



Gutachten

zur

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Thema:	Immissionsprognose Geruch
Vorhaben & Standort:	Infrastrukturprojekt Stadt Geisa Gewerbegebiet „Am Schleidsberg - 3.BA“
Auftraggeber:	rebo consult Ingenieurgesellschaft mbH Im Wolfsgraben 10 36414 Unterbreizbach/Thür.
Auftragsdatum:	07.04.2025
Registratur:	IP_A2505
Fassung:	15.07.2025



Inhaltsverzeichnis

1	Motivation / Veranlassung.....	3
2	Fundstellenverzeichnis.....	4
3	Anlagen, Vorhaben und Standort.....	9
4	Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten gemäß VDI 3783 Bl.20 (QPR)...	15
4.1	Anforderungen an die Repräsentativität meteorologischer Daten.....	15
4.2	Zielbereich und Erwartungswerte zum Wind.....	17
4.3	Modellierte bzw. synthetische Daten zum Windfeld.....	17
4.3.1	Statistisches Windfeldmodell des DWD.....	17
4.3.2	Regionalwindsimulationen mit METRAS.....	19
4.3.3	Lokale Kaltluft.....	21
4.4	Mess-Netze und Stationen im Umfeld des zu betrachtenden Standorts.....	22
4.5	Ausbreitungsklassenzeitreihe.....	23
4.5.1	Auswahl eines räumlich repräsentativen Standorts bzw. Datensatzes.....	23
4.5.2	Auswahl eines repräsentativen Jahrs.....	23
4.5.3	Datenverarbeitung.....	24
4.5.4	AKTerm (Auszug).....	26
4.5.5	Statistische Eigenschaften Häufigkeitsverteilungen.....	27
4.5.5.1	Schichtungsstabilität (KM).....	27
4.5.5.2	Windgeschwindigkeit (FF).....	27
4.5.5.3	Niederschlag (RR).....	28
4.5.5.4	Windrichtung (DD).....	28
4.6	Hinweise zur sachgerechten Anwendung Einschränkungen.....	29
5	Anforderungen an die Luftqualität (Beurteilungskriterien).....	30
6	Transmission Ausbreitungsrechnung mit LASAT.....	34
6.1	Methodik.....	34
6.2	Emissionen.....	35
6.3	Quellenkonfiguration, Bebauung / Bewuchs und Rauigkeit.....	35
6.4	Genauigkeit.....	37
6.5	Ausbreitungsklassenzeitreihe und Geländeeinfluss.....	37
6.6	Rechen- und Beurteilungsgebiet, Auswerteraster, Beurteilungspunkte.....	37
7	Immissionen.....	39
8	Fazit.....	40

Anhang: Eingangsdaten und Berechnungsergebnisse zu LASAT (6 Seiten)



1 Motivation / Veranlassung

In Geisa wird mit dem Bebauungsplan "Am Schleidsberg - 3.BA" die Erweiterung eines Gewerbegebiets beabsichtigt. Hierfür sind anhand einer Ausbreitungsrechnung die mit Geruch aus benachbarten Tierhaltungen über den Luftpfad verbundenen Auswirkungen zu ermitteln und zu beurteilen.

Aufgabe dieser Untersuchung ist:

- eine Einschätzung und Beschreibung der für die Ausbreitung und Auswirkungen von Luftbeimengungen bedeutsamen örtlichen Gegebenheiten im Sinne der VDI 3783 Bl.13;
- eine Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten (QPR) und Erstellung einer Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKT) zur Anwendung im Rahmen der TA Luft anhand von Messungen zu den Windverhältnissen an nahe gelegenen Wetterstationen und/oder synthetischen Daten zu Regionalwind-Simulationen unter Berücksichtigung lokaler Kaltluftflüsse im Sinne der VDI 3783 Bl.20;
- die Aufstellung eines Emissionsquellenplans für die zu berücksichtigenden Anlagen;
- die Herleitung der Emissionen für prozessspezifische Luftbeimengungen ggf. unter Zuhilfenahme von Literatur-/Erfahrungswerten auf der Grundlage der vom Betreiber bzw. der zuständigen Behörde zur Verfügung gestellten Angaben zum bestimmungsgemäßen Betrieb;
- die Aufbereitung der emissionstechnischen Daten und ggf. die Umsetzung variabler Quellstärken in entsprechende Zeitreihen;
- die Erarbeitung der erforderlichen Modelle für Gelände und ggf. Bebauung bzw. sonstige Hindernisse zur Durchführung der Ausbreitungsrechnungen;
- die Prognose der resultierenden Immissionen zu o.g. Luftbeimengungen durch Ausbreitungsrechnung nach VDI 3945 Bl.3 mit LASAT 3.5 im Rahmen der Anwendungsvoraussetzungen von AUSTAL;
- die grafische Darstellung der Ergebnisse zu den entscheidungserheblichen Immissionen und deren Beurteilung anhand der in der TA Luft festgelegten Immissionswerte;
- eine zusammenfassende Dokumentation ggf. mit Vorschlägen zur Minderung der Immissionen.

