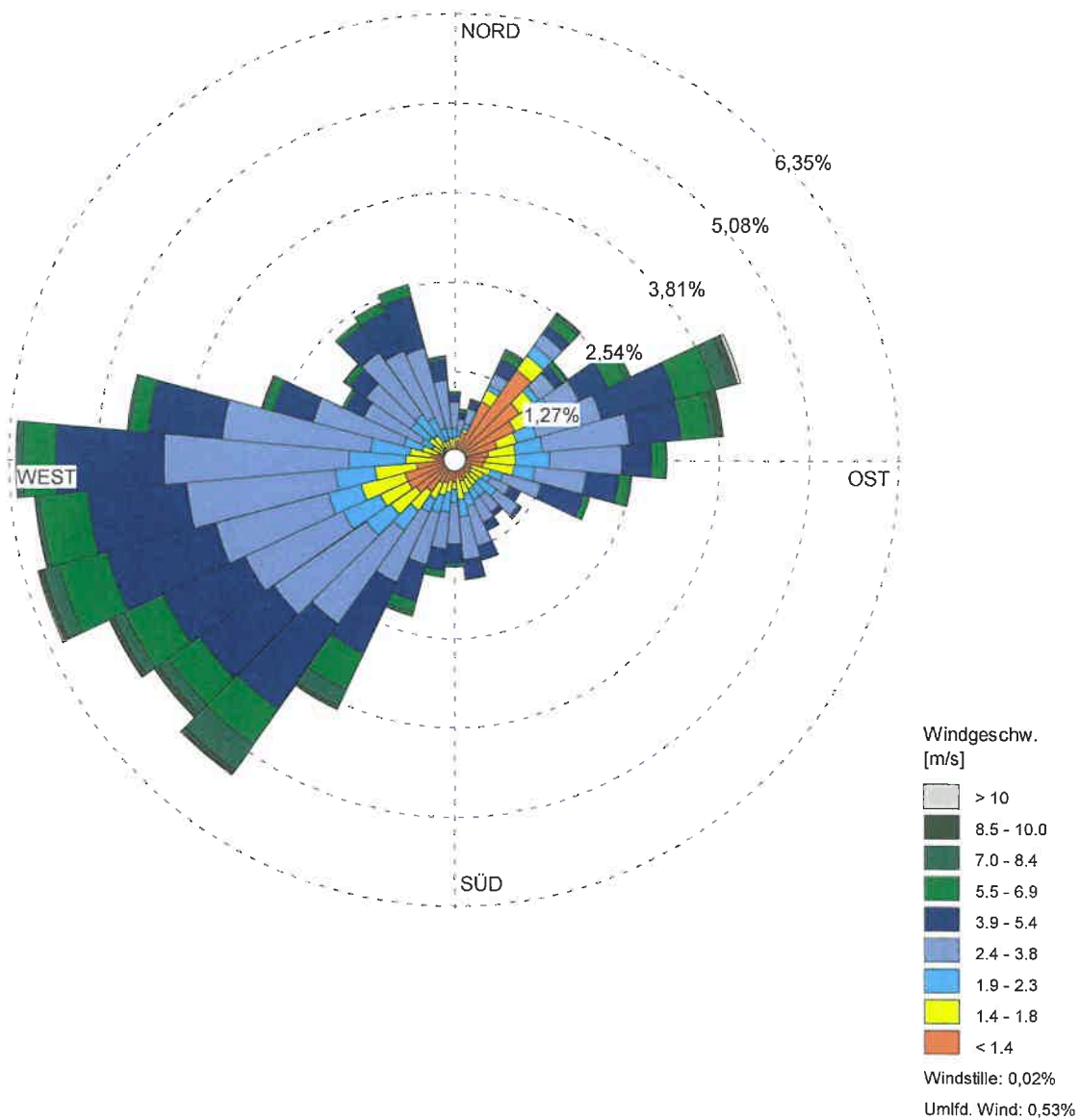
Station Leinefelde

Bezugszeitraum 04.07.2008 - 27.08.2019

ANZEIGE:

Windgeschwindigkeit

Windrichtung (aus Richtung)



BEMERKUNGEN:

Darstellung Windrose Station
Leinefelde
repräsentatives Jahr 01.01.2009 -
31.12.2009
Bezugszeitraum

DATEN-ZEITRAUM:

Start-Datum: 01.01.2009 - 00:00
End-Datum: 31.12.2009 - 23:00

WINDSTILLE:

0,02%

MITTLERE WINDGESCHWINDIGKEIT:

3,17 m/s

FIRMENNAME:

Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH

BEARBEITER:

Dipl.-Ing. Beate Kyriazis

GESAMTANZAHL:

8705 Std.

DATUM:

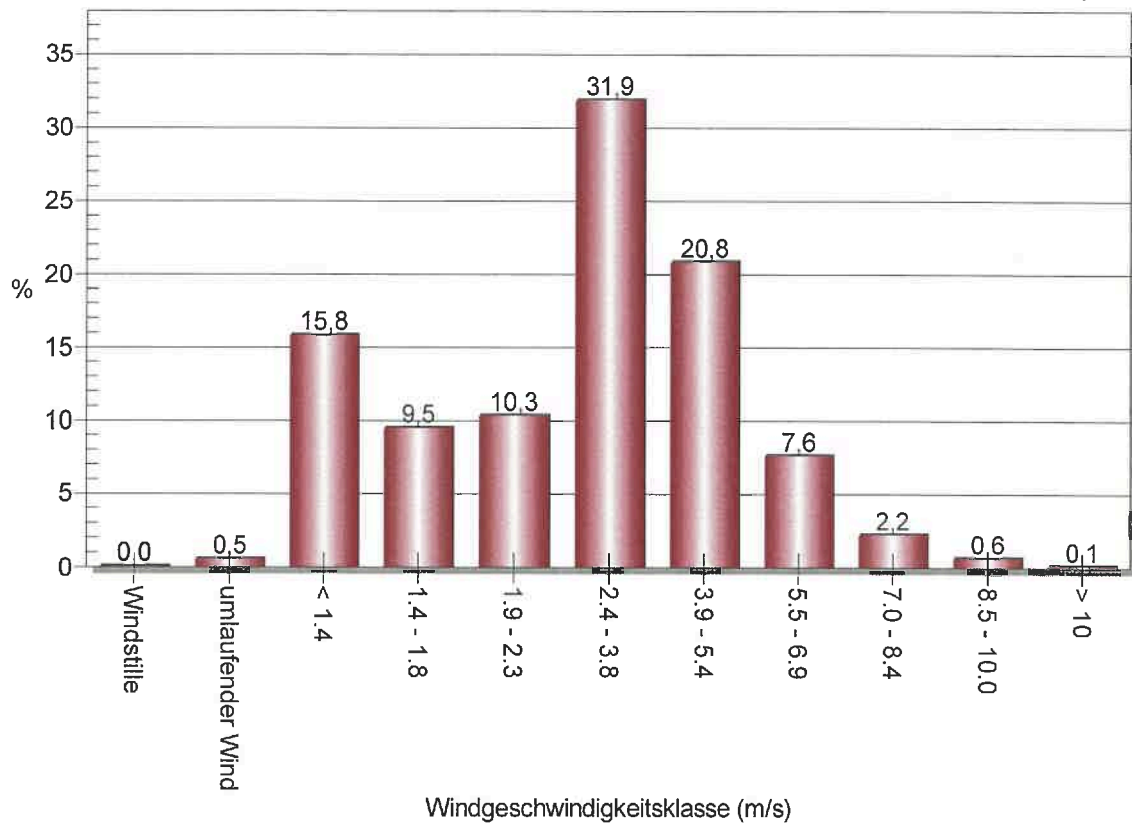
01.03.2022



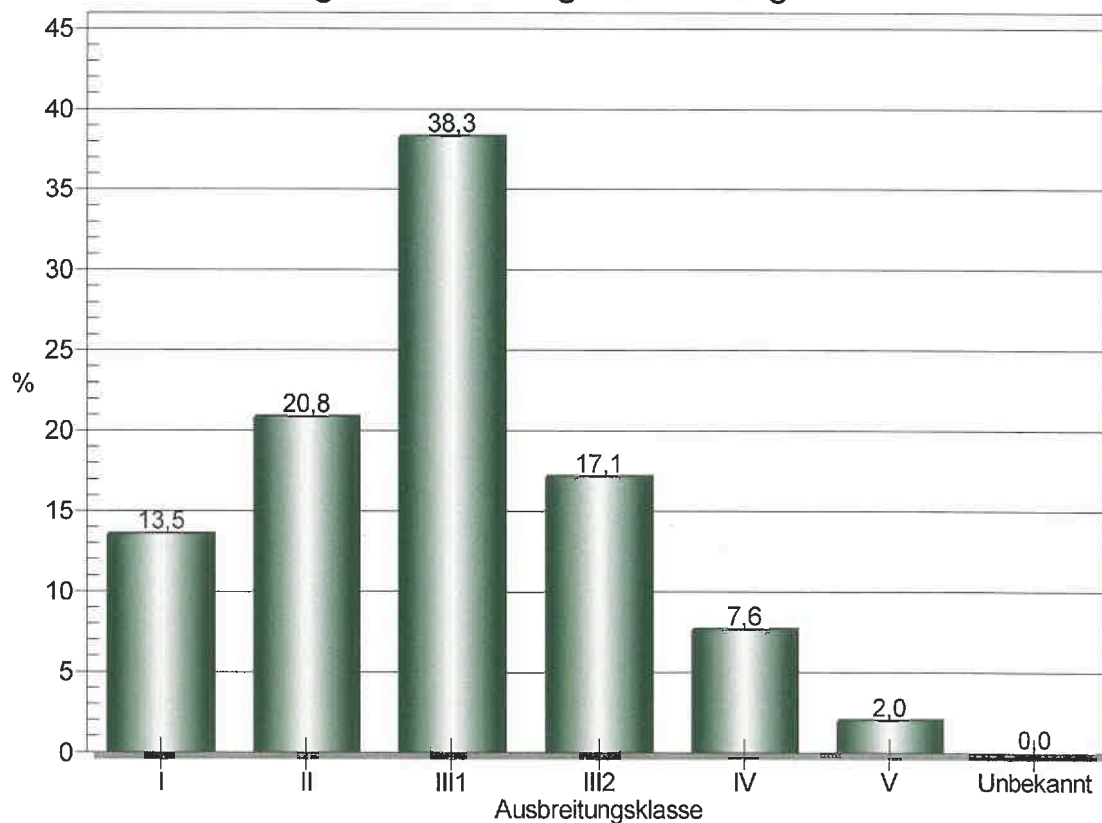
PROJEKT-NR.:

22033

Häufigkeitsverteilung Windgeschwindigkeit (Ausbreitungsklasse Total)



Häufigkeitsverteilung Ausbreitungsklasse





**Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH**

Anlage 3

Eingangsdaten und Informationen

Immissions-Prognose

„SOLL-Situation“ Zusatz-Belastung

durch die

Abwasserbehandlungsanlage Leinefelden

Wasser- und Abwasser-Zweckverband

„Eichsfelder Kessel“

Quellen-Parameter

Projekt: 22.033_Stadt_Leinefelde-Worbis

Punkt-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Emissions- hoehe [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]
QUE_10	592758,35	5692611,62	10,00	0,15	0,0	0,00	0,00	0,000	180,00	10,43	0,00
BHKW											

