

BERICHT | 22.01.2025

# Neubau KW Stahnsdorf

Bebauungsplanverfahren

Immissionsprognose nach TA Luft 2021

## Allgemeine Angaben

Projektbezeichnung und Adresse:	<b>Klärwerk Stahnsdorf</b> Schenkendorfer Weg 20 14532 Stahnsdorf
Auftraggeber:	<b>Berliner Wasserbetriebe</b> Neue Judenstraße 1 10179 Berlin
Auftragnehmer:	ARGE H <sup>2</sup> SA c/o HOLINGER Ingenieure GmbH Friedrichstraße 95 10117 Berlin
Bearbeitung:	Dr.-Ing. Christian Weiler, Dipl.-Ing. Deborah Franz
Auftragsnummer:	71004258
Bearbeitungszeitraum:	Jan. 2025

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

## Zusammenfassung

<b>1</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>2</b>
1.1	Situation und Aufgabenstellung .....	2
1.2	Vorgehensweise .....	2
<b>2</b>	<b>Beschreibung des Standorts und der Anlage .....</b>	<b>3</b>
2.1	Standort .....	3
2.2	Festlegung der Immissionsorte .....	4
2.3	Kurzbeschreibung der Anlage.....	4
<b>3</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen .....</b>	<b>10</b>
3.1	TA Luft 2021 - Luftschadstoffe .....	10
3.2	TA Luft 2021 – Geruch .....	12
<b>4</b>	<b>Ausbreitungsrechnung (Emissionsprognose) .....</b>	<b>13</b>
4.1	Rechenmodell.....	13
4.2	Beurteilungsgebiet .....	13
4.2.1	Berechnung Luftschadstoffe.....	13
4.2.2	Berechnung Geruch .....	14
4.3	Berücksichtigung von Gebäuden und Bewuchs .....	15
4.4	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten .....	16
4.5	Bodenrauheit.....	16
4.6	Meteorologische Daten .....	16
<b>5</b>	<b>Emissionen BHKW .....</b>	<b>19</b>
5.1	Emissionsgrenzwerte BHKW.....	19
5.2	Emissionen an den Schornsteinen der BHKWs .....	19
<b>6</b>	<b>Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhe BHKW .....</b>	<b>20</b>
6.1	Mindestschornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.1 TA Luft 2021.....	20
6.2	Bestimmung der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft 2021 .....	20
6.3	Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs sowie unebenem Gelände nach Nr. 5.5.2.3 TA Luft 2021.....	21

6.4	Zusammenfassung.....	22
<b>7</b>	<b>Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung (Immissionsprognose).....</b>	<b>23</b>
7.1	Immissionen an den Immissionsorten (ANP) .....	23
7.2	Ergebnisse Naturschutz .....	29
<b>8</b>	<b>Geruchsemissionen der Kläranlage .....</b>	<b>32</b>
8.1	Dimensionierung der Quellen .....	32
8.2	Berechnung der Geruchsemissionen der Quellen.....	33
8.2.1	Eingehaute und geschlossene Quellen (ans Abluftsystem angeschlossen).....	34
8.2.2	Gefasste Quellen .....	37
8.3	Ergebnisse der Geruchsimmissionsprognose .....	37
<b>9</b>	<b>Keime/Bioaerosole .....</b>	<b>42</b>
9.1	Allgemeines .....	42
9.2	Leitfaden Bioaerosol-Immissionen LAI .....	42
9.3	Luftkontamination durch Kläranlagen [Wanner, 1976] .....	49
9.4	Ermittlung der Emissionen für die Ausbreitungsrechnung .....	49
9.5	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung Bioaerosole.....	50
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung der Ausbreitungsrechnungen .....</b>	<b>51</b>
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>53</b>
<b>12</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>55</b>
12.1	Ergebnisprotokoll austal.log.....	55
12.1.1	Berechnung Luftschadstoffe.....	55
12.1.2	Berechnung Geruch .....	58
12.2	TALdia.log .....	62
12.3	Übertragbarkeitsgutachten für Wetterdaten.....	63

#### Verzeichnis der Tabellen

#### Verzeichnis der Abbildungen

#### Verzeichnis der Anlagen

## Vorwort

Die Berliner Wasserbetriebe (BWB) beabsichtigen den Bau des neuen Klärwerks am Standort Stahnsdorf mit doppelter Trockenwetterreinigungsleistung im Vergleich zum bestehenden Klärwerk.

Ein Bebauungsplan-Verfahren wird derzeit durchgeführt. In diesem Bauleitverfahren ist die Einhaltung der Vorgaben der TA Luft 2021, der 44. BImSchV sowie der 39. BImSchV im Hinblick auf den Schutz der Bevölkerung zu überprüfen.

## Zusammenfassung

Anlass des durchzuführenden Bauleitplanverfahrens ist der erforderliche Neubau des Klärwerks Stahnsdorf.

Die Mindestschornsteinhöhe wurde mit **28,9 m** nach Nr. 5.5.2.3 der TA Luft 2021 ermittelt. Mit dieser Schornsteinhöhe wurde die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2021 durchgeführt. Ausgeführt werden könnten dann später 30 m.

Es wurde eine Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe, Geruch und Bioaerosole durchgeführt. Wie die Ergebnisse zeigen, werden an allen relevanten Immissionsorten die Irrelevanzwerte von PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> sowie Staubdeposition unterschritten. Am Ort der maximalen Zusatzbelastung werden schon die Irrelevanzwerte von PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> sowie Staubdeposition unterschritten, nur die Irrelevanzwerte von NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> werden am Ort der maximalen Zusatzbelastung überschritten. In dem Bereich, in dem die Irrelevanzschwelle überschritten ist, liegen keine empfindliche Vegetation oder Ökosysteme und keine Wohnnutzung vor, es halten sich Menschen dort nur vorübergehend auf.

Auch die Zusatzbelastungen für Eutrophierung und Versauerung liegen in den geschützten Biotopen im Untersuchungsgebiet unterhalb der Irrelevanzschwelle. FFH- und Vogelschutzgebiete sind weiter entfernt und liegen außerhalb des Beurteilungsgebietes. Dort liegen die Zusatzbelastungen mehrere Größenordnungen unter den Irrelevanzschwellen.

Wie die Ergebnisse der Geruchszusatzbelastung zeigen, wird an einigen Immissionsorten die Irrelevanzgrenze von 2 % der relativen Häufigkeiten der Geruchsstunden unterschritten, d.h. es kann an diesen Immissionsorten gemäß TA Luft davon ausgegangen werden, dass belästigende Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können und die Betrachtung der Vorbelastung ist nicht erforderlich.

An fünf Immissionsorten wird der Irrelevanzwert von 2 % überschritten bzw. erreicht (ANP 3 - ehemalige Werkswohnung / Hufeisengebäude, ANP 7 - Enzianweg 86, ANP 8 - Iserstraße 141, ANP 11 - INSEK, Gladiolenweg Planung und ANP 14 - Ruhlsdorfer Straße 95 (Greenpark)). Nach dem Rückbau der Altkläranlage verschwinden die derzeit im Untersuchungsgebiet maßgebenden Geruchsquellen, so dass es sich insgesamt um eine Verbesserung des derzeitigen Zustandes handelt. Die Emissionen werden sich gegenüber dem derzeit in Betrieb befindenden Klärwerk deutlich reduzieren, da die neue Anlage nach neuestem Stand der Technik errichtet wird und der Großteil der Anlagenkomponenten abgedeckt und abgesaugt werden.

An ANP 3 (ehemalige Werkswohnung / Hufeisengebäude, Gebietseinstufung: Wohnen im Außenbereich) ist ein Immissionswert von 15 % für die Gesamtbelastung einzuhalten. Dieser wird unterschritten. Hier handelt es sich um Werkswohnungen, die auf dem derzeitigen Klärwerksgelände liegen und sich im Eigentum der BWB befinden. Die Vermietung wird zukünftig nur noch an Betriebsangestellte stattfinden.

An ANP 7 (Enzianweg 86, Mischgebiet MI), ANP 8 (Iserstraße 141, allgemeines Wohngebiet WA) und ANP 11 (INSEK, Gladiolenweg Planung, allgemeines Wohngebiet WA) ist ein Immissionswert von 10 % für die Gesamtbelastung einzuhalten. Dieser wird unterschritten.

An ANP 14 (Ruhlsdorfer Straße 95 / Greenpark, Gebietseinstufung: Wohnnutzung im Gewerbegebiet) ist ein Immissionswert von 15 % für die Gesamtbelastung einzuhalten. Dieser wird eingehalten.

Es ist davon auszugehen, dass weitere Geruchsquellen durch stark emittierende Betriebe nur sehr geringe Beiträge zur Vorbelastung liefern. Die Immissionswerte werden durch die Gesamtbelastung daher künftig eingehalten werden, auch an ANP 3.

Wie die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung der Bioaersole und der Vergleich mit den Aufmerksamkeitswerten zeigen, liegen die Ergebnisse deutlich unter allen Werten aller aufgeführten Stoffe (Maximum von 14,92 KBE/m<sup>3</sup> im Vergleich zu Aufmerksamkeitswerten von (50 - 300 KBE/m<sup>3</sup>).

# 1 Grundlagen

## 1.1 Situation und Aufgabenstellung

Anlass des durchzuführenden Bauleitplanverfahrens ist der erforderliche Neubau des Klärwerks Stahnsdorf.

Mit der Inbetriebnahme im Jahr 1931 ist das bestehende Klärwerk Stahnsdorf am Schenkendorfer Weg das älteste Klärwerk der Berliner Wasserbetriebe. Auf Grund erheblicher Schädigungen der Becken durch sogenannten „Betonkrebs“ (Alkali-Kieselsäure-Reaktionen) ist das Bestandsklärwerk in Teilen nicht sanierungsfähig. Unter Berücksichtigung der notwendigen Erhöhung der Reinigungskapazität durch die prognostizierte Bevölkerungsentwicklung und zukünftiger rechtlicher Anforderungen an die Reinigungsleistung insbesondere bezüglich der Reduzierung von Nährstoffen (Stickstoff, Phosphor) sowie möglicher Anforderungen an die Entfernung von Spurenstoffen (z.B. Mikroplastik und Medikamentenrückstände) und Desinfektion, ist das Bestandsklärwerk nicht erweiterungsfähig. Daraus resultiert das Erfordernis zum Neubau eines Klärwerkes am Standort Stahnsdorf.

Für das Gelände jenseits des Schenkendorfer Wegs im Nordwesten des bisherigen Klärwerks ist eine Ausweisung des neuen Klärwerks im FNP schon erfolgt. Ein B-Plan-Verfahren ist jetzt durchzuführen. In diesem Bauleitverfahren ist nachzuweisen, dass die Vorgaben der TA Luft 2021, der 44. BImSchV sowie der 39. BImSchV im Hinblick auf den Schutz der Bevölkerung eingehalten werden. Die Bewertung der Ausbreitung von Keimen bzw. Bioaerosolen erfolgt gemäß dem Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI).

## 1.2 Vorgehensweise

Im Anschluss an eine kurze Beschreibung des Standortes und der geplanten Anlage werden die Ableitbedingungen für den Schornstein und die zu beantragenden Emissionswerte der BHKW dargestellt.

Nach einer Prüfung der Erforderlichkeit der Immissionskenngrößenbestimmung gemäß Nr. 4.1 der TA Luft wird mit Bezug auf die Anforderungen aus Nr. 5.5 der TA Luft zur Ableitung der Abgase die erforderliche Schornsteinhöhe für die geplante Anlage ermittelt.

Anschließend wird geprüft, inwiefern die Bagatellmassenströme nach TA Luft durch die künftige Anlage überschritten werden und ob eine Immissionsprognose nach TA Luft erforderlich ist.

Es werden außerdem die Geruchs- und Bioaerosol-Emissionen des Klärwerks ermittelt und die Immissionen berechnet.

Für die folgenden Ausführungen sind nachfolgend aufgeführte Unterlagen (z.B. Gesetze, Richtlinien, Anweisungen und Gutachten) verwendet worden.

- BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG).
- TA Luft: Neufassung der Ersten Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), vom 18. August 2021.



## 2 Beschreibung des Standorts und der Anlage

### 2.1 Standort

Der Neubau soll das Altwerk ersetzen und nordwestlich des Schenkendorfer Wegs gegenüber diesem auf derzeit überwiegend brachliegenden Flächen entstehen. Auf Grund der Lage gegenüber dem Altwerk ist eine äußere verkehrliche Erschließung des neuen Standortes bereits gesichert. Die Vorhabenfläche beträgt ca. 24 ha und umfasst die in der Abbildung 1 dargestellten Flurstücke.

Die Fläche ist im Flächennutzungsplan bereits als Fläche der Abwasserbeseitigung (Klärwerk) festgesetzt.

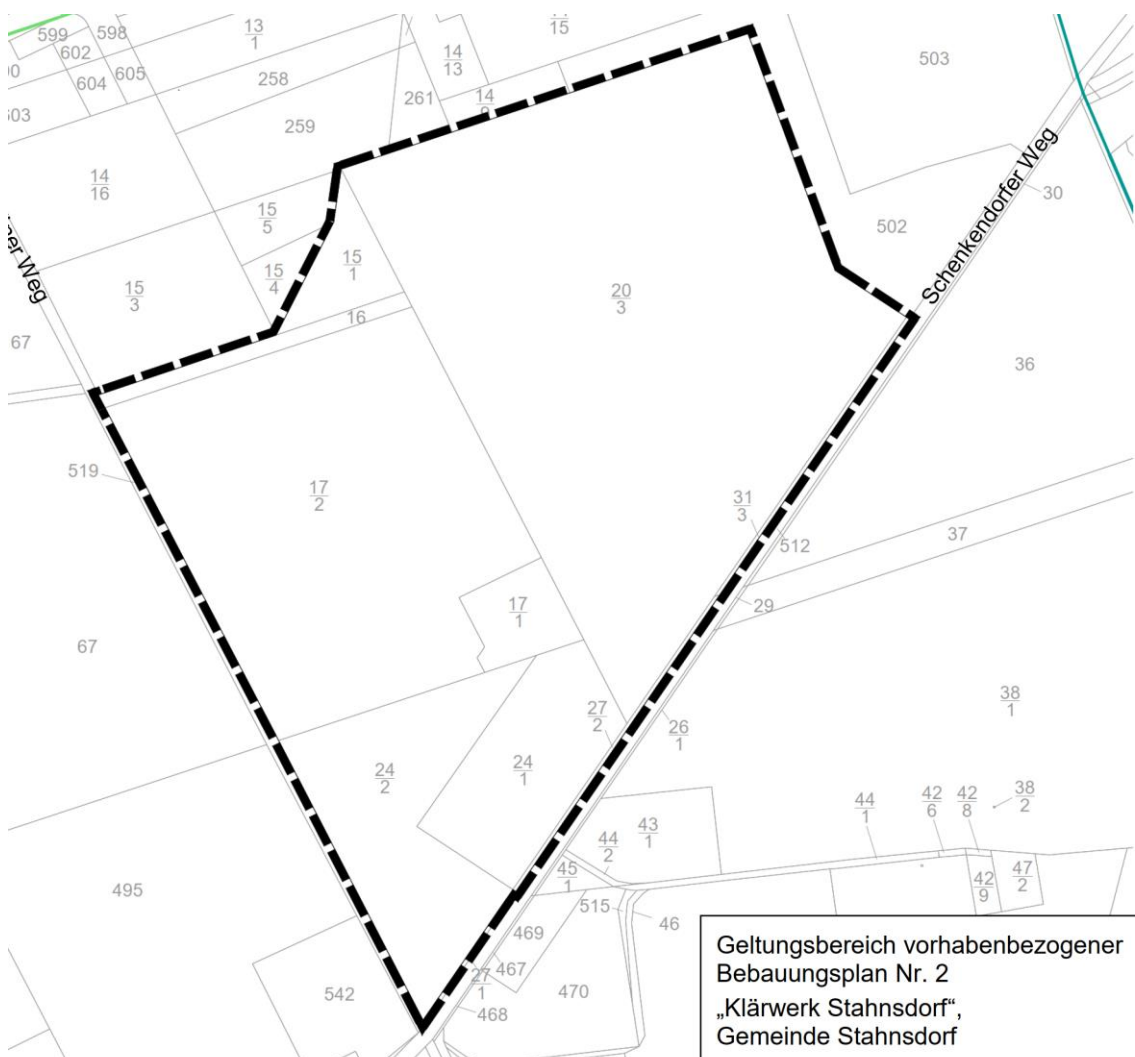


Abbildung 1: Geltungsbereich des B-Plans Nr. 2 „Klärwerk Stahnsdorf“

## 2.2 Festlegung der Immissionsorte

In der folgenden Tabelle werden die Immissionsorte analog zur Immissionsprognose Schall festgelegt:

Tabelle 1: Festlegung der Immissionsorte

Immissionsort (Analysepunkt = ANP)	Koordinaten		Lage zum Rand des neuen Klärwerks (Entfernung & Richtung)
	X	Y	
Maximum	380425	5804545	Auf Klärwerksgelände
ANP 1 Güterfelder Str. 19	381184,1	5803989,59	790 m SO
ANP 2 Schenkendorfer Weg 12b	380689,8	5804152,24	290 m SO
ANP 3 ehemalige Werkswohnung (Hufeisengebäude)	380480,8	5804327,27	25 m S
ANP 4 Kleestraße 17	379412,9	5804161,01	940 m SW
ANP 5 Gladiolenweg (Planung)	379521,9	5804472,63	690 m W
ANP 6 Primelweg 20	379350,2	5804902,27	870 m NW
ANP 7 Enzianweg 86	380111,7	5805172,62	490 m N
ANP 8 Iserstraße 141	380758,6	5804959,99	320 m NO
ANP 9 Ruhlsdorfer Str. 111	381678,6	5804947,16	1.200 m O
ANP 10 Mühlengrund 8	381383,5	5804309,77	800 m O
ANP 11 INSEK (Gladiolenweg Planung)	379660,8	5804279,47	640 m W
ANP 12 Grüner Weg 12	380310,3	5803936,77	390 m S
ANP 13 Schenkendorfer Weg 13	380397,3	5803850,66	470 m S
ANP 14 Ruhlsdorfer Straße 95 (Greenpark)	380419,4	5805061,29	280 m N

## 2.3 Kurzbeschreibung der Anlage

Die BWB plant in Stahnsdorf auf den Flurstücken 15/1, 16, 17/1, 17/2, 20/3, 24/1, 24/2, 27/2 und 31/3. der Gemarkung 3860, Flur 6 die Errichtung und den Betrieb eines Ersatzneubaus des Klärwerks Stahnsdorf.

Die Anlage soll gemäß dem rechtskräftigen Flächennutzungsplan sowie dem zu erstellenden Bebauungsplan errichtet und betrieben werden. Die Kläranlage wird nach WHG planfestgestellt. Das für die Immissionsprognose Luft relevante BHKW für den Einsatz von Klärgas fällt unter die Nr. 1.2.2.1 nach 4. BImSchV Anhang 1 und ist somit im vereinfachten Verfahren gemäß § 19 BImSchG (ohne Öffentlichkeitsbeteiligung) zu genehmigen.

Nr. 1.2.2.1 nach 4. BImSchV Anhang 1:

Anlagen zur Erzeugung von Strom, Dampf, Warmwasser, Prozesswärme oder erhitztem Abgas in einer Verbrennungseinrichtung (wie Kraftwerk, Heizkraftwerk, Heizwerk, Gasturbinenanlage, Verbrennungsmotoranlage, sonstige Feuerungsanlage), [...], durch den Einsatz von

gasförmigen Brennstoffen (insbesondere [...] Klärgas, [...]), [...], mit einer Feuerungswärmeleistung von 10 Megawatt bis weniger als 50 Megawatt,

Die anderen Anlagenkomponenten führen nicht zu ständigen Luftschadstoffemissionen in die Umgebung.

Das Vorhaben besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

- Mechanische Abwasserreinigung (eingehaust):
  - Optional: Fäkalienannahmestation
  - Zulauf / Rechenanlage
  - Sand- und Fettfang
  - Optional: Mischwasserspeicher
  - Vorklärbecken
  - Abluftbehandlung
- Biologische Abwasserreinigung:
  - SBR-Reaktoren
  - Fällmitteldosierung
- Weitergehende Abwasserreinigung (in Gebäude):
  - Ozonung
  - Optional: PAK-Adsorptionsbecken
  - Flockungsfiltration (mit BAK-Schicht) inkl. Fäll- und Flockungsmitteldosierstation
  - Optional: Abwasserwärmerückgewinnung
  - Optional: UV-Desinfektion
- Schlammbehandlung:
  - Statische Primärschlammeindickung
  - Überschuss- und Faulschlamm-Vorlagebehälter
  - Faulung
  - Eindickung / Entwässerung & Schlammverladung
  - Prozesswasserbehandlung inkl. Speicher
- Klärgasverwertung:
  - Gasspeicher
  - Gasfackel
  - Gasaufbereitung
  - Gasverwertung (BHKW)

Es erfolgt eine vollständige Einhausung und Ablufterfassung der mechanischen Reinigung (Rechen, belüfteter Sandfang, Vorklärung).

Alle Optionen werden in der Immissionsprognose mit berücksichtigt.

Im Folgenden erfolgt eine kurze Beschreibung der Anlage gemäß [HSA, 2023]:

### **Mechanische Stufe:**

Die Kanäle der mechanischen Stufe werden im Unterdruck betrieben und dienen somit der Entlüftung der Anlagenkomponenten. Die geruchsbelastete Abluft wird der Abluftbehandlung zugeführt.

Die Grob- und Feinrechenanlage ist abgedeckt und in einer Halle untergebracht. Die Abluft wird einerseits punktuell bei den Aggregaten abgezogen. Andererseits werden die Kanäle im Unterdruck entlüftet. Die Abluft wird zur zentralen Reinigungsanlage geführt.

Die Sandwäscher, die Sandmulden und die Sandfanggebläse sind in Räumen des Rechengebäudes untergebracht. Das Fett aus dem Fettfang wird mittels Räumern in zwei Fettschächte gebracht und von dort mittels Pumpen der Schlammbehandlung zugeführt.

Die Sandfänge und Entlastungskanäle sind Abluft-technisch mit den Rechenkanälen verbunden und werden somit auch im Unterdruck betrieben. Die Abluft wird der Abluftbehandlungsanlage zugeführt.