Weitergehende Ermittlungen zu den Emissionen bzw. Immissionen, deren Auswirkungen sowie zu anderen Themen (insbesondere zu sonstigen Gefahren, Brandschutz, Arbeitsschutz und den damit im Zusammenhang stehenden technischen Belangen der Anlagensicherheit) sind nicht Gegenstand dieser Betrachtungen.



2 Fundstellenverzeichnis

- Lit. 1 TA Luft:
 Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), 18. August 2021, GMBI 2021, Nr. 48–54, S. 1050-1192; ISSN 0939-4729;
 Merkblatt Schornsteinhöhenbestimmung zur TA Luft 2021, Fachgespräch Ausbreitungsrechnung (Hrsg.), 04.07.2023;
 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), Vollzugsfragen zur TA Luft, UMK-Umlaufbeschluss 11/2023 (LAI Beschluss TOP 8.4 147. LAI), Fassung vom 01.03.2023;
 Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021, Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen; Expertengremium Geruchsimmissions-Richtlinie; Stand 08.02.2022.
 Nichtanwendung von Anhang 9 der TA Luft 2021:
 Immissionsschutzrecht; Hinweise zu Anhang 9 der TA Luft 2021: Stickstoffdepositionen; Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz, Postfach 900365, 99106 Erfurt; Schreiben 0901-23-8712/6-2-20512/2022 von Lutz Söffing an das TLUBN vom 14. Dezember 2022.
- Lit. 2 AUSTAL & Programmbeschreibungen:
 Ing.-Büro Janicke; Lagrangesches Partikelmodell nach VDI 3945 Blatt 3, (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/regelungen-strategien/ausbreitungsmodelle-fuer-anlagenbezogene/uebersicht>).
 Version 2.6.11-LI-x | Stand 2014-06-26
 Version 3.3.0-LI-x | Stand 2024-03-22
- Lit. 3 BESTAL (mit Besmin und Besmax):
 (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/regelungen-strategien/ausbreitungsmodelle-fuer-anlagenbezogene/uebersicht>).
 Version 1.2.0 | Stand 2024-09-05
- Lit. 4 LASAT & Programmbeschreibungen:
 Lagrangesches Partikelmodell nach VDI 3945 Bl.3: Dispersion Model LASAT, Version 3.5.7-64LI25-m4; Reference Book & Working Book Stand März 2025; Janicke Consulting, Environmental Physics, Hermann-Hoch-Weg 1, 88662 Überlingen, Germany (www.janicke.de).
- Lit. 5 DWD-Merkblatt:
 Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen; Dr. Meinolf Koßmann und Dipl.-Met. Joachim Namyslo, Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima- und Umweltberatung; Frankfurter Str. 135, D-63067 Offenbach am Main, Stand: 21.08.2023.
- Lit. 6 KLAM_21:
 Berichte des Deutschen Wetterdienstes 227, Das Kaltluftabflussmodell KLAM_21; Dr. Uwe Sievers (Autor), Deutscher Wetterdienst (DWD), Kaiserleistraße 29, 63067 Offenbach am Main; 2005.
- Lit. 7 WinSTACC:
 Software zur Berechnung der Ableitbedingungen für Abgase nach VDI 3781 Bl.4, Version 1.0.8.8; Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG, Mohrenstraße 14, 01445 Radebeul.
- Lit. 8 Fachgespräch zur Festlegung der Rauigkeitslänge bei Berücksichtigung von Gebäuden durch vertikale Verschmierung der Emissionsquellen sowie zur Emissionsermittlung nach VDI 3790-3 mit iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Eisenbahnstr. 43, Freiburg 79098; Dipl.-Met. Claus-Jürgen Richter zuletzt im April 2020; Dr. Frank Braun zuletzt im Juli 2020.