Flaechen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions- hoehe [m]	Austritts- geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
QUE_1	592709,90	5692456,05	2,00	3,00		270,0	2,00	0,00	0,00
Biofilter Rohwasserpumpwerk									
QUE_3	592694,15	5692615,70		2,50	0,83	270,0	1,67	0,00	0,00
Toröffnung Rechengebäude									
QUE_4.2	592716,95	5692591,54	30,00	2,00		273,0	0,00	0,00	0,00
Vorklärung									
QUE_5.1	592736,50	5692547,01	13,50	13,50		274,0	1,00	0,00	0,00
Belebung unbelüftet 1									
QUE_5.2	592737,86	5692533,16	13,50	13,50		274,0	1,00	0,00	0,00
Belebung unbelüftet 2									
QUE_6.1	592738,95	5692518,77	13,50	13,50		274,0	1,00	0,00	0,00
Belebung belüftet 1									
QUE_6.2	592740,30	5692504,65	13,50	13,50		274,0	1,00	0,00	0,00
Belebung belüftet 2									
QUE_7.1	592758,22	5692526,91	17,70	17,70		274,0	1,00	0,00	0,00
Nachklärbecken 1									
QUE_7.2	592757,68	5692501,39	17,70	17,70		274,0	1,00	0,00	0,00
Nachklärbecken 2									
QUE_7.3	592798,95	5692499,76	17,70	17,70		274,0	1,00	0,00	0,00
Nachklärbecken 3									