Optional ist ein unterirdischer, gedeckter Mischwasserspeicher vorgesehen (wird in IP mit berücksichtigt).

Die Vorklärunge sind ablufttechnisch mit den Sandfängen und Rechen verbunden und werden somit auch im Unterdruck betrieben. Die Abluft wird der Abluftbehandlungsanlage zugeführt.

### **Abluftreinigungsanlage:**

Alle Anlagenteile außer der Biologischen Reinigung sind zugedeckt. Um Geruchsemissionen zu verhindern, wird die geruchsbelastete Abluft aus den Bauwerken einer gemeinsamen Abluftreinigungsanlage zugeführt.

Die gesammelte geruchsbelastete Abluft wird aus dem Sammelkanal angesogen. Dann wird sie über drei serielle Wäscherkolonnen mit Säure, Javel und Lauge gereinigt. Der vorgesehene Platz ist relativ großzügig, sodass noch eine vierte Säule mit einer geruchsneutralisierenden Chemikalie hinzugefügt werden könnte (wird in IP mit berücksichtigt). Damit keine Chlorgase austreten können, wird die gesamte Anlage im Unterdruck betrieben. Somit befinden sich die Abluft-Ventilatoren nach den Wäscherkolonnen. Die gereinigte Luft wird über Schalldämpfer durch den Kamin in die Umgebung ausgeblasen.

Das Verfahren der mehrstufigen chemischen Wäsche wurde auch auf der Abwasserbehandlungsanlage Basel implementiert (sowohl in der bestehenden als auch in der neuen Anlage). Die dortigen Anforderungen an die Abluftbehandlung sind mit kleiner 100 Geruchseinheiten pro Normkubikmeter sehr hoch und werden sicher eingehalten.

Die Abluftbehandlungsanlage ist in 2 Linien ausgelegt. Jede Linie kann etwa 45.000 m<sup>3</sup>/h Abluft behandeln, wodurch die Anlage eine 100%ige Redundanz aufweist.

Die Anlage ist am südlichen Ende der weiterführenden Abwasserreinigung platziert. Damit ist sie sehr zentral und in der Nähe der geruchsbelasteten Bereiche gelegen, wodurch die Länge der Abluftkanäle kurz gehalten werden kann.

### **Biologische Abwasserreinigung:**

Die 12 SBR sind in vier Linien an je drei Reaktoren gegliedert. Zwei Linien ergeben zusammen einen Block an sechs Reaktoren. Die Reaktoren werden je nach Zyklusphase beschickt, gerührt, belüftet, sedimentiert und dekantiert. Es stehen vier vertikale Rührwerke zur Verfügung. Die Prozessluft und die Fällmittel werden über die Verteilkanäle in die Reaktoren gebracht. Über den SBR wird ein solares Faltdach installiert.

**Weitergehende Abwasserreinigung:**

Die Abzugsleitungen aus den SBR werden in die zwei MV-Vorlagen geführt. Über den Zulauf Ozonung wird das Wasser mittels Überfallkanten gleichmäßig auf die vier Straßen verteilt, wobei drei Straßen die gesamte Abwassermenge aufnehmen können. In der Mitte der vier Straßen befindet sich der Umfahrungring, der das gesamte Abwasser aufnehmen kann. Die drei wassergekühlten Ozongeneratoren sind im EG vor den Ozonungen aufgestellt und beliefern die Reaktoren über einen Kollektor. So kann die gesamte Bandbreite des Ozonbedarfs energieeffizient abgedeckt werden. Es wird eine Spurenstoff-Elimination von über 80% erreicht. Das Ozon wird abgestuft an jeweils zwei Stellen zu Beginn des Reaktors eingebracht.

Die PAK-Adsorptionsbecken wurden optional vorgesehen: Das Abwasser wird nach der Ozonung in einem Verteilbecken gesammelt und gleichmäßig auf die nachgeschalteten 2 PAK-Adsorptionsstraßen verteilt. Jede PAK-Straße ist durch Trennwände in Teilbereiche unterteilt und mit Rührwerken versehen, damit Bereiche für das Einmischen von PAK und Fällmitteln und Bereiche für die Adsorptionsreaktion entstehen.

Das Abwasser aus der PAK-Adsorption gelangt über den turbulent belüfteten Verteilkanal auf die beiden Straßen der Raumfiltration. Hier besteht die Möglichkeit Fällmittel zuzugeben. Jede Straße besteht aus 8 Zweischicht-Filterzellen, wobei eine Schicht aus GAK besteht. Die GAK wird im Betrieb mit einer Biozönose besiedelt, wodurch eine BAK-Schicht entsteht. Die Filterzellen werden in Abhängigkeit vom Zufluss zu- bzw. abgeschaltet. Grundsätzlich wird nur jeweils ein Filter pro Straße zurückgespült.

Mit der Abwasserwärmerückgewinnung (optional) kann in Kombination mit dem auf der Anlage produzierten Solarstrom nachhaltige Wärme produziert werden.

In der optionalen UV-Desinfektion überfällt das Abwasser aus dem Spülwasserbecken in den Ablauf und wird über Fallleitungen in eine UV-Anlage im geschlossenen Rohr geführt.

Die Leitungen aus der UV-Anlage führen in den Ablaufschacht. Aus dem Ablaufschacht führen zwei Druckleitungen in die Nähe des Schachts 2, wo die Leitungen an jeweils einen Ableiter angeschlossen werden.

**Schlammbehandlung:**

Der Primärschlamm wird aus den Trichtern der Vorklärbecken direkt in die zugewiesenen Primärschlammspeicher gefördert. Diese sind ans Abluftsystem angeschlossen. Aufgrund des angesetzten TS-Gehaltes ist für den Primärschlamm keine zusätzliche Eindickung erforderlich, jedoch wird eine Siebanlage für den Primärschlamm als Option vorgesehen (wird in IP mitberücksichtigt).

Der Überschussschlamm (ÜSS) wird aus den SBR-Reaktoren abgezogen. Von den SBRs wird der ÜSS in die dafür hier vorgesehenen Behälter gefördert, die als Vorlage für die maschinelle Überschussschlammeindickung (MÜSE) versehen sind. Die Vorlagebehälter werden redundant (1+1) und geschlossen ausgeführt und sind ans Abluftsystem angeschlossen.

Darüber hinaus werden die Faulschlämme vor der Schlammmentwässerung in einem Vorlagebehälter zwischengespeichert. Der ausgefaulte Schlamm wird zunächst in einen Vorlagebehälter gefördert. Dabei entspricht der Vorlagebehälter baulich einem weiteren Faulbehälter mit einem Volumen von 7.966 m<sup>3</sup>, in dem der Schlamm ausgasen kann. Dieser Behälter ist ebenfalls an das Gassystem angebunden. Die Aufenthaltszeit in diesem Behälter beträgt 7 Tage. Muss der Faulschlamm-Vorlagebehälter außer Betrieb genommen werden, wird die Faulung auf den parallelen Betrieb mit 3 Faultürmen umgestellt, sodass ein zusätzlicher Faulschlamm-Vorlagebehälter zur Verfügung steht.

Die Faulbehälter werden als zylinderförmige Bauwerke mit einem Durchmesser von 21 m und einer Höhe von 23 m errichtet. Damit steht pro Faulbehälter ein Volumen von 7.966 m<sup>3</sup> zur Verfügung, in Summe entspricht dies einem Gesamtvolumen von 31.865 m<sup>3</sup>, welches für die Faulung zur Verfügung

steht. Alle Behälter werden mit einem Volumen von ca. 8.800 m<sup>3</sup> gebaut, sodass ca. 10% für Einbauten, Schaumbildung etc. zur Verfügung stehen.

Der ÜSS (Überschussschlamm) wird mittels vier parallel geschalteten Bandeindickern maschinell eindickt. Für die Schlammmentwässerung werden vier Zentrifugen vorgesehen (1 als Redundanz). Sämtliche Stapelbehälter für alle anfallenden Schlämme, mit Ausnahme des Faulschlammes, befinden sich im Untergeschoss des Gebäudes zur Fest-Flüssig-Separation. Darüber befinden sich im Erdgeschoss alle Eindickungs- und Entwässerungsaggregate, optimiert angeordnet für kurze Förderwege. Auch das an den verschiedenen Stellen anfallende Prozess- bzw. Trübwasser kann im Untergeschoss zwischengespeichert werden. Über den entsprechenden Speicherbehältern befindet sich die Prozesswasserbehandlung.

Das bei der Schlammmentwässerung anfallende Prozesswasser wird zuerst in den Vorlagebehältern zwischengespeichert. Diese Behälter werden redundant (1+1) und geschlossen ausgeführt. Aus den Vorlagebehältern werden die Strippungsanlagen beschickt. Die Strippung ist zweistraßig ausgeführt und mit einer Eliminationsleistung von 85 % ausgelegt.

#### **Gasverwertung:**

Als Gasspeicher kommen Niederdruck-Trockengasspeichern (Membranbehälter) mit einem Volumen von insgesamt 10.000 m<sup>3</sup> (2 x 5.000 m<sup>3</sup>) zum Einsatz.

Die Anlage wird mit einer Notfackel ausgestattet, die im Falle des Ausfalls der BHKWs und der Gasaufbereitung das überschüssige Faulgas thermisch entsorgt. Es kommt eine Fackel mit einer max. Durchsatzleistung von 1.100 Nm<sup>3</sup>/h und einem Betriebsdruck von 20 bis 50 bar zum Einsatz. Die Brennleistung der Fackel liegt bei ca. 7.150 kW. Der Betrieb wird vollautomatisch erfolgen.

Zur Gasaufbereitung kommt eine Kompaktanlage (Faulgasvorbehandlung: Gaskonditionierung, Entschwefelung und Siloxan/VOC-Entfernung; Aufbereitungsanlage zur Biomethanqualität: Membrananlage, CO<sub>2</sub> Verflüssigungsanlage: CO<sub>2</sub> Reinigung und Trocknung, Kolone und Stripturm, Behälter und Förderung) zum Einsatz.

**BHKWs:** Es werden insgesamt 4 BHKW-Module mit einer Leistung von je 690 kWel. und 880 kWth. eingesetzt. 3 Module können den gesamten mittleren Gasanfall verwerten. Die Module werden als Containerlösung geliefert und aufgebaut, sodass der Betrieb jedes einzelnen Moduls als Inselbetrieb gewährleistet ist.

In der Immissionsprognose werden alle Quellen im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung mit einer Betriebszeit von 8.760 h/a angesetzt.





### 3 Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1 TA Luft 2021 - Luftschadstoffe

Die der Beurteilung zu Grunde zu legenden Immissionswerte für die hier betrachteten Schadstoffkomponenten ergeben sich aus den Vorschriften der Neufassung der TA Luft 2021, der 44. BImSchV (ab 1 MW FWL) sowie den Orientierungswerten aus [LAI, 2004]. Sie sind für die verschiedenen Schutzziele in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 2: Jahresimmissionswerte und Irrelevanzschwellen nach TA Luft

Schadstoff	Immissionswerte (IW)		Irrelevanzschwelle	
	TA Luft Nr.		TA Luft Nr.	
Benzol	4.2.2, Tabelle 1 - Schutz der menschlichen Gesundheit	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4.1	3,0 % von IW
Pb		0,5		3,0
Staub $\text{PM}_{10}$		40		3,0
Staub $\text{PM}_{2,5}$		25		3,0
$\text{SO}_2$		50		3,0
$\text{NO}_2$		40		3,0
TCE		10		3,0
Cd		0,005 <sup>(1)</sup>		3,0
As		0,006 <sup>(1)</sup>		3,0
Ni		0,02 <sup>(1)</sup>		3,0
Benzo(a)pyren		0,001 <sup>(1)</sup>		3,0
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	4.3.1.1 - Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen	0,35 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	4.1.	3,0 % von IW = 0,0105 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$
$\text{SO}_2$	4.4.1 - Schutz vor erheblichen Nachteilen, insb. Schutz der Vegetation und von Ökosystemen	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4.4.3	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
$\text{NO}_x$ (als $\text{NO}_2$ )		30		3
F	4.4.2 - Schutz vor erheblichen Nachteilen, insb. Schutz d. Vegetation und von Ökosystemen	0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4.4.3	0,04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
As	4.5.1 - Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdeposition	4 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	4.1.	5 % von IW
Pb		100		5
Cd		2		5
Ni		15		5
Hg		1		5
Tl		2		5
Benzo(a)pyren		0,5		5
Dioxine & Furane und polychlorierte		9 $\text{pg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$		5



Schadstoff	Immissionswerte (IW)		Irrelevanzschwelle	
	TA Luft Nr.		TA Luft Nr.	
Biphenyle als Summenwert				
NH <sub>3</sub>	4.8 i.V.m. Anhang 1	10 µg/m <sup>3</sup>	Anhang 1	3 µg/m <sup>3</sup>

<sup>(1)</sup> Zielwert gem. 39. BImSchV, deren Werte i.S. der TA Luft Nr. 4.2.1 gelten

Für Formaldehyd und den Parameter Organische Stoffe (angegeben als Gesamt-C) liegt kein Immissionswert in der TA Luft, 39. BImSchV oder anderen Rechtsgrundlagen vor. Von Seiten des LAI wird ebenfalls kein expliziter Orientierungswert genannt.

Formaldehyd wird als kanzerogener Stoff eingestuft. Um eine Bewertung der Immissionen durchführen zu können, leiteten nationale Expertengremien **0,1 ppm** (entsprechend ca. 0,12 mg/m<sup>3</sup>, = 120 µg/m<sup>3</sup>) als „safe level“ für die Allgemeinbevölkerung ab [MBBM, 2008, S. 63], [BfR, 2006] (BfR = Bundesinstitut für Risikobewertung). Neuere Studien unterstützen den 2010 von der Weltgesundheitsorganisation veröffentlichten Leitwert für Formaldehyd von 0,1 mg/m<sup>3</sup> (100 µg/m<sup>3</sup>) (kurzfristig) [WECOBIS, 2024].

Dementsprechend wird vorgeschlagen für die Beurteilung der Immissionen diesen Wert von 100 µg/m<sup>3</sup>, bzw. eine an diesem orientierte Irrelevanzschwelle von 3,0 % dieses Werts (= 3,0 µg/m<sup>3</sup>) heranzuziehen.

Tabelle 3: Formaldehyd

Schadstoff	Immissionswert (IW)		Irrelevanzschwelle	
Formaldehyd	100 µg/m <sup>3</sup>	Leitwert WHO	3,0 µg/m <sup>3</sup>	3,0 % analog zu Irrelevanzschwellen nach TA Luft

Für die krebserregenden Luftschadstoffe gibt das LAI-Papier [LAI, 2004] Orientierungswerte:

Tabelle 4: Orientierungswerte des LAI für cancerogene Luftschadstoffe [LAI, 2004]

Stoff / Stoffgruppe	Orientierungswert	Irrelevanzschwelle
	ng/m <sup>3</sup> (Jahr)	% vom Immissionswert
Hg	50	≤ 3,0
As (als Bestandteil des Schwebstaubes)	6	≤ 3,0
Cr (Gesamt) (als Bestandteil des Schwebstaubes)	17	≤ 3,0
Chrom(VI) (als Bestandteil des Schwebstaubes)	1,7	≤ 3,0
V <sup>1)</sup> (als Bestandteil des Schwebstaubes)	20	≤ 3,0
Cd (als Bestandteil des Schwebstaubes)	5	≤ 3,0
Ni (als Bestandteil des Schwebstaubes)	20	≤ 3,0
PAH (als Bestandteil des Schwebstaubes)	1	≤ 3,0
PCDD/F (als Bestandteil des Schwebstaubes)	fg WHO-TE/m <sup>3</sup> (Zielwert: Jahr) 150	- 3,0 % in Anlehnung an TA Luft 2021
PCDD/F (als Bestandteil des Staubbiederschlags)	pg WHO-TE/(m <sup>2</sup> ·d) (Zielwert: Jahr) 4 (nur als Zielwert im	- 5,0 % in Anlehnung an TA Luft 2021

Stoff / Stoffgruppe	Orientierungswert	Irrelevanzschwelle
	ng/m <sup>3</sup> (Jahr)	% vom Immissionswert
	Rahmen der Luftreinhalteplanung)	

C<sub>organ</sub>. Gesamt ist nicht mit Immissionswerten belegt. Die hierin enthaltenen organischen Schadstoffe werden jedoch nach LAI betrachtet.

### 3.2 TA Luft 2021 – Geruch

Laut TA Luft 2021 Nr. 4.3.2 ist für Anlagen, von denen erfahrungsgemäß relevante Geruchsemissionen ausgehen können, eine Prüfung durchzuführen, ob der Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen gewährleistet ist. Die Richtlinie VDI 3886 Blatt 1 (Ausgabe September 2019) dient als Erkenntnisquelle. Bei der Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen sichergestellt ist, ist Anhang 7 der TA Luft heranzuziehen (Ermittlung der Immissionskenngrößen).

Als Beurteilungskriterien werden die Immissionswerte aus Nr. 3.1 Anhang 7 der TA Luft verwendet. Geruchsimmissionen sind nach diesem Anhang zu beurteilen, „wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar sind gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftliche Düngemaßnahmen oder ähnlichem.“ Sie sind i. d. R. als erhebliche Belästigung zu bewerten, wenn die Belastung die angegebenen Immissionswerte IW überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden.

<b>Wohn-/Mischgebiete</b>	<b>0,10 (10 %)</b>
<b>Wohnnutzung im Gewerbe-/Industriegebiet</b>	<b>0,15 (15 %)</b>
<b>Gewerbe-/Industriegebiete (ohne Wohnnutzung)</b>	<b>0,25 (25 %)</b>

Die in Klammern angegebenen Zahlen stellen die Überschreitungshäufigkeiten der Geruchsschwelle (einer Geruchseinheit pro Kubikmeter, GE/m<sup>3</sup>) in % der Jahresstunden dar. „Sonstige Gebiete“, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind den oben genannten Gebieten zuzuordnen.

Gemäß Nr. 3.3, Anhang 7, TA Luft soll die Genehmigung für eine Anlage auch bei Überschreitung der Immissionswerte auf einer Beurteilungsfläche nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht (Irrelevanzkriterium).

## 4 Ausbreitungsrechnung (Emissionsprognose)

### 4.1 Rechenmodell

Zur Verringerung der statistischen Unsicherheit der Immissionsergebnisse aus AUSTAL 11 wurde die Qualitätsstufe der Berechnung mit  $q_s = 0$  (Standard) festgesetzt. Eine hohe Qualitätsstufe bedeutet, dass die Freisetzungsrates von Partikeln erhöht wird, was zum einen die statistische Unsicherheit, also die Streuung um den Faktor  $1/\sqrt{2}$ , verringert, zum anderen aber auch die Rechenzeit bei sonst unveränderten Randbedingungen um den Faktor 2 erhöht. In der nachfolgenden Tabelle wird das interne geschachtelte Gitter beschrieben, wobei das Gitter 1 der Austal-Konvention entsprechend das feinste Gitter ist.

Tabelle 5: Berechnungsgitter der Prognose

Stufe	Zellengröße (dd) [m]	Zellen-Anzahl X-Achse (nx)	Zellen-Anzahl Y-Achse (ny)
1	16	70	74
2	32	58	60
3	64	58	60
4	128	58	60

### 4.2 Beurteilungsgebiet

#### 4.2.1 Berechnung Luftschadstoffe

Das Beurteilungsgebiet soll den räumlichen Bereich eingrenzen, in dem von der Anlage ausgehende Emissionen luftverunreinigender Stoffe (noch) zu schädlichen Umwelteinwirkungen führen können. Das Beurteilungsgebiet für das Vorhaben wird nach TA Luft auf 1,5 km festgelegt (50-fache Schornsteinhöhe (29 m) = 1,45 km). Der Mittelpunkt des resultierenden Beurteilungsgebiet (UTM-Koordinaten, Schornstein BHKW 1) liegt bei

Rechtswert: 33U 380540  
Hochwert: 5804557

Eine Übersicht zur Lage des Standortes und des ermittelten Beurteilungsgebiet ist der folgenden Abbildung zu entnehmen.

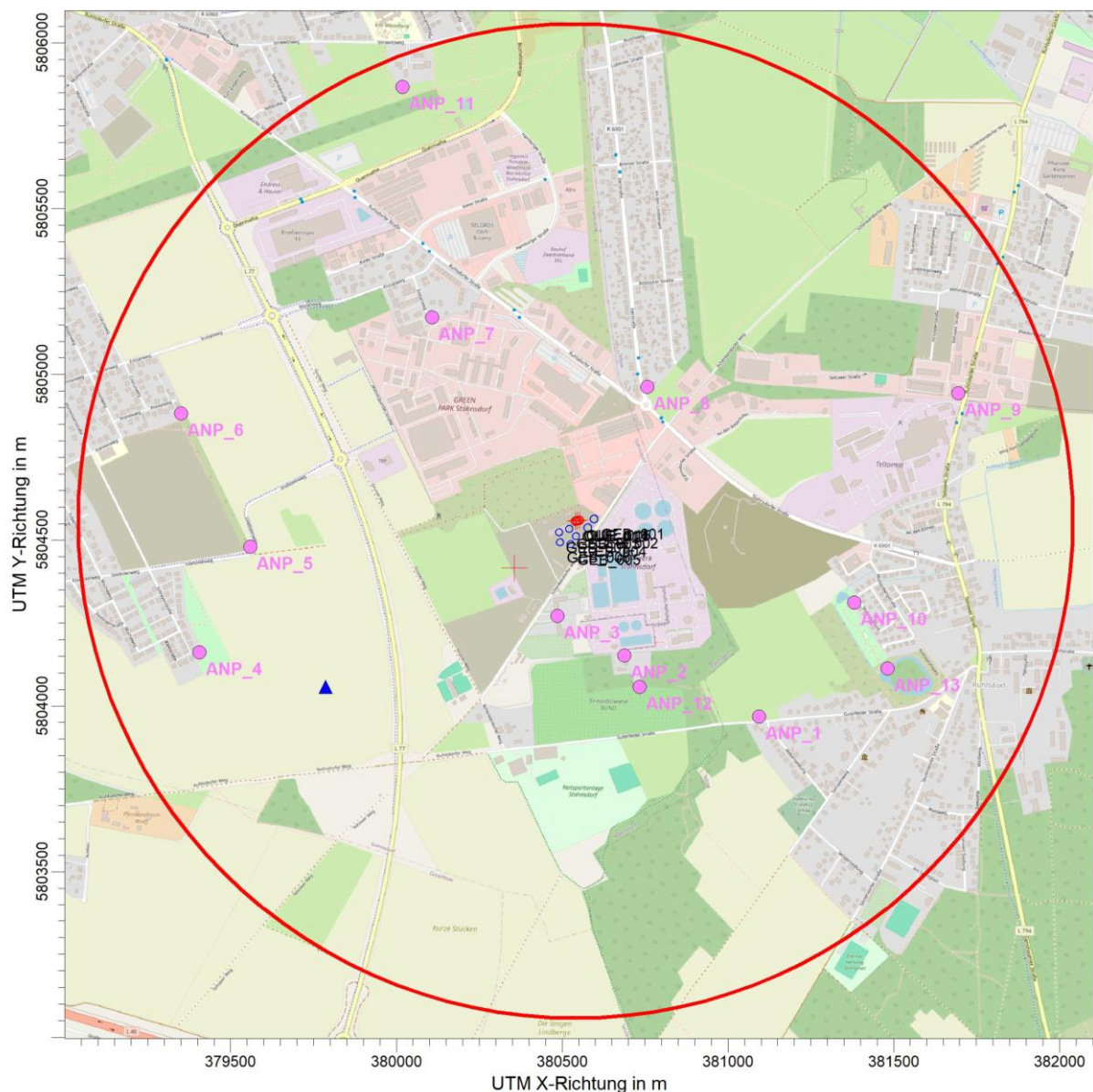


Abbildung 3: Beurteilungsgebiet nach TA Luft (roter Kreis, 1,5 km Radius, blaues Dreieck = Anemometerstandort)

#### 4.2.2 Berechnung Geruch

Das Beurteilungsgebiet für die Ausbreitungsrechnung der Geruchsemissionen ist laut [TA Luft, 2021] Anhang 7, Nr. 4.4.2 wie folgt festzulegen: „Bei Anlagen mit diffusen Quellen von Geruchsemissionen mit Austrittshöhen von weniger als 10 m über der Flur ist der Radius so festzulegen, dass der kleinste Abstand vom Rand des Anlagengeländes bis zur äußeren Grenze des Beurteilungsgebietes mindestens 600 m beträgt.“ Da der Immissionsort ANP 9 in ca. 1,2 km Entfernung zum Anlagengelände liegt, wurde eine Ausdehnung von 1,25 km gewählt.