- Lit. 9 RESTNI 3:
UFOPLAN-Projekt „Regionalisierung stündlicher Niederschläge zur Modellierung der nassen Deposition (RESTNI 3)“, Umweltbundesamt Dessau, FKZ 3722 51 202 0 (z.Zt. in Bearbeitung).
- Lit. 10 Strotkötter 2021:
Novellierung der TA Luft und Auswirkungen auf die Geruchsbeurteilung, M.Sc. Uwe Strotkötter, Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim in VDI-Berichte 2383; 9. VDI-Fachtagung Gerüche in der Umwelt 2021; Wiesbaden, 24. und 25. November 2021.
- Lit. 11 Ginsburg, Th. 1972:
Zur Umrechnung von Windverteilungen mit verschiedenen Klasseneinteilungen; Arch. Met. Geoph. Biokl., Ser.B, 20, 101-108 (1972).
- Lit. 12 Zorn, A. 2014:
Transformation von Ausbreitungsklassenstatistiken in entsprechende Zeitreihen für Immissionsprognosen; Büro für Immissionsprognosen, Dipl.-Met. André Zorn, Triftstraße 2, 99330 Frankenhain; Oktober 2013 mit Präzisierungen aus März 2014 (<http://www.immissionsprognosen.com>).
- Lit. 13 Zorn, A. 2018:
Nutzung von Statistiken für Zeitreihen-Rechnungen bei Immissionsprognosen; Fachbeitrag zur METTOOLS X; Deutsche Meteorologische Gesellschaft e.V. (DMG); 25. bis 27. September 2018, Haus der Wissenschaft, TU Braunschweig.
- Lit. 14 DWD:
Deutscher Wetterdienst - Zentrale -, Frankfurter Straße 135, 63067 Offenbach (<http://www.dwd.de>); Datendienst CDC-Server (<ftp://ftp-cdc.dwd.de/>).
- Lit. 15 TLBV:
Landesamt für Bau und Verkehr in Thüringen (TLBV), Dezernat 43 | Elektro- und Kommunikationstechnik, Legefelder Hauptstr. 2, 99428 Weimar; persönliche Mitteilung Herr Pabst, Mai 2017.
- Lit. 16 MG:
MeteoGroup Deutschland GmbH, Am Studio 20a, 12489 Berlin (<http://www.meteogroup.com>).
- Lit. 17 UTK:
UTK-EcoSens GmbH, Platanenweg 45, 06712 Zeitz (<http://www.utk.klima.com>); persönliche Mitteilung: Dipl.-Met. Ralph Oestreicher, 05.09.2017.
- Lit. 18 DWD-SWM:
Jahresmittel der Windgeschwindigkeit – 10 m über Grund – Statistisches Windfeldmodell (SWM) Bezugszeitraum 1981 bis 2000; Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima- und Umweltberatung, Offenbach 2004 (https://www.dwd.de/DE/leistungen/windkarten/deutschland_und_bundeslaender.html).
- Lit. 19 WindRAH:
Windrosen-Atlas Hessen; Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Rheingaustraße 186, 65203 Wiesbaden; Benutzerhandbuch Stand 28.04.2017 (<http://windrosen.hessen.de>).
- Lit. 20 LfULG 2008-35:
Gerüche aus Abgasen bei Biogas-BHKW; Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Heft 35/2008.