Quellen-Parameter

Projekt: 22.033_Stadt_Leinefelde-Worbis

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]
QUE_8	592769,45	5692617,45	10,00	6,00		183,0	2,00	0,00	0,00
Biofilter Gebäude Schlammentwässerung									
QUE_9	592763,89	5692596,41		20,00	3,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Klärschlamm									
QUE_4.1	592711,70	5692590,51	20,00	2,00		273,6	0,00	0,00	0,00
Sandfang									

Linien-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissionshoehe [m]	Schornsteindurchmesser [m]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]
QUE_2	592689,53	5692615,16	5,00		270,0	2,00	0,00	0,00	0,00
Rechengebäude Abluft									

Emissionen

Projekt: 22.033 Stadt Leinefelde-Worbis

Quelle: QUE_1 - Biofilter Rohwasserpumpwerk

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	3,000E-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,624E+3

Quelle: QUE_10 - BHKW

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	1,200E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	1,050E+4

Quelle: QUE_2 - Rechengebäude Abluft

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	?
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	3,412E+3

Quelle: QUE_3 - Toröffnung Rechengebäude

ODOR	
Emissionszeit [h]:	3281
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	?
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	7,874E+2

Quelle: QUE_4.1 - Sandfang

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	3,700E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	3,237E+4

Quelle: QUE_4.2 - Vorklärung

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	5,000E-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	4,374E+3

Quelle: QUE_5.1 - Belebung unbelüftet 1

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	2,950E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,581E+4

Emissionen

Projekt: 22.033_Stadt_Leinefelde-Worbis

Quelle: QUE_5.2 - Belebung unbelüftet 2

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	2,950E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,581E+4

Quelle: QUE_6.1 - Belebung belüftet 1

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	1,200E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	1,050E+4

Quelle: QUE_6.2 - Belebung belüftet 2

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	1,200E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	1,050E+4

Quelle: QUE_7.1 - Nachklärbecken 1

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	2,300E-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,012E+3

Quelle: QUE_7.2 - Nachklärbecken 2

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	2,300E-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,012E+3

Quelle: QUE_7.3 - Nachklärbecken 3

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	2,300E-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,012E+3

Quelle: QUE_8 - Biofilter Gebäude Schlammentwässerung

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	1,100E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	9,623E+3

Emissionen

Projekt: 22.033_Stadt_Leinefelde-Worbis

Quelle: QUE_9 - Klärschlamm

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8748
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	?
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	8,251E+3

Gesamt-Emission [kg oder MGE]: 1,506E+5

Gesamtzeit [h]: 8748

Variable Emissionen

Projekt: 22.033_Stadt_Leinefelde-Worbis

Quellen: QUE_2 (Rechengebäude Abluft)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Toröffnungszeit 07-16:00	odor	3.281	2,400E-1	7,874E+2

Quellen: QUE_3 (Toröffnung Rechengebäude)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Toröffnungszeit 07-16:00	odor	3.281	2,400E-1	7,874E+2

Quellen: QUE_9 (Klärschlamm)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Abholung Klärschlamm	odor	420	1,800E+0	7,560E+2

Variable Emissions-Szenarien

Projekt: 22.033_Stadt_Leinefelde-Worbis

Quellen	Quellen-Beschreibung	Stoff	Emissionsrate [g/s oder GE/s]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Volumenstrom [m³/h]	Emissionskonzentration [mg/m³ or GE/m³]	Szenario
QUE_2	Rechengebäude Abluft	odor	1,333E+2	4,800E-1	0,00	0,000E+0	Alles
QUE_2	Rechengebäude Abluft	odor	6,667E+1	2,400E-1	0,00	0,000E+0	Toröffnungszeit 07-16:00
QUE_3	Toröffnung Rechengebäude	odor	6,667E+1	2,400E-1	0,00	0,000E+0	Toröffnungszeit 07-16:00
QUE_9	Klärschlamm	odor	2,500E+2	9,000E-1	0,00	0,000E+0	Alles
QUE_9	Klärschlamm	odor	5,000E+2	1,800E+0	0,00	0,000E+0	Abholung Klärschlamm

