

Auftraggeber: KZV "Schwarzachgruppe"
Gufidauner Straße 16b
90592 Schwarzenbruck

Messstelle § 29b
BImSchG
Akkreditiert für
Immissionsprognosen
nach TA Luft
und GIRL

Immissionsprognose Geruch für die Variante 2a der Sanierung der Kläranlage Schwarzenbruck

Projekt-Nr.: 16-01-05-S

Umfang: 37 Seiten

Datum: 17.05.2016

Bearbeiter: M.Sc.-Met. Stephan Fischer
Dipl.-Met. Jürgen Kost
(Anerkannter Beratender Meteorologe DMG e.V.)

**IMA - Immissionen · Meteorologie · Akustik
Richter & Röckle GmbH & Co. KG
Niederlassung Stuttgart
Hauptstraße 54
D-70839 Gerlingen**

Tel.: 07156 / 5018 23

Fax: 07156 / 5026 18

E-Mail: fischer@ima-umwelt.de

Internet: <http://www.ima-umwelt.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Vorgehensweise	3
3	Gerüche und ihre Beurteilung	4
4	Örtliche Verhältnisse	5
5	Geruchsemissionen und Quellen.....	7
5.1	Ergebnisse der olfaktometrischen Messungen.....	7
5.2	Neubau der Kläranlage – Variante 2a	8
6	Meteorologische Verhältnisse.....	15
7	Ausbreitungsrechnung.....	19
7.1	Verwendetes Programmsystem	19
7.2	Beurteilungsgebiet, Berechnungsgebiet und Rechengitter	19
7.3	Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses.....	21
7.4	Berücksichtigung des Geländeeinflusses.....	21
7.5	Windfeldmodell	23
7.6	Anemometerposition	24
7.7	Emissionen und Quellen im Modell	24
7.8	Zeitliche Charakteristik der Emissionen im Modell	24
7.9	Zählschwelle	24
7.10	Qualitätsstufe (statistische Sicherheit)	24
7.11	Aufaddieren der Rechenunsicherheit.....	24
7.12	Ergebnisdarstellung nach GIRL	25
8	Ergebnisse.....	25
9	Zusammenfassung.....	28
	Literatur	29
	Anhang 1 – Quellen, Emissionen und Quellgeometrien im Modell.....	31
	Anhang 2 Eingangsdateien der Ausbreitungsrechnung	34

1 Situation und Aufgabenstellung

Der KZV "Schwarzachgruppe" betreibt in Schwarzenbruck Ortsteil Gsteinach eine Kläranlage mit ca. 34.000 EW (85% - Wert). Die Anlage ist zum Großteil älter als 45 Jahre und soll daher saniert werden. Der Gemeinderat Schwarzenbruck hat in der Sitzung am 23.02.2016 beschlossen für das Gebiet des Kanalisations-Zweckverbandes "Schwarzachgruppe" den Flächennutzungsplan um 25 m nach Westen zu verschieben (Variante 2a). In diesem Zusammenhang wurde beschlossen für die neue Variante 2a eine erneute Geruchsuntersuchung durchzuführen.

Auf Basis von Immissionsprognosen für Gerüche nach TA Luft /1/, Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL, /2/) und der VDI 3783 Bl. 13 („Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung; /3/) war zu prüfen, ob durch den Neubau bzw. die Sanierung der Kläranlage im Sinne § 3 BImSchG erhebliche Beeinträchtigungen oder Belästigungen durch Gerüche für die Anwohner zu erwarten sind.

Die jeweils berechneten Geruchsimmissionen an den nächstgelegenen Wohnnutzungen wurden berechnet und dem Beurteilungswert der GIRL /2/ gegenübergestellt. Für die Wohnnutzungen in Gsteinach wurde nach Abstimmung mit dem Landratsamt der Beurteilungswert für Wohngebiete ein maximaler Immissionswert von 10 % angesetzt.

Für die Geruchs- Immissionsprognose wurden direkt an der bestehenden Kläranlage gemessene Emissionswerte ermittelt und zugrunde gelegt.

Die iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG ist von der DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 die Messung von Geruchsstoffkonzentrationen nach DIN EN 13725 sowie für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL (D-PL-14202-01-00) akkreditiert.

2 Vorgehensweise

Die örtlichen Verhältnisse (Gelände, Umgebung, Standort, Baulichkeiten, etc.) wurden anlässlich eines gemäß VDI 3783 Blatt 13 /3/ vorgeschriebenen Vor-Ort-Termins am 08.04.2015 aufgenommen.

Der Vor-Ort-Termin wurde mit einer Besprechung mit dem Betriebsleiter Herrn Wagner kombiniert, bei welcher geruchsrelevante Quellen aus betriebstechnischen Einrichtungen und Abläufen festgehalten wurden.

Für die Immissionsprognose Geruch wurden folgende Untersuchungsschritte durchgeführt:

- a) Aufbau eines Modell-Setups (Gelände, Gebäude, Quellen, Rechengitter) für den geplanten Neubau der Kläranlage nördlich der bestehenden Anlage (Variante 2a).
- b) Berechnung der Massenströme aus den gemessenen Geruchskonzentrationen für die Variante 2a.
- c) Durchführung der Windfeldberechnungen unter Berücksichtigung der Wirkung der Baulichkeiten auf Strömung und Turbulenz für die Variante 2a.

- d) Durchführung einer Ausbreitungsrechnung für Geruch für den geplanten Neubau der Kläranlage (Variante 2a) nach den Vorgaben der TA Luft, Anhang 3 /1/, der Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL /2/ und der VDI 3783 Blatt 13 „Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung“ /3/.
- e) Darstellung und Interpretation der Ergebnisse.
- f) Erstellung Immissionsprognosebericht nach VDI 3783 Bl. 13.

3 Gerüche und ihre Beurteilung

Basis für die Untersuchung bildet die in Bayern als Erkenntnisquelle herangezogene Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL /2/.

Kenngröße

Kenngröße zur quantitativen Beurteilung von Gerüchen ist die relative Häufigkeit von Geruchsstunden in Bezug auf die Jahresstunden, **IG**, ausgedrückt z.B. in Prozent der Jahresstunden.

Beurteilungswerte und Beurteilung im vorliegenden Fall

Die GIRL /2/ spricht von erheblichen Beeinträchtigungen oder Belästigungen, wenn der Beurteilungswert *überschritten* wird. Die Beurteilungswerte werden nach Gebietstypen unterschieden:

Wohn-/Mischgebiet:	10 %
Gewerbe-/Industriebetrieb:	15 %
Dorfgebiet:	15 % (nur bei Tierhaltung anzusetzen)

Beurteilt werden nur Bereiche, in denen sich Menschen dauerhaft aufhalten.

Maßgebliche Immissionsorte sind die nächstgelegenen Wohnnutzungen östlich des bestehenden und des geplanten Anlagenstandortes. Für die Wohnnutzungen in Gsteinach wurde nach Abstimmung mit dem Landratsamt der Beurteilungswert für Wohngebiete von 10 % angesetzt. Der Beurteilungswert gilt für *alle* Geruchswahrnehmungen, denen ein Immissionsort ausgesetzt ist.

Nach Rücksprache mit dem Landratsamt Nürnberger Land und dem Landratsamt Roth ist im vorliegenden Fall nicht zu erwarten, dass die Immissionssituation an den zu betrachtenden Wohnnutzungen noch durch weitere Betriebe beeinflusst wird. Aus diesem Grund konnte in Abstimmung mit den Behörden der Beurteilungswert im vorliegenden Fall vollständig für die Geruchsbeiträge aus der geplanten Sanierung der Kläranlage Schwarzenbruck angesetzt werden.

4 Örtliche Verhältnisse

Die bestehende Kläranlage befindet sich westlich von Schwarzenbruck am westlichen Rand des Ortsteils Gsteinach. Südlich davon grenzt die Schwarzachschlucht. Der Neubau ist direkt nördlich der bestehenden Kläranlage geplant (vgl. Abbildung 4-1 und 4-2).

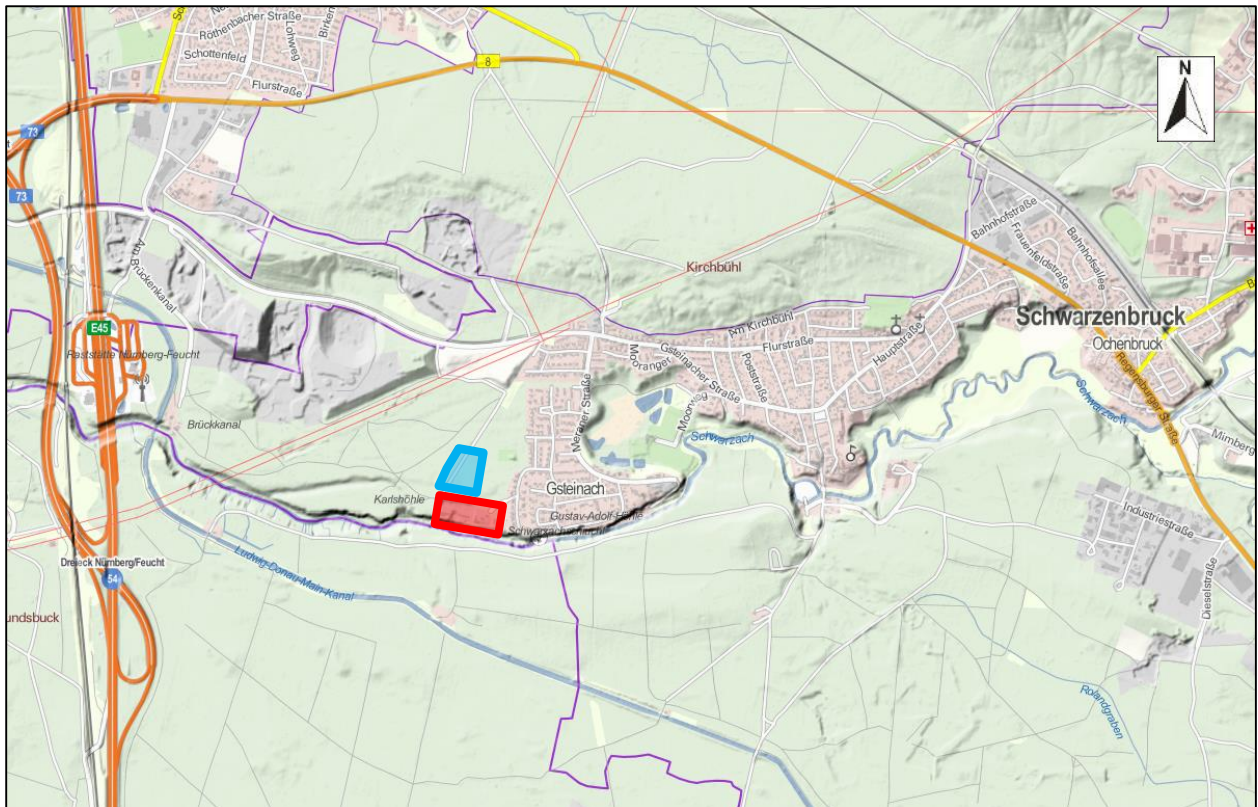


Abb. 4-1: Karte der Umgebung von Scharzenbruck mit dem Geländere relief (Schummerung), der bestehenden Kläranlage (rot markiert) und dem Standort des geplanten Neubaus der Kläranlage (blau, Variante 2a) (Quelle: BayernAtlas).

Das Gelände um den geplanten Neubau der Kläranlage ist schwach gegliedert. Südöstlich und nordwestlich der bestehenden Kläranlage steigt das Gelände geringfügig an (Höhenunterschied nach Südost auf ca. 250 m (horizontal) etwa 23 m (vertikal), entspricht einer Geländeneigung von 5,26° bzw. 9,2%).

Die nicht bebaute Umgebung des Betriebes besteht aus Nadelwald.