- Lit. 21 synWSGE | synAKS | synAKT:
 Synthetische Windrosen in GoogleEarth auf der Basis von Simulationen mit METRAS; metSoft GbR, Bottwarbahnstraße 4, 74081 Heilbronn; i.V.m.
 Synthetische Windstatistiken Baden-Württemberg, Hinweise für Anwender; Auftraggeber: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Griesbachstraße 1, 76185 Karlsruhe, Februar 2007 (http://www.metcon-umb.de/uploads/media/hinweise_fuer_anwender.pdf).
 Kaltluftberücksichtigung in Immissionsprognosen mit SynAKS oder SynRepAKTerm; METCON, Umweltmeteorologische Beratung Dr. K. Bigalke, 09.09.2014, SynAKS-SynRepAKTerm_und_Kaltluftabfluesse.pdf (<http://www.metsoft.de/downloads.html>).
 Anwenderworkshop „Synthetische Daten und prognostische Windfelder in Ausbreitungsrechnungen nach neuer TA Luft“; Fulda, 14. März 2017; metSoft GbR, Heilbronn.
 METRAS-PCL-Workshop, FKZ 3712 43 241 im UFOPLAN des BMUB, Universität Hamburg, 21. bis 23.03.2018 (<http://www.mi.uni-hamburg.de/metraspcl>).
 METRAS-PCL-Workshop im Rahmen der METTOOLS X, Deutsche Meteorologische Gesellschaft e.V. (DMG); 25. bis 27. September 2018, Haus der Wissenschaft, TU Braunschweig.
 Daten- und Kartendienst der LUBW; Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Griesbachstraße 1, 76185 Karlsruhe; Kartenservice Luft / Windstatistiken (<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml>).
- Lit. 22 Kaltluftflüsse in Thüringen: Simulation der regionalen und lokalen Kaltluftabflüsse in Thüringen auf der Grundlage der TK 25; Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Prüssingstr. 25, 07745 Jena; 2002.
- Lit. 23 DIN EN 13384-1:
 Abgasanlagen – Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren – Teil 1: Abgasanlagen mit einer Verbrennungseinrichtung; Deutsche Fassung EN 13384-1:2015+A1:2019, September 2019.
- Lit. 24 VDI 3475: Emissionsminderung
 Bl. 5 Biologische Abfallbehandlungsanlagen, Vergärung und Nachbehandlung, Oktober 2015;
 Bl. 7 Geruchsemissionsfaktoren für die biologische Abfallbehandlung, Mai 2021.
- Lit. 25 VDI 3781 Bl.4: Umweltmeteorologie, Ableitbedingungen für Abgase, Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen; Juli 2017.
- Lit. 26 VDI 3782: Umweltmeteorologie
 Bl. 6 Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Bestimmung der Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier, April 2017.
- Lit. 27 VDI 3783: Umweltmeteorologie
 Bl. 7 Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle - Evaluierung für dynamisch und thermisch bedingte Strömungsfelder, Mai 2017;
 Bl. 8 Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle, April 2017;
 Bl. 13 Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Januar 2010;
 Bl. 16 Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle, Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft, Juni 2015;
 Bl. 20 Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft, März 2017;
 Bl. 21 Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL, März 2017.
- Lit. 28 VDI 3786: Umweltmeteorologie, Meteorologische Messungen
 Bl. 2 Wind, Mai 2018;
 Bl. 7 Niederschlag, Dezember 2010;
 Bl. 13 Messstation, August 2006.



- Lit. 29 VDI 3787: Umweltmeteorologie
Bl. 5 Lokale Kaltluft, Dezember 2003.
- Lit. 30 VDI 3894 Bl.1: Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde; September 2011.
- Lit. 31 VDI 3790: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen,
Bl. 1: Grundlagen, Juli 2015;
Bl. 2: Deponien, Juni 2017;
Bl. 3: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010;
Bl. 4: Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände, September 2018.
- Lit. 32 Bestimmung von Geruchsemissionen an Biogasanlagen – Emissionen von Biogasmotoren & Silagen; C. Feistkorn, G. Al-Shorachi, W.-J. Kost in VDI-Berichte 2195, VDI Verlag GmbH Düsseldorf, 2013 (ISBN 978-3-18-092195-2).
- Lit. 33 Digitale Höhenmodelle:
GlobDEM50 – Deutschland: Digitales Höhenmodell, metSoft GbR - Dr. Klaus Bigalke - Dipl.-Ing. Matthias Rau - Dr. Christoph Winkler, Bottwarbahnstraße 4 - D-74081 Heilbronn.
DGM1, DGM2; DGM25: Digitale Geländemodelle der Landesvermessungen, Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (TLBG) | Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN).
DGM100: Digitales Geländemodell, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo).
DGM200: Digitales Geländemodell, Dienstleistungszentrum des Bundes für Geoinformation und Geodäsie (GDZ).
- Lit. 34 Digitale Gebäudemodelle:
TLBG - Geoproxy Freistaat Thüringen, Allgemeine Beschreibung der frei verfügbaren Dienste, Web Map Service - Geobasisdaten -; Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Hohenwindenstraße 13 a, 99086 Erfurt (<https://www.tlbg.thueringen.de/>).
GeoSN – Geodatendienste, Geodaten online; Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN), Postfach 10 02 44, 01072 Dresden (<https://www.geodaten.sachsen.de/>).