Emissions-Szenarien

Projekt: 22.033_Stadt_Leinefelde-Worbis

Szenario-Name: Abholung Klärschlamm

Verfügbare Stunden: 424

	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	
Feb					x						x							x								x					
Mrz					x						x								x							x					
Apr		x							x							x						x								x	
Mai							x						x								x							x			
Jun				x							x							x							x						
Jul		x							x							x							x							x	
Aug						x						x								x							x				
Sep			x							x							x							x							
Okt	x							x							x							x							x		
Nov					x							x							x							x					
Dec			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									

Emissions-Szenarien

Projekt: 22.033_Stadt_Leinefelde-Worbis

Szenario-Name: Toröffnungszeit 07-16:00

Verfügbare Stunden: 3.285

	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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								

2022-03-07 08:43:14 -----
TalServer:E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/

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/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "PC-KYR".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "22.033_Stadt_Leinefelde-Worbis"      'Projekt-Titel
> ux 32592749                             'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5692524                             'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 2.00                                'Rauigkeitslänge
> qs 2                                    'Qualitätsstufe
> az
"E:\AUSTAL_10\Projekte\22033_Stadt_Leinefelde\21032_Grunddaten\Leinefelde.akterm"
'AKT-Datei
> xa -1492.00                             'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1855.00                             'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4      8      16      32      64      128
'Zellengröße (m)
> x0 -56      -112      -416      -768      -1152      -2304
'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 30      28      54      50      36      36