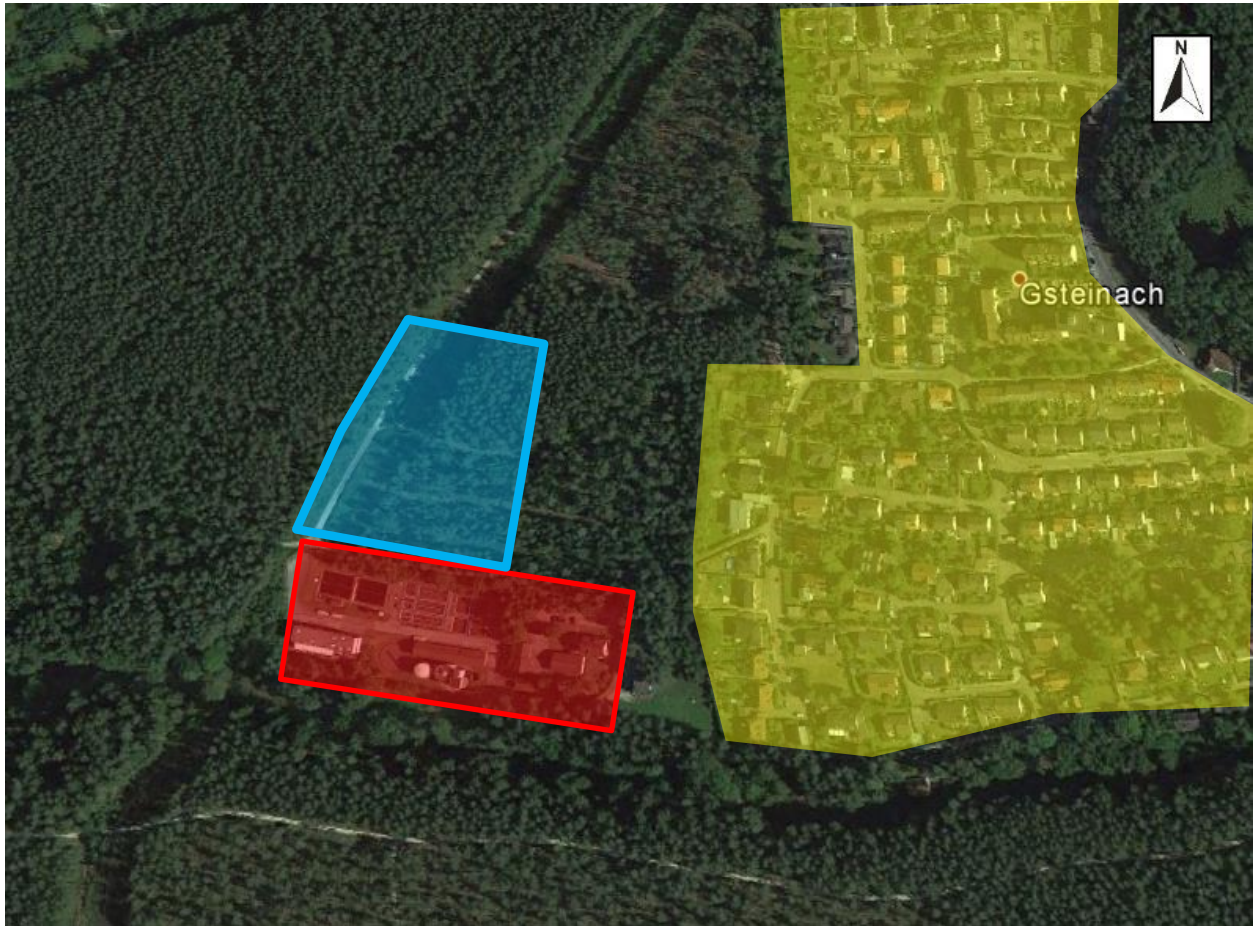


Abb. 4-2: Luftbild vom Untersuchungsgebiet bei Schwarzenbruck-Gsteinach mit der bestehenden Kläranlage (rot), dem Standort des geplanten Neubaus der Kläranlage (blau, Variante 2a) und den maßgeblichen Wohnnutzungen (gelb) (Quelle: Google).

Die Abbildung 5-1 im Abschnitt „Geruchsemissionen und Quellen“ zeigt den geplanten Neubau der Kläranlage nördlich der bestehenden Kläranlage (Variante 2a) in Schwarzenbruck.

5 Geruchsemissionen und Quellen

5.1 Ergebnisse der olfaktometrischen Messungen

Die Ergebnisse der olfaktometrischen Messungen (geometrische Mittel aus mehreren Messungen an der gleichen Quelle) sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. 5-1: An der bestehenden Kläranlage gemessene Geruchskonzentrationen und der dazugehörige Emissionsfaktor.

Messstelle	Geruchskonzentration	Emissionsfaktor
	GE/m ²	GE/m ² s
Nachklärbecken	9	0,08
Schlammcontainer, unter der Abdeckung	36.734 ^{**1}	- ^{**2}
Raumluft Rechengebäude	1.652 ^{**1}	- ^{**2}
Belebungsbecken	10	0,1
Denitrifikation	199	1,89
Raumluft bei der Zentrifuge	1.625 ^{**1}	- ^{**2}
Vorklärbecken	141	1,34
Sandfang	242	2,3

^{**1}): Angaben in GE/m³, der

^{**2}): der Emissionsfaktor – hier GE/m³s - ergibt sich aus Raumvolumen und Luftwechselrate und wurde für jede Quellausführung neu berechnet.

5.2 Neubau der Kläranlage – Variante 2a

Die folgende Abbildung 5-1 zeigt die Bauwerke und Emissionsquellen des geplanten Neubaus der Kläranlage (Variante 2a) nördlich der bestehenden Kläranlage in Schwarzenbruck.

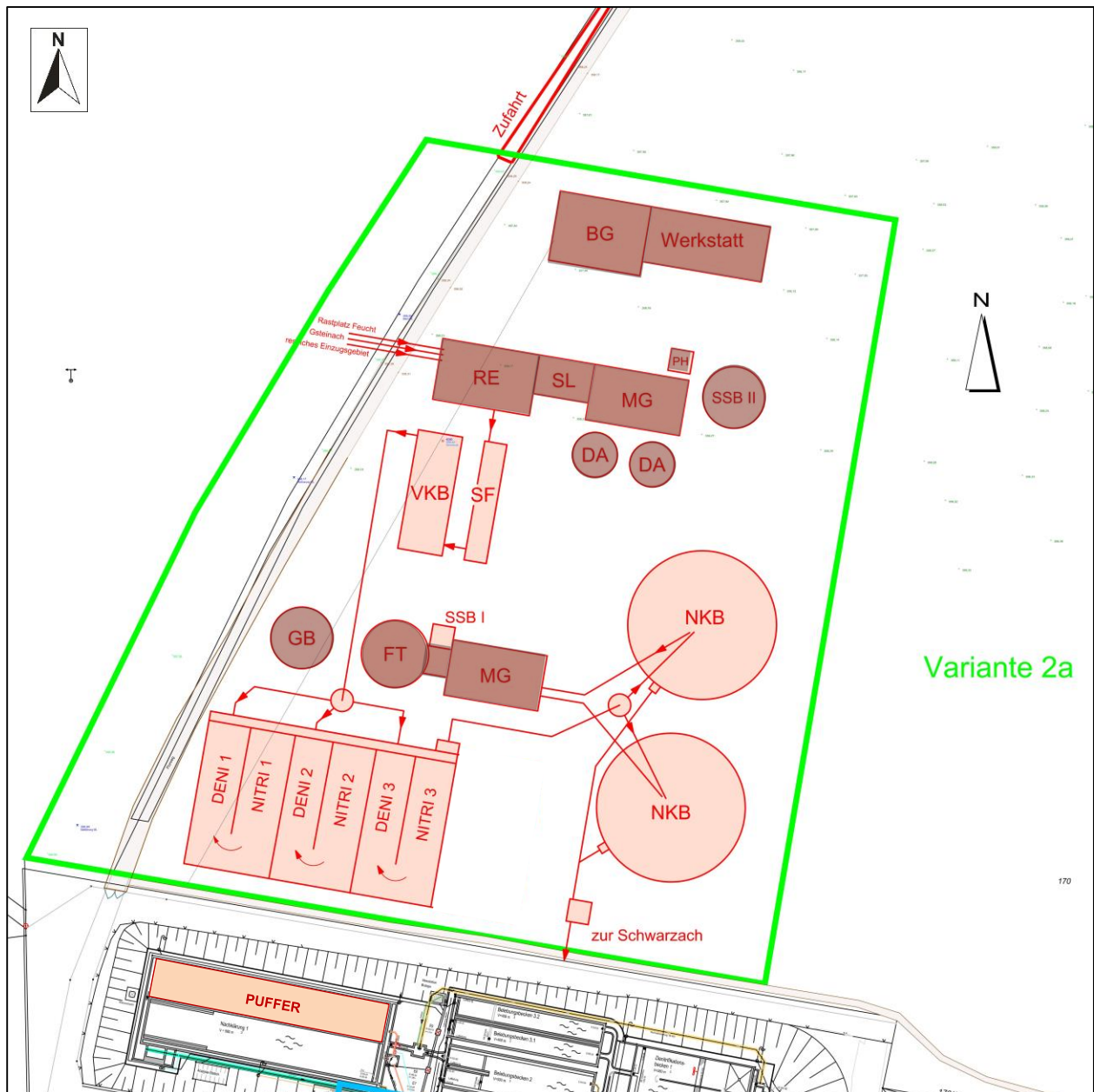


Abb. 5-1 Übersicht (Bauwerke und Emissionsquellen) der geplanten Kläranlage in Schwarzenbruck. Die farbigen Markierungen bezeichnen die einzelnen Emissionsquellen, die Abkürzungen entsprechen den im Text und den Tabellen verwendeten Bezeichnungen für die einzelnen Quellen bzw. Quell-Bereiche. Dunkelrote Flächen markieren Gebäude.

Für den Anlagen-Neubau sind folgende Gebäude und betriebliche Einrichtungen geplant:

- RE Rechengebäude
- BG Betriebsgebäude
- Werkstatt Werkstatt
- MG Maschinengebäude mit BHKW
- MG Maschinengebäude mit Zentrifuge
- SL Schlammagerhalle
- FT Faulturm
- GB Gasbehälter
- SF Sandfang
- VKB Vorklärbecken
- PSPS Schlammanlieferung aus Kleingruben
- Deni 1,2,3 Denitrifikation 1,2,3
- Nitri 1,2,3 Belebungsstufe 1,2,3
- DA Deammonifikation
- SSB I+II Schlammstapelbehälter
- NKB Nachklärbecken
- Puffer Pufferbecken für die Wasserkraftanlage

Die Variante 2a liegt dem Flächennutzungsplan zu Grund. Die Freileitung soll in dieser Planungsvariante als Erdverkabelung neu verlegt werden. Für den Neubau der Kläranlage soll eine neue, mechanische Reinigungsstufe bestehend aus Rechen, Sandfang und Vorklärung sowie ein neues Belebungsbecken mit dem kompakten Verfahren der Kaskadendenitrifikation und zwei neuer Nachklärbecken errichtet werden. Nördlich davon ist die neue Schlammbehandlung bestehend aus Voreindicker, Faulturm, Schlammmentwässerung, Schlammagerhalle, Schlammwasserbehandlung und zugehörigem Maschinengebäuden geplant.

Die Anordnung der Anlagenteile erfolgte so, dass die angrenzende Wohnbebauung bestmöglich gegen eventuell auftretende Geruchsimmissionen geschützt ist.

Zur Minimierung der Geruchsemissionen der Anlage sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Anordnung der Schlammbehandlungsanlagen im nordwestlichen Grundstücksbereich.
- Abgeschirmte Unterbringung der Gebläse und Pumpen sowie Zentrifuge und des BHKWs im Betriebs- bzw. Maschinengebäude.
- Abschirmung der Kläranlage gegenüber der Wohnbebauung mittels eines mindestens 50 m breiten Grünstreifens.
- Zufahrt zur Schlammagerhalle und Schlammabfuhr von der Zufahrtsstraße westlich des Kläranlagengeländes -> keine zusätzliche Verkehrsbelastung im verkehrsberuhigten Wohngebiet.

Das der Kläranlage vorgeschaltete Regenüberlaufbecken ist abgedeckt und im Boden versenkt. Diese werden nur bei Regenereignissen mit stark verdünntem Schmutzwasser geflutet, wobei die Verdrängte Luft aus dem Regenüberlauf nicht der geruchsbehafteten Luft aus den Schmutzwasserkanälen entspricht. Eventuell aus dem Regenüberlaufbecken austretende Gerüche wurden in dieser Ausbreitungsrechnung nicht berücksichtigt, da sie sich weder quantifizieren oder vorher-sagen lassen, noch dem bestimmungsgemäßen Betrieb der Kläranlage zuzuordnen sind.

Die Kläranlage Grub soll nach dem Neubau der Kläranlage Schwarzenbruck sukzessiv zurückgebaut und letztlich geschlossen werden. Das Einzugsgebiet der Kläranlage Grub wird zukünftig über das Kanalnetz an die Kläranlage Schwarzenbruck angeschlossen. Künftig wird daher nicht mehr der Klärschlamm aus Grub auf der Kläranlage Schwarzenbruck angenommen, sondern das Schmutzwasser aus Grub direkt in die Anlage eingeleitet. Die Geruchsemissionen der Schlammanlieferung aus der Kläranlage Grub entfallen hierdurch. Nach Rücksprache mit dem Wasserwirtschaftsamt Nürnberg braucht die Schlammanlieferung in der Übergangsphase bis zur vollständigen Stilllegung der Kläranlage Grub nicht berücksichtigt werden, wenn der Anschluss der Schmutzwasserentsorgung an die Kläranlage Schwarzenbruck im Bauantrag fixiert ist. Die Schlammanlieferung fällt dann nicht unter den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage.

Mechanische Reinigungsstufe:

Zur mechanischen Reinigungsstufe gehören Rechen, Sandfang und Vorklärbecken.

Die Emissionen aus dem Sandfang basieren auf der an der bestehenden Anlage gemessenen Geruchskonzentration über dem Sandfang (Tab. 5-1). Der Geruchsstoffstrom errechnet sich aus dem Produkt der Oberfläche und dem Emissionsfaktor.

Der Rechen und das Rechenmaterial sind eingehaust. Die Berechnung der Geruchsemissionen für den Rechen und das Rechenmaterial basieren auf der an der bestehenden Anlage gemessenen Geruchskonzentration der Raumluft des Rechengebäudes (Tab. 5-1). Die Abluft wird über ein Abluftrohr über dem Dach freigesetzt. Zusätzlich zu diesen Daueremissionen wurde die Freisetzung geruchsbehafteter Luft bei der Abholung des Rechenmaterials für 1 h pro Woche berücksichtigt.

Die Emissionen aus dem Vorklärbecken basieren auf der an der bestehenden Anlage gemessenen Geruchskonzentration über dem Vorklärbecken (Tab. 5-1). Der Geruchsstoffstrom errechnet sich aus dem Produkt der Oberfläche und dem Emissionsfaktor.