In der folgenden Abbildung ist das Beurteilungsgebiet für den Geruch dargestellt:



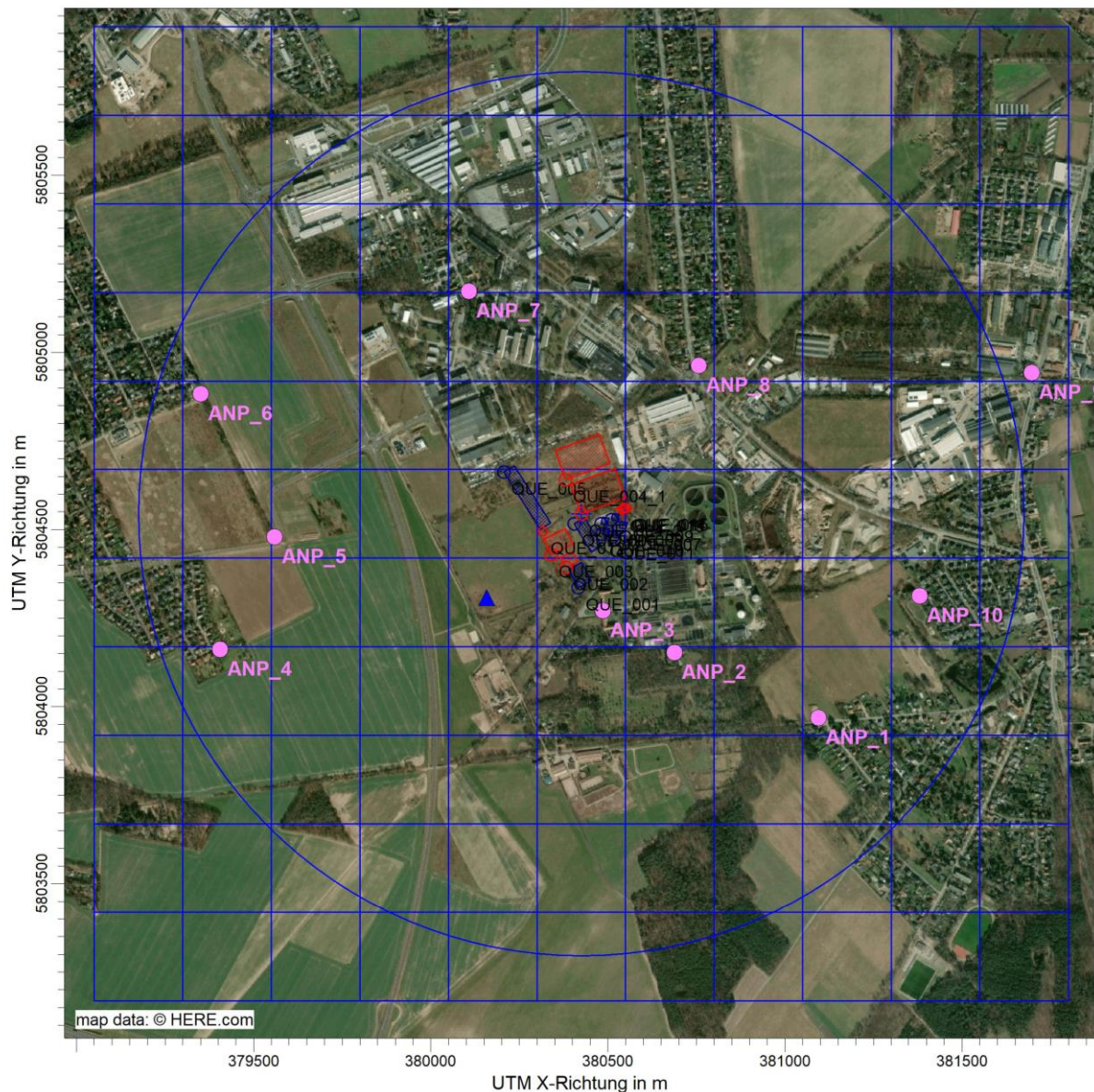


Abbildung 4: Beurteilungsgebiet Geruch

### 4.3 Berücksichtigung von Gebäuden und Bewuchs

Die Ausbreitung von Luftschadstoffen aus bodennahen Quellen unterliegt Gebäudeeinflüssen. Gemäß Anhang 2, Kapitel 11 der TA Luft können Einflüsse von Gebäuden in der Regel vernachlässigt werden, wenn die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7 fache der Gebäudehöhe beträgt. Dafür wird ein Radius von der 6-fachen Schornsteinhöhe betrachtet.

Bei einer Schornsteinhöhe von 29 m der BHKWs beträgt der Radius 174 m. Gebäude ab einer Höhe von 17 m müssen berücksichtigt werden. Bei der Ausbreitungsrechnung werden also die 5 Faultürme und die 2 Gasspeicher berücksichtigt. Eine Ausführung des Schornsteins mit 30 m Bauhöhe ist möglich.

#### 4.4 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Gemäß Anhang 2 TA Luft Nr. 12 sind Unebenheiten des Geländes in der Regel nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2-fachen der Schornsteinhöhe entspricht.

Die Berechnung wird gemäß [argusim, 2024] im ebenen Gelände durchgeführt.

#### 4.5 Bodenrauheit

Die Rauheitslänge oder Bodenrauheit, angegeben als Corine-Länge, beeinflusst die Prognoseergebnisse insofern, dass sich je nach Bodenrauheit auf Grund unterschiedlicher Turbulenzen in Bodennähe unterschiedliche Strömungsmuster einstellen. Diese wiederum sind einflussgebend auf den Transport und die Ausbreitung, also auf die Immission der Schadstoffe im Betrachtungsgebiet.

Die Bodenrauheit geht im Rahmen der Ausbreitungsrechnung über das in der Software implementierte Landnutzungskataster CORINE LandCover2000 (CLC-2000) ein. Der mittlere Corine-Wert liegt bei  $z_0 = 1,0$  m für Industrie- und Gewerbeflächen.

#### 4.6 Meteorologische Daten

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt auf Basis einer für den Standort geeigneten meteorologischen Zeitreihe (AKTerm). Die Auswertung der Erwartungswerte für Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten ergibt, dass die Daten der Station Berlin-Schönefeld (DWD 427) mit hinreichender Genauigkeit, d.h. im Sinne der Aufgabenstellung gemäß TA Luft, Anhang 2, übertragbar sind. Als ein repräsentatives Jahr zur Auswahl einer Zeitreihe können die Daten des Jahres 2012 verwendet werden. [argusim, 2024]

Für die Modellierung wird der Anemometerstandort (blaues Dreieck in folgender Abbildung) in der Nähe des Anlagenstandorts positioniert (entsprechend der Empfehlung in [argusim, 2024]). Die Lage ist in der folgenden Abbildung ersichtlich:



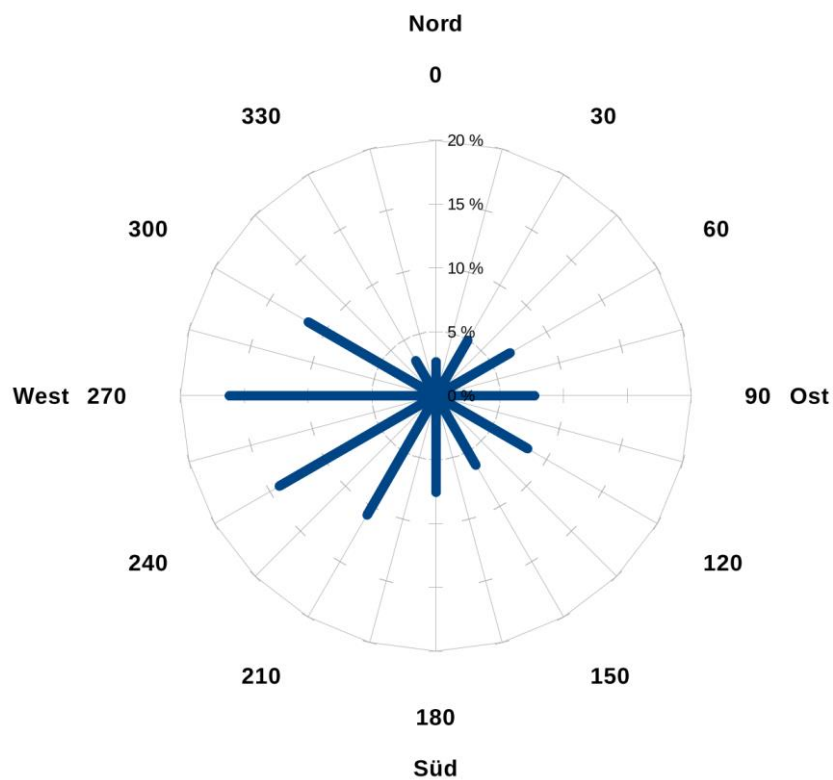
**Windrichtungsverteilung**Station: **Berlin Brandenburg (00427)**Jahr: **2012**

Abbildung 6: Windrichtung/-geschwindigkeit Station Berlin-Brandenburg DWD 427 [argusim Doku, 2024]



## 5 Emissionen BHKW

### 5.1 Emissionsgrenzwerte BHKW

Folgende Emissionsgrenzwerte werden für das BHKW für die Berechnung zu Grunde gelegt.

Tabelle 6: Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoranlagen beim Einsatz von Klärgas

Schadstoff	44. BImSchV § 16 Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoranlagen (Bezugs-sauerstoffgehalt: 5 %)
Gesamtstaub	- <sup>1)</sup> (4,4) <sup>2)</sup>
Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als NO <sub>2</sub>	0,50 g/m <sup>3</sup>
CO	0,50 g/m <sup>3</sup>
Formaldehyd	20 mg/m <sup>3</sup>
organische Stoffe	1,3 g/m <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> kein Emissionsgrenzwert für den Einsatz von Klärgas in 44. BImSchV

<sup>2)</sup> ersatzweise wird Emissionsgrenzwert gemäß TA Luft Nr. 5.4.1.2.2 angesetzt (= 5 mg/m<sup>3</sup>), Umrechnung von 3 % O<sub>2</sub> auf 5 % O<sub>2</sub> = 4,4 mg/m<sup>3</sup>

Wie im Scoping-Termin festgelegt, ist für SO<sub>2</sub> im B-Plan- Verfahren die Ermittlung der Emissionsmengen und räumlichen Verteilungen nicht erforderlich, da eine Entschwefelung der BHKW-Abgase aus technischen Gründen erforderlich ist.

### 5.2 Emissionen an den Schornsteinen der BHKWs

Die entstehenden Rauchgase werden über die neu zu errichtenden Schornsteine der BHKWs in die Atmosphäre abgegeben. Da zum jetzigen Planungsstand noch nicht feststeht, welche Aggregate genau zum Einsatz kommen, werden hier Annahmen anhand bereits umgesetzter Projekte angesetzt, die auf das Projekt in Stahnsdorf übertragbar sind. Diese Annahmen sind im späteren Genehmigungsverfahren nach BImSchG noch einmal zu überprüfen.

Der Abgasvolumenstrom wird mit ca. 2.800 Nm<sup>3</sup>/h (trocken bei 5 % O<sub>2</sub>) je BHKW angenommen.

In der folgenden Tabelle werden die zu erwartenden Emissionen der BHKWs ermittelt und mit den Bagatellmassenströmen nach TA Luft verglichen.

Tabelle 7: Emissionen und Vergleich mit Bagatellmassenstrom

	Schornsteine BHKWs (je 2.800 Nm³/h)			Bagatellmassenstrom [kg/h] nach TA Luft Nr. 4.6.1.1
	Konzentration [mg/Nm³]	Emissionsmassenstrom [kg/h] (rot = Überschreitung Baga- tellmassenstrom)		
		Je BHKW	Summe (3 Stück)	
Gesamtstaub	4,4	0,012	0,037	1
NOx als NO₂	500	1,40	4,20	15
NO₂ (20 % von NOx)	100	0,28	0,84	-
NO		0,73	2,20	-
CO	500	1,40	4,20	-
Formaldehyd	20	0,054	0,168	-
organische Stoffe	1.300	3,64	10,92	-

Die Bagatellmassenströme von Gesamtstaub und NOx werden zwar nicht überschritten, es wird aber dennoch eine Immissionsprognose erstellt.

Staub-Emissionen der Fahrzeug-Bewegungen auf dem Anlagengelände werden zunächst vernachlässigt (Motoremissionen und Staubaufwirbelungen). Der Fahrzeugverkehr ist relativ gering, für den Transport der Chemikalien und entwässerten Klärschlämme kommen Elektro-LKW zum Einsatz, die emissionsfrei fahren. Für die Staub-Aufwirbelungen auf den Werks-Straßen und die Emissionen der PKW (max. 20 pro Schicht) kann mit Emissionen weit unter 80 g PM<sub>10</sub> pro Stunde gerechnet werden, so dass der Bagatellmassenstrom nicht erreicht wird.

## 6 Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhe BHKW

### 6.1 Mindestschornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.1 TA Luft 2021

Nach Nr. 5.5.2.1 der TA Luft soll die Ableitung in die Atmosphäre in einer Höhe von mindestens 10 m über Flur erfolgen und der Schornstein den Dachfirst um mindestens 3 m überragen. Bei einer Dachneigung von weniger als 20° ist die Höhe des (virtuellen) Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20° zu berechnen (20°-Regel). Diese Regelung findet keine Anwendung bei geringen Emissionsmassenströmen von Luftschadstoffen sowie in den Fällen, in denen nur innerhalb weniger Stunden des Jahres Abgase emittiert werden. Die BHKW sind in Containerbauweise vorgesehen. Die Höhe der Container beträgt 3 m.

Führt man diese Bestimmung durch, ergibt sich für die Höhe des BHKW-Containers von minimal ca. 3 m und einer Breite von ca. 3 m eine Ausführung des Schornsteins von 3 m + 0,55 m + 3 m, also mindestens **6,55 m** für die bauliche Ausführung zur freien Abströmung nach 5.5.2.1 der TA Luft.

### 6.2 Bestimmung der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft 2021

Nach Nr. 5.5.2.2 soll die Schornsteinhöhe so bestimmt werden, dass die maximale bodennahe Konzentration jeden Stoffes den in Anhang 6 festgelegten Wert (S-Wert) nicht überschreitet.

Die Schornsteinhöhenbestimmung erfolgt über das in AUSTAL View 11 integrierte Programm BESMIN. Für die Berechnung werden folgende Parameter zu Grunde gelegt (Annahmen aus anderen, vergleichbaren Projekten abgeleitet):

Austrittstemperatur  $T = 110\text{ °C}$

Wasserbeladung = 0,15 kg Wasser/kg trockener Luft

Mündungsdurchmesser = 0,24 m

Austrittsgeschwindigkeit = 15 m/s

Umwandlung NO in NO<sub>2</sub> gemäß TA Luft 5.5.2.2:

Emission NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub> = 1,35 kg/h

Relativer Anteil NO<sub>2</sub> = 20 %

Nach Eingabe der Emissionen der einzelnen Stoffe (kg/h) wird die nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft erforderliche Schornsteinhöhe mit **8,2 m** (NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub> als maßgeblicher Stoff) ermittelt.

### 6.3 Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs sowie unebenem Gelände nach Nr. 5.5.2.3 TA Luft 2021

Die nach Nummer 5.5.2.2 bestimmte Schornsteinhöhe ist zu korrigieren, wenn das Windfeld geländebedingt oder durch geschlossene Bebauung oder geschlossenen Bewuchs verändert wird.

Maßgeblich für die Verdrängung des Windfeldes durch Bebauung oder Bewuchs ist ein Umkreis mit dem Radius der 15-fachen Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.2 um den Schornstein (Radius mindestens 150 m). In diesem Umkreis ist der Bereich mit geschlossener vorhandener oder nach einem Bebauungsplan zulässiger Bebauung oder geschlossenem Bewuchs zu ermitteln, der 5 Prozent der Fläche des genannten Kreises umfasst und in dem die Bebauung oder der Bewuchs die größte mittlere Höhe über Grund aufweist.

In unebenem Gelände wird der Schornstein mit der nach Nummer 5.5.2.2 bestimmten, ggf. um Bebauung und Bewuchs korrigierten Schornsteinhöhe betrachtet.

Liegt der Landschaftshorizont, von der Mündung des Schornsteins aus betrachtet, über der Horizontalen und ist sein Winkel zur Horizontalen in einem mindestens 20 Grad breiten Richtungssektor größer als 15 Grad, soll die Schornsteinhöhe so weit erhöht werden, bis dieser Winkel kleiner oder gleich 15 Grad ist.

Der Umkreis zur Bestimmung des Bebauungszuschlags beträgt 123 m (Radius) (15fache Schornsteinhöhe \* 8,2 m Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.2). Somit beträgt die Fläche = 47.529 m<sup>2</sup>, 5 % der Fläche = 2.376 m<sup>2</sup>. Die größte mittlere Höhe im Umkreis von 123 m um die BHKWs weisen die 5 Faulbehälter (Höhe, 23 m, Durchmesser 21 m, Fläche = 346 m<sup>2</sup> \* 5 = 1.730 m<sup>2</sup>) sowie die 2 Gasspeicher (Höhe, 15,9 m, Durchmesser 23 m, Fläche = 415,5 m<sup>2</sup> \* 2 = 831 m<sup>2</sup> auf. Die größte mittlere Höhe beträgt damit **20,7 m**.

Aus der nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft erforderliche Schornsteinhöhe von **8,2 m** zuzüglich des Bebauungszuschlags von **20,7 m** errechnet sich eine Mindestschornsteinbauhöhe von **28,9 m**. Diese Mindestbauhöhe gewährleistet eine freie Abströmung der Abgase.

## 6.4 Zusammenfassung

Die Mindestschornsteinhöhe beträgt somit **28,9 m** nach Nr. 5.5.2.3 der TA Luft 2021. Mit dieser Schornsteinhöhe wird die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2021 durchgeführt. Ausgeführt werden könnten dann später 30 m.

## 7 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung (Immissionsprognose)

### 7.1 Immissionen an den Immissionsorten (ANP)

In der folgenden Tabelle werden die Immissionen an den Immissionsorten (ANP) sowie das Maximum im Beurteilungsgebiet dargestellt:

Tabelle 8: Zusatzbelastung durch die Anlage am Maximum und den Immissionsorten

Luftschadstoff	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>1)</sup>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Staub - Deposition
Vergleich Irrelevanzwert	1,2	0,75	1,2	3 <sup>2)</sup>	0,0105
Immissionsort	[µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]	[g/(m²*d)]
Max.	6,12E-02	1,84E-02	1,681	8,071	1,07E-04
ANP 1	3,51E-03	1,05E-03	0,127	0,531	5,27E-06
ANP 2	4,08E-03	1,22E-03	0,136	0,591	6,19E-06
ANP 3	7,53E-03	2,26E-03	0,237	1,053	1,37E-05
ANP 4	1,66E-03	4,97E-04	0,074	0,276	4,02E-06
ANP 5	2,71E-03	8,13E-04	0,113	0,442	4,70E-06
ANP 6	2,53E-03	7,60E-04	0,108	0,419	4,94E-06
ANP 7	4,33E-03	1,30E-03	0,166	0,683	6,56E-06
ANP 8	1,56E-02	4,68E-03	0,513	2,272	2,35E-05
ANP 9	4,75E-03	1,42E-03	0,187	0,762	8,05E-06
ANP 10	7,26E-03	2,18E-03	0,260	1,099	1,08E-05
ANP 11	2,45E-03	7,34E-04	0,102	0,394	4,37E-06
ANP 12	2,36E-03	7,09E-04	0,092	0,366	4,02E-06
ANP 13	1,80E-03	5,40E-04	0,071	0,280	3,25E-06
ANP 14	8,14E-03	2,44E-03	0,288	1,236	1,25E-05

<sup>1)</sup> Abschätzung, PM<sub>2,5</sub>-Emissionen ca. 30 % der PM<sub>10</sub>-Emissionen

<sup>2)</sup> Schutz vor erheblichen Nachteilen, insb. Schutz der Vegetation und von Ökosystemen

Die rot markierten Felder zeigen die Überschreitung der Irrelevanzschwelle durch die Zusatzbelastung. Wie zu erkennen ist, werden an allen relevanten Immissionsorten die Irrelevanzwerte von PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> sowie Staubdeposition unterschritten. Am Ort der maximalen Zusatzbelastung werden schon die Irrelevanzwerte von PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> sowie Staubdeposition unterschritten, nur die Irrelevanzwerte von NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> werden am Ort der maximalen Zusatzbelastung überschritten (Lage siehe Abbildung 9 und Abbildung 11).