'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 8      -48      -448      -832      -1152      -2304
'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 30      28      58      52      36      38
'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 6      21      21      21      21      21
'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0
500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "21032_Stadt_Leinefelde.grid"        'Gelände-Datei
> xq -39.10      -59.47      -54.85      -32.05      -12.50      -11.14
-10.05      -8.70      9.22      8.68      49.95      20.45      34.89
9.35      -37.30
> yq -67.95      91.16      91.70      67.54      23.01      9.16      -5.23
-19.35      2.91      -22.61      -24.24      93.45      72.41
87.62      66.51
> hq 2.00      2.00      1.67      0.00      1.00      1.00      1.00
1.00      1.00      1.00      1.00      2.00      0.00
10.00      0.00
> aq 2.00      5.00      0.00      30.00      13.50      13.50      13.50
13.50      17.70      17.70      17.70      10.00      0.00      0.00
20.00
> bq 3.00      0.00      2.50      2.00      13.50      13.50      13.50
13.50      17.70      17.70      17.70      6.00      20.00      0.00
2.00
> cq 0.00      0.00      0.83      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      3.00      0.00
0.00
> wq 270.00      270.01      270.00      273.00      274.00      274.00
274.00      274.00      274.00      274.00      183.00      0.00
0.00      273.58
> dq 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      0.15
```

Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES f266685c

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: 0)
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00z01
" ausgeschrieben.
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00s01
" ausgeschrieben.
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00z02
" ausgeschrieben.
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00s02
" ausgeschrieben.
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00z03
" ausgeschrieben.