Neben den betrieblichen Einrichtungen der mechanischen Reinigungsstufe findet auch die Anlieferung von Klärschlamm aus Gruben auf diesem Teil der Kläranlage statt. Diese wurden aus der gemessenen Geruchstoffkonzentration über den Schlammcontainern berechnet und in der Ausbreitungsrechnung alle zwei Wochen für zwei Fahrzeuge (2 h) berücksichtigt. In der Ausbreitungsrechnung wurden die Emissionen der Anlieferung von Klärschlamm aus Gruben in der Quelle für den Sandfang berücksichtigt (aufaddiert)

In der nachfolgenden Tabelle 5.2-1 ist die Berechnung der Emissionen für die mechanische Reinigungsstufe dokumentiert. Zur Orientierung dient der Lageplan in Abbildung 5-1. Die Berechnung basiert auf Messwerten für die Emissionsfaktoren, welche an der bestehenden Anlage ermittelt wurden, sowie den Abmessungen aus den Planunterlagen (Variante 2a) des Ingenieurbüros Dr. Resch & Partner.

Tab. 5.2-1: Emissionen aus der mechanischen Reinigungsstufe (Variante 2a)

Kennung	Quelle	Emissionsfläche	Emissionsfaktor		Emissionszeit
		m ²	GE/m ² s	GE/s ^{**1}	h/a
RE	Rechengebäude Abluft über Dach	770 ^{**2)}	0,23 ^{**3)}	177	8760
RE	Rechengebäude Abluft über ein Tor bei Abholung des Rechenmaterials	770 ^{**2)}	0,23 ^{**3)}	177	52
SF	Sandfang	90	2,3	207	8760
VKB	Vorklärbecken	175	1,34	235	8760
PSPS	Schlamm- anlieferung aus Gruben	10 ^{**2)}	10,3 ^{**3)}	103	52

^{**1)}: ganzzahlig gerundet^{**2)}: in m³^{**3)}: in GE/m³**Biologische Reinigungsstufe:**

Zur biologischen Reinigungsstufe gehören Belebungsbecken mit der kompakten Kaskadendenitrifikation (Deni/Nitri 1, 2, 3) und die Deammonifikation.

Die Emissionen aus dem Belebungsbecken basieren auf den an der bestehenden Anlage gemessenen Geruchskonzentrationen über dem Belebungsbecken (Tab. 5-1). Für das neue Belebungsbecken wurde für die ersten beiden Kaskaden (Deni 1 und Nitri 1) der Emissionsfaktor für die Denitrifikation des bestehenden Belebungsbeckens (Tab. 5-1) verwendet. Für die letzten beiden Kaskaden (Deni 3 und Nitri 3) fand der Emissionsfaktor für das bestehende Belebungsbecken (Tab. 5-1) Anwendung. Für die Berechnung der Emissionen der beiden dazwischen befindlichen Kaskaden (Deni 2 und Nitri 2) wurde der Mittelwert aus den beiden o.g. Emissionsfaktoren gebildet. Der Geruchsstoffstrom errechnet sich aus dem Produkt der Oberfläche und dem Emissionsfaktor.

Neben der klassischen Nitrifikation/Denitrifikation soll auch eine Deammonifikation eingesetzt werden. Eine Deammonifikation ist im bisherigen Betrieb nicht vorhanden und konnte daher nicht gemessen werden. Literaturwerte für Geruchsemissionen aus der Deammonifikation wurden bisher nicht veröffentlicht. Für die Berechnung der Emissionen wurde behelfsweise der Emissionsfaktor für die letzte Belebungsstufe (Tab. 5-1) verwendet. Da die Deammonifikation unter Einsatz einer sehr geringen Menge an Sauerstoff (keine vergleichbare Belüftung wie im Belebungsbecken) vollzogen wird und über eine GFK-Abdeckung verfügt, bietet dieser Emissionsfaktor eine obere Bestimmung der Geruchsemissionen und führt in der Ausbreitungsrechnung zu eher konservativen Ergebnissen.

In der nachfolgenden Tabelle 5.2-2 ist die Berechnung der Emissionen für die biologische Reinigungsstufe dokumentiert. Zur Orientierung dient der Lageplan in Abbildung 5-1. Die Berechnung gründet auf Messwerten für die Emissionsfaktoren, welche an der bestehenden Anlage ermittelt

wurden, sowie den Abmessungen aus den Planunterlagen (Variante 2a) des Ingenieurbüros Dr. Resch & Partner.

Tab. 5.2-2: Emissionen aus der biologischen Reinigungsstufe (Variante 2a)

Kennung	Quelle	Emissionsfläche	Emissionsfaktor		Emissionszeit
		m ²	GE/m ² s	GE/s ^{**1)}	h/a
Deni 1	Denitrifikation	195	1,89	370	8760
Nitri 1	Nitrifikation	195	1,89	363	8760
Deni 2	Denitrifikation	195	1,0	195	8760
Nitri 2	Nitrifikation	195	1,0	195	8760
Deni 3	Denitrifikation	195	0,1	20	8760
Nitri 3	Nitrifikation	195	0,1	20	8760
DA	Deammonifikation	50,5	0,1	6	8760
DA	Deammonifikation	50,5	0,1	6	8760

^{**1)}: ganzzahlig gerundet

Schlammbehandlung:

Zur Schlammzubereitung gehören Voreindicker, Faulturm, Gasbehälter, Schlammmentwässerung und Lagerung.

Voreindicker, Faulturm und Gasbehälter sind eingehaust und geschlossene Systeme, so dass keine geruchsbehaftete Luft entweichen kann. Sie wurden in der Ausbreitungsrechnung daher nicht Berücksichtigt.

Die Zwischenlagerung des ausgefaulten Klärschlamm erfolgt, wie bisher auch, in einem Schlammstapelbehälter (SSB2). Im bisherigen Betrieb befindet sich der Schlammstapelbehälter offen unter dem Nacheindicker, eine Emissionsmessung war nicht möglich. Für die Berechnung der Emissionen wurde hilfsweise der Emissionsfaktor für Gülle 3 GE/m²s und dessen Minderung um 80 % durch eine natürliche Schwimmdecke (nach VDI 3894 Bl. 1, /5/), da der Behälter von unten Befüllt wird, verwendet.

Neben der Zwischenlagerung des ausgefaulten Klärschlamm ist zum Vorhalten und zum Homogenisieren der Abläufe auch eine Zwischenlagerung des Schlamm vor dem Ausfalten geplant. Diese soll aus der maschinellen Voreindicker in einem in den Boden eingelassenen Schlammstapelschacht (SSB1) gepumpt und von da weiter in den Faulturm geleitet werden. Beim Befüllen des Behälters wird geruchsbehaftete Verdrängungsluft frei. Diese wurde mit einem Verdrängungsvolumen von je 7 m³ in 8 Schüben täglich (ca. 56 m³/d) in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt. Der Geruchsstoffstrom wurde aus der gemessenen Geruchstoffkonzentration über den Schlammcontainern abgeleitet.

Die Schlammmentwässerung erfolgt über eine Zentrifuge in einem Raum im nördlichen Maschinengebäude. Dieser ist nach außen geschlossen, so dass keine geruchsbehaftete Luft in die Umgebungsluft abgegeben wird. Über das vom Planungsbüro Dr. Resch & Partner zur Verfügung

gestellt Raumvolumen, der an der bestehenden Anlage gemessenen Geruchskonzentration der Raumluft und einer Luftwechselrate von 0,5 RV/h bei geöffnetem Tor wurde ein Geruchsstoffstrom ermittelt, mit dessen Hilfe Geruchsemissionen während evtl. anfallender Wartungsarbeiten (104 h/a) berücksichtigt wurden.

Die Entsorgung des ausgefaulten und entwässerten Klärschlamm erfolgt, wie bisher auch, über Container die in der Schlammagerhalle untergebracht sind. In der Halle befinden sich immer drei Container, welche mit einer Plane abgedeckt sind, um Geruchsemissionen zu verhindern. Lediglich die Plane an dem Container, welcher jeweils gerade befüllt wird, ist zu einem geringen Teil geöffnet. Die Geruchsemissionen an diesem Container entsprechen den Messungen auf der bisherigen Anlage, da die Container und das Prinzip der Abdeckung beibehalten werden.

Die während des Ausfaulen des Klärschlamm entstehenden Gase werden in einem geschlossenen Gasbehälter zwischengespeichert und anschließend über 2 Verbrennungsmotoren (Gas-Otto-Motoren) kontinuierlich verbrannt. Die Motoren sind im südlichen Maschinengebäude MG vorgesehen. Das geruchsbehaftete Abgas wird über einen zweizügigen Kamin in 1,2 m über Traufhöhe auf der Gebäude-Nordseite freigesetzt. Für die Berechnung des Geruchsstoffstroms für die BHKW-Abluft wurden für den Emissionsfaktor der Konventionswert für Gas-Otto-Motoren (3000 GE/m³, /8/) und der Betriebsvolumenstrom, welcher uns vom Anlagenplaner benannt wurde verwendet. Eine Prüfung nach VDI 3783 Bl. 13 /3/ hat gezeigt, dass die Kriterien zur Berücksichtigung der Abgasfahnenüberhöhung nicht erfüllt sind. Eine impuls- oder wärmebedingte Überhöhung der Abgasfahne wurde in der Ausbreitungsrechnung daher nicht berücksichtigt.

In der nachfolgenden Tabelle 5.2-3 ist die Berechnung der Emissionen für die Schlammbehandlung dokumentiert. Zur Orientierung dient der Lageplan in Abbildung 5-1. Die Berechnung basiert auf Messwerten für die Emissionsfaktoren, welche an der bestehenden Anlage ermittelt wurden, sowie den Abmessungen aus den Planunterlagen (Variante 2a) des Ingenieurbüros Dr. Resch & Partner.

Tab. 5.2-3: Emissionen aus der Schlammbehandlung (Variante 2a)

Kennung	Quelle	Emissionsfläche	Emissionsfaktor		Emissionszeit
		m ²	GE/m ² s	GE/s ^{**1}	h/a
SSB2	Schlammstapelbehälter	50,5	0,6 ^{**2}	31	8760
SSB1	Schlammstapelbehälter	7 ^{**3}	10,2	72	2920
MG	Maschinengebäude Wartungsarbeiten Zentrifuge	629 ^{**3}	0,226	142	104
SL	Schlammagerhalle	36.734	0,0014	52	8760
BHKW	Abluft - BHKW	313,6 ^{**5}	3000 ^{**4}	200 ^{**6}	8760

^{**1}): ganzzahlig gerundet

^{**2}): Wert für Gülle 3 GE/m² und 80 % Minderung wegen natürlicher Schwimmdecke aus VDI 3894 Bl. 1 (/5/)

^{**3}): in m³

^{**4}): in GE/m³ (aus LfULG 35/2008, /8/)

^{**5}): in m³/h Betriebsvolumenstrom

^{**6)}: Geruchsstoffstrom unter Berücksichtigung der Umrechnung des Betriebsvolumenstroms auf 20 °C, bei einer Betriebstemperatur von 110 °C

Sonstige Quellen:

Weitere Geruchsquellen auf der geplanten Kläranlage sind Nachklärbecken, die Fahr- und Standzeiten der Transportfahrzeuge, welche die Schlammcontainer aus dem Schlamm lager und das Rechenmaterial aus dem Rechengebäude abholen, sowie die Umnutzung eines der bestehenden Nachklärbecken als Pufferbecken für eine geplante Wasserkraftanlage.

Die Emissionen aus den beiden Nachklärbecken basieren auf der gemessenen Geruchskonzentration an dem Nachklärbecken auf der bestehenden Anlage (Tab. 5-1).

Für die Geruchsemissionen die durch die Transportfahrzeuge freigesetzt werden, welche die Schlammcontainer und das Rechenmaterial abholen; wurde hilfsweise der Emissionsfaktor für Transportfahrzeuge für Siedlungsabfällen angesetzt. Für jeden Abholvorgang wurde in Absprache mit dem Anlagenbetreiber eine Verweildauer von 15 Minuten auf dem Betriebsgelände berücksichtigt. Das Rechenmaterial wird alle 14 Tage immer mittwochs (ca. 3 - 4 Behälter mit 1,1 m³) abgeholt (1 Müllfahrzeug). Die Schlammcontainer werden einmal in der Woche nach Bedarf abgefahren (ca. 2 Behälter je 10 m³, LKW mit Anhänger), dazwischen nur umgesetzt. Einmal im Monat wird eine zusätzliche 2te Fahrt/Woche nötig. Die Anlieferung aus Gruben wurde alle zwei Wochen (Mittwoch) von jeweils zwei Fahrzeugen berücksichtigt.

Bei dem Wasser im geplanten Pufferbecken handelt sich um gereinigtes Abwasser aus der Kläranlage. Konservativ, im Sinne einer oberen Bestimmung, wurden die Emissionen aus dem Pufferbecken denen aus dem Nachklärbecken gleichgesetzt und mit der gemessenen Geruchskonzentration an dem Nachklärbecken auf der bestehenden Anlage (Tab. 5-1) berechnet.

In der nachfolgenden Tabelle 5.2-4 ist die Berechnung der Emissionen für die Nachklärbecken und die Abholung der Schlammcontainer und des Rechenmaterials dokumentiert. Zur Orientierung dient der Lageplan in Abbildung 5-1. Die Berechnung basiert auf Messwerten für die Emissionsfaktoren, welche an der bestehenden Anlage ermittelt wurden, sowie den Abmessungen aus den Planunterlagen (Variante 2a) des Ingenieurbüros Dr. Resch & Partner.