Der Immissionswert von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und der Irrelevanzwert von  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{NO}_x$  ist allerdings ein Wert zum „Schutz vor erheblichen Nachteilen, insb. Schutz der Vegetation und von Ökosystemen“, nicht zur Beurteilung für den Schutz der menschlichen Gesundheit.

In den folgenden Abbildungen wird die Verteilung der Immissionen im Beurteilungsgebiet dargestellt:

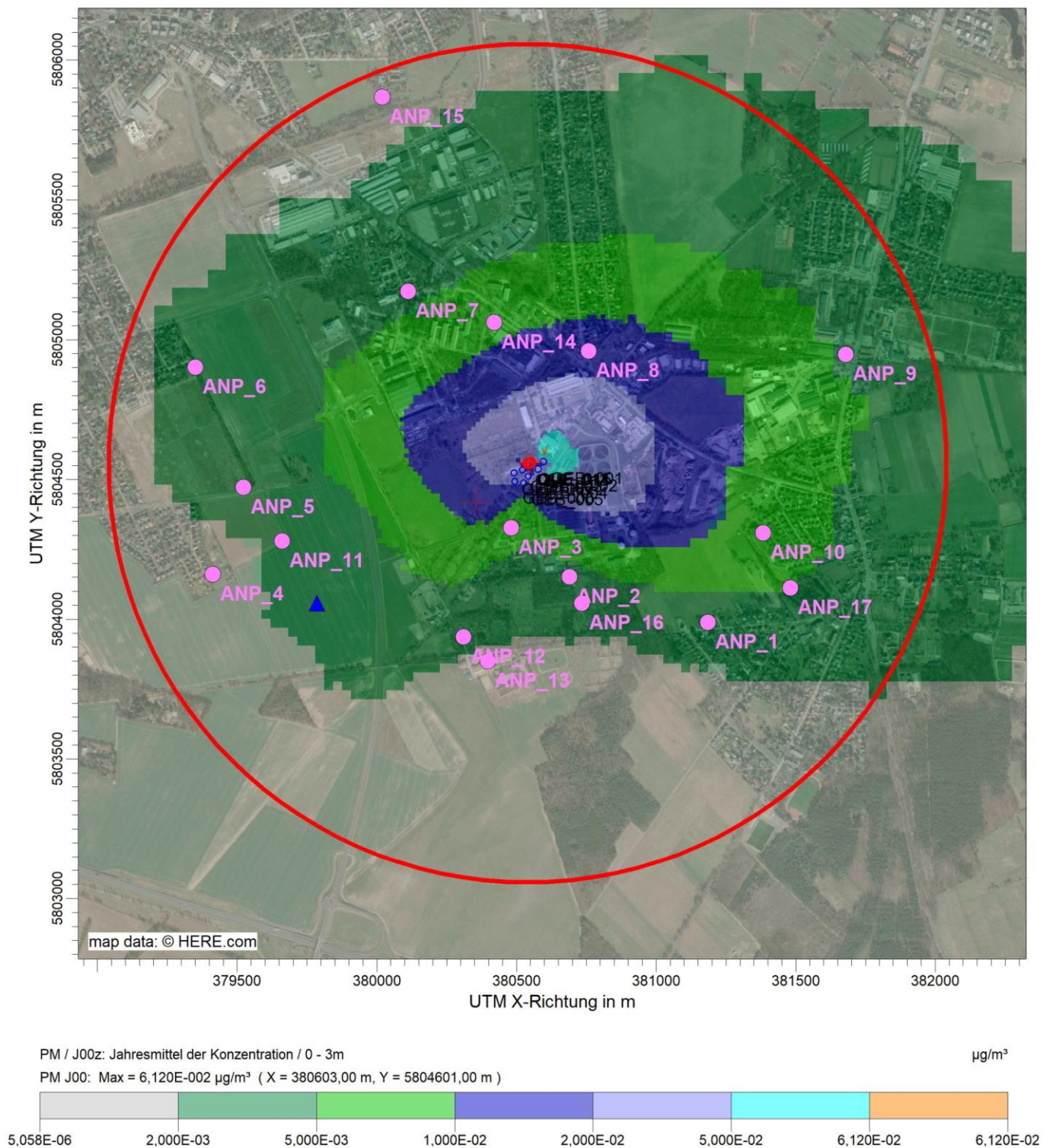


Abbildung 7: Immissionen (Konzentration)  $\text{PM}_{10}$  im Beurteilungsgebiet



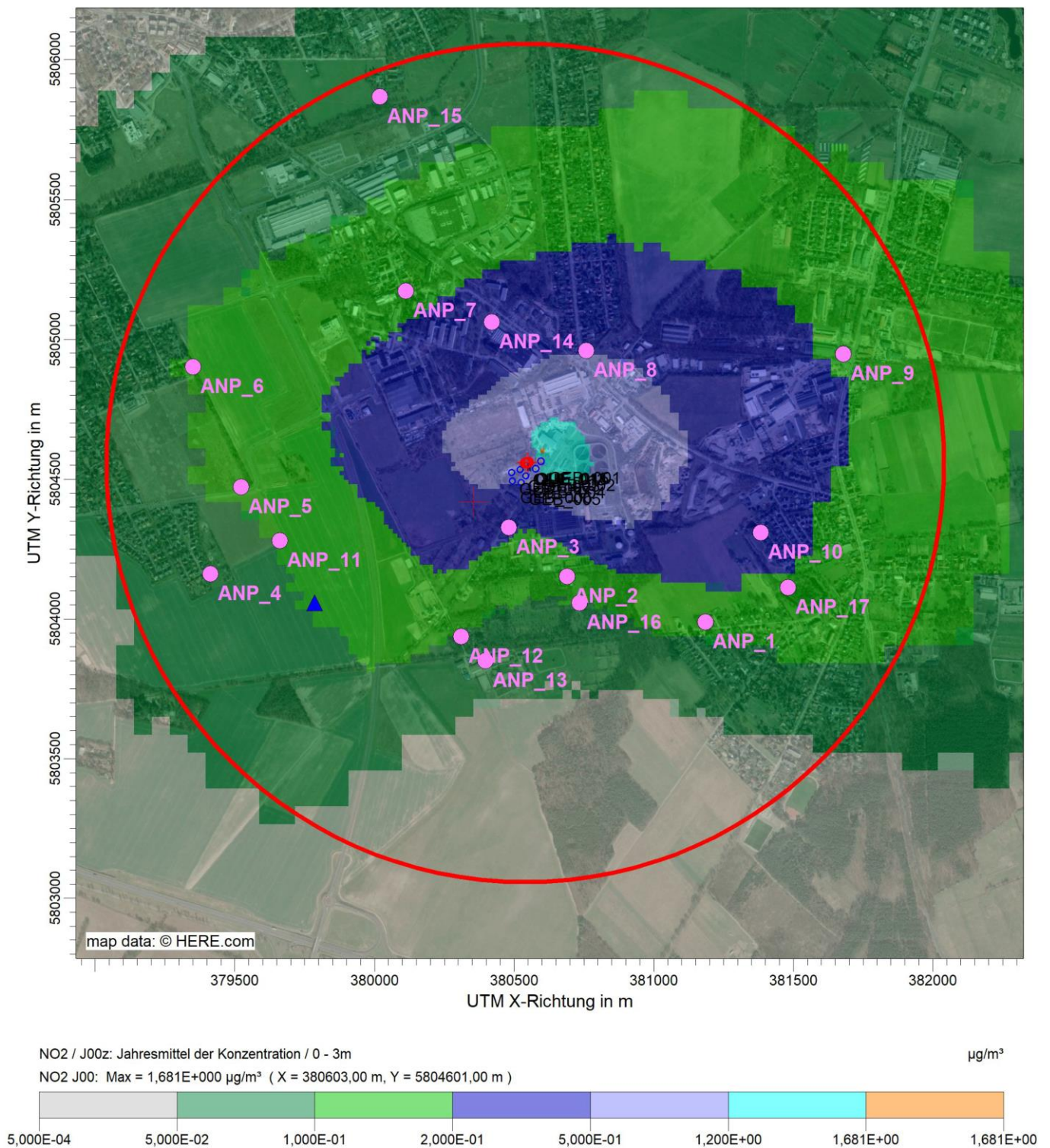


Abbildung 8: Immissionen (Konzentration) NO<sub>2</sub> im Beurteilungsgebiet (Irrelevanzschwelle = 1,2 µg/m<sup>3</sup> = hellblau, orange = Maximum)

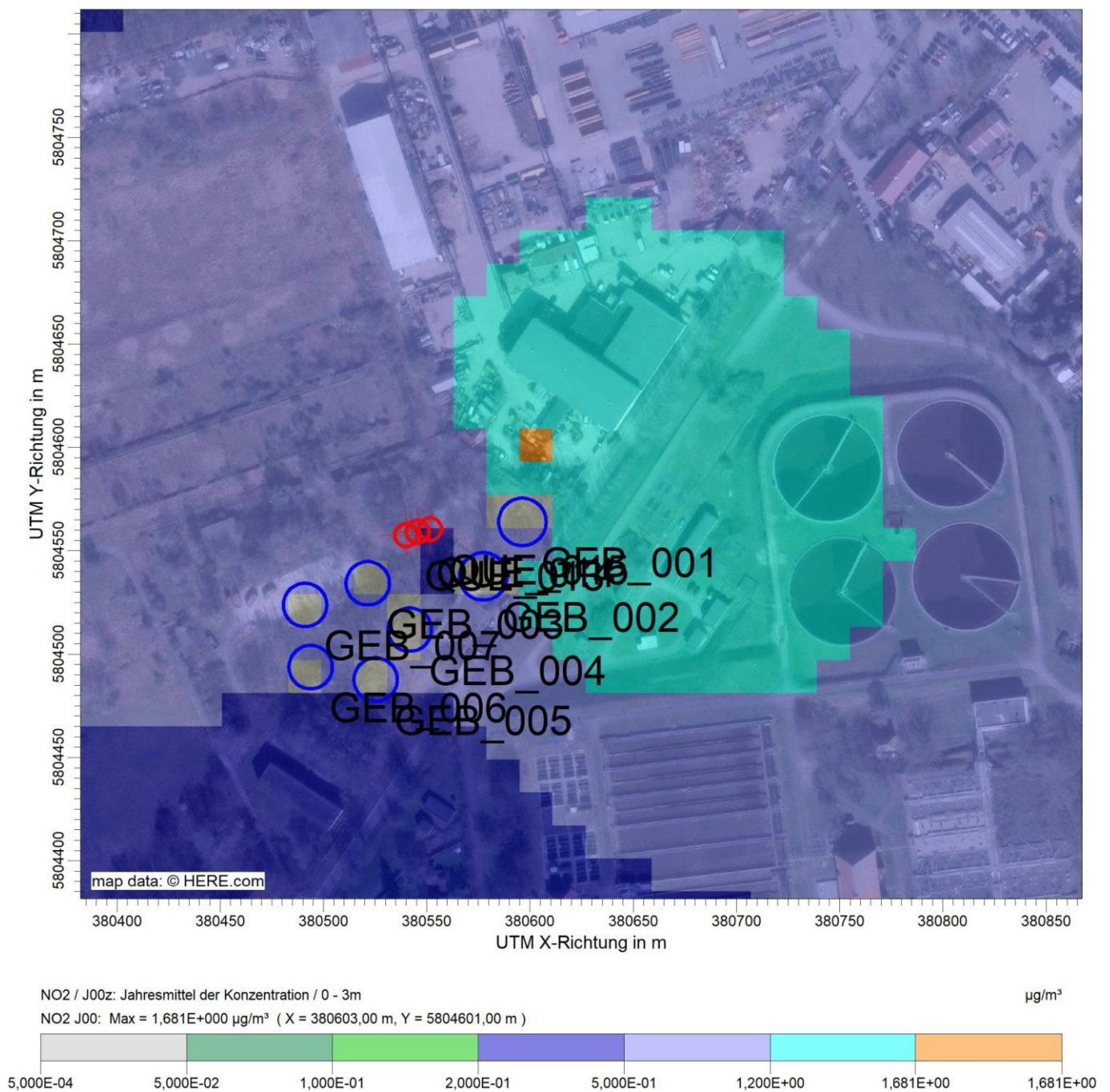


Abbildung 9: Ausschnitt Nahbereich: Immissionen (Konzentration) NO<sub>2</sub> im Beurteilungsgebiet (Irrelevanzschwelle = 1,2 µg/m<sup>3</sup> = hellblau, orange = Maximum)

In dem Bereich, in dem die Irrelevanzschwelle überschritten ist, liegt keine Wohnnutzung vor, es halten sich Menschen dort nur vorübergehend auf.



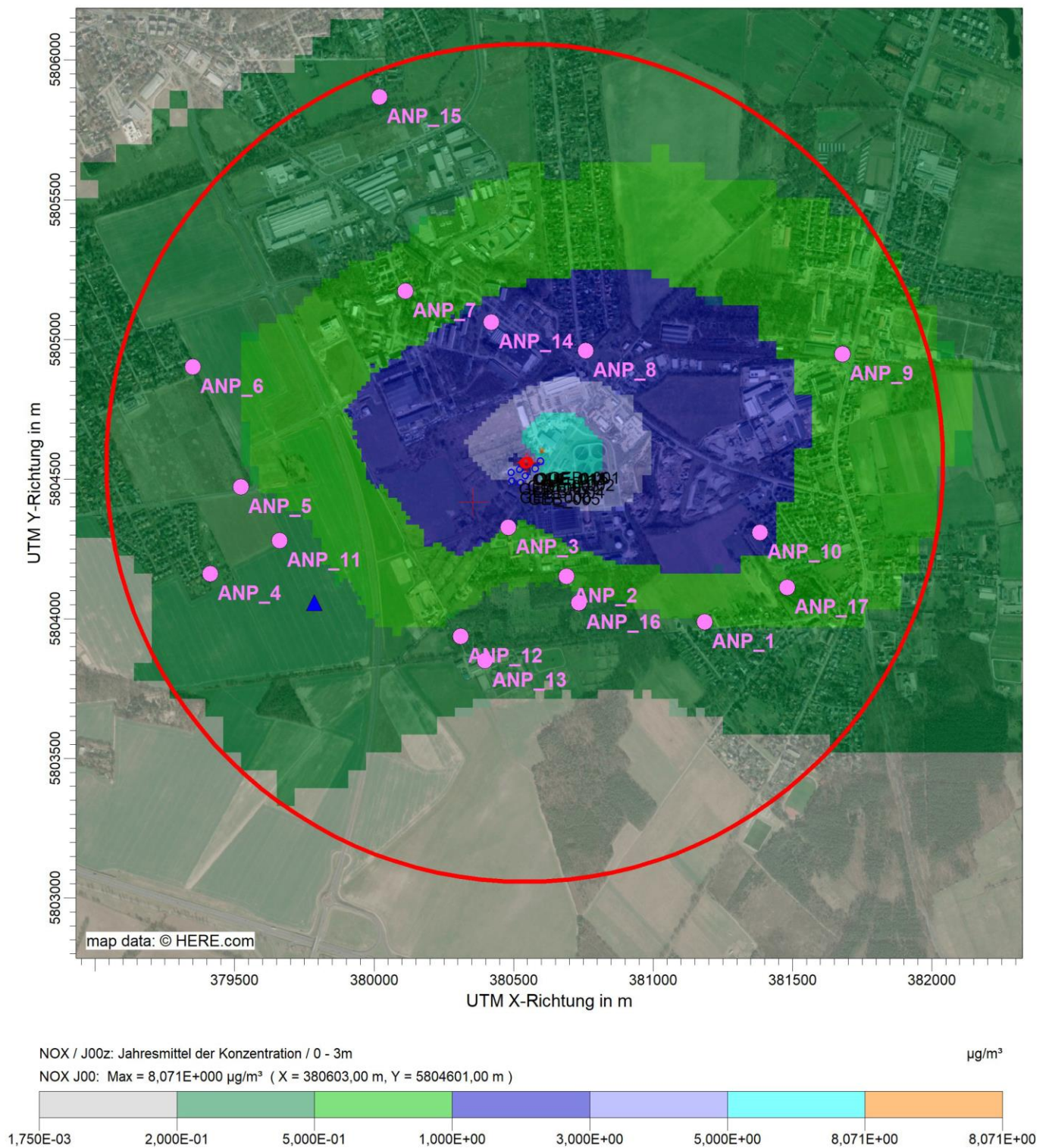


Abbildung 10: Immissionen (Konzentration) NO<sub>x</sub> im Beurteilungsgebiet (Irrelevanzschwelle = 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  = helllila & hellblau, orange = Maximum)

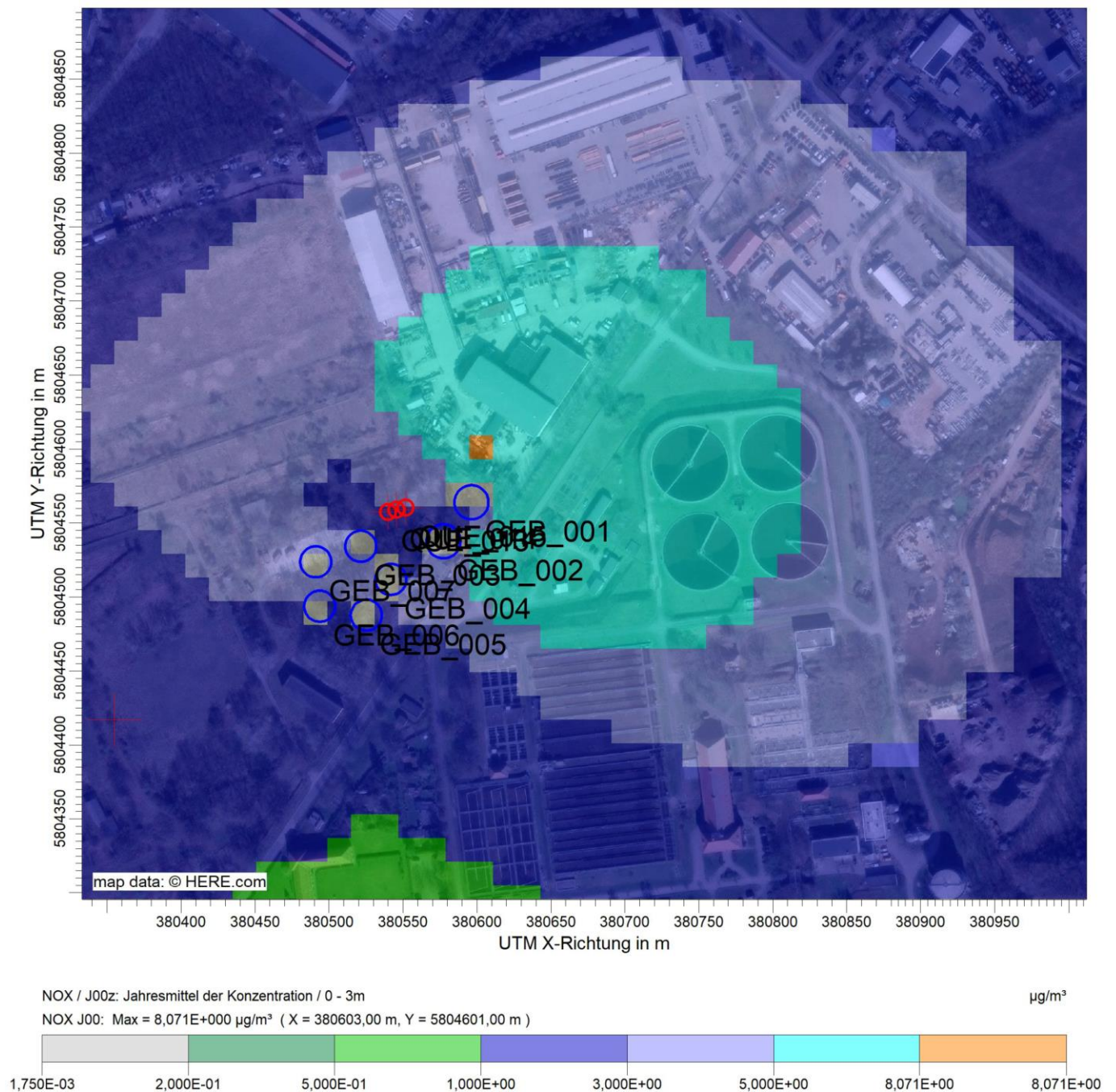


Abbildung 11: Ausschnitt Nahbereich: Immissionen (Konzentration) NOx im Beurteilungsgebiet (Irrelevanzschwelle = 3 µg/m³ = helllila & hellblau, orange = Maximum)

In dem Bereich, in dem die Irrelevanzschwelle überschritten ist, liegen keine empfindliche Vegetation oder Ökosysteme vor.



## 7.2 Ergebnisse Naturschutz

Die nächstgelegenen FFH- und Vogelschutzgebiete liegen in einer Entfernung von mehr als 3 km, also außerhalb des Beurteilungsgebietes mit 1,5 km Radius.