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00s03
" ausgeschrieben.
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00z04
" ausgeschrieben.
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00s04
" ausgeschrieben.
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00z05
" ausgeschrieben.
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00s05
" ausgeschrieben.
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00z06
" ausgeschrieben.
TMT: Datei
"E:/AUSTAL_10/Projekte/22033_Stadt_Leinefelde/22033_Stadt_Leinefelde_2/odor-j00s06
" ausgeschrieben.
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!

Ergebnisse Maxima

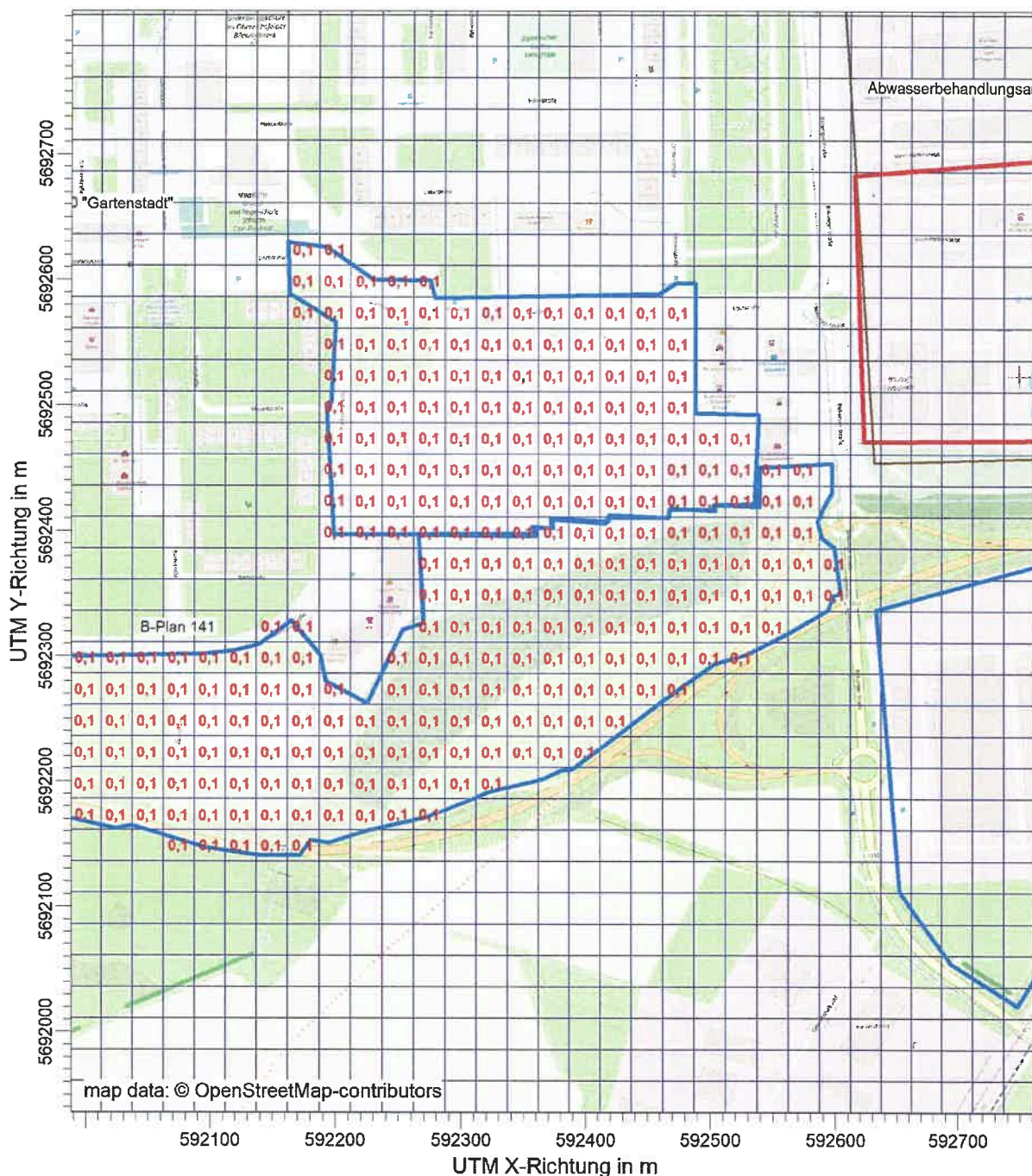
Projekt: 22.033_Stadt_Leinefelde-Worbis

ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)

Kenngrösse	Max. Wert bei Z = 1,50 m	statistischer Fehler	X [m]	Y [m]
ASW: Jahres-Häufigkeit von Geruchsstunden (Auswertung)	16,7 %	+/- 0,1 %	592574,65	5692448,38
J00: Jahres-Häufigkeit von Geruchsstunden	100,0 %	+/- 0 %	592703,00	5692562,00

PROJEKT-TITEL:

20033 Stadt Leinefelde
Anlage 3 Statistische Unsicherheit



BEMERKUNGEN:

22033 Stadt Leinefelde
 Darstellung Statistische
 Unsicherheit für Gebiet B-Plan 140
 "Gartenstadt" und B-Plan 141

Stoff

ODOR

FIRMENNAME:

Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH

MAX:

0,1

% der Jahresstunden

BEARBEITER:

Dipl.-Ing. Beate Kyriazis

MAßSTAB:

1:5.000

0

0,1 km

DATUM:

09.03.2022

PROJEKT-NR.:

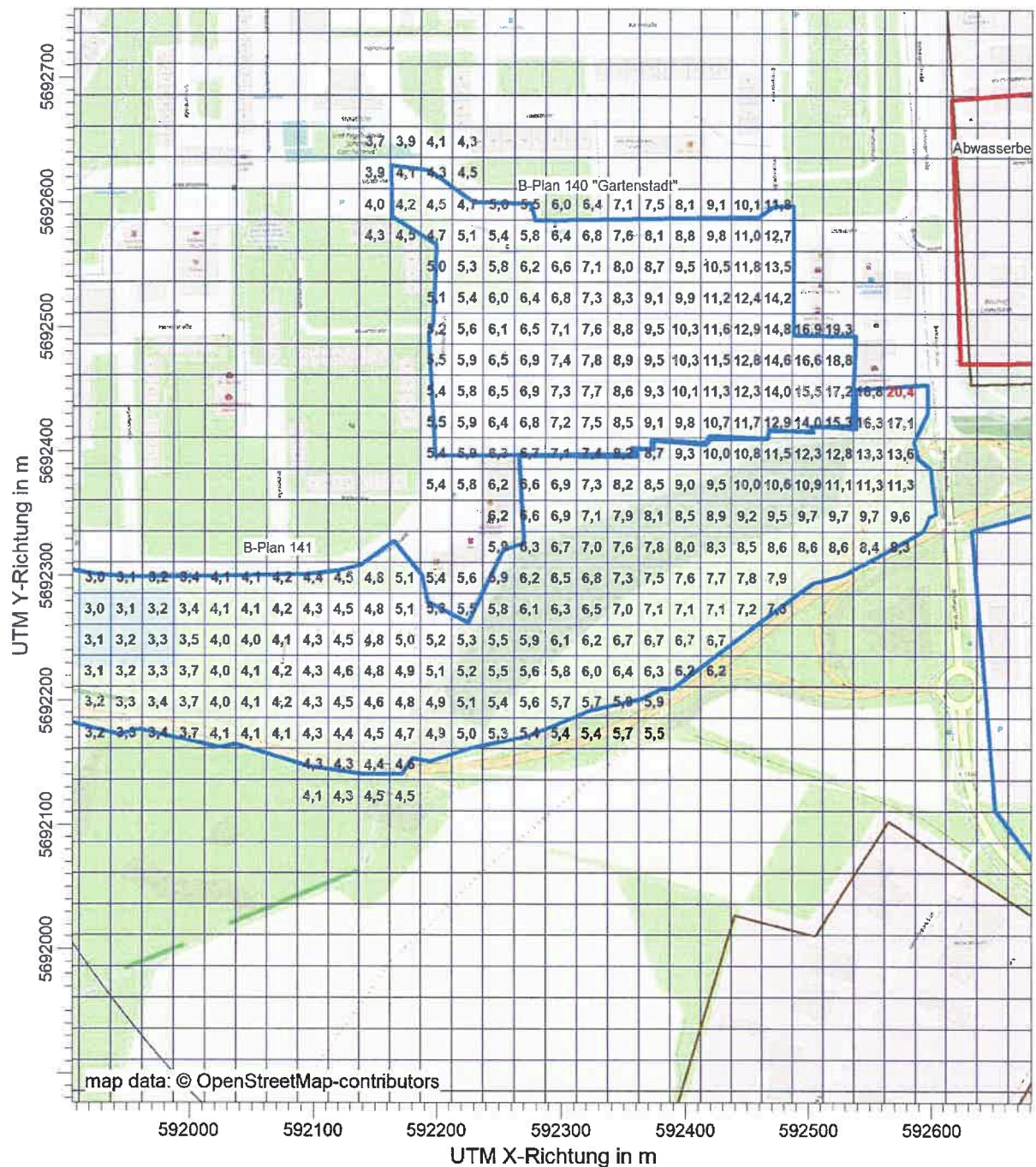
22.033



PROJEKT-TITEL:

22033 Stadt Leinefelde

Bild 5.1 Darstellung B-Plan 140 Gartenstadt und B-Plan 141



BEMERKUNGEN:

Stadt Leinefelde
Gesamt-Zusatzbelastung =
Gesamtbelastung durch die
Kläranlage Leinefelde für das B-Plan
Gebiet Nr. 140 Gartenstadt und
B-Plan 141

Stoff

ODOR

% der Jahresstunden

AUSGABE-TYP:

ODOR ASW

FIRMENNAME:

Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH

BEARBEITER:

Dipl.-Ing. Beate Kyriazis

MAßSTAB:

1:5.000

0

0,1 km

DATUM:

28.02.2022

PROJEKT-NR.:

22.033

BUB

Braunschweiger Umwelt-
Biotechnologie GmbH