Tab. 5.2-4: Emissionen aus sonstigen Quellen (Variante 2a)

Kennung	Quelle	Emissionsfläche	Emissionsfaktor		Emissionszeit
		m ²	GE/m ² s	GE/s ^{**1)}	h/a
NKB1	Nachklärbecken	552	0,08	45	8760
NKB2	Nachklärbecken	552	0,08	45	8760
TP	Transportfahrzeuge	1	75 ^{**2)}	20	156
PUFFER	Pufferbecken	300	0,08	24	8760

^{**1)}: ganzzahlig gerundet

^{**2)}: Transportfahrzeuge für Siedlungsabfälle in GE/Fz s /15/, Der Geruchsstoffstrom ergibt sich aus der Verteilung der Emissionen pro Fahrzeug (75 GE/Fz s) für 15 Minuten auf eine volle Stunde (18,75 GE/s, kleinste Zeiteinheit im Rechenmodell ist 1 h).

6 Meteorologische Verhältnisse

Für die Ausbreitungsrechnung ist nach TA Luft Anhang 3 /1/ und GIRL /2/ der Zeitraum eines Jahres stundenfein zu betrachten (8.760 Jahresstunden), da die Kenngröße zur Beurteilung als Geruchsstunden in % der Jahresstunden anzugeben ist.

Als für die Ausbreitungsrechnung relevante meteorologische Daten sind im Anhang 3 der TA Luft /1/ die Größen Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand (Ausbreitungs-klasse) festgelegt. Die ersten beiden Informationen geben Auskunft über die Verlagerung mit dem Wind, die Turbulenz steuert maßgeblich die Verdünnung eines Luftschadstoffes.

Als Format für die Daten sind in der TA Luft, Anhang 3, Abschnitt 8 /1/, stundenfein aufeinander folgende meteorologische Daten (AKTerm) vorgesehen. Alternativ kann eine Ausbreitungs-klassenstatistik (AKS) verwendet werden. Diese Daten sollen für das Untersuchungsgebiet repräsen-tativ sein.

Meteorologische Messungen lagen im Bereich Schwarzenbruck *nicht* vor.

Für den Großteil für Deutschland sind modellierte meteorologische Datensätze (AKTerm) in einer Rasterweite von 500 m verfügbar /14/. Als standortbezogene repräsentative meteorologische Ein-gangsdaten wurde die zum Untersuchungsgebiet nächstgelegene geeignete AKTerm ausgewählt (gelb in Abb. 6-1).

Die Daten wurden in einem 500 m-Raster berechnet für die Koordinaten

- RW = 4.443.500
- HW = 5.468.500.

In der Ausbreitungsrechnung wurden die Daten an dem Punkt vorgegeben, für den sie berechnet wurden.

Die nachfolgende Abbildung 6-2 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung, die Abbildung 6-3 die der Windgeschwindigkeit und die Abbildung 6-4 die Häufigkeitsverteilung der Ausbrei-tungsklassen der standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

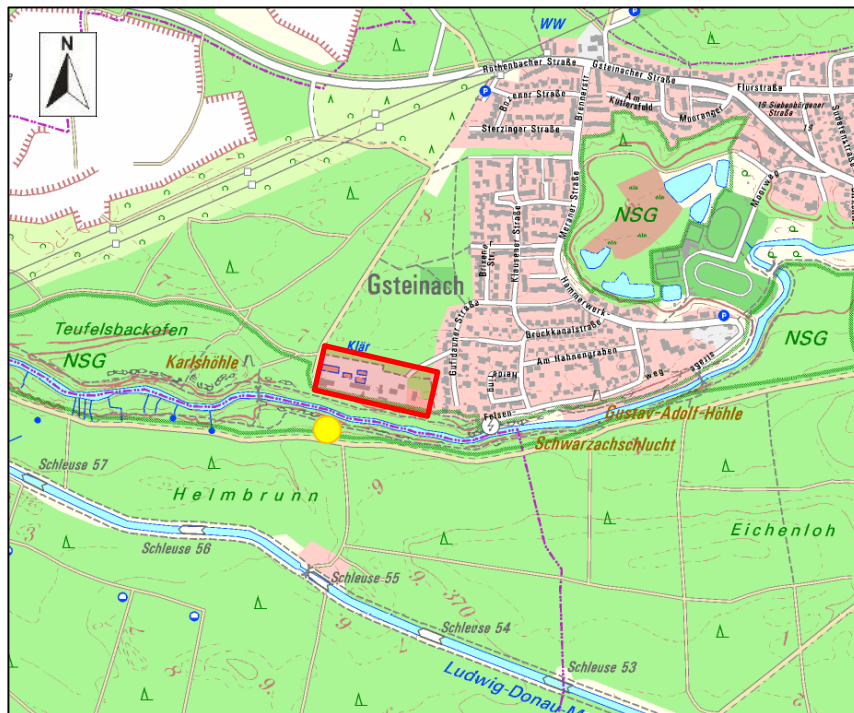


Abb. 6-1: Standortbezogene synthetische AKTerm. Der Standort für die verwendeten meteorologischen Daten ist gelb markiert. Rot: Kläranlage Schwarzenbruck.

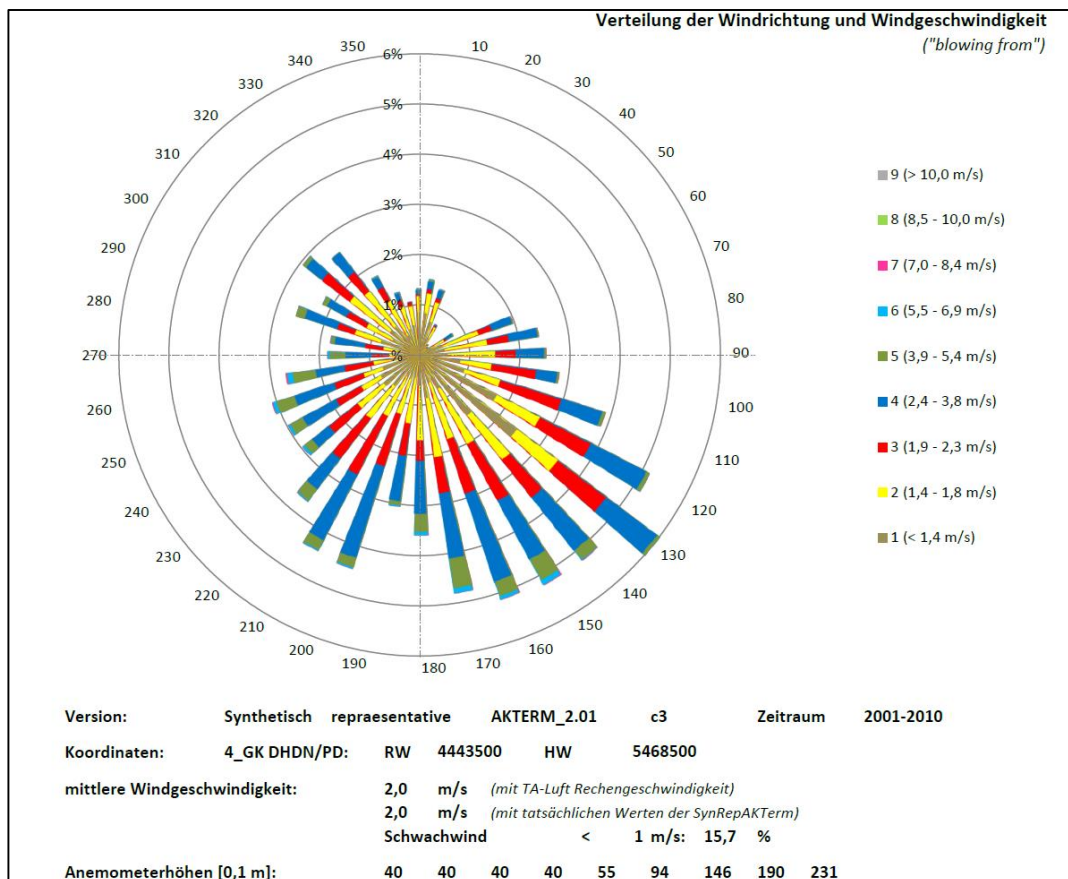


Abb. 6-2: Häufigkeitsverteilung der Windrichtung der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

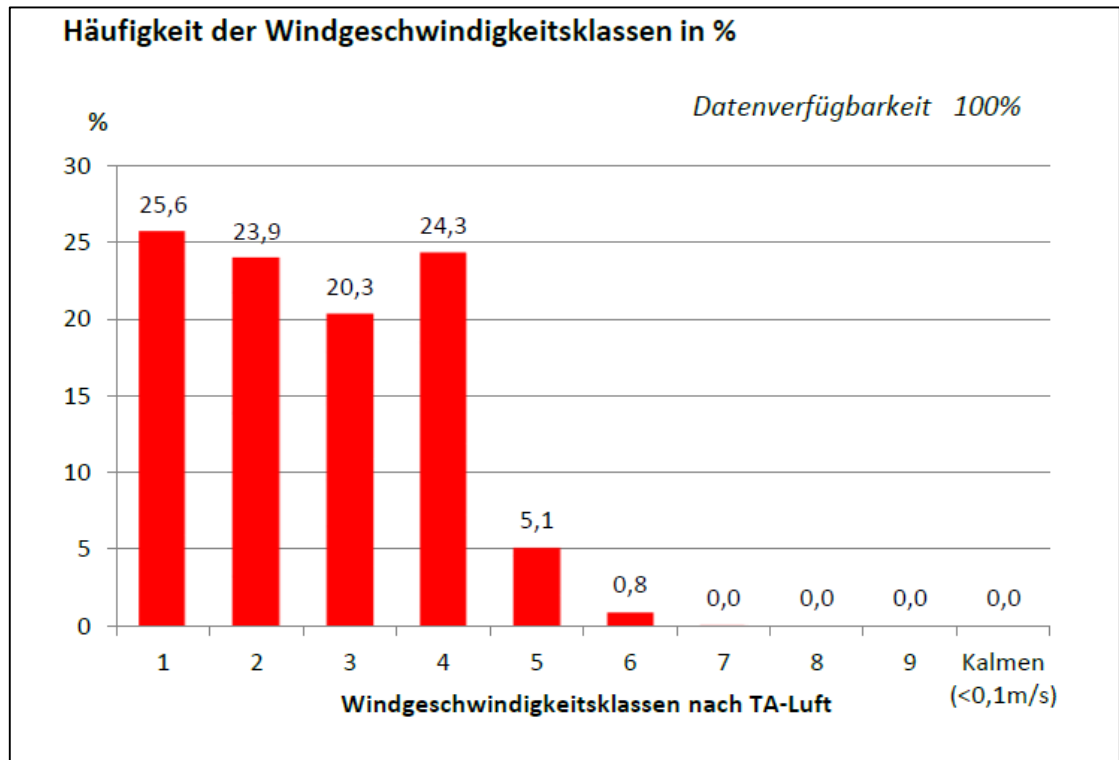


Abb. 6-3: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten (Klassierung nach TA Luft) der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

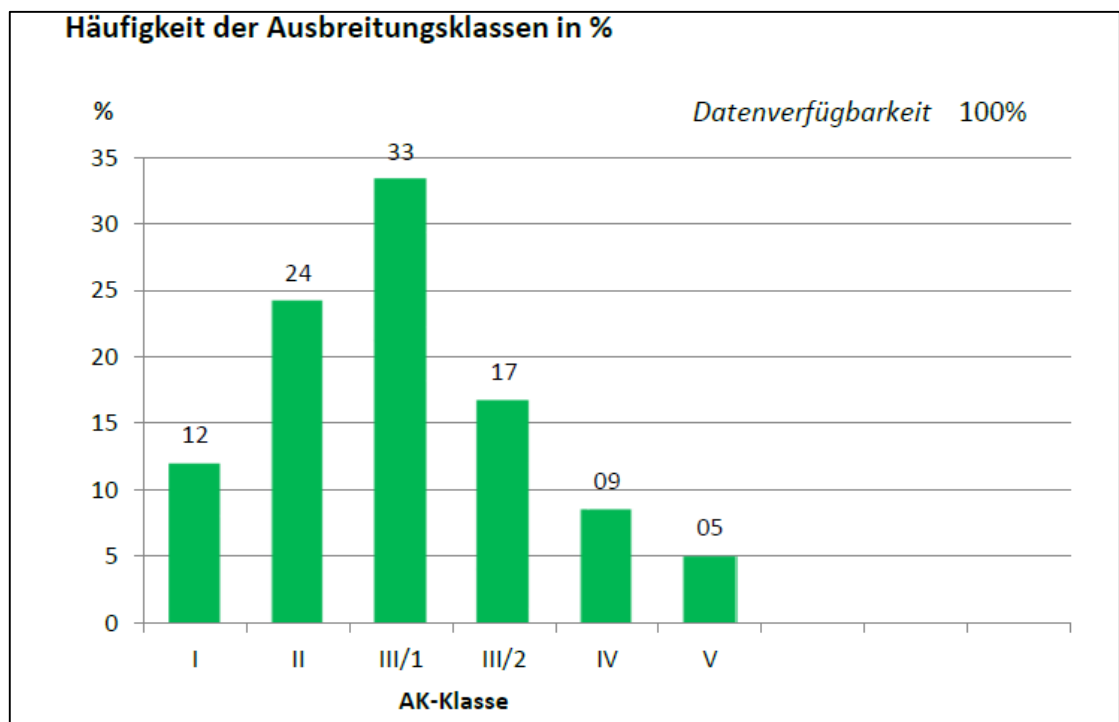


Abb. 6-4: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen (Turbulenzzustand der bodennahen Atmosphäre, I, II = stabil, III/1, III/2 = neutral, IV, V = labil) der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt 2,0 m/s (Abbildung 6-2).