Folgende geschützte Biotop gemäß § 30 BNatSchG und § 18 BbgNatSchAG [LfU, 2024] liegen innerhalb des Beurteilungsgebietes von 1,5 km (Entfernung zu den Schornsteinen der BHKW):

Tabelle 9: Geschützte Biotop im Beurteilungsgebiet mit 1,5 km Radius

Name	Nr.	Biotop-code	Beschreibung	Entfernung zu Schornsteinen	ANP
- (Punktbiotop)	LU08004-3645NW	02121	Kleingewässer. Nur noch minimaler Wasserrest - wegen der großen Trockenheit in diesem Jahr; von Wildschweinen zerwühlt. Im Westen Schilffrest und 3 Korbweiden	1,4 km N	15
Ruhlsdorf Streuobstwiese (BUND)	LU08004-3645NO	07173	Streuobstwiesenbrache in Robinienwäldchen gelegen. Wiesenfläche stellenweise gemäht, stellenweise stark verbuschend mit Efeu in den Bäumen. Im Westen einige neu gepflanzte junge Obstbäume.	500 m S	16
Röthepfuhl in Ruhlsdorf	LU08004-3645NO	02121	Randbereiche Schilf und Rohrkolbenröhricht, 1x Nymphaea spec. (rosa Blüte). Zentrale Insel von Wassergraben umschlossen mit Weidengebüsch und Weiden-Birken-Vorwald. Im Wasser Algenmatten und Rauhes Hornblatt	1 km O	17

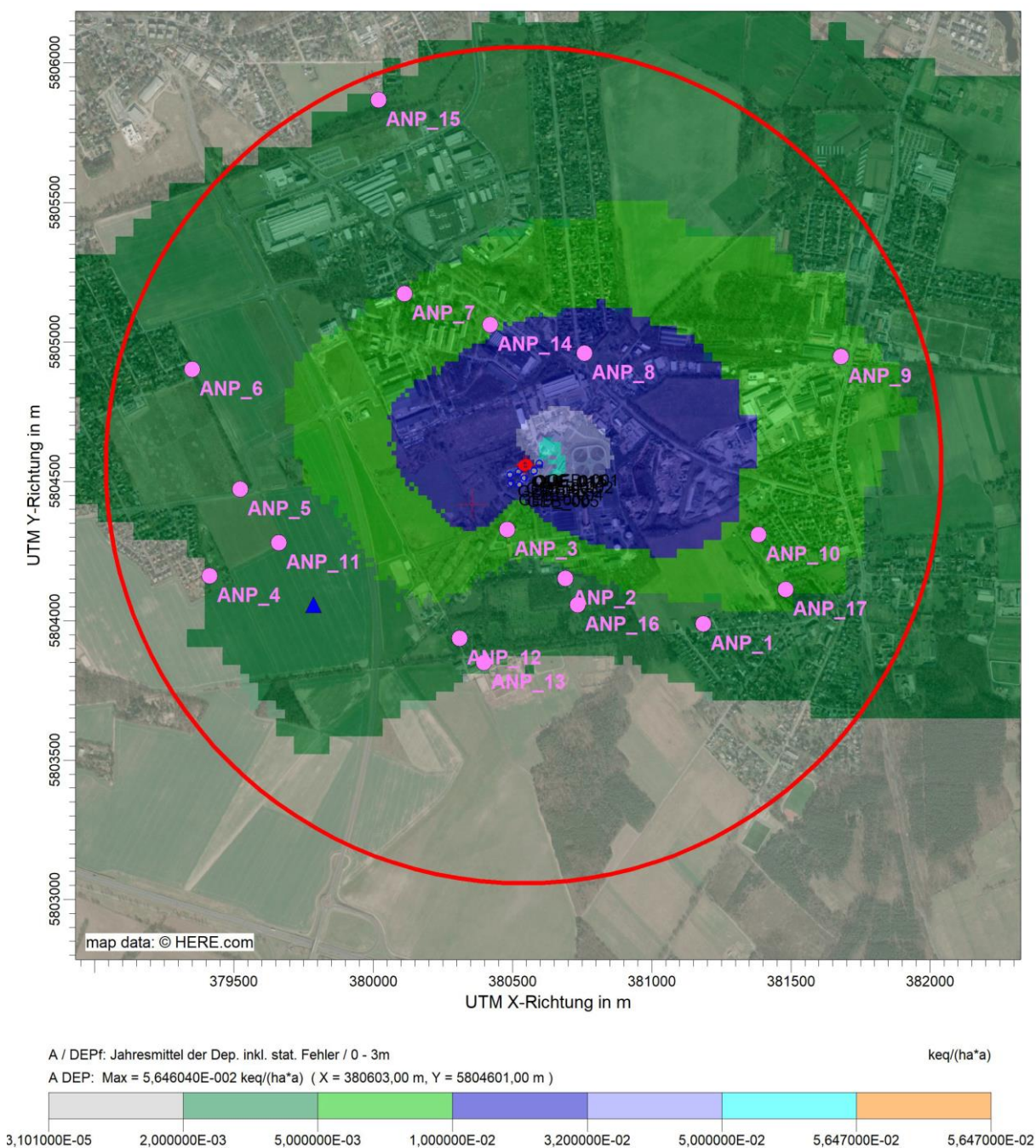
**Stickstoffdeposition / Eutrophierung:** Die BAST [BAST, 2013] empfiehlt nach Abschluss eines Forschungsvorhabens für Straßen eine **Irrelevanzschwelle** von **0,3 kg N/(ha\*a)** als Kriterium zu verwenden.

**Versauerung:** Als vorhabenbezogener Abschneidewert gelten **32 eq (N+S)/(ha\*a)** bei gleichzeitigem stickstoff- und schwefelbürtigen versauernden Stoffeinträgen [MULNV, 2020].

Die folgende Tabelle zeigt die Zusatzbelastung für Eutrophierung und Versauerung an den geschützten Biotopen innerhalb des Beurteilungsgebietes:

Tabelle 10: Zusatzbelastung in den geschützten Biotopen

ANP	Zusatzbelastung eqN+S/ha*a	Zusatzbelas- tung kg N/ha*a
<b>Abschneidewert</b>	<b>32</b>	<b>0,3</b>
15	2,063	2,89E-02
16	3,475	4,87E-02
17	5,823	8,15E-02

Abbildung 12: Verteilung Säureeintrag durch Deposition im Untersuchungsgebiet (Abschneidewert =  $3,2 \cdot 10^{-2}$  keq/(ha\*a), dunkelgrün, hellgrün & dunkellila = irrelevant)



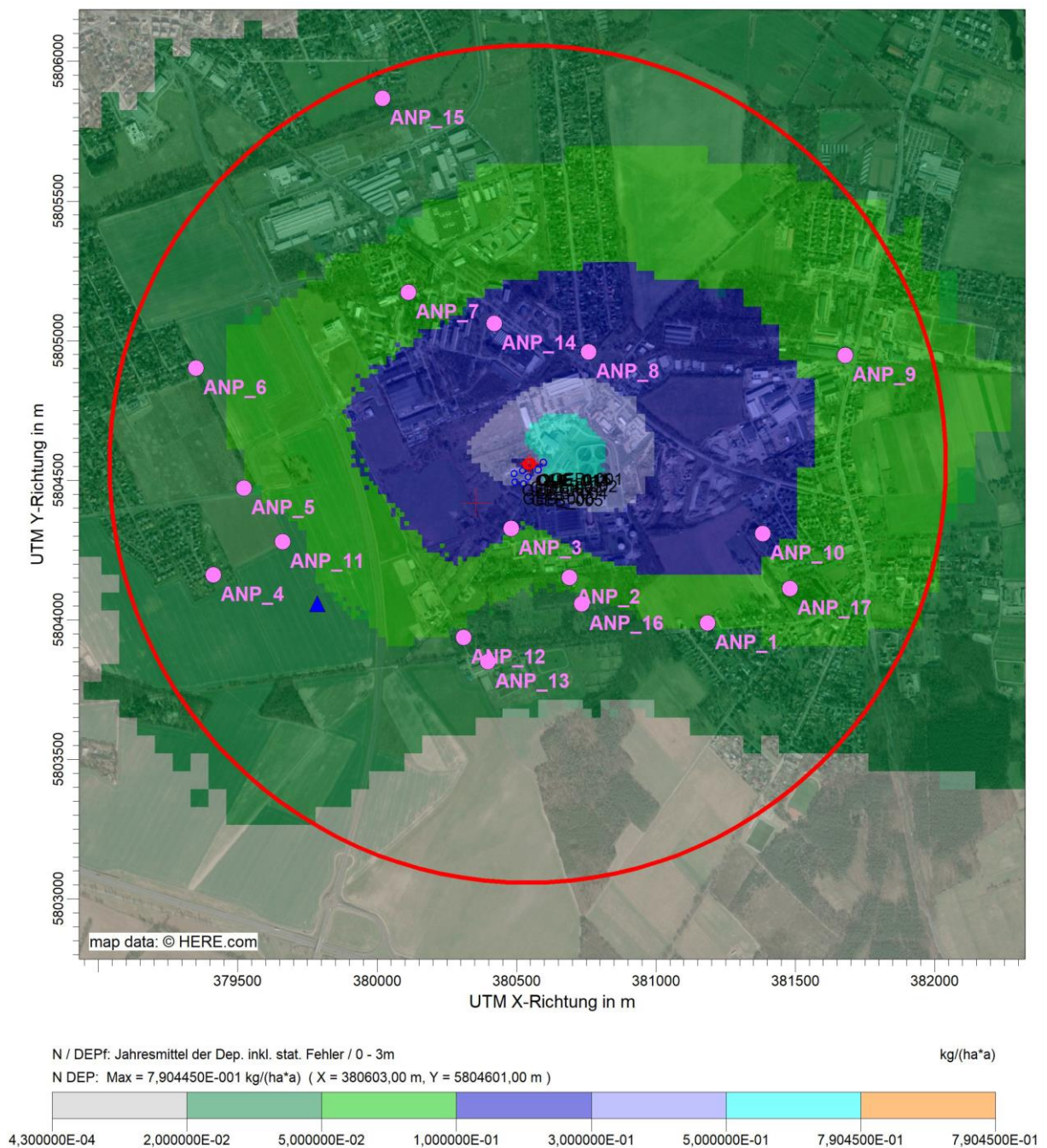


Abbildung 13: Verteilung Stickstoffeintrag durch Deposition im Untersuchungsgebiet (Abschneidewert = 0,3 kgN(ha\*a), dunkelgrün, hellgrün & dunkellila = irrelevant)

In den viel weiter vom Standort entfernten FFH-Gebieten liegen die Einträge an Eutrophierung und Versauerung mehr als 3 Größenordnungen unter den Irrelevanzschwellen. Die Einträge dort sind somit absolut irrelevant (FFH-Gebiet Parforceheide, DE3644303, ca. 4,13 km im SW; Teltowkanal-Aue, DE3645301, ca. 3,3 km im NW und Genshagener Busch, DE3645302, ca. 5,3 km im SO).

## 8 Geruchsemissionen der Kläranlage

### 8.1 Dimensionierung der Quellen

Auf der Kläranlage sind die folgenden **geruchsrelevanten** Quellen vorhanden:

#### **Mechanische Stufe:**

- Optional: Fäkalienannahmestation
- Zulauf (in Gebäude)
- Rechen (in Gebäude)
- Rechengutlager (Container in Muldenhalle (Gebäude))
- Sandfang (unbelüftet, abgedeckt)
- Fettfang
- Sandfanggutlager (Container in Muldenhalle (Gebäude))
- Option: Mischwasserspeicher (unterirdisch, abgedeckt)
- Vorklärbecken (abgedeckt)
- Abluftbehandlung

#### **Biologische Stufe:**

- SBR-Reaktoren (12 Stück)

#### **Weitergehende Abwasserreinigung (in Gebäude):**

- Ozonung
- Optional: PAK-Reaktor
- PAK-Filter

#### **Schlammbehandlung:**

- Primärschlammvorlage (ans Abluftsystem angeschlossen)
- Überschuss-Vorlagebehälter (ans Abluftsystem angeschlossen)
- Faulschlamm- Vorlagebehälter (an das Gassystem angebunden) (1 Stück)
- Faulbehälter (an das Gassystem angebunden) (4 Stück)
- Eindickung / Entwässerung & Schlammverladung (ans Abluftsystem angeschlossen)
- Prozesswasserbehandlung inkl. Speicher (ans Abluftsystem angeschlossen)

#### **Klärgasverwertung:**

- Gasverwertung (BHKW) (3 Stück + 1 Reserve)

Die Quellen werden wie folgt modelliert:

Tabelle 11: Modellierung der Quellen

Quelle		Quellart	Abmessungen [m]		Höhe [m]
01	Mechanische Stufe (Gebäude)	Volumenquelle	41,5	59,5	8,8
02	Sandfang (unbelüftet, abgedeckt)	Flächenquelle	32,8	36,7	0
03	Vorklärbecken (abgedeckt)	Flächenquelle	48,2	68,7	0
04	SBR-Reaktoren (12 Stück, 2 Teilflächen)	Flächenquelle	je 132	je 88	1
05	Weitergehende Abwasserreinigung (Gebäude)	Volumenquelle	192	34,3	11,5
06	Schlammbehandlung (Gebäude)	Volumenquelle	94,5	34	8
07	Faulschlammvorlagebehälter (1)	Volumenquelle (21 m Durchmesser)	18,6	18,6	23
08 – 11	Faulbehälter (4)	Volumenquelle (21 m Durchmesser)	18,6	18,6	23
12	Abluftbehandlung	Punktquelle	-	-	15
13 – 15	BHKWs (3 *)	Punktquellen	-	-	29

\* (4 Stück insgesamt, aber 1 nur als Reserve)

## 8.2 Berechnung der Geruchsemissionen der Quellen

Zur Abschätzung der Geruchsemissionen aus der Kläranlage können die Emissionsdaten des Programms GERDA 4.3.0.7 verwendet werden. Die Geruchsemissionen der Kläranlage werden anhand des detaillierten Verfahrens abgeschätzt. Die Ermittlung der Geruchsbelastung mittels GERDA basiert dabei auf mittleren Messergebnissen, die über die Fläche oder das Volumen skaliert werden.

Folgende Annahmen wurden für die Ermittlung der Emissionswerte in GERDA angesetzt:

- kommunale technische Anlage (fortschrittlichster Stand der Technik)
- Fäkalschlamm-Zulauf bei: Zulaufkanal
- Anteil Fäkalschlamm am Gesamtzulauf: 0,4 %

Hier kann mit maximal 0,4 % gerechnet werden. Nach Rücksprache ist im Bestandsklärwerk der Anteil derzeit bei ca. 0,1 % und liegt aber nicht im Verantwortungsbereich der BWB.

### 8.2.1 Eingehauste und geschlossene Quellen (ans Abluftsystem angeschlossen)

#### **QUE 01 – Mechanische Stufe (Gebäude):**

Im Gebäude der Mechanischen Stufe liegen die folgenden Quellen:

Tabelle 12: Geruchsquellen im Gebäude der Mechanischen Stufe

Quelle		Emissionsfaktor [GE/(m <sup>2</sup> *h)] gemäß GERDA	Fläche (m <sup>2</sup> )	Geruchsfracht [MGE/h] (je Quelle)
01.1	Optional: Fäkalienannah- mestation	37.440	276	10,3334
01.2	Zulauf (in Gebäude)	562	286	0,1607
01.3	Rechen (in Gebäude)	262	264	0,0692
01.4	Rechengutlager (Contai- ner in Muldenhalle (Ge- bäude))	1.947	60	0,1168
01.5	Fettfang	7.862	15	0,1179
01.6	Sandfanggutlager (Con- tainer in Muldenhalle (Ge- bäude))	590	32	0,0189
01.7	Option: Mischwasserspei- cher (unterirdisch, abge- deckt)	4.700 <sup>2)</sup>	2.666	12,5302
Summe im Gebäude				23,3472
Summe als diffuse Emission <sup>1)</sup>				1,1674

<sup>1)</sup> Durch die Absaugung des Gebäudes bzw. der Anlagenteile werden diese im Unterdruck gehalten und die geruchsbeladene Abluft kann nicht in die Umgebung entweichen. Es wird davon ausgegan- gen, dass max. 5 % der Geruchsemissionen, die im Gebäude / abgesaugtem Anlagenteil auftreten, nach draußen als diffuse Emissionen entweichen können.

<sup>2)</sup> Wert wie für Pufferbecken in GERDA

#### **QUE 02 – Sandfang & QUE 03 – Vorklärbecken**

Sandfang (unbelüftet) und Vorklärbecken sind abgedeckt und werden ebenfalls abgesaugt.

Gemäß GERDA wird für den Sandfang unbelüftet ein Emissionsfaktor von 1.947 GE/(m<sup>2</sup>\*h) angesetzt. Mit einer Fläche von ca. 873 m<sup>2</sup> ergibt sich eine Geruchsfracht von 1,70 MGE/h. Durch die Absaugung kann angenommen werden, dass max. 5 % der Geruchsemissionen nach draußen als diffuse Emissi- onen entweichen können (= 0,085 MGE/h).

Für das Vorklärbecken wird gemäß GERDA ein Emissionsfaktor von 1.498 GE/(m<sup>2</sup>\*h) angesetzt. Mit einer Fläche von ca. 3.311 m<sup>2</sup> ergibt sich eine Geruchsfracht von 4,9604 MGE/h. Durch die Absau- gung kann angenommen werden, dass max. 5 % der Geruchsemissionen nach draußen als diffuse Emissionen entweichen können (= 0,248 MGE/h).

#### **QUE 04 – SBR-Reaktoren**

Für die SBR-Reaktoren wird der Mittelwert aus dem Wert für „Belebungsbecken anaerober Teil“ (= 562 GE/(m<sup>2</sup>\*h) und dem Wert für „Belebungsbecken aerober Teil“ (= 191 GE/(m<sup>2</sup>\*h) angesetzt (=



376,5 MGE/(m<sup>2</sup>\*h). Mit einer Fläche von je 11.616 m<sup>2</sup> (je Teilfläche) ergibt sich eine Geruchsfracht von 4,373 MGE/h.

#### **QUE 05 – Weitergehende Abwasserreinigung (Gebäude):**

Im Gebäude der Weitergehenden Abwasserreinigung liegen die folgenden Quellen:

Tabelle 13: Geruchsquellen im Gebäude der Weitergehenden Abwasserreinigung

Quelle		Emissionsfaktor [GE/(m <sup>2</sup> *h)] gemäß GERDA	Fläche (m <sup>2</sup> )	Geruchsfracht [MGE/h] (je Quelle)
05.1	Ozonung	187 <sup>2)</sup>	440	0,082
05.2	Optional: PAK-Adsorptionsbecken	187 <sup>2)</sup>	325	0,061
05.3	Flockungsfiltration (mit BAK-Schicht) inkl. Fäll- und Flockungsmitteldosierstation	187 <sup>2)</sup>	1.428	0,267
05.4	Optional: Abwasserwärmerückgewinnung	- (in einer geschlossenen Anlage)		0
05.4	Optional: UV-Desinfektion	- (in einer geschlossenen Anlage)		0
Summe im Gebäude				0,4101
Summe als diffuse Emission <sup>1)</sup>				0,0205

<sup>1)</sup> Durch die Absaugung des Gebäudes bzw. der Anlagenteile werden diese im Unterdruck gehalten und die geruchsbeladene Abluft kann nicht in die Umgebung entweichen. Es wird davon ausgegangen, dass max. 5 % der Geruchsemissionen, die im Gebäude / abgesaugtem Anlagenteil auftreten, nach draußen als diffuse Emissionen entweichen können.

<sup>2)</sup> Wert wie für „Tropfkörperanlage“, „Rotationstauchkörperanlage“ in GERDA

#### **QUE 06 – Schlammbehandlung (Gebäude):**

Im Gebäude der Schlammbehandlung liegen die folgenden Quellen:

Tabelle 14: Geruchsquellen im Gebäude der Schlammbehandlung

Quelle		Emissionsfaktor [GE/(m <sup>2</sup> *h)] gemäß GERDA	Fläche (m <sup>2</sup> )	Geruchsfracht [MGE/h] (je Quelle)
06.1	Primärschlammvorlage	10.800	548	5,9227
06.2	Überschuss-Vorlagebehälter	10.800	792	8,5536
06.3	ÜSS- Eindickung	10.800	56	0,6048
06.4	Schlammmentwässerung	90 GE/m <sup>3</sup>	1.020 m <sup>3</sup>	0,0918
06.5	Zwischenspeicher Prozess- bzw. Trübwasser	18.360	667	12,2498

Quelle		Emissionsfaktor [GE/(m <sup>2</sup> *h)] gemäß GERDA	Fläche (m <sup>2</sup> )	Geruchsfracht [MGE/h] (je Quelle)
06.6	Prozesswasserbehand- lung	18.360	88	1,6157
06.7	Schlammverladung	900 <sup>2)</sup>	22	0,0198
Summe im Gebäude				29,0582
Summe als diffuse Emission <sup>1)</sup>				1,4529

<sup>1)</sup> Durch die Absaugung des Gebäudes bzw. der Anlagenteile werden diese im Unterdruck gehalten und die geruchsbeladene Abluft kann nicht in die Umgebung entweichen. Es wird davon ausgegangen, dass max. 5 % der Geruchsemissionen, die im Gebäude / abgesaugtem Anlagenteil auftreten, nach draußen als diffuse Emissionen entweichen können.

<sup>2)</sup> Wert wie für „Stapelbehälter f. stabilis. Schlamm“ in GERDA

#### **QUE 07 – QUE 11 – Faulbehälter und Faulschlammvorlagebehälter (insg. 5 Behälter):**

Die Faulbehälter und Faulschlammvorlagebehälter sind geschlossen und dicht. Das Biogas kann maximal in Spuren entweichen (Annahme max. 1 % pro Tag (eher weniger)). Es wird ein Emissionsfaktor von 10.800 GE/m<sup>3</sup> angenommen. Die Faultürme haben jeweils ein Raumvolumen von 7.966 m<sup>3</sup>. Damit ergibt sich Volumenstrom von jeweils 80 m<sup>3</sup> pro Tag, also 3 m<sup>3</sup>/h sowie eine Geruchsfracht von jeweils 0,0358 MGE/h.

#### **Zusammenfassung der Quellen:**

Tabelle 15: Eingehauste und geschlossene Quellen mit Geruchsemissionen

Quelle	Bezeichnung	Emissionsfaktor [GE/m <sup>3</sup> ] / [GE/(m <sup>2</sup> *h)]	Fläche (m <sup>2</sup> ) / Volumenstrom (m <sup>3</sup> /h)	Geruchsfracht [MGE/h] (je Quelle)
01	Mechanische Stufe (Summe im Gebäude siehe Tabelle 12)	-	-	<b>1,1674</b>
02	Sandfang (unbelüftet, abge- deckt)	2.022	873	1,7661 * 0,05 = <b>0,0850</b>
03	Vorklärbecken (abgedeckt)	1.555	3.311	5,1491 * 0,05 = <b>0,2480</b>
04	SBR-Reaktoren (12 Stück)	390	11.616	<b>4,5360</b>
05	Weitergehende Abwasserrei- nigung (Summe im Gebäude siehe Tabelle 13)			<b>0,0205</b>
06	Schlammbehandlung (Summe im Gebäude siehe Tabelle 14)			<b>1,4529</b>
07	Faulschlammvorlagebehälter (1)	10.800	3	<b>0,0358</b>
08 – 11	Faulbehälter (4)	10.800	3	<b>0,0358</b>

### 8.2.2 Gefasste Quellen

#### Abluftbehandlungsanlage:

Für die Abluftanlage wird ein Emissionsfaktor von 100 GE/m<sup>3</sup> angegeben. Bei einem Volumenstrom von 45.000 m<sup>3</sup>/h ergibt sich eine Geruchsfracht von 4,5 MGE/h, die in ca. 15 m Höhe emittiert wird.