Lit. 35

Kartengrundlagen:

GoogleMapsSatellite – GetCapabilities für das geographische Informationssystem QGIS (<https://mt1.google.com/vt/lyrs=r&x={x}&y={y}&z={z}>),

Satellite (<http://www.google.cn/maps/vt?lyrs=s@189&gl=cn&x={x}&y={y}&z={z}>).

OSM – OpenStreetMap-Plugin für das geographische Informationssystem QGIS (<http://hub.qgis.org/projects/openlayers/wiki>).

GDZ – GeodatenService, Amtlicher, deutschlandweiter Internet-Kartendienst von Bund und Ländern mit Webatlas | TopPlusOpen | DTK200 | DTK500 enthalten im Web Map Service des Geodatenzentrums: Dienstleistungszentrum des Bundes für Geoinformation und Geodäsie (www.geodatenzentrum.de).

TLBG - Geoproxy Freistaat Thüringen, Allgemeine Beschreibung der frei verfügbaren Dienste, Web Map Service - Geobasisdaten -; Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Hohenwindenstraße 13 a, 99086 Erfurt (<https://www.tlb.g.thueringen.de/>).

GeoSN – Geodatendienste, Geodaten online; Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN), Postfach 10 02 44, 01072 Dresden (<https://www.geodaten.sachsen.de/>).

HVBG – Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, Geodaten Dienste-Server (<https://hvb.g.hessen.de> | <http://www.gds-srv.hessen.de>).

GDI-BY – Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Alexandrastraße 4, 80538 München (<https://www.gdi.bayern.de>).

LVerGeo – Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt, Otto-von-Guericke-Straße 15, 39104 Leipzig-Halle (<https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/>).

LGB - Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, Heinrich-Mann-Allee 103, 14473 Potsdam; OpenData (<https://data.geobasis-bb.de/geobasis/daten/>).

LGL-BW - Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Büchsenstraße 54, 70174 Stuttgart (<https://www.lgl-bw.de/unsere-themen/Produkte/Open-Data/>).

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Griesbachstraße 1, 76185 Karlsruhe; Kartenservice Schutzgebiete (<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>).

Lit. 36

Kenndaten zu Anlagen und zum Vorhaben:

EFG Entwicklungs- und Flächenmanagementgesellschaft mbH, Werner-Seelenbinder-Str. 17, 98529 Suhl; persönliche Mitteilung Peter Niepage, zuletzt am 07.05.2025.

Landratsamt Wartburgkreis, Bauordnungsamt, Untere Immissionsschutzbehörde / Untere Chemikaliensicherheitsbehörde, Erzberger Allee 14, 36433 Bad Salzungen; persönliche Mitteilung Patrick Dahlke, zuletzt am 07.07.2025.



3 Anlagen, Vorhaben und Standort

Das Gewerbegebiet „Am Schleidsberg - 3.BA“ (Vorhaben) soll gemäß [Lit. 36] im Nordosten von Geisa (vgl. z.B. Abb. 2 und Abb. 3) angelegt werden.

Davon südöstlich befinden unweit sich Rinderhaltungen der Agrargenossenschaft Rhönperle e.G. und des Landwirtschaftsbetriebs Mario Tschaut, deren maßgebliche Einrichtungen in Tab. 1 (in der ersten Spalte eingeleitet mit "A-" und "T-") aufgelistet sind. Weitere Einzelheiten sind in Abb. 1 enthalten.

Tab. 1 Bemessungsgrundlagen und resultierende Emissionen zu den Rinderhaltungen für die Ausbreitungsrechnung