Eine Überprüfung der Kaltluftströmungen mit dem Modellsystem GAK („Geruchsausbreitung in Kaltluftabflüssen“, /13/) hat gezeigt, dass sich lokale Kaltluftströmungen nur sehr schwach (bis 0,4 m/s) am Standort ausbildet. In diesen Situationen kommt die Kaltluft aus südlichen und nach längerem Anhalten einer Kaltluftsituation (ab ca. 3 h) aus östlichen Richtungen. Mit diesen Windrichtungen können keine Gerüche von der Kläranlage an die östlich davon gelegenen Wohnnutzungen verfrachtet werden.

Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung der verwendeten meteorologischen Daten enthält ein Maximum an Situation mit schwachen Windgeschwindigkeiten aus dem Südost-Sektor (Abb. 6-2 grau). Die mit GAK ermittelten Kaltluftströmungen sind daher in den verwendeten meteorologischen Eingangsdaten hinreichend enthalten. Eine gesonderte Betrachtung zu Kaltluftströmungen ist hier daher nicht erforderlich. Die Verwendung der meteorologischen Eingangsdaten (modellierte repräsentative AKTerm) ist daher sachgerecht.

7 Ausbreitungsrechnung

7.1 Verwendetes Programmsystem

Zur Ausbreitungsrechnung wurde das Modellsystem LASAT (Version 3.3.48, /9/) eingesetzt. LASAT erfüllt als „Muttermodell“ von AUSTAL2000 /10/ die Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft /1/ und der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 /4/.

7.2 Beurteilungsgebiet, Berechnungsgebiet und Rechengitter

Als relevante Immissionsorte gelten die benachbarten Wohnnutzungen in der Gufidauner Straße östlich der bestehenden und der geplanten Anlage. Damit ist das *Beurteilungsgebiet* im Umfang festgelegt.

Das *Berechnungsgebiet* wurde - wegen der Berücksichtigung der Geländeform in der Strömungsberechnung – deutlich größer gewählt.

Das Berechnungsgebiet wurde durch insgesamt 6 ineinander geschachtelte *Rechengitter* erfasst (vgl. Tab. 7-1, Abb. 7-). Die äußeren Gitter (Abb. 7-1 G6, rot) überdecken das gesamte Rechengebiet mit einer Maschenweite (horizontal) von 64 m. Die innersten Gitter lösen den Bereich um die Kläranlage mit einer Maschenweite von 2 m auf.

Tab.7-1: Eigenschaften der verwendeten Rechengitter für Variante 2a
Bezugspunkt (Nullpunkt des Modells) Rechtswert= 4.443.600, Hochwert = 5.468.700.
LUE steht für „linke untere Ecke“, ROE für „rechte obere Ecke“.

Nummer	Maschen- weite in Meter	Anzahl Maschen West-Ost	Anzahl Maschen Süd-Nord	Ausdehnung West-Ost in Me- ter	Ausdehnung Süd - Nord in Meter	Rechts- und Hochwert LUE	Rechts- und Hochwert ROE
1	2	138	152	276	304	4443484 5468528	4443760 5468832
2	4	150	136	600	544	4443284 5468328	4443884 5468872
3	8	96	88	768	704	4443204 5468248	4443972 5468952
4	16	68	64	1088	1024	4443044 5468088	444132 5469112
5	32	54	52	1728	1664	4442724 5467768	4444452 5469432
6	64	36	36	2304	2304	4442468 5467512	4444772 5469816

Für die Ausbreitungsrechnung beträgt der vertikale Abstand der Rechenflächen in Bodennähe 3 m, so dass das Ergebnis, entsprechend der Anforderung im Anhang 3 TA Luft /1/, repräsentativ für 1,5 m über Grund ist. Anschließend liegen die Rechenflächen bis auf eine Höhe von 25 m über Grund (Variante 2a) jeweils 2 m auseinander (Gebäude-Berücksichtigung). Darüber steigt der Abstand der Rechenflächen zunächst geringfügig, dann schneller an, bis das Modellgebiet mit 27 Rechenflächen (Variante 2a) eine Höhe von 1.500 m über Grund erreicht.

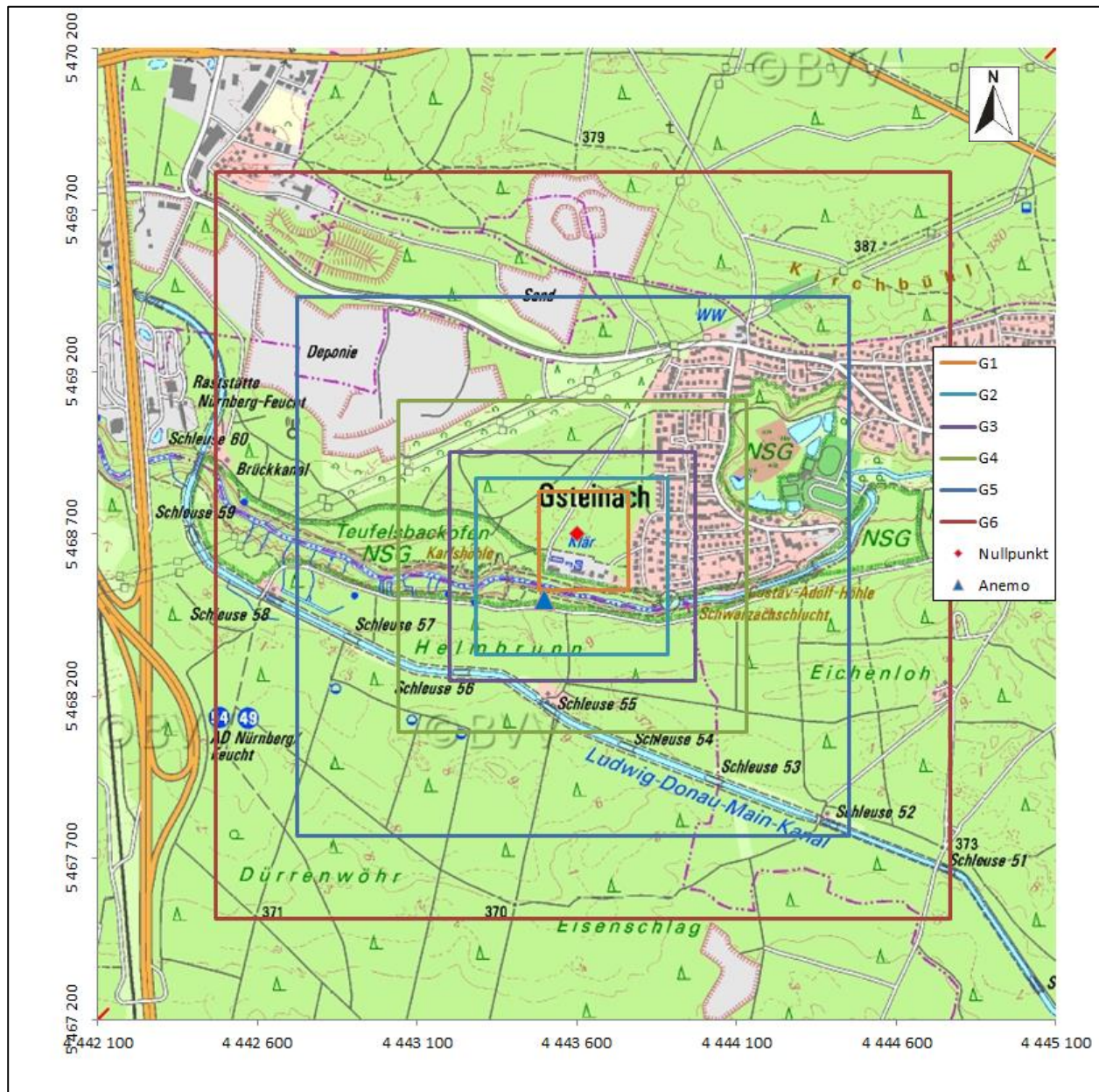


Abb. 7-1: Berechnungsgebiet Variante 2a (hier: Lage des äußeren Berechnungsgitters G6, rot) sowie die Lage der sechs ineinander geschachtelten Rechengitter. Der Gitterursprung (Nullpunkt der Berechnungsgitter, rot) und der Anemometerstandort (Ansatzpunkt der meteorologischen Eingangsdaten, blau) sind ebenfalls markiert.

7.3 Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses

Die Gebäude der Kläranlage können als Strömungshindernisse die Verfrachtung der Emissionen unmittelbar nach Freisetzung durch Um- und Überströmungs-Effekte beeinflussen. Aus diesem Grund wurden diese Baulichkeiten der Variante 2a (Abb. 7-2) explizit in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt. Die Digitalisierung erfolgte auf Basis der anlässlich des Vor-Ort-Termins aufgenommenen Angaben und der Planunterlagen des Ingenieurbüros Dr. Resch & Partner.

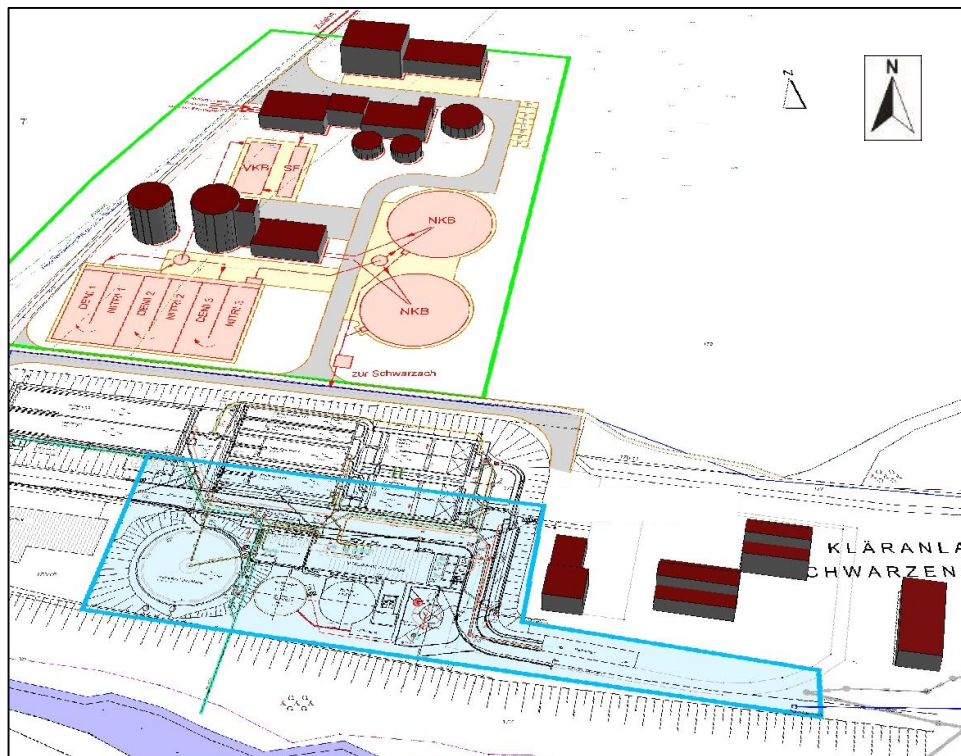


Abb. 7-2: Die für die Variante 2a berücksichtigten Gebäude (Blick von Süd nach Nord).

Eine Berücksichtigung der Gebäude ist sachgerecht nur möglich, wenn räumlich eine sehr hohe Auflösung (kleine Maschenweiten des Berechnungsgitters) gewählt wird. Mit einer Auflösung von 2 m in den innersten Gittern konnten die Gebäude der Kläranlage mit ihrer Wirkung auf die Strömung und Turbulenz realistisch erfasst werden.

7.4 Berücksichtigung des Geländeeinflusses

Die Geländehöhe (Geländeform) wurde aufgrund der im Berechnungsgebiet auftretenden Höhenunterschiede in allen Rechengittern berücksichtigt (Abbildung 7-3). Als digitales Höhenmodell wurden GlobDEM50-Daten /12/ verwendet.

Innerhalb des Beurteilungsgebietes sowie des gesamten Berechnungsgebietes treten an keiner Stelle Höhenunterschiede auf, die das Steigungskriterium der TA Luft /1/ Anhang 3, Nr. 11 von 1:5 überschreiten (Abbildung 7-4).

Nach TA Luft /1/, Anhang 3, Nr. 5 wird die Rauigkeitslänge z_0 über ein Gebiet mit dem zehnfachen Radius der Quellhöhe gemittelt. Die Rauigkeitslänge ergibt sich für das Untersuchungsgebiet aus dem CORINE-Kataster mit einem Wert von 1,0 m (Rauigkeitsklasse 7 der TA Luft).

Für die nicht bebaute Umgebung der Kläranlage (Nadelwald) ist die Rauigkeitslänge 1,0 m plausibel und wurde daher so in der Ausbreitungsrechnung angesetzt.

Die Verdrängungshöhe d_0 hat dann nach TA Luft /1/, Anhang 3, Nr. 8.6 den Wert 6,0 m.

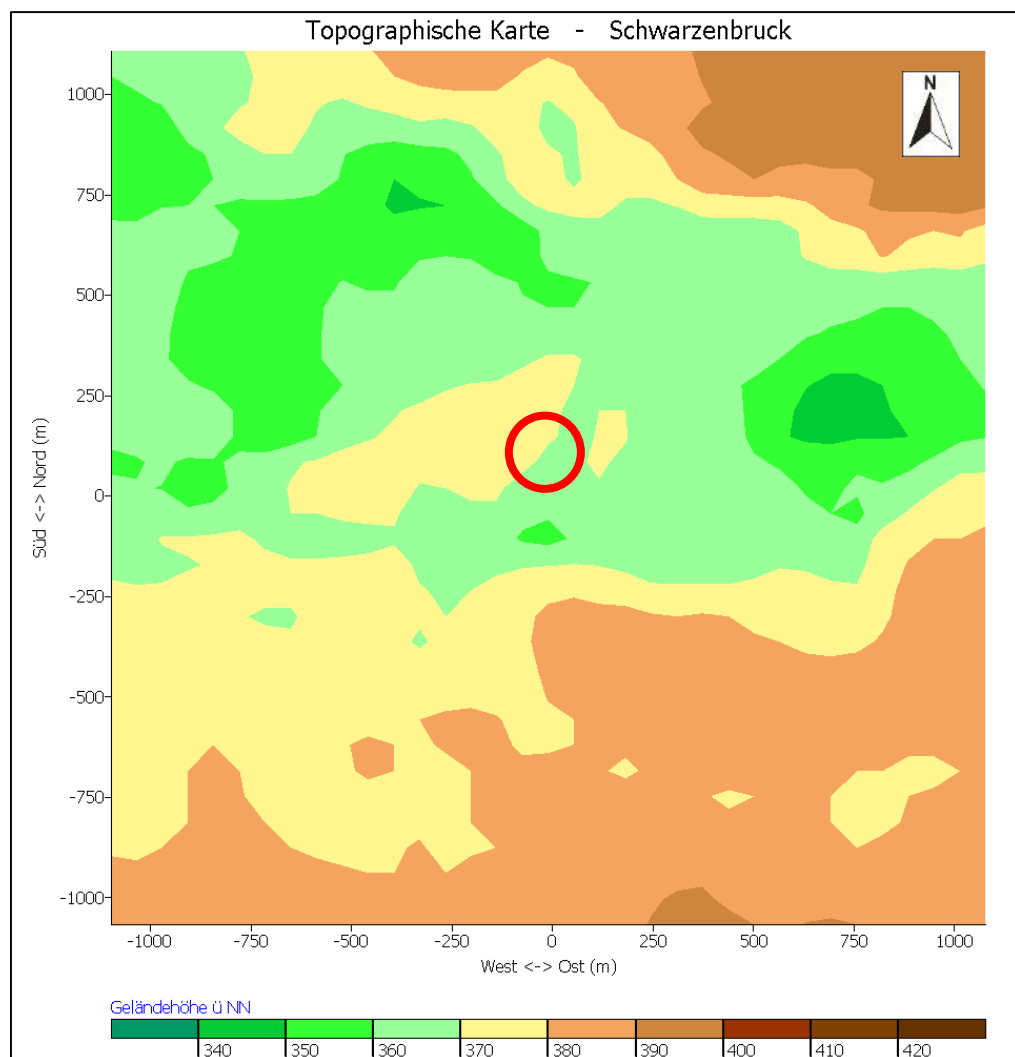


Abb. 7-3: Geländehöhe im Berechnungsgebiet in m NHN. Der geplante Standort der Kläranlage Schwarzenbruck ist durch einen roten Kreis in der Bildmitte gekennzeichnet.

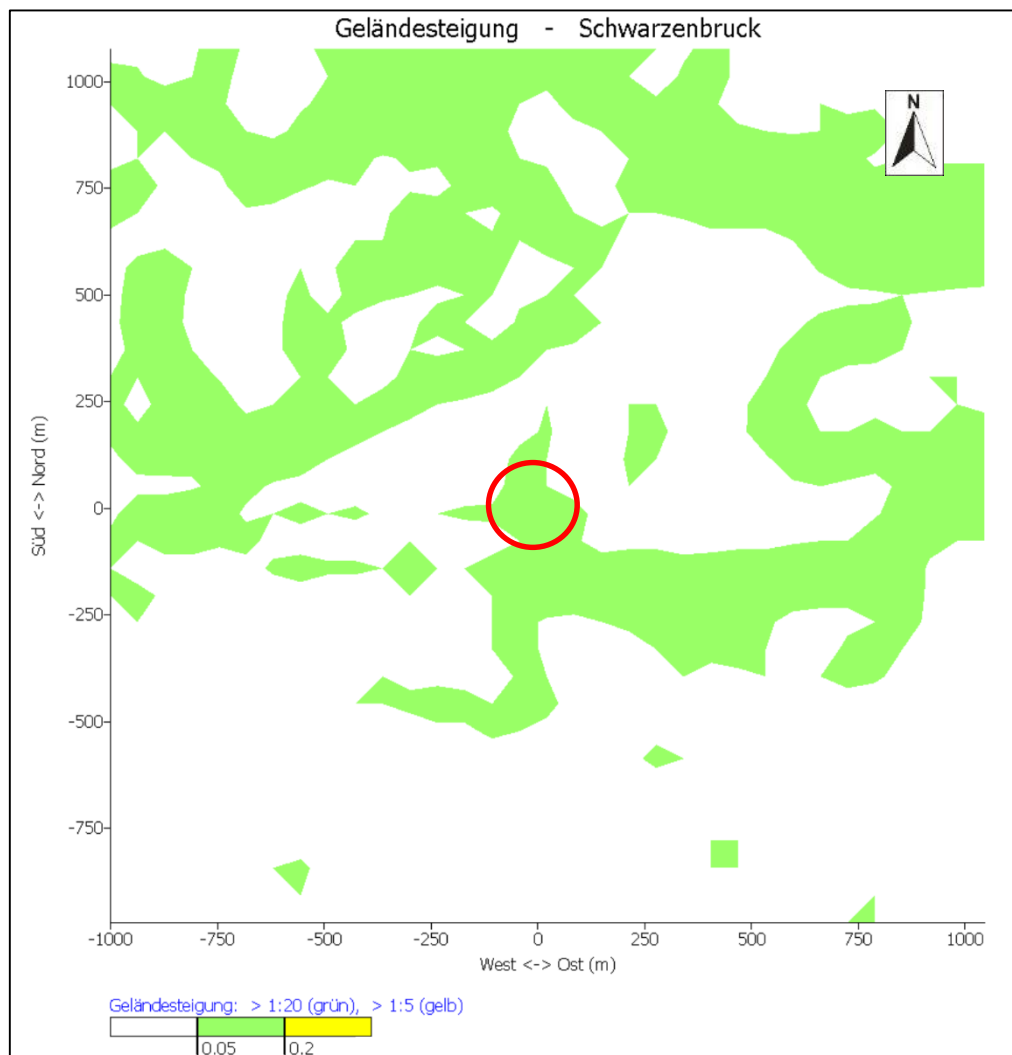


Abb. 7-6: Gelände-Steigungen im Berechnungsgebiet. Gelb: Steigungen größer 1:5, grün: Steigungen größer 1:20 (vergleiche TA Luft /1/, Anhang 3, Abschnitt 11). Die Kläranlage Schwarzenbruck ist durch einen roten Kreis in der Bildmitte gekennzeichnet.

7.5 Windfeldmodell

Die TA Luft /1/ erlaubt im Anhang 3, Nr. 11 die Verwendung eines diagnostischen Windfeldmodells (wie es in LASAT implementiert ist), wenn keine Steigungen größer als 1:5 auftreten. Im gesamten Beurteilungs- und Berechnungsgebiet ist diese Anforderung erfüllt.

Die Kaltluftströmungen (lokales Windsystem) müssen nicht gesondert berücksichtigt werden, da sie sachgerecht in den meteorologischen Eingangsdaten enthalten sind (vgl. Kapitel 6: Meteorologische Verhältnisse).

Gemäß Anhang 3 der TA Luft /1/ Abschnitt 10 kann ein diagnostisches Windfeldmodell ohne Einschränkungen angewandt werden, wenn die Quellhöhen höher als die 1,2- fache Gebäudehöhe sind. Bei bodennahen Emissionen weisen die Emissionsquellen eine geringere Höhe als die 1,2- fache Gebäudehöhe auf. Untersuchungen zeigen jedoch, dass eine Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells gegenüber prognostischen Gebäudeumströmungsmodellen

tendenziell zu höheren Ergebnissen führt /6/, /7/. Darüber hinaus wurde das diagnostische Modell für Quellhöhen kleiner dem 1,2-fachen der Gebäudehöhe validiert /11/.

Die Verwendung eines diagnostischen Windfeldmodells ist daher gemäß TA Luft, Anhang 3, Nr. 10 und Nr. 11 /1/ sachgerecht. Als Windfeldmodell wurde das in LASAT integrierte diagnostische Windfeldmodell *lprwnd* eingesetzt.

7.6 Anemometerposition

Die Daten wurden in einem 500 m-Raster berechnet für die Koordinaten

- RW = 4.443.500
- HW = 5.468.500.

In der Ausbreitungsrechnung wurden die Daten an dem Punkt vorgegeben, für den sie berechnet wurden.

Als Anemometerhöhe wurde entsprechend der Angaben im Kopf der modellierten repräsentativen AKTerm die mit der Rauigkeitsklasse 2 korrespondierende Höhe von 14,6 m über Grund angesetzt.

7.7 Emissionen und Quellen im Modell

Die Berechnung der Emissionen und die Festlegung der Quellen im Modell sind ausführlich im Kapitel 5 dieses Berichtes dargestellt.

Eine Zusammenfassung der Quellen mit den modellinternen Quellenbezeichnungen, den in der Ausbreitungsrechnung zugeordneten Geruchsstoffströmen und den Quellgeometrien in der Nomenklatur des Ausbreitungsmodells sind im Anhang 1 aufgelistet.

7.8 Zeitliche Charakteristik der Emissionen im Modell

Alle Emissionsquellen wurden als ganzjährig dauerhaft rund um die Uhr aktiv angesetzt. Dies stellt ein Höchstmaß an konservativer Betrachtungsweise dar.

Die zeitabhängigen Emissionsquellen Schlammanlieferung aus Gruben; Füllen des Schlammstapelbehälter SSB I (Variante 2a), der Abtransport von Klärschlamm und Rechenmaterial sowie die Wartungsarbeiten an der Zentrifuge wurden in einer Emissionszeitreihe berücksichtigt.

7.9 Zählschwelle

Zur realistischen Bestimmung der Geruchsstundenhäufigkeit wurde eine Konzentration von 0,25 GE/m³ als Zählschwelle verwendet (Standardwert nach Janicke, /9/).

7.10 Qualitätsstufe (statistische Sicherheit)

Die Qualitätsstufe wurde - entsprechend der AUSTAL2000-Nomenklatur- mit „+3“ (entsprechend einer Freisetzungsrate von 16 Partikel/Sekunde) gewählt. Die statistische Schwankung der Berechnungsergebnisse liegt im ausgewerteten Modellgitter bei $\leq 0,3 \%$.

7.11 Aufaddieren der Rechenunsicherheit

Die verbleibende statistische Rechenunsicherheit wurde in konservativer Betrachtungsweise auf die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung hinzu addiert.

7.12 Ergebnisdarstellung nach GIRL

Die GIRL /2/ fordert eine Darstellung der Berechnungsergebnisse auf quadratischen Beurteilungsflächen, deren Kantenlänge 250 m beträgt. Das quadratische Gitternetz ist dabei so festzulegen, dass der Emissionsschwerpunkt in der Mitte einer Beurteilungsfläche liegt. Im begründeten Einzelfall kann von dieser Vorgabe abgewichen werden.

Im vorliegenden Fall sind die Distanzen zu den zu beurteilenden Wohngebäuden geringer als 100 m, zudem sollte aus dem Ergebnis eine angemessene räumliche Differenzierung möglich sein. Aus diesem Grund erfolgte die Auswertung auf Beurteilungsflächen mit einer Kantenlänge von 50 m und 25 m.

8 Ergebnisse

Die Abbildung 8-1 auf der folgenden Seite zeigt das Ergebnis der Geruchsausbreitungsrechnung für das Untersuchungsgebiet bei Schwarzenbruck auf Beurteilungsflächen mit 50 m Kantenlänge. Berücksichtigt wurde der Neubau der Kläranlage Schwarzenbruck nördlich der bestehenden Anlage (Variante 2a). Der Irrelevanzwert für Gerüche nach GIRL von ≤ 2 % ist durch den Farbübergang „Farblos-Blau“ gekennzeichnet.

Das Ergebnis zeigt den Umgriff um die geplante Anlage, in welcher eine Vorbelastung durch Gerüche zu berücksichtigen ist. Nach Absprache mit dem Landratsamt Nürnberger Land und dem Landratsamt Roth befinden sich in diesem Gebiet keine weiteren Gerüche emittierenden Anlagen.

Die Abbildung 8-2 auf Seite 27 zeigt das Ergebnis der Geruchsausbreitungsrechnung für das Untersuchungsgebiet bei Schwarzenbruck auf Beurteilungsflächen mit 25 m Kantenlänge. Berücksichtigt wurde der Neubau der Kläranlage Schwarzenbruck nördlich der bestehenden Anlage (Variante 2a). Der Beurteilungswert für Wohngebiete nach GIRL von 10 % ist durch den Farbübergang „Blau-Grün“ gekennzeichnet.

Das Ergebnis zeigt, dass der Beurteilungswert nach GIRL (10 %) an allen maßgeblichen Wohnhäusern im Beurteilungsgebiet mit Werten bis maximal 6 % eingehalten wird.

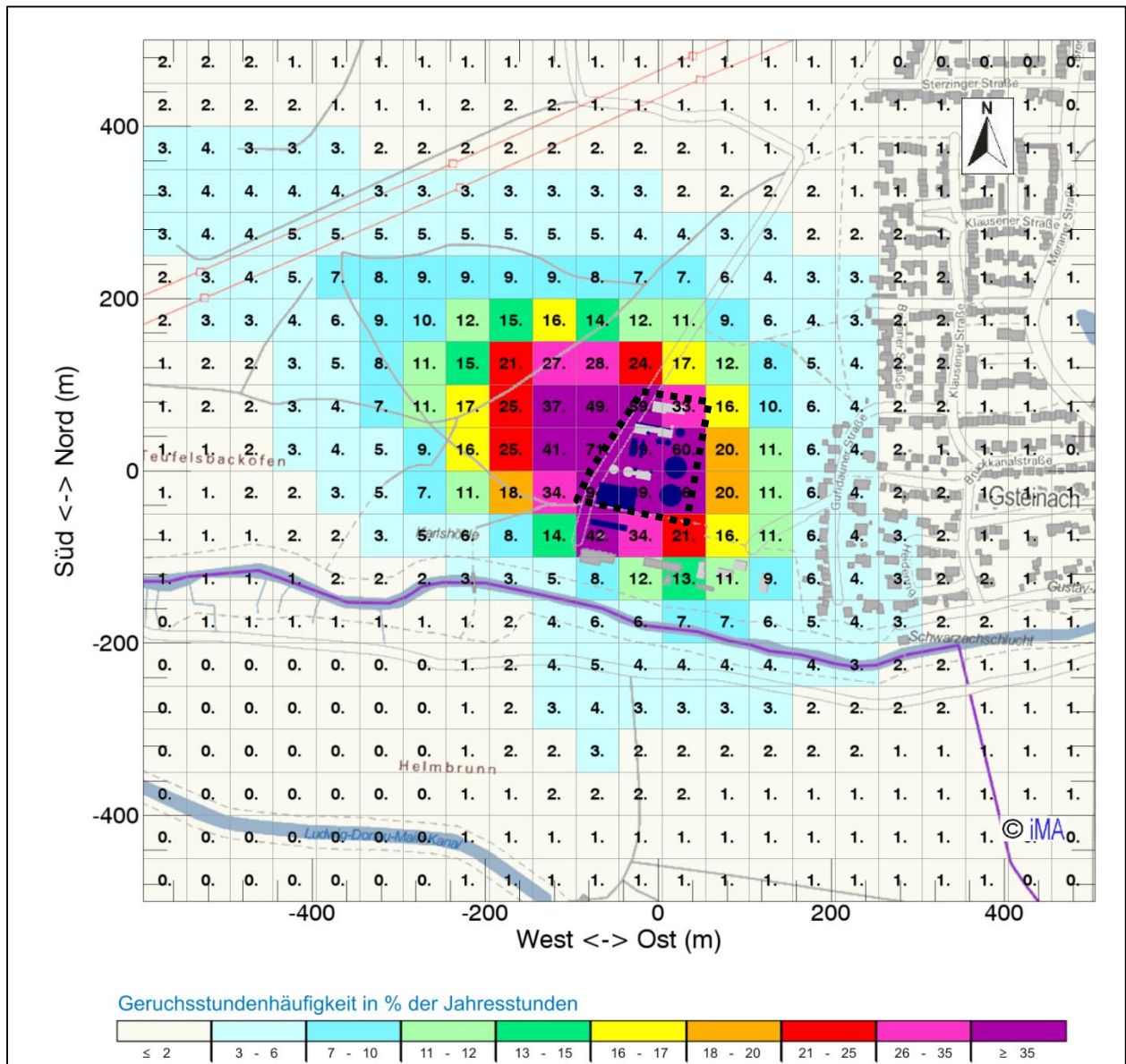


Abb. 8-1: Ergebnis der Ausbreitungsrechnung Geruch für den geplanten Neubau der Kläranlage Schwarzenbruck nördlich der bestehenden Anlagen (Variante 2a). Dargestellt ist die berechnete belästigungsrelevante Geruchsstundenhäufigkeit in % der Jahresstunden auf Beurteilungsflächen mit einer Kantenlänge von 50 m. Gebäude sind grau und Emissionsquellen dunkelblau dargestellt. Der Irrelevanzwert für Gerüche von ≤ 2 % ist durch den Farbsprung von Farblos nach Blau gekennzeichnet.

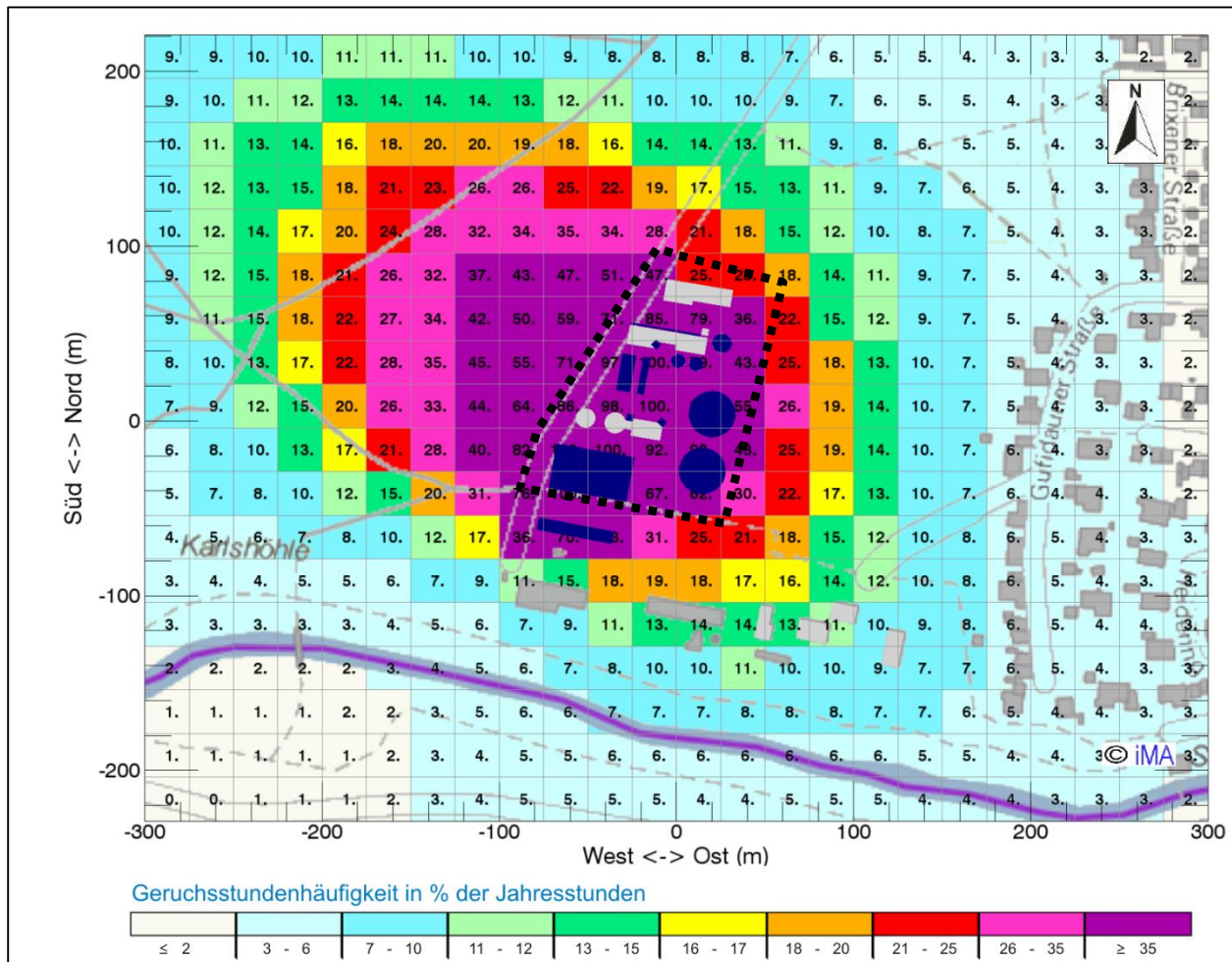


Abb. 8-2: Ergebnis der Ausbreitungsrechnung Geruch für den geplanten Neubau der Kläranlage Schwarzenbruck nördlich der bestehenden Anlagen (Variante 2a). Dargestellt ist die berechnete belästigungsrelevante Geruchsstundenhäufigkeit in % der Jahresstunden auf Beurteilungsflächen mit einer Kantenlänge von 25 m. Gebäude sind grau und Emissionsquellen dunkelblau dargestellt. Der Beurteilungswert für Wohngebiete von 10 % ist durch den Farbsprung von Blau nach Grün gekennzeichnet.

9 Zusammenfassung

Der KZV "Schwarzachgruppe" betreibt in Schwarzenbruck Ortsteil Gsteinach eine Kläranlage mit ca. 34.000 EW (85% - Wert). Die Anlage ist zum Großteil älter als 45 Jahre und soll daher saniert werden. Der Gemeinderat Schwarzenbruck hat in der Sitzung am 23.02.2016 beschlossen für das Gebiet des Kanalisations-Zweckverbandes "Schwarzachgruppe" den Flächennutzungsplan um 25 m nach Westen zu verschieben (Variante 2a). In diesem Zusammenhang wurde beschlossen für die neue Variante 2a eine erneute Geruchsuntersuchung durchzuführen.

Auf Basis von Immissionsprognosen für Gerüche nach TA Luft /1/, Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL, /2/) und der VDI 3783 Bl. 13 („Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung; /3/) war zu prüfen, ob durch den Neubau bzw. die Sanierung der Kläranlage im Sinne § 3 BImSchG erhebliche Beeinträchtigungen oder Belästigungen durch Gerüche für die Anwohner zu erwarten sind.

Die jeweils Geruchsimmissionen an den nächstgelegenen Wohnnutzungen wurden berechnet und dem Beurteilungswert der GIRL /2/ gegenübergestellt. Für die Wohnnutzungen in Gsteinach wurde nach Abstimmung mit dem Landratsamt der Beurteilungswert für Wohngebiete von 10 % angesetzt.

Für die Geruchs- Immissionsprognose wurden direkt an der bestehenden Kläranlage gemessene Emissionswerte zugrunde gelegt.

Ergebnis

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Neubau der Kläranlage (Variante 2a) zeigt, dass der Beurteilungswert nach GIRL ($< 10\%$) im gesamten Beurteilungsgebiet eingehalten wird.

Die verwaltungsrechtliche Bewertung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Gerlingen, den 17. Mai 2016

Werner-Jürgen Kost , CMet, FRMetS

Anerkannter Beratender Meteorologe
der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft e.V.
- Ausbreitung von Luftbeimengungen
- Stadt- und Regionalklima
Chartered Meteorologist
Fellow of the Royal Meteorological Society

Stephan Fischer

M.Sc. Meteorologie

Dieser Bericht darf ohne die schriftliche Zustimmung der iMA nicht ganz oder auszugsweise vervielfältigt werden!

Literatur

- /1/ **TA Luft:** Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) v. 24. Juli 2002 (GMBI. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511).
- /2/ **GIRL:** Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie, GIRL) in der in der Fassung vom 29.02.2008 und einer Ergänzung vom 10.09.2008 sowie mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29.02.2008.
- /3/ **VDI-Richtlinie 3783 Bl. 13:** Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsberechnung gemäß TA Luft. VDI Düsseldorf, Januar 2010, Beuth Verlag, Berlin.
- /4/ **VDI-Richtlinie 3945 Bl. 3:** Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell. VDI Düsseldorf, März 1996, Beuth Verlag, Berlin.
- /5/ **VDI-Richtlinie 3894 Bl. 1:** Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen - Halungsverfahren und Emissionen - Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. VDI Düsseldorf, September 2011, Beuth Verlag, Berlin.
- /6/ **Bahmann, W., Schmonsees, N.,** 2005: Geruchsausbreitung für Genehmigungszwecke, Immissionsschutz, Heft 1, Jahrgang 10(2005), Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin.
- /7/ **Braun, F., Röckle, R.** (2007): Ausbreitungsrechnungen an einer Geflügelmastanlage in Dülmen und an einer Schweinemastanlage in Mettingen, iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Freiburg, Proj.-Nr. 03-08_06-FR, im Auftrag des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.
- /8/ **LfULG, 2008:** Gerüche aus Abgasen bei Biogas-BHKW, Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaats Sachsen, Heft 35/2008, Dresden
- /9/ **Janicke, L.** (1985): Particle simulation of dust transport and deposition and comparison with conventional models (**LASAT**). Air Pollution Modelling and its Application, IV, (ed. C. de Wispelaere). Plenum Press, N.Y.; 759-769.
- /10/ **Janicke, L., Janicke, U.** (2004): Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G. Berichte zur Umweltphysik Nr. 5, 122 S.
- /11/ **Janicke, U., Janicke L.** (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft). Ing.-Büro Janicke, Dunum, Oktober 2004, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Förderkennz. (UFOPLAN) 203 43 256.
- /12/ **GlobDEM50:** Digitales Höhenmodell auf Basis von Rohdaten der Shuttle Radar Topography Mission von NASA, NIMA, DLR und ASI aus dem Jahr 2000.
- /13/ **GAK Baden-Württemberg:** Ausbreitung von Spurenstoffen in Kaltluftabflüssen.

- /14/ Standortbezogene **Synthetische Ausbreitungsklassenstatistik** AKS aus dem Datensatz WS-Expert, LUBW.
- /15/ Richter, C.-J. (1993): **Messbericht zur Ermittlung der spezifischen Geruchsemissionen eines Müllfahrzeuges**. Richter, C.-J.: Technischer Bericht TÜV Südwest 2/7/047797/Ri;

Anhang 1 – Quellen, Emissionen und Quellgeometrien im Modell

Die Berechnung der Emissionen und die Zuordnung zu den Quellen sind ausführlich im Kapitel 5 dieses Berichtes dargestellt.

Hier folgt eine Zusammenfassung der Quellen mit den modellinternen Quellenbezeichnungen, den in der Ausbreitungsrechnung zugeordneten Geruchsstoffströmen für die (Tabelle A1-1) und den Quellgeometrien für die Variante 2a (Tabelle A1-2) in der Nomenklatur des Ausbreitungsmodells.

Die Quellen sind in der Ausbreitungsrechnung als Punkt-, Linien-, Flächen- bzw. Volumenquelle realisiert, deren relative Koordinaten, Ausdehnung und Ausrichtung in der Tabelle A1-2 angegeben sind.

Tab. A1-1: Auflistung der Quellen im Modell und der Geruchsstoffströme für die Variante 2a.

Quell-Nr.	Quelle Kapitel 5	Quellname Modell	Emissionen Variante 2a
			GE/s
1	RE	qRE-dl	177
2		qRE-slt	177 ^{**1)}
3	VKB	qVKB	235
4	SF	qSF	207 / 310 ^{**1)}
5	PSPS		
7	Deni1	qDeni1	370
8	Nitri1	qNitri1	370
9	Deni2	qDeni2	195
10	Nitri2	qNitri2	195
11	Deni3	qDeni3	20
12	Nitri3	qNitri3	20
13	DA	qDA1	6
14		qDA2	6
15	SSB2/SSB	qSSB	31
16	SSB1	qSSB2	72 ^{**1)}
17	MG	qMG	142 ^{**1)}
18	SL	qSC	52
19	BHKW	qBHKW	200
20	NKB1	qNKB1	45

Quell-Nr.	Quelle Kapitel 5	Quellname Modell	Emissionen Variante 2a
			GE/s
21	NKB2	qNKB2	45
22	TP	qTP	20 ^{**1)}
23	PUFFER	Pufferbecken	24

^{**1)}: Zeitabhängig;

Tab. A1-2: Quellgeometrien Alternativ 1. Alle Koordinaten bezogen auf den Bezugspunkt des Modells und in Meter. (PQ = Punktquelle, LQ=Linienquelle, FQ=Flächenquelle, VQ=Volumenquelle)

	Referenzpunkt X1	Referenzpunkt Y1	Höhe Unterkante1	Referenzpunkt X1	Referenzpunkt Y1	Höhe Unterkante2	Vertikale Ausdehnung	Art
Name	X1	Y1	H1	X2	Y2	H2	Cq	
	m	m	m	m	m	m	°	
qSC	-8.35	53.02	0.00	0.61	51.42	0.00	4.00	FQ
qMG	1.35	51.04	0.00	12.95	49.04	0.00	4.00	FQ
qRE-slt	-25.18	55.83	0.00	-9.87	53.21	0.00	3.00	FQ

	Referenzpunkt X	Referenzpunkt Y	Höhe Unterkante	Länge	Breite	Vertikale Ausdehnung	Drehwinkel	Art
Name	Xq	Yq	Hq	Aq	Bq	Cq	Wq	
	m	m	m	m	m	m	°	
qSF	-18.72	36.74	0.00	21.42	4.00	1.50	-99.77	VQ
qVKB	-30.60	38.72	0.00	21.35	7.99	1.50	-99.63	VQ
qDeni1	-67.75	-12.90	0.00	25.87	7.41	1.10	-99.90	VQ
qNitri1	-60.38	-14.12	0.00	26.00	8.00	1.10	-99.99	VQ
qDeni2	-52.38	-15.58	0.00	25.90	6.84	1.10	-100.32	VQ
qNitri2	-45.65	-16.80	0.00	25.95	7.74	1.10	-100.16	VQ
qDeni3	-37.96	-18.08	0.00	25.96	7.10	1.10	-100.29	VQ
qNitri3	-30.98	-19.42	0.00	25.90	7.49	1.10	-100.32	VQ
qSSB	25.94	49.93	4.00	0.00	0.00	1.00	0.00	VQ
qSSB2	-27.85	4.23	0.00	3.93	3.94	0.50	-100.28	VQ
qDA1	0.83	38.30	4.00	0.00	0.00	1.00	0.00	VQ

qDA2	11.24	36.57	4.00	0.00	0.00	1.00	0.00	VQ
qNKB1	20.13	17.16	0.00	0.00	0.00	1.10	0.00	VQ
qNKB2	14.83	-15.34	0.00	0.00	0.00	1.10	0.00	VQ
qRE-dl	-11.50	42.31	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00	PQ
qBHKW	-8.22	-2.12	5.20	0.00	0.00	0.00	0.00	PQ
qTP	0.53	-54.46	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	VQ
Pufferbecken	-77.62	-55.18	0.00	7.23	43.13	1.10	-100.84	VQ

Anhang 2 Eingangsdateien der Ausbreitungsrechnung**Variante 2a**

```

===== param.def
.
Flags = ODOR
OdorThr = 0.25
Series = {variable_odor_ztr.def}
Seed = 11111
      Intervall = 1:00:00
      Start = 0.00:00:00
      Ende = 365.00:00:00
      Average = 8760
===== grid.def
.
refx = 4443600.0
refy = 5468700.0
ggcs = GK
sk = { 0.0 3.0 5.0 7.0 9.0 11.0 13.0 15.0 17.0 19.0 21.0 23.0 25.0 32.5 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}
nzd = 1
flags = +NESTED+BODIES
--
! Nm | Nl Ni Nt Pt Dd Nx Ny Nz Xmin Ymin Rf Im Ie
-----+-----
N 06 | 1 1 3 3 64.0 36 36 27 -1132.0 -1188.0 0.5 200 1.0E-004
N 05 | 2 1 3 3 32.0 54 52 27 -876.0 -932.0 0.5 200 1.0E-004
N 04 | 3 1 3 3 16.0 68 64 27 -556.0 -612.0 0.5 200 1.0E-004
N 03 | 4 1 3 3 8.0 96 88 27 -396.0 -452.0 0.5 200 1.0E-004
N 02 | 5 1 3 3 4.0 150 136 27 -316.0 -372.0 1.0 200 1.0E-004
N 01 | 6 1 3 3 2.0 138 152 12 -116.0 -172.0 1.0 200 1.0E-004
-----+-----
===== stoffe.def
.
Name = gas
Einheit = GE
Rate = 16
Vsed = 0.0
! Bezeichnung Vdep RefC RefD
K odor | 0.00 1.0 1.0
===== staerke.def
.
! Source | gas.odor
- --- + ---
E qSF | ?
E qVKB | 235.000
E qDeni1 | 370.000
E qNitri1 | 370.000
E qDeni2 | 195.000
E qNitri2 | 195.000
E qDeni3 | 20.000
E qNitri3 | 20.000
E qSSB | 31.000
E qSSB2 | ?
E qDA1 | 6.000
E qDA2 | 6.000
E qNKB1 | 45.000
E qNKB2 | 45.000
E qRE-dl | 177.000
E qBHKW | 200.000
E qTP | ?
E Pufferbecken | 24.000
E qSC | 52.000
E qMG | ?
E qRE-slt | ?
-----
===== sources.def
.
xpoly = { 25.94 24.03 22.32 20.99 20.30 20.17 20.43 21.13
21.90 23.23 25.27 26.73 28.06 29.39 30.27 30.78 31.16

```


Q	qDeni2		-52.38	-15.58	0.00	25.90	6.84	1.10	-100.32
Q	qNitri2		-45.65	-16.80	0.00	25.95	7.74	1.10	-100.16
Q	qDeni3		-37.96	-18.08	0.00	25.96	7.10	1.10	-100.29
Q	qNitri3		-30.98	-19.42	0.00	25.90	7.49	1.10	-100.32
Q	qSSB		25.94	49.93	4.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Q	qSSB2		-27.85	4.23	0.00	3.93	3.94	0.50	-100.28
Q	qDA1		0.83	38.30	4.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Q	qDA2		11.24	36.57	4.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Q	qNKB1		20.13	17.16	0.00	0.00	0.00	1.10	0.00
Q	qNKB2		14.83	-15.34	0.00	0.00	0.00	1.10	0.00
Q	qRE-d1		-11.50	42.31	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	qBHKW		-8.22	-2.12	5.20	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	qTP		0.53	-54.46	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00
Q	Pufferbecken		-77.62	-55.18	0.00	7.23	43.13	1.10	-100.84

!	Name		X1	Y1	H1	X2	Y2	H2	Bq	Cq
Q	qSC		-8.35	53.02	0.00	0.61	51.42	0.00	0.00	4.00
Q	qMG		1.35	51.04	0.00	12.95	49.04	0.00	0.00	4.00
Q	qRE-slt		-25.18	55.83	0.00	-9.87	53.21	0.00	0.00	3.00

===== meteo.def

```
.
Version = 2.6
Z0 = 1.000
D0 = 6.000
Xa = -100.0
Ya = -200.0
Ha = 14.6
Ua = ?
Ra = ?
KM = ?
HmMean =
      { 0 0 0 1166 1466 1466 }
WindLib = ~\lib
Tmzn = "GMT+01:00"
Rdat = 2010-01-01T00:00:00+0100
-
!      T1      T2      Ua      Ra      KM
-(ddd.hh:mm:ss) (ddd.hh:mm:ss) (m/s) (deg) (K/M)
Z      00:00:00      01:00:00      2.900      148      3.1
Z      01:00:00      02:00:00      3.200      125      3.1
Z      02:00:00      03:00:00      3.300      143      3.1
...
Z 364.21:00:00      364.22:00:00      5.700      262      3.1
Z 364.22:00:00      364.23:00:00      3.500      245      3.1
Z 364.23:00:00      365.00:00:00      3.500      264      3.1
=====
```

===== bodies.def

```
.
Btype = TOWER
-
!      Name      |      Xb      Yb      Db      Cb
-----
B      FT      |      -34.64      -1.15      12.07      12.00
B      SSB      |      25.57      44.48      11.05      3.00
B      GB      |      -51.27      1.66      11.04      11.00
B      DA1      |      0.96      34.24      8.00      3.00
B      DA2      |      11.12      32.52      8.01      3.00
-----
.
Btype = BOX
-
!      Name      |      Xb      Yb      Ab      Bb      Cb      Wb
-----
B      BG      |      -5.43      81.23      12.42      16.56      8.85      -99.77
B      Werkstatt      |      10.89      78.48      9.97      21.46      4.40      -99.77
B      MG      |      0.73      50.41      10.02      17.06      3.70      -99.49
B      MG2      |      -7.59      -1.51      16.96      9.98      3.70      170.02
B      S14      |      -25.04      -5.29      4.95      4.76      11.00      80.73
```

B	SL		-9.11	52.07	7.00	10.11	5.00	-99.46
B	RE		-26.26	55.01	10.99	17.52	4.20	-99.66
B	S16		47.59	-105.43	18.80	6.56	3.00	-100.67
B	S17		54.03	-117.17	8.52	8.51	5.00	169.60
B	S18		69.42	-113.48	10.93	16.93	4.00	-100.65
B	S19		68.76	-117.03	3.74	16.92	7.00	-100.44
B	S20		86.52	-113.57	13.95	9.87	6.00	-10.55
B	S21		87.15	-110.33	13.92	3.22	9.00	-10.44
B	S22		119.71	-119.79	19.93	8.86	5.00	-100.70
B	PH		14.55	53.22	4.04	3.95	3.00	-99.92

===== variable_odor_ztr.def.def

```
.
Eq.qSF.gas.odor = qSF
Eq.qTP.gas.odor = qTP
Eq.qMG.gas.odor = qMG
Eq.qRE-slt.gas.odor = qRE-slt
Eq.qSSB2.gas.odor = qSSB2
!      T1      T2      qSF      qTP      qMG      qRE-slt      qSSB2
Z      00:00:00    01:00:00 2.07000E+002 0.00000E+000 0.00000E+000 0.00000E+000 7.20000E+001
Z      01:00:00    02:00:00 2.07000E+002 0.00000E+000 0.00000E+000 0.00000E+000 0.00000E+000
Z      02:00:00    03:00:00 2.07000E+002 0.00000E+000 0.00000E+000 0.00000E+000 0.00000E+000
...
Z 364.21:00:00 364.22:00:00 2.07000E+002 0.00000E+000 0.00000E+000 0.00000E+000 7.20000E+001
Z 364.22:00:00 364.23:00:00 2.07000E+002 0.00000E+000 0.00000E+000 0.00000E+000 0.00000E+000
Z 364.23:00:00 365.00:00:00 2.07000E+002 0.00000E+000 0.00000E+000 0.00000E+000 0.00000E+000
=====
```

sowie 6 srfa0x1.dmna-Dateien (x=1..6) mit den Geländehöhen in den 6 Rechengittern.