#### BHKWs

Durch den hohen Schornstein des BHKW ist der Geruch **nicht** bodennah wahrnehmbar. Gemäß GERDA wird für das BHKW ein Emissionsfaktor von 18.000 GE/h\*kW<sub>el</sub> angesetzt. Am Standort sind 3 BHKW (das vierte Modul nur als Reserve) mit je 690 kW<sub>el</sub> vorhanden, so dass eine Geruchsfracht von 12,42 MGE/h entsteht, die allerdings nicht bodennah emittiert, sondern in ca. 29 m Höhe.

Tabelle 16: Gefasste Quellen mit Geruchsemissionen

Quelle	Bezeichnung	Emissionsfaktor		Geruchsfracht [MGE/h] (je Quelle)
12	Abluftreinigung	100 GE/Nm <sup>3</sup>	45.000 m <sup>3</sup> /h	4,5
13 – 15	BHKW (3 Stück) Otto-Gasmotor	18.000 GE/h*kW <sub>el</sub>	je 690 kW <sub>el</sub>	12,42

### 8.3 Ergebnisse der Geruchsimmissionsprognose

Im Folgenden sind die im Rahmen der Geruchsemissionsprognose berechneten Zusatzbelastungen in wahrnehmbaren Geruchsstunden pro Jahr dargestellt. Das Ergebnisprotokoll der Ausbreitungsrechnung mit dem Programm Austal ist in Anhang 12.1.2 dargestellt. Basis der Darstellung ist das nach TA Luft Anhang 7 vorgegebene 250 m Raster. Auf den Rasterflächen sind jeweils die Mittelwerte der Jahreszusatzbelastung dargestellt.

Tabelle 17: Immissionsorte und Zusatzbelastung

Immissionsort (Analysepunkt = ANP)	Geruchszusatzbelastung im 250-Raster (inkl. Stat. Fehler)
	[%]
Maximum	57 – auf Klärwerk, daher nicht zu bewerten
ANP 1 Güterfelder Str. 19	0,6
ANP 2 Schenkendorfer Weg 12b	1,3
ANP 3 ehemalige Werkswohnung (Hufeisengebäude)	13,8 (Rasterwert nicht bewertbar, da Klärwerk teilweise enthalten) Punktwert: 10,1 (Rundung auf 10 zulässig) neues Klärwerk künftig einzige relevante Geruchsquelle, Verbesserung gegenüber status quo auf altem Klärwerksgelände = Gebietsausweisung gemäß Scoping: Wohnen im Außenbereich
ANP 4 Kleestraße 17	1,3
ANP 5 Gladiolenweg (Planung)	1,9
ANP 6 Primelweg 20	1,7
ANP 7 Enzianweg 86	2,3 Punktwert: 2,7

Immissionsort (Analysepunkt = ANP)	Geruchszusatzbelastung im 250-Raster (inkl. Stat. Fehler)
	[%]
ANP 8 Iserstraße 141	5 Punktwert: 5,3 Gebietsausweisung: WA, Rundung auf 5 zulässig, keine anderen relevanten Geruchsquellen
ANP 9 Ruhlsdorfer Str. 111	0,9
ANP 10 Mühlengrund 8	0,6
ANP 11 INSEK (Gladiolenweg Planung)	2,6 Punktwert: 2,4 (Rundung auf 2 wäre zulässig)
ANP Grüner Weg 12	2,0 Punktwert: 1,5
ANP 13 Schenkendorfer Weg 13	0,8
ANP 14 Ruhlsdorfer Straße 95 (Greenpark)	6,5 Punktwert = 6,5 Gebietsausweisung GE, keine anderen relevanten Geruchsquellen, Immissionswert: 15

Wie die Tabelle zeigt, wird an einigen Immissionsorten die Irrelevanzgrenze von 2 % der relativen Häufigkeiten der Geruchsstunden unterschritten, d.h. es kann gemäß TA Luft davon ausgegangen werden, dass belastigende Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können und die Betrachtung der Vorbelastung ist an diesen Orten nicht erforderlich.

An fünf Immissionsorten wird der Irrelevanzwert von 2 % überschritten:

Tabelle 18: Nähere Betrachtung der Punktwerte

Immissionsort	Lage zum Rand des neuen Klärwerks / Gebietseinstufung	Geruchszusatzbelastung im 250-Raster [%] (inkl. Stat. Fehler)	Punktwert [%] (inkl. Stat. Fehler)
ANP 3 ehemalige Werkswohnung (Hufeisengebäude)	25 m S auf altem Klärwerksge- lände = Wohnen im Gewerbegebiet Gebietseinstufung ge- mäß Scoping: Wohnen im Außenbereich	13,8 (teilweise Kläranlage mit im Raster, daher Punkt- wertbetrachtung notwen- dig)	10,1
ANP 7 Enzianweg 86	490 m N Gebietseinstufung: MI	2,3	2,7
ANP 8 Iserstraße 141	320 m NO Gebietseinstufung: WA	5 (uneinheitliche Zusatzbe- lastung, daher pessimal Punktwerte betrachtet)	5,3

Immissionsort	Lage zum Rand des neuen Klärwerks / Gebietseinstufung	Geruchszusatzbelastung im 250-Raster [%] (inkl. Stat. Fehler)	Punktwert [%] (inkl. Stat. Fehler)
ANP 11 INSEK (Gladiolenweg Planung)	640 m W Gebietseinstufung: WA	2,6	2,4
ANP 14 Ruhlsdorfer Straße 95 (Greenpark)	285 m N Gebietseinstufung: Wohnnutzung im Gewerbegebiet	3,1 (uneinheitliche Zusatzbelastung, daher pessimal Punktwerte betrachtet)	3,1

Nach dem Rückbau der Altkläranlage verschwinden die derzeit im Untersuchungsgebiet maßgebenden Geruchsquellen, so dass es sich insgesamt um eine Verbesserung des derzeitigen Zustandes handelt. Die Emissionen werden sich gegenüber dem derzeit in Betrieb befindenden Klärwerk deutlich reduzieren, da die neue Anlage nach neustem Stand der Technik errichtet wird und der Großteil der Anlagenkomponenten abgedeckt und abgesaugt werden.

An ANP 3 (ehemalige Werkswohnung / Hufeisengebäude, Gebietseinstufung gemäß Scoping: Wohnen im Außenbereich) ist ein Immissionswert von 15 % einzuhalten. Dieser wird unterschritten. Hier handelt es sich um Werkswohnungen, die auf dem derzeitigen Klärwerksgelände liegen und sich im Eigentum der BWB befinden. Die Vermietung wird zukünftig nur noch an Betriebsangestellte stattfinden.

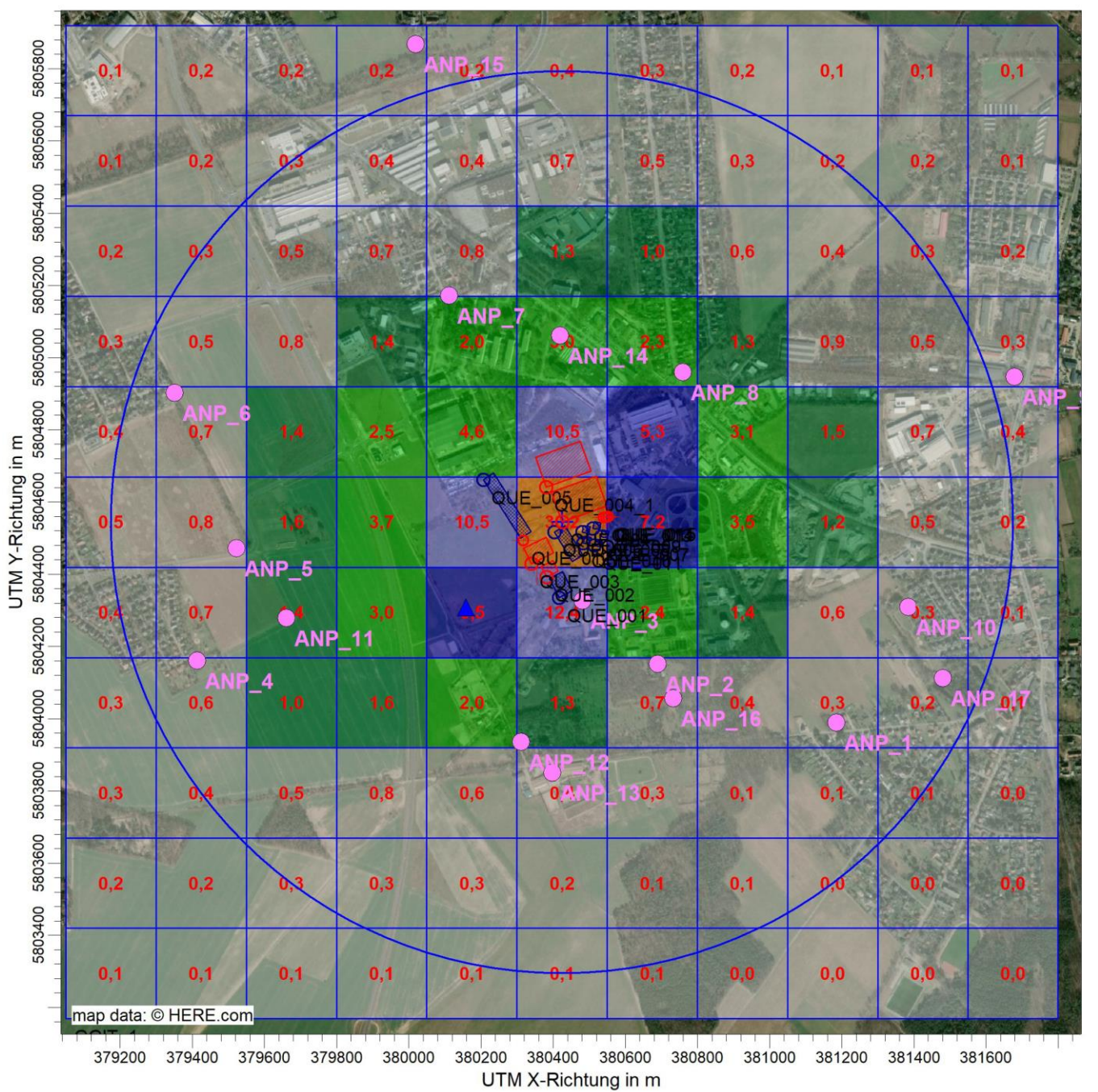
An ANP 7 (Enzianweg 86, Mischgebiet MI) ist ein Immissionswert von 10 % für die Gesamtbelastung einzuhalten. Dieser wird unterschritten.

An ANP 8 (Iserstraße 141, allgemeines Wohngebiet WA) ist ein Immissionswert von 10 % für die Gesamtbelastung einzuhalten. Dieser wird unterschritten.

An ANP 11 (INSEK, Gladiolenweg Planung, allgemeines Wohngebiet WA) ist ein Immissionswert von 10 % für die Gesamtbelastung einzuhalten. Dieser wird unterschritten.

An ANP 14 (Ruhlsdorfer Straße 95 / Greenpark, Gebietseinstufung: Wohnnutzung im Gewerbegebiet) ist ein Immissionswert von 15 % für die Gesamtbelastung einzuhalten. Dieser wird eingehalten.

Es ist davon auszugehen, dass weitere Geruchsquellen durch stark emittierende Betriebe nur sehr geringe Beiträge zur Vorbelastung liefern, wenn das alte Klärwerk außer Betrieb genommen wurde. Die Immissionswerte werden durch die Gesamtbelastung daher künftig eingehalten werden, auch an ANP 3.



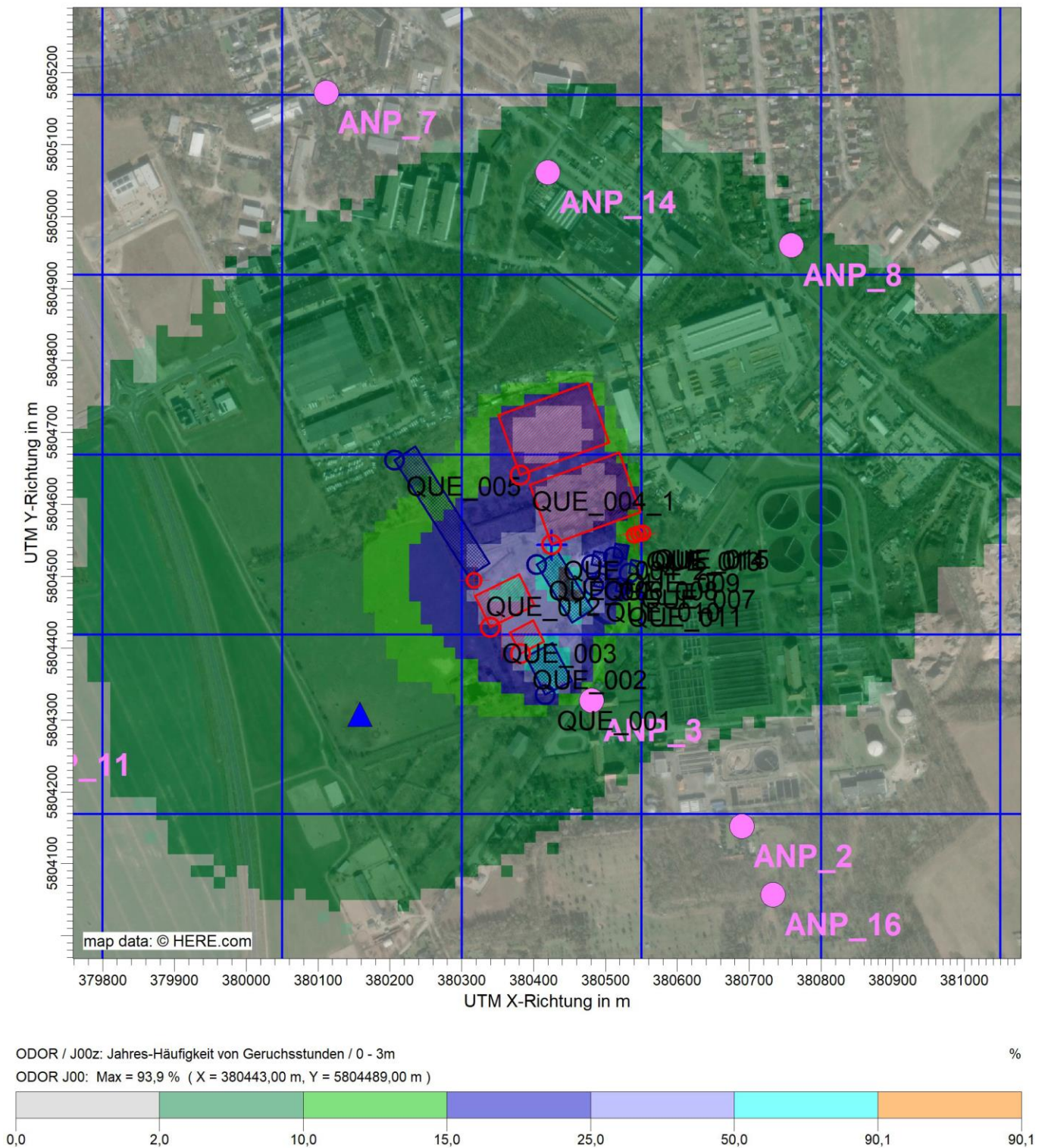
ODOR / ASWz: Jahres-Häufigkeit von Geruchsstunden (Auswertung) / 0 - 3m

ODOR ASW: Max = 30,2 ( X = 380424,82 m, Y = 580454,37 m )



Abbildung 14: Ausbreitungsergebnis im 250 m – Raster (gemäß TA Luft 2021): Geruchszusatzbelastung in % der Jahresstunden





## 9 Keime/Bioaerosole

### 9.1 Allgemeines

Gemäß TA Luft, Nr. 5.2.9 sind Bioaerosole „im Luftraum befindliche Ansammlungen von Partikeln, denen Pilze, deren Sporen, Konidien oder Hyphenbruchstücke oder Bakterien, Viren oder Pollen oder deren Zellwandbestandteile und Stoffwechselprodukte anhaften oder die diese beinhalten. Bei Anlagen, die umweltmedizinisch relevante Bioaerosole in relevantem Umfang emittieren können, sind zur Emissionsminderung dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen zu treffen. Als Erkenntnisquelle für relevante Anlagen kann die Richtlinie VDI 4250 Blatt 3 (Ausgabe August 2016) dienen. Auf die speziellen Regelungen der 42. BImSchV wird verwiesen.“ [TA Luft, Nr. 5.2.9, 2021]

„Aerosole werden an Kläranlagen vor allem dort gebildet, wo Wassertröpfchen durch oberflächennahe Umwälzungen des Abwassers oder durch die Belüftung von Sandfängen und Belebungsbecken beziehungsweise durch Nebelbildung in die Luft transportiert werden.“ [VTA, 2024]

Die neu geplante Kläranlage wird nach dem neusten Stand der Technik geplant und errichtet werden; der Großteil der Anlagenteile, in denen das Abwasser umgewälzt oder belüftet wird, sind abgedeckt und die Abluft wird aus den Anlagenteilen abgesaugt, so dass so gut wie keine Bioaerosol-Emissionen in die Atmosphäre entweichen können.

Die TA Luft Nr. 5.2.9 schreibt vor, dass „bei Anlagen, die umweltmedizinisch relevante Bioaerosole in relevantem Umfang emittieren können, [...] zur Emissionsminderung dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen zu treffen [sind].“ Dies ist in Stahnsdorf der Fall, durch die Abdeckung bzw. Einhausung des Großteils der Becken und die geplante Absaugung und Abluftbehandlungsanlage.

### 9.2 Leitfaden Bioaerosol-Immissionen LAI

Wie im Scoping-Termin festgelegt wurde, ist bereits im Bebauungsplanverfahren der Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) abzuarbeiten [LAI, 2014].

Gemäß [LAI, 2024] wird eine „Prüfung, ob eine Sonderfallprüfung durchzuführen ist“, in 2 Stufen und verschiedenen Schritten durchgeführt. Die folgende Tabelle arbeitet diese Stufen und Schritte für das Projekt neues Klärwerk Stahnsdorf ab:

Tabelle 19: Prüfung, ob eine Sonderfallprüfung durchzuführen ist (siehe hierzu auch Abbildung 16 (Anhang I des Leitfadens))

Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [LAI, 2014]	Prüfung für Projekt KW Stahnsdorf
<u>Voraussetzung:</u> - Genehmigungsverfahren bezüglich einer Neugenehmigung oder Genehmigung einer wesentlichen Änderung	Genehmigungsverfahren bezüglich einer Neugenehmigung trifft zu

Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [LAI, 2014]	Prüfung für Projekt KW Stahnsdorf
- Aufsichtsverfahren in denen substantiiert hinreichende Anhaltspunkte für unzulässige Bioaerosolemissionen dargelegt werden (unter den unter 1. genannten Voraussetzungen).	
<b>Stufe 1</b> Prüfung, ob die nachfolgenden, in Anlehnung an die in der VDI 4250 Bl. 1 E beispielhaft genannten Hinweise, für die Notwendigkeit einer Prüfung auf Bioaerosolbelastungen zutreffen:	
- Abstand zwischen Wohnort/Aufenthaltort und Anlage (Beispiele: < 500 m zu Geflügelhaltungsanlagen, halboffenen und offenen Kompostierungsanlagen; < 350 m zu Schweinemastbetrieben; < 200 m zu geschlossenen Kompostierungsanlagen)	Kläranlage als Anlagentyp nicht genannt, 200 m wie bei geschlossenen Kompostierungsanlagen wird angenommen: kein Wohnort in 200 m, Aufenthaltort (IO 3 Dienstgebäude auf altem KA-Gelände) ist ca. 70 m vom Rand des geplanten Kläranlagengeländes entfernt
- ungünstige Ausbreitungsbedingungen, z. B. Kaltluftabflüsse in Richtung der Wohnbebauung	Es ist nicht mit Kaltluftabflüssen in Richtung der Wohnbebauung zu rechnen
- weitere Bioaerosol-emittierende Anlagen in der Nähe (1000 m-Radius)	Mit weiteren Bioaerosol-emittierende Anlagen ist im 1000 m-Radius nicht zu rechnen.
- empfindliche Nutzungen (z. B. Krankenhäuser)	Nächstes Krankenhaus ca. 4,8 km nördlich, nächster Kindergarten ca. 5,17 km südwestlich nächste Schule ca. 5 km nördlich → empfindliche Nutzungen sind nicht betroffen
- gehäufte Beschwerden der Anwohner wegen gesundheitlicher Beeinträchtigungen, die durch Emissionen aus Bioaerosol-emittierenden Anlagen verursacht sein können (spezifische Krankungsbilder).	gehäufte Beschwerden der Anwohner liegen für die derzeitige Kläranlage nicht vor. Die neue Kläranlage wird nach neustem Stand der Technik gebaut und stellt somit eine Verbesserung der Situation dar.
Falls eines oder mehrere dieser Kriterien erfüllt sind und die zuständige Behörde in einer Gesamtschau bzw. Gesamtwürdigung der Situation - ggf. auch unter Einbeziehung weiterer Hinweise - zu der Einschätzung der Erforderlichkeit kommt, wird wie folgt weiter verfahren:	Als einziges Kriterium ist erfüllt: Aufenthaltort (IO 3 Dienstgebäude auf altem KA-Gelände) ist < 200 m (ca. 70 m) vom Rand des geplanten Kläranlagengeländes entfernt
<b>Stufe 2</b> - 1. Schritt: Prüfung auf Irrelevanz Speziell für Tierhaltungsanlagen ist ein erstes Kriterium folgende Näherungsbetrachtung:	

Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [LAI, 2014]	Prüfung für Projekt KW Stahnsdorf
Abschätzung der Zusatzbelastung (entsprechend TA Luft, d.h. Gesamtbelastung durch die Anlage) für PM <sub>10</sub> (gem. VDI 3894 Bl. 1); Ermittlung der Irrelevanz (Kriterium (gem. Nr. 4.2.2 TA Luft): Zusatzbelastung $\leq 3,0$ % des Immissionswertes), d. h. Prüfung der Einhaltung des Kriteriums von 1,2 µg/m <sup>3</sup> für PM <sub>10</sub> ).	Keine relevante Zusatzbelastung durch PM <sub>10</sub> durch die Kläranlage selbst, nur Aufwirbelung von Feinstaub durch Fahrzeuge in geringer Menge. Viel kleiner als 80 g/Stunde.
Ergänzend ist eine Gesamtwürdigung der Situation vorzunehmen. Dies gilt insbesondere für Geflügelanlagen, da hier nach derzeitigem Kenntnisstand selbst bei Einhaltung des Irrelevanzkriteriums für Feinstaub i. d. R. noch relevante Belastungen an Bioaerosolen prognostiziert werden. Sollten nicht nur eine, sondern mehrere Bioaerosol-emittierende Anlagen in der Nähe sein, so ist im Allgemeinen weiter zu prüfen.	Bei der Kläranlage muss angenommen werden, dass die Bioaerosol-Emissionen unabhängig vom Feinstaub (PM <sub>10</sub> ) sind, sondern an Wassertröpfchen gebunden vorliegen. Es sind keine weiteren Bioaerosol-emittierende Anlagen in der Nähe zu erwarten.
<p><u>- 2. Schritt:</u></p> <p>Abschätzung der Gesamtbelastung Bioaerosole (Summe aus Vor- und Zusatzbelastung) über Ausbreitungsrechnung (VDI 4251 Bl. 3; in Vorbereitung) für die anlagenbezogenen Leitparameter (siehe Tabelle 1).</p> <p>Die Vorbelastung ist nur relevant, wenn bereits andere Bioaerosol-emittierende Anlagen mit gleichen Leitparametern im Umfeld vorhanden sind. Das Beurteilungsgebiet ist gemäß TA Luft Nr. 4.6.2.5 festzulegen.</p>	Keine anderen Bioaerosol-emittierende Anlagen im Umfeld vorhanden
<p><u>Eingangsdaten:</u></p> <p>Emissionsdaten für Hähnchenmastanlagen liegen vor.</p> <p>Bzgl. Emissionsdaten für Legehennenanlagen, Schweinemastanlagen und Abfallbehandlungsanlagen gibt es keine validen Daten wie bei den Hähnchenmastanlagen.</p> <p>Für Abfallbehandlungsanlagen sowie für andere Tierhaltungsanlagen als Hähnchenmastanlagen können hilfsweise die Emissionsdaten der VDI 4255 Bl. 1 und Bl. 2 herangezogen werden bzw. ältere Daten, die seinerzeit noch nicht unter standardisierten Bedingungen ermittelt worden</p>	<p>Für Kläranlagen liegen keine Eingangsdaten vor.</p> <p>Für Abfallbehandlungsanlagen können hilfsweise die Emissionsdaten der VDI 4255 Bl. 1 und Bl. 2 herangezogen werden bzw. ältere Daten verwendet werden. Für das Klärwerk sind diese Daten nicht anwendbar.</p>

Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [LAI, 2014]	Prüfung für Projekt KW Stahnsdorf
sind und die teilweise in die VDI-Richtlinien 4255 Bl. 1 und Bl. 2 übernommen wurden. Die Unsicherheiten müssen beschrieben werden.	
Den bestehenden VDI-Richtlinien 4255 Blatt 1 (Emissionsquellen und -minderungsmaßnahmen) und Blatt 2 (Emissionsquellen und -minderungsmaßnahmen in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung) können Hinweise zu Emissionskonzentrationen bestimmter Bioaerosol-Leitparameter bei einzelnen Anlagenarten entnommen werden (Aspergillus fumigatus bei Vergärungsanlagen in Tab 7 und bei Kompostierungsanlagen in Tab. 10 des Blattes 1; Enterokokken, Staphylokokken und Staphylococcus aureus bei der Mastschweinehaltung in Tab. 4 des Blattes 2. Auf Basis der letztgenannten Tabelle ermittelte spezifische Emissionswerte in KBE/(GV*h) sind auf Bild 8 in Blatt 2 dargestellt).	
Aus diesen Konzentrationswerten können gutachterlich, z. B. im Rahmen eines immissionschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens, Emissionsdaten als Eingangsdaten für eine Ausbreitungsrechnung entwickelt werden.	Für Kläranlagen gibt es nur relativ alte Messungen an Bestandsanlagen ohne Abdeckung und Absaugung.
Emissionsfaktoren für Geflügelhaltungsanlagen können künftig der VDI 4255 Bl. 3 (in Vorbereitung) entnommen werden.	Geflügelhaltungsanlagen trifft nicht zu
Für offene Anlagenkonzepte mit diffusen Emissionen, bei denen auf Grund ihrer Bau- und Betriebsweise keine Bewertung gemäß den Prüfschritten der Stufe 2 vorgenommen werden kann (z. B. Offenställe oder offene Kompostierungsanlagen), ist eine qualitative Bewertung anhand der Kriterien der Vorprüfung, Stufe 1, und der Kriterien der Sonderfallprüfung nach Kap. 4.1 durchzuführen.	offenes Anlagenkonzept trifft nicht zu
Es sind ortsspezifische oder zu übertragende meteorologische Daten zu verwenden nach Anhang 3 Ziffer 8 TA Luft. Dabei ist zu prüfen, ob lokale Windsysteme (z.B. Kaltluftabflüsse) auftreten und berücksichtigt werden müssen.	Wetterdaten mit Übertragbarkeitsprüfung liegt für den Standort vor.
<u>- 3. Schritt:</u>	

Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [LAI, 2014]	Prüfung für Projekt KW Stahnsdorf
<p>Vergleich der prognostizierten Belastungen (Gesamtbelastung als Jahresmittelwert = Summe aus Vor- und Zusatzbelastung) für die Leitparameter mit ihren Orientierungswerten.</p> <p>Folgende Orientierungswerte sind für die Beurteilung zugrunde zu legen (siehe Tabelle 20).</p>	
<p>Für weitere Anlagenarten sind die Leitparameter der VDI 4250 Bl. 3 (in Vorbereitung) zu entnehmen. Für diese sind die Bestimmungsgrenzen dieselben wie in der Tabelle 1 und damit auch die Orientierungswerte, da diese Leitparameter im Hintergrund mit den standardisierten Verfahren nicht nachweisbar sind.</p>	<p>Gilt nicht für Kläranlagen.</p>
<p><u>- 4. Schritt:</u></p> <p>Sind die Orientierungswerte nicht eingehalten, erfolgt eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft.</p>	<p>Dies ist für die Kläranlage Stahnsdorf nicht erforderlich.</p>

Die Prüfung ergibt in Stufe 1, dass als einziges Kriterium erfüllt ist: Aufenthaltsort (IO 3 Dienstgebäude auf altem KA-Gelände) ist < 200 m (ca. 70 m) vom Rand des geplanten Kläranlagengeländes entfernt. Aufgrund dessen muss in Stufe 2 eine Ausbreitungsrechnung durchgeführt werden (siehe Kapitel 9.4), da die Prüfung der Einhaltung des Irrelevanz-Kriteriums von  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{10}$  bei Kläranlagen nicht angewendet werden kann. Die Irrelevanz wird vom Klärwerk Stahnsdorf für  $\text{PM}_{10}$  zwar unterschritten, aber es muss angenommen werden, dass die Bioaerosol-Emissionen unabhängig vom Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ) sind, sondern an Wassertröpfchen gebunden vorliegen.



Tabelle 20: Bioaerosole: Leitparameter und Orientierungswert [LAI, 2014]

<div style="float: right;">Tabelle 1</div> <b>Bioaerosole: Leitparameter und Orientierungswerte (Jahresmittel)</b>			
<b>I. Abfallbereich</b>			
<b>Pilze</b>	<b>Aufmerksamkeitswert</b>	<b>Faktor</b>	<b>Orientierungswert</b>
<i>Aspergillus</i> spp.	100 KBE / m <sup>3</sup>	3 <sup>4</sup>	300 KBE / m <sup>3</sup>
<i>Aspergillus fumigatus</i>	50 KBE / m <sup>3</sup> (Bestimmungsgrenze*)	3	150 KBE / m <sup>3</sup>
<i>Penicillium</i> spp.	300 KBE / m <sup>3</sup>	3	900 KBE / m <sup>3</sup>
<b>II. Tierhaltung / Nahrungsmittelerzeugung</b>			
<b>Bakterien</b>	<b>Bestimmungsgrenze**</b>	<b>Faktor</b>	<b>Orientierungswert</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	80 KBE / m <sup>3</sup>	3	240 KBE / m <sup>3</sup>
Staphylokokken	80 KBE / m <sup>3</sup>	3	240 KBE / m <sup>3</sup>
Enterokokken	80 KBE / m <sup>3</sup>	3	240 KBE / m <sup>3</sup>
Enterobacteriaceen	80 KBE / m <sup>3</sup>	3	240 KBE / m <sup>3</sup>

\*) Bestimmungsgrenze Pilze: gemäß Probenahmeverfahren VDI 4252 Blatt 2 und Nachweisverfahren VDI 4253 Blatt 2; bei 6 Stunden ununterbrochener Probenahme

\*\*) Bestimmungsgrenze Bakterien: gemäß Probenahmeverfahren VDI 4252 Blatt 3 und Nachweisverfahren VDI 4253 Blatt 3; bei 30 Minuten Probenahme

# Anhang I zum LAI- Leifaden „Bioaerosole“

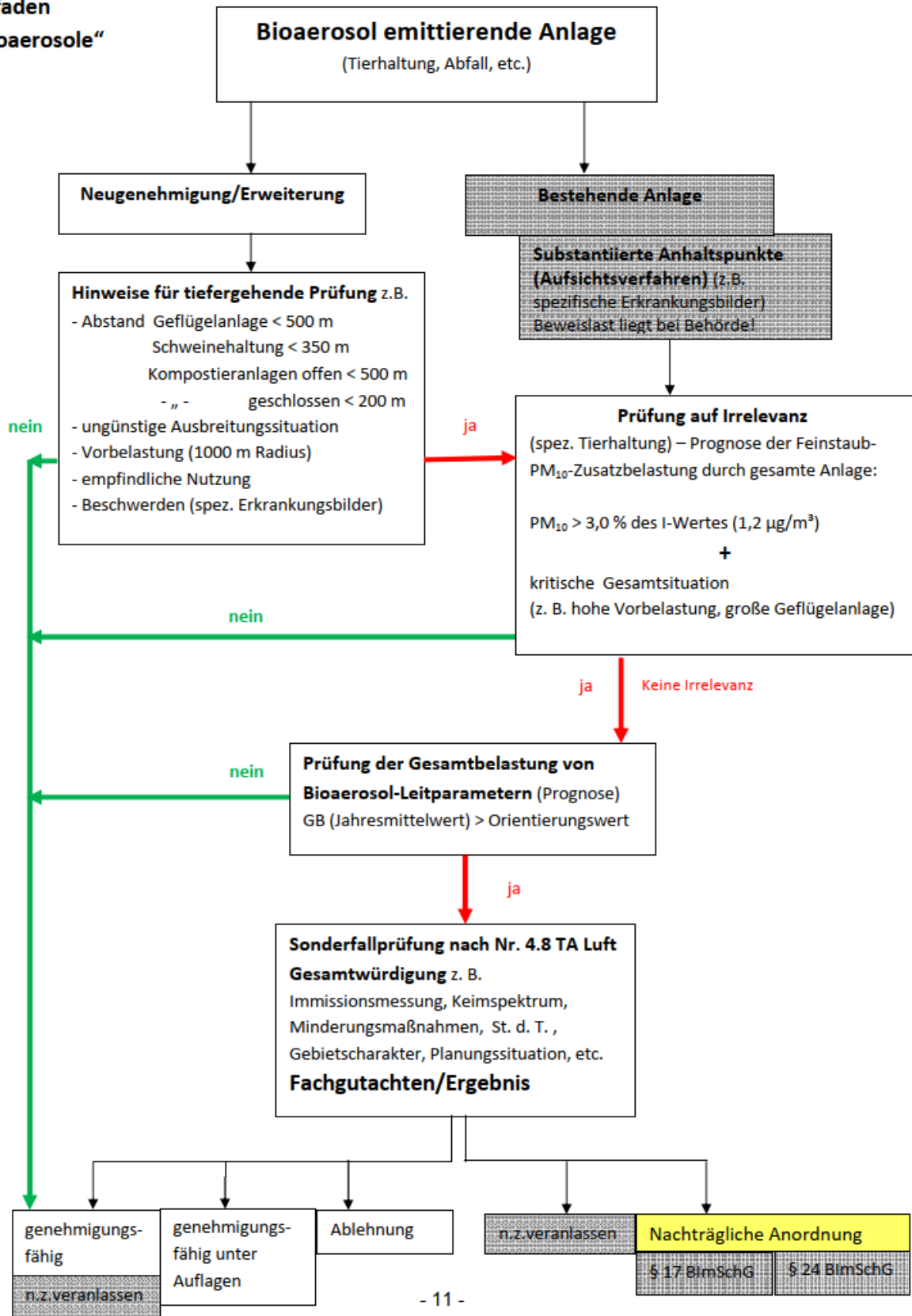


Abbildung 16: Anhang I des LAI-Leitfadens „Bioaerosole“ [LAI, 2014]

### 9.3 Luftkontamination durch Kläranlagen [Wanner, 1976]

Gemäß [Wanner, 1976] sind die „Hauptquelle für mikrobielle Verunreinigungen der Luft in der Umgebung von Abwasserreinigungsanlagen [...] die Belebtschlammbecken. Auf Grund der physikalischen Gegebenheiten ist es klar, dass bei der Belüftung Aerosole gebildet werden, und dass diese Aerosole Träger von Keimen sind.“

In [Wanner, 1976] sind die Ergebnisse von Keimemissionen bei verschiedenen Belüftungsverfahren dargestellt (Messreihen, die bei 4 **offenen** Abwasserreinigungsanlagen durchgeführt wurden):

Verfahren	1 m über dem Wasserniveau des Belüftungsbeckens	2 m neben dem Becken
<b>mittelblasige Belüftung</b> - Versprühung von Abwasser aus Nachklärbecken (gg. Schaumbildungen von Detergentien)	150.000 KBE/m <sup>3</sup>	34.000 KBE/m <sup>3</sup>
- bei ausgeschalteter Sprühanlage	15.000 KBE/m <sup>3</sup>	4.000 KBE/m <sup>3</sup>
<b>Oberflächenbelüftung mit Turbinen</b> - Normalbetrieb mit schleppender Drehrichtung (75 Umdrehungen pro Minute)	56.000 KBE/m <sup>3</sup>	1.700 KBE/m <sup>3</sup>
- bei stoßender Drehrichtung	184.000 KBE/m <sup>3</sup>	1.500 KBE/m <sup>3</sup>
<b>Oberflächenbelüftung mit Bürsten</b>	47.000 KBE/m <sup>3</sup>	47.000 KBE/m <sup>3</sup>
<b>Feinblasige Belüftung</b> - Normalbetrieb (ohne Sprühanlage)	2.000 KBE/m <sup>3</sup>	600 KBE/m <sup>3</sup>
- Versprühung von Abwasser aus Nachklärbecken	34.000 KBE/m <sup>3</sup>	9.000 KBE/m <sup>3</sup>

Bei allen Messungen betrugen die Anteile der E-coli-Keime von den Gesamtkeimzahlen 0 - 0,7 %; die entsprechenden Anteile im Abwasser lagen zwischen 0,7 und 1 %.

Bezüglich Luftkeimzahlen in einer geschlossenen Anlage wurde in [Wanner, 1976] folgendes festgestellt: „Die Probenahmen bei der Luftaustrittsstelle haben gezeigt, dass durch die Ozonwaschanlage auch der Luftkeimgehalt wirksam reduziert wird; die Keimzahlen in der Abluft lagen im Bereich der Außenluftwerte, die in der Nähe der Halle gemessen wurden.“

**Zusammenfassend kommt [Wanner, 1976] zu dem Schluss: „Auf Grund der durchgeführten Messungen kann man sagen, dass bei Distanzen über 200 m von den Quellen Gefährdungen durch das Einatmen von Abwasser-Aerosolen praktisch ausgeschlossen werden können.“**

### 9.4 Ermittlung der Emissionen für die Ausbreitungsrechnung

Im Klärwerk Stahnsdorf sind alle Becken, außer die SBR eingehaust, abgesaugt und die Abluft wird über die Abluftreinigungsanlage (inkl. Ozonung) gereinigt, sodass hier davon ausgegangen werden kann, dass keine Bioaerosol-Emissionen austreten können.

In den SBR stehen vier vertikale Rührwerke zur Verfügung.

Angelehnt an [Wanner, 1976] wird für die SBR ein Ansatz von 1.700 KBE/m<sup>3</sup> (2 m neben dem Becken) (wie bei Oberflächenbelüftung mit Turbinen – Normalbetrieb) gewählt. Als Volumenstrom wird 29.000 m<sup>3</sup>/h angesetzt (pro Teilbecken, 2 Teilbecken zu je 132 m Breite \* 88 m Länge \* 2,5 m Höhe). Es ergeben sich 49.368.000 KBE/h in einem Abstand von 2 m neben dem Becken. Die Quellen werden als Linienquellen neben den SBR modelliert (je 4 Linienquellen pro Teilbecken).

## 9.5 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung Bioaerosole

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für Bioaerosole angegeben:

Tabelle 21: Ergebnisse Ausbreitungsrechnung Bioaerosole

ANP	Ergebnis Bioaerosole (KBE/m <sup>3</sup> ) (inkl. stat. Fehler)
Maximum (unmittelbar auf Klärwerksgelände)	14,92
ANP 1	0,0203
ANP 2	0,0491
ANP 3	0,1585
ANP 4	0,0453
ANP 5	0,0618
ANP 6	0,0497
ANP 7	0,1217
ANP 8	0,2579
ANP 9	0,0385
ANP 10	0,0371
ANP 11	0,0739
ANP 12	0,0386
ANP 13	0,0300
ANP 14	0,3122

Wie der Vergleich mit den Aufmerksamkeitswerten zeigt (Tabelle 20, Seite 47), liegen die Ergebnisse deutlich unter allen Werten aller aufgeführten Stoffe (50 - 300 KBE/m<sup>3</sup>). Die Zusatzbelastungen sind daher sowohl auf dem Kläranlagengelände als auch in den nächstliegenden Wohnnutzungen unbedenklich.

## 10 Zusammenfassung der Ausbreitungsrechnungen

Es wurde eine Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe, Geruch und Bioaerosole durchgeführt. Wie die Ergebnisse zeigen, werden an allen relevanten Immissionsorten die Irrelevanzwerte von  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $NO_2$ ,  $NO_x$  sowie Staubdeposition unterschritten. Am Ort der maximalen Zusatzbelastung werden schon die Irrelevanzwerte von  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  sowie Staubdeposition unterschritten, nur die Irrelevanzwerte von  $NO_2$  und  $NO_x$  werden am Ort der maximalen Zusatzbelastung überschritten. In dem Bereich, in dem die Irrelevanzschwelle überschritten ist, liegen keine empfindliche Vegetation oder Ökosysteme und keine Wohnnutzung vor, es halten sich Menschen dort nur vorübergehend auf.

Auch die Zusatzbelastungen für Eutrophierung und Versauerung liegen in den geschützten Biotopen im Untersuchungsgebiet unterhalb der Irrelevanzschwelle. FFH- und Vogelschutzgebiete sind weiter entfernt und liegen außerhalb des Beurteilungsgebietes. Dort liegen die Zusatzbelastungen mehrere Größenordnungen unter den Irrelevanzschwellen.

Wie die Ergebnisse der Geruchszusatzbelastung zeigen, wird an einigen Immissionsorten die Irrelevanzgrenze von 2 % der relativen Häufigkeiten der Geruchsstunden unterschritten, d.h. es kann an diesen Immissionsorten gemäß TA Luft davon ausgegangen werden, dass belästigende Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können und die Betrachtung der Vorbelastung ist dort nicht erforderlich.

An fünf Immissionsorten wird der Irrelevanzwert von 2 % überschritten bzw. erreicht (ANP 3 - ehemalige Werkswohnung / Hufeisengebäude, ANP 7 - Enzianweg 86, ANP 8 - Iserstraße 141, ANP 11 - INSEK, Gladiolenweg Planung und ANP 14 - Ruhlsdorfer Straße 95 (Greenpark)). Nach dem Rückbau der Altkläranlage verschwinden die derzeit im Untersuchungsgebiet maßgebenden Geruchsquellen, so dass es sich insgesamt um eine Verbesserung des derzeitigen Zustandes handelt. Die Emissionen werden sich gegenüber dem derzeit in Betrieb befindenden Klärwerk deutlich reduzieren, da die neue Anlage nach neustem Stand der Technik errichtet wird und der Großteil der Anlagenkomponenten abgedeckt und abgesaugt werden.

An ANP 3 (ehemalige Werkswohnung / Hufeisengebäude, Gebietseinstufung: Wohnen im Außenbereich) ist ein Immissionswert von 15 % für die Gesamtbelastung einzuhalten. Dieser wird unterschritten. Hier handelt es sich um Werkswohnungen, die auf dem derzeitigen Klärwerksgelände liegen und sich im Eigentum der BWB befinden. Die Vermietung wird zukünftig nur noch an Betriebsangestellte stattfinden.

An ANP 7 (Enzianweg 86, Mischgebiet MI), ANP 8 (Iserstraße 141, allgemeines Wohngebiet WA) und ANP 11 (INSEK, Gladiolenweg Planung, allgemeines Wohngebiet WA) ist ein Immissionswert von 10 % für die Gesamtbelastung einzuhalten. Dieser wird unterschritten.

An ANP 14 (Ruhlsdorfer Straße 95 / Greenpark, Gebietseinstufung: Wohnnutzung im Gewerbegebiet) ist ein Immissionswert von 15 % für die Gesamtbelastung einzuhalten.

Es ist davon auszugehen, dass weitere Geruchsquellen durch stark emittierende Betriebe nur sehr geringe Beiträge zur Vorbelastung liefern. Die Immissionswerte werden durch die Gesamtbelastung daher künftig sicher unterschritten werden.