Abk.	Bezeichnung	Bemerkung	Oberkante ü.Gr. [m]	Bemessungsgrundlage		E - Faktor	odor [GE/s]	windin- duziert
A-MV	Kühe	Milchvieh auf Gülle	9	1150 TP	1,2 GV/TP	12 GE/GV/s	16560	ja
A-K	Kälber & weibl. Jungvieh	1 bis 24 Monate auf Stroh	9	1036 TP	0,4 GV/TP	12 GE/GV/s	4973	ja
T-Ma	Kühe	Milchvieh auf Stroh (Tretmist) mit integrierter Mistplatte	9	120 TP 102 m ²	1,2 GV/TP	12 GE/GV/s 3 GE/m ² /s	2034	ja
T-K	Kälber & weibl. Jungvieh (weitergehende Planung)	1 bis 24 Monate auf Stroh (Tretmist) mit integrierter Mistplatte	9	90 TP 50 m ²	0,4 GV/TP	12 GE/GV/s 3 GE/m ² /s	582	ja
A-S1	Futtersilo	Gras offener Anschnitt 12 m x 5 m incl. Randstreifen	3	60 m ²		6 GE/m ² /s	360	ja
A-S2	Futtersilo	Gras offener Anschnitt 20 m x 5 m incl. Randstreifen	3	100 m ²		6 GE/m ² /s	600	ja
A-M	Mistplatte	ca. 30 m x 13 m im Jahresdurchschnitt zur Hälfte belegt	3	200 m ²		3 GE/m ² /s	600	ja
A-G1	Gülle	3 Rechteckbecken je 18,2 x 19,55 m ² Insges. ca. 1067 m ² offene Oberfläche	3	1067 m ²		3 GE/m ² /s	3201	ja
A-G2	Gülle	Rundbehälter Ø = 39,27 m ca. 1211 m ² offene Oberfläche	6	1211 m ²		3 GE/m ² /s	3633	ja
A-G3	Gülle	Rundbehälter Ø = 34,14 m ca. 915 m ² offene Oberfläche	6	915 m ²		3 GE/m ² /s	2745	ja
A-J1	Jauche	Rundbehälter Ø = 8 m ca. 50 m ² offene Oberfläche	6	50 m ²		3 GE/m ² /s	150	ja
A-J2	Jauche	Rundbehälter Ø = 8 m ca. 50 m ² offene Oberfläche	6	50 m ²		3 GE/m ² /s	150	ja
T-S1	Futtersilo	Gras offener Anschnitt 8 m x 5 m incl. Randstreifen	3	40 m ²		6 GE/m ² /s	240	ja
T-S23	Futtersilo (weitergehende Planung)	Gras offener Anschnitt 8 m x 5 m incl. Randstreifen	3	40 m ²		6 GE/m ² /s	240	ja

Hierbei ist noch anzumerken (siehe auch Abschnitt 6.2):

- Die wesentlichen Bemessungsgrundlagen sind mit der unteren Immissionsschutzbehörde [Lit. 36] abgestimmt. Darüber hinaus wurden nachrichtlich vorliegende Angaben zu weitergehenden Planungen für den Landwirtschaftsbetrieb Mario Tschaut aufgenommen.
- Die Tierplatzzahlen der Einrichtungen der Agrargenossenschaft basieren auf historischen Auslegungswerten, welche ursprünglich noch mit 1 GV/TP für Milchvieh bewertet wurden. Diese können unter gegenwärtigen Bedingungen jedoch kaum mehr ausgeschöpft werden, was in der Praxis zu geringeren Geruchsemissionen führt.
- Für Kälber lagen keine näheren Spezifikationen zu Altersklassen vor, weshalb als Tierlebensmasse ein Durchschnittswert für den gesamten Zeitraum der Nachzucht angenommen wurde.
- Die Futtersilos werden erfahrungsgemäß großteils oder gar ausschließlich mit Mais betrieben, was mit niedrigeren Geruchsemissionen verbunden ist.
- Bei der Lagerung von Gülle kann sich eine emissionsmindernde Schwimmschicht ausbilden, welche hier nicht berücksichtigt wird.

Zu anderen Anlagen, deren Einwirkungsbereiche sich mit dem der hier zu untersuchenden in nicht nur irrelevantem Ausmaß überschneiden können, liegen gegenwärtig keine Informationen vor.



Abb. 1: Anlagen und geplantes Vorhaben in der Draufsicht | UTM-Georeferenz: 128 x 128 m² von {32568336;5619257} bis {32568464;5619385} | Kartengrundlage: TLBG, DOP

Der Standort liegt im Nordosten von Geisa in ca. 285 m über NHN und weist einen überwiegend landwirtschaftlich - dörflichen Charakter auf. Das Gelände ist weit überwiegend nur leicht bis mäßig und nur vereinzelt an Hanglagen auch stark gegliedert (vgl. Abb. 4 und Abb. 5).

In den nachfolgenden Abbildungen sind auf der Grundlage von [Lit. 35] jeweils im Bereich 3072 x 3072 m² von {32566680;5617896} bis {32569752;5620968} Darstellungen

- zum Standort (Abb. 2);
- zur Topographie (Abb. 3);
- zum digitalen Höhenmodell (Abb. 4);
- zur Geländesteilheit des digitalen Höhenmodells (Abb. 5)

enthalten.

Hierin sind jeweils auch eine Windrose eingetragen, auf die weiter unten noch näher eingegangen wird.