Wie die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung der Bioaersole und der Vergleich mit den Aufmerksamkeitswerten zeigt, liegen die Ergebnisse deutlich unter allen Werten aller aufgeführten Stoffe (Maximum von 14,92 KBE/m<sup>3</sup> im Vergleich zu Aufmerksamkeitswerten von (50 - 300 KBE/m<sup>3</sup>).

Berlin, den 22.01.2025

ARGE H2SA c/o HOLINGER Ingenieure GmbH



i.V. Dr.-Ing. C. Weiler



i.A. Dipl.-Ing. Deborah Franz

**ARGE H<sup>2</sup>SA c/o HOLINGER Ingenieure GmbH**



Ulrich Bröckling  
Projektleiter H<sup>2</sup>SA



Benjamin Colwin  
Stellv. Projektleiter H<sup>2</sup>SA



## 11 Literaturverzeichnis

[4. BImSchV, 2022]

Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV), vom 02.05.2013, neugefasst am 31.5.2017, zuletzt geändert am 12.10.2022

[44. BImSchV, 2019]

Vierundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über mittelgroße Feuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen - 44. BImSchV), vom 13.06.2019, zuletzt geändert am 12. Oktober 2022

[argusim, 2024]

Argusim Umwelt consult: Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten gemäß VDI Richtlinie 3783 Blatt 20 für ein Prüfgebiet bei Stahnsdorf, 26.07.2024

[argusim Doku, 2024]

Argusim Umwelt consult: Dokumentation eines Wetterdatensatzes zur Verwendung in Ausbreitungsrechnungen – Station Berlin Brandenburg (00427) - Datensatz DWD-00427-201 2.akterm

[HSA, 2023]

BIEGE H2SA: Ausbau und Erneuerung Klärwerk Stahnsdorf, Berlin, HEFT 2: Verfahrenstechnisches Gesamtkonzept

[LAI, 2004]

Bericht „Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind – Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Stoffe“ des LAI, erstellt durch den Unterausschuss „Wirkungsfragen“ des LAI, 2004

[LAI, 2014]

Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Stand 31.01.2014

[LfU, 2024]

Biotopkartierung im Land Brandenburg Grundbogen:

[https://lfu.brandenburg.de/daten/n/steckbriefe-bbk/LU08004-3645NW0064\\_Gesamt.pdf](https://lfu.brandenburg.de/daten/n/steckbriefe-bbk/LU08004-3645NW0064_Gesamt.pdf)

[https://lfu.brandenburg.de/daten/n/steckbriefe-bbk/LU08004-3645NO0045\\_Gesamt.pdf](https://lfu.brandenburg.de/daten/n/steckbriefe-bbk/LU08004-3645NO0045_Gesamt.pdf)

[https://lfu.brandenburg.de/daten/n/steckbriefe-bbk/LU08004-3645NO0048\\_Gesamt.pdf](https://lfu.brandenburg.de/daten/n/steckbriefe-bbk/LU08004-3645NO0048_Gesamt.pdf)

[MBBM, 2008]

Müller-BBM GmbH: Papierfabrik Palm GmbH & Co. KG - Papiermaschine PM 5 neu mit Nebenanlagen - Immissionsprognose für Luftschadstoffe - Bericht Nr. M143016/02, 19. Oktober 2018

[https://www.uvp-verbund.de/documents/ingrid-group\\_ige-iplug-bw/A766BB65-0F65-4C12-926F-0E1203285BB6/6.2%20Immissionsprognose%20Luftschadstoffe\\_BER\\_2D.pdf](https://www.uvp-verbund.de/documents/ingrid-group_ige-iplug-bw/A766BB65-0F65-4C12-926F-0E1203285BB6/6.2%20Immissionsprognose%20Luftschadstoffe_BER_2D.pdf)

[TA Luft, 2021]

Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), vom 18. August 2021

[VTA, 2024]

VTA Institut für Gesundheit & Umwelt: Forschungsfelder: Aerosolmessung

<https://waterinstitute.health/forschungsfelder#:~:text=Aerosole%20werden%20an%20KI%C3%A4ranlagen%20vor,in%20die%20Luft%20transportiert%20werden>

[Wanner, 1976]

WANNER, H.U.: Luftkontamination durch Kläranlagen, 1976,  
<https://edepot.wur.nl/403113>

[WECOBIS, 2024]

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen: Gesundheitliche Bedeutung - Innenraum-Richtwerte

<https://www.wecobis.de/en/service/sonderthemen-info/formaldehyd-info/gesundheit-formaldehyd-info.html>

## 12 Anhang

### 12.1 Ergebnisprotokoll austal.log

#### 12.1.1 Berechnung Luftschadstoffe

2024-09-11 13:31:02 -----

TalServer:C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x

Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024

Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21

Das Programm läuft auf dem Rechner "DE0000668".

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

```
> ti "71004258_KW_Stahnsdorf"      'Projekt-Titel
> ux 33380355                      'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5804417                       'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00                          'Rauigkeitslänge
> qs 0                             'Qualitätsstufe
> az "DWD_00427_2012.akterm"      'AKT-Datei
> xa -569.00                       'x-Koordinate des Anemometers
> ya -359.00                       'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 16.0    32.0    64.0    128.0  'Zellengröße (m)
> x0 -544.0   -896.0  -1792.0 -3584.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 70      58      58      58      'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -448.0   -832.0  -1792.0 -3712.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 74      60      60      60      'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19      19      19      19      'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT+WETDRIFT
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 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
> xq 184.92    190.57    196.63
> yq 140.44    142.12    143.37
> hq 29.00     29.00     29.00
> aq 0.00      0.00      0.00
> bq 0.00      0.00      0.00
> cq 0.00      0.00      0.00
> wq 0.00      0.00      0.00
> dq 0.24      0.24      0.24
> vq 30.00     30.00     30.00
> tq 110.00     110.00     110.00
> lq 0.0000     0.0000     0.0000
```

```

> rq 0.00      0.00      0.00
> zq 0.0000    0.0000    0.0000
> sq 0.00      0.00      0.00
> rf 1.0000    1.0000    1.0000
> no 0.20277778 0.20277778 0.20277778
> no2 0.077777778 0.077777778 0.077777778
> nox 0.38888889 0.38888889 0.38888889
> pm-1 0.0003422222 0.0003422222 0.0003422222
> pm-2 0.0027377778 0.0027377778 0.0027377778
> pm-u 0.0003422222 0.0003422222 0.0003422222
> xb 241.36     222.44     166.49     186.84     170.30     138.83     136.13
> yb 146.98     120.59     117.25     94.84      70.68      76.72      106.76
> ab 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> bb -23.00     -23.00     -21.00     -21.00     -21.00     -21.00     -21.00
> cb 15.90      15.90      23.00      23.00      23.00      23.00      23.00
> wb 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
===== Ende der Eingabe =====

```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 23.0 m.

AKTerm "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/DWD\_00427\_2012.akterm" mit 8784 Zeilen, Format 3

Niederschlags-Datei C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/niederschlag.dmna eingelesen [1,8784].

Es wird die Anemometerhöhe ha=29.6 m verwendet.

Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663

Prüfsumme TALDIA adcc659c

Prüfsumme SETTINGS b853d6c4

Prüfsumme AKTerm 7d5d078b

Gesamtniederschlag 719 mm in 852 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1).

Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1).

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox".

TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/nox-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/nox-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/nox-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/nox-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/nox-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/nox-j00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/nox-j00z04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/nox-j00s04" ausgeschrieben.  
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2".  
 TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).  
 TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/no2-j00z01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/no2-j00s01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/no2-depz01" ausgeschrieben.  
 ...  
 TQL: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/no2-s18s04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/no2-s00z04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/no2-s00s04" ausgeschrieben.

Auswertung der Ergebnisse:

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

Maximalwerte, Deposition

NO2 DEP : 1.582e+00 kg/(ha\*a) (+/- 0.7%) bei x= 248 m, y= 184 m (1: 50, 40)  
 NO2 DRY : 1.581e+00 kg/(ha\*a) (+/- 0.7%) bei x= 248 m, y= 184 m (1: 50, 40)  
 NO2 WET : 1.029e-03 kg/(ha\*a) (+/- 0.3%) bei x= 216 m, y= 152 m (1: 48, 38)  
 NO DEP : 6.503e-01 kg/(ha\*a) (+/- 0.7%) bei x= 248 m, y= 184 m (1: 50, 40)  
 NO DRY : 6.503e-01 kg/(ha\*a) (+/- 0.7%) bei x= 248 m, y= 184 m (1: 50, 40)  
 PM DEP : 1.073e-04 g/(m²\*d) (+/- 0.4%) bei x= 248 m, y= 184 m (1: 50, 40)  
 PM DRY : 9.577e-05 g/(m²\*d) (+/- 0.4%) bei x= 248 m, y= 184 m (1: 50, 40)  
 PM WET : 1.791e-05 g/(m²\*d) (+/- 0.2%) bei x= 216 m, y= 152 m (1: 48, 38)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

NOX J00 : 8.071e+00 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= 248 m, y= 184 m (1: 50, 40)  
 NO2 J00 : 1.681e+00 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= 248 m, y= 184 m (1: 50, 40)  
 NO2 S18 : 1.893e+01 µg/m³ (+/- 25.5%) bei x= 264 m, y= 280 m (1: 51, 46)  
 NO2 S00 : 3.980e+01 µg/m³ (+/- 38.0%) bei x= -440 m, y= 440 m (1: 7, 56)  
 PM J00 : 6.120e-02 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= 248 m, y= 184 m (1: 50, 40)  
 PM T35 : 1.744e-01 µg/m³ (+/- 7.5%) bei x= 248 m, y= 200 m (1: 50, 41)  
 PM T00 : 4.238e-01 µg/m³ (+/- 4.5%) bei x= 136 m, y= 232 m (1: 43, 43)

2024-09-11 20:31:35 AUSTAL beendet.



### 12.1.2 Berechnung Geruch

2024-11-16 14:38:43 -----

TalServer:C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Geruch\_6\_Faekal04\_SBRoffen/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x

Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024

Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Geruch\_6\_Faekal04\_SBRoffen

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21

Das Programm läuft auf dem Rechner "DE0000668".

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

```
> ti "71004258_KW_Stahnsdorf"      'Projekt-Titel
> ux 33380355                      'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5804417                       'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00                          'Rauigkeitslänge
> qs 0                             'Qualitätsstufe
> az "DWD_00427_2012.akterm"      'AKT-Datei
> xa -197.00                       'x-Koordinate des Anemometers
> ya -109.00                       'y-Koordinate des Anemometers
> dd 16.0    32.0    64.0    128.0  'Zellengröße (m)
> x0 -544.0  -896.0  -1792.0 -3584.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 70      58      58      58      'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -448.0  -832.0  -1792.0 -3712.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 74      60      60      60      'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19      19      19      19      'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 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
> xq 61.16    26.79    -15.24    26.04    69.82    -148.79    49.22
177.56    125.70    155.60    128.63    159.37    -37.96    184.92    190.57
196.63
> yq -81.52    -24.59    12.21    224.04    127.37    244.76    99.46
87.45    99.37    110.04    69.47    62.36    77.09    140.44    142.12
143.37
> hq 0.00    0.00    0.00    1.00    1.00    0.00    0.00    0.00
0.00    0.00    0.00    0.00    15.00    29.00    29.00    29.00
> aq 41.49    36.70    68.70    132.00    132.00    192.00    94.50
18.60    18.60    18.60    18.60    18.60    0.00    0.00    0.00
0.00
> bq 59.51    32.80    48.20    88.00    88.00    34.30    34.00    18.60
18.60    18.60    18.60    18.60    0.00    0.00    0.00    0.00
```

INTERNAL

```

> cq 8.80      0.00      0.00      0.00      0.00      11.50      8.00      23.00
23.00      23.00      23.00      23.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> wq 27.00     27.34     26.15     19.91     19.91     302.51     301.35
349.90     349.90     349.90     349.90     349.90      0.00      0.00      0.00
0.00
> 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      0.24      0.24      0.24
> vq 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      30.00     30.00     30.00
> tq 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     110.00    110.00    110.00
> lq 0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000
0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000
0.0000     0.0000
> rq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> zq 0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000
0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000
0.0000     0.0000
> sq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> rf 1.0000     1.0000     1.0000     1.0000     1.0000     1.0000     1.0000
1.0000     1.0000     1.0000     1.0000     1.0000     1.0000     1.0000
1.0000     1.0000
> odor 323.53889 23.611111 62.444444 1214.8333 1214.8333 5.6944444
403.58333 9.9444444 9.9444444 9.9444444 9.9444444 9.9444444 1250
3450      3450      3450
===== Ende der Eingabe =====

```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.

AKTerm "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Geruch\_6\_Faekal04\_SBRoffen/DWD\_00427\_2012.akterm" mit 8784 Zeilen, Format 3

Es wird die Anemometerhöhe  $h_a=29.6$  m verwendet.

Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663

Prüfsumme TALDIA adcc659c

Prüfsumme SETTINGS b853d6c4

Prüfsumme AKTerm 7d5d078b

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor".

TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Geruch\_6\_Faekal04\_SBRoffen/odor-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Geruch\_6\_Faekal04\_SBRoffen/odor-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Geruch\_6\_Faekal04\_SBRoffen/odor-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Geruch\_6\_Faekal04\_SBRoffen/odor-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Geruch\_6\_Faekal04\_SBRoffen/odor-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Geruch\_6\_Faekal04\_SBRoffen/odor-j00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Geruch\_6\_Faekal04\_SBRoffen/odor-j00z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Geruch\_6\_Faekal04\_SBRoffen/odor-j00s04" ausgeschrieben.

TMT: Dateien erstellt von AUSTAL\_3.3.0-WI-x.

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

DEP: Jahresmittel der Deposition

J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit

Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.

Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher  
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

=====

ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0 ) bei x= 80 m, y= 272 m (Z: 31, 35)

=====

2024-11-16 15:23:01 AUSTAL beendet.

## 12.2 TALdia.log

2024-09-11 13:31:02 -----

TwNServer:C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft

TwNServer:-B~../lib

TwNServer:-w30000

2024-09-11 13:31:02 TALdia 3.3.0-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:28

Das Programm läuft auf dem Rechner "DE0000668".

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

```
> ti "71004258_KW_Stahnsdorf"      'Projekt-Titel
> ux 33380355                      'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5804417                       'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00                          'Rauigkeitslänge
> qs 0                             'Qualitätsstufe
> az "DWD_00427_2012.akterm"      'AKT-Datei
> xa -569.00                       'x-Koordinate des Anemometers
> ya -359.00                       'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 16.0    32.0    64.0    128.0  'Zellengröße (m)
> x0 -544.0   -896.0  -1792.0 -3584.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 70      58      58      58      'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -448.0   -832.0  -1792.0 -3712.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 74      60      60      60      'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19      19      19      19      'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT+WETDRIFT
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 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
> xq 184.92    190.57    196.63
> yq 140.44    142.12    143.37
> hq 29.00     29.00     29.00
> aq 0.00      0.00      0.00
> bq 0.00      0.00      0.00
> cq 0.00      0.00      0.00
> wq 0.00      0.00      0.00
> dq 0.24      0.24      0.24
> vq 30.00     30.00     30.00
> tq 110.00    110.00    110.00
> lq 0.0000    0.0000    0.0000
> rq 0.00      0.00      0.00
> zq 0.0000    0.0000    0.0000
> sq 0.00      0.00      0.00
> rf 1.0000    1.0000    1.0000
> no 0.20277778 0.20277778 0.20277778
> no2 0.077777778 0.077777778 0.077777778
> nox 0.38888889 0.38888889 0.38888889
> pm-1 0.0003422222 0.0003422222 0.0003422222
> pm-2 0.0027377778 0.0027377778 0.0027377778
```



```

> pm-u 0.00034222222 0.00034222222 0.00034222222
> xb 241.36      222.44      166.49      186.84      170.30      138.83      136.13
> yb 146.98      120.59      117.25      94.84       70.68       76.72      106.76
> ab 0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00
> bb -23.00      -23.00      -21.00      -21.00      -21.00      -21.00      -21.00
> cb 15.90       15.90       23.00       23.00       23.00       23.00       23.00
> wb 0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00
===== Ende der Eingabe =====

```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 23.0 m.

AKTerm "C:/Austal/Projekte/71004258\_KW\_Stahnsdorf\_Luft/DWD\_00427\_2012.akterm" mit 8784 Zeilen, Format 3

Es wird die Anemometerhöhe  $h_a=29.6$  m verwendet.

Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663

Prüfsumme TALDIA adcc659c

Prüfsumme SETTINGS b853d6c4

Prüfsumme AKTerm 7d5d078b

2024-09-11 13:31:02 Restdivergenz = 0.000 (1001 11)

2024-09-11 13:31:03 Restdivergenz = 0.000 (1001 21)

2024-09-11 13:31:03 Restdivergenz = 0.000 (1001 31)

DMK: Durch Testen bestimmt  $R_j=0.99877441$  (0.99889946)

2024-09-11 13:31:08 Restdivergenz = 0.000 (1001 41)

2024-09-11 13:31:09 Restdivergenz = 0.000 (1002 11)

...

2024-09-11 13:40:23 Restdivergenz = 0.000 (6036 11)

2024-09-11 13:40:23 Restdivergenz = 0.000 (6036 21)

2024-09-11 13:40:24 Restdivergenz = 0.000 (6036 31)

2024-09-11 13:40:25 Restdivergenz = 0.001 (6036 41)

Eine Windfeldbibliothek für 216 Situationen wurde erstellt.

Der maximale Divergenzfehler ist 0.001 (5004).

2024-09-11 13:40:25 TALdia ohne Fehler beendet.

## 12.3 Übertragbarkeitsgutachten für Wetterdaten

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Festlegung der Immissionsorte.....	4
Tabelle 2:	Jahresimmissionswerte und Irrelevanzschwellen nach TA Luft .....	10
Tabelle 3:	Formaldehyd .....	11
Tabelle 4:	Orientierungswerte des LAI für cancerogene Luftschadstoffe [LAI, 2004].....	11
Tabelle 5:	Berechnungsgitter der Prognose .....	13
Tabelle 6:	Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoranlagen beim Einsatz von Klärgas ...	19
Tabelle 7:	Emissionen und Vergleich mit Bagatellmassenstrom.....	20
Tabelle 8:	Zusatzbelastung durch die Anlage am Maximum und den Immissionsorten.....	23
Tabelle 9:	Geschützte Biotope im Beurteilungsgebiet mit 1,5 km Radius .....	29
Tabelle 10:	Zusatzbelastung in den geschützten Biotopen .....	30
Tabelle 11:	Modellierung der Quellen.....	33
Tabelle 12:	Geruchsquellen im Gebäude der Mechanischen Stufe .....	34
Tabelle 13:	Geruchsquellen im Gebäude der Weitergehenden Abwasserreinigung .....	35
Tabelle 14:	Geruchsquellen im Gebäude der Schlammbehandlung .....	35
Tabelle 15:	Eingehauste und geschlossene Quellen mit Geruchsemissionen.....	36
Tabelle 16:	Gefasste Quellen mit Geruchsemissionen .....	37
Tabelle 17:	Immissionsorte und Zusatzbelastung .....	37
Tabelle 18:	Nähere Betrachtung der Punktwerte .....	38
Tabelle 19:	Prüfung, ob eine Sonderfallprüfung durchzuführen ist (siehe hierzu auch Abbildung 16 (Anhang I des Leitfadens)) .....	42
Tabelle 20:	Bioaerosole: Leitparameter und Orientierungswert [LAI, 2014] .....	47
Tabelle 21:	Ergebnisse Ausbreitungsrechnung Bioaerosole.....	50

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	Geltungsbereich des B-Plans Nr. 2 „Klärwerk Stahnsdorf“ .....	3
Abbildung 2:	Lageplan des neuen Klärwerks Stahnsdorf (ohne PV-Anlage) .....	9
Abbildung 3:	Beurteilungsgebiet nach TA Luft (roter Kreis, 1,5 km Radius, blaues Dreieck = Anemometerstandort) .....	14
Abbildung 4:	Beurteilungsgebiet Geruch .....	15
Abbildung 5:	Anemometerstandort und zu berücksichtigende Gebäude .....	17
Abbildung 6:	Windrichtung/-geschwindigkeit Station Berlin-Brandenburg DWD 427 [argusim Doku, 2024] .....	18
Abbildung 7:	Immissionen (Konzentration) PM <sub>10</sub> im Beurteilungsgebiet .....	24
Abbildung 8:	Immissionen (Konzentration) NO <sub>2</sub> im Beurteilungsgebiet (Irrelevanzschwelle = 1,2 µg/m <sup>3</sup> = hellblau, orange = Maximum) .....	25
Abbildung 9:	Ausschnitt Nahbereich: Immissionen (Konzentration) NO <sub>2</sub> im Beurteilungsgebiet (Irrelevanzschwelle = 1,2 µg/m <sup>3</sup> = hellblau, orange = Maximum) .....	26
Abbildung 10:	Immissionen (Konzentration) NO <sub>x</sub> im Beurteilungsgebiet (Irrelevanzschwelle = 3 µg/m <sup>3</sup> = helllila & hellblau, orange = Maximum) .....	27
Abbildung 11:	Ausschnitt Nahbereich: Immissionen (Konzentration) NO <sub>x</sub> im Beurteilungsgebiet (Irrelevanzschwelle = 3 µg/m <sup>3</sup> = helllila & hellblau, orange = Maximum) .....	28
Abbildung 12:	Verteilung Säureeintrag durch Deposition im Untersuchungsgebiet (Abschneidewert = 3,2*10 <sup>-2</sup> keq/(ha*a), dunkelgrün, hellgrün & dunkellila = irrelevant) .....	30
Abbildung 13:	Verteilung Stickstoffeintrag durch Deposition im Untersuchungsgebiet (Abschneidewert = 0,3 kgN/(ha*a), dunkelgrün, hellgrün & dunkellila = irrelevant) .....	31
Abbildung 14:	Ausbreitungsergebnis im 250 m – Raster (gemäß TA Luft 2021): Geruchszusatzbelastung in % der Jahresstunden .....	40
Abbildung 15:	Ausbreitungsergebnis Punktwerte: Geruchszusatzbelastung in % der Jahresstunden .....	41
Abbildung 16:	Anhang I des LAI-Leitfadens „Bioaerosole“ [LAI, 2014] .....	48

## Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1:	Übertragbarkeitsgutachten für Wetterdaten
-----------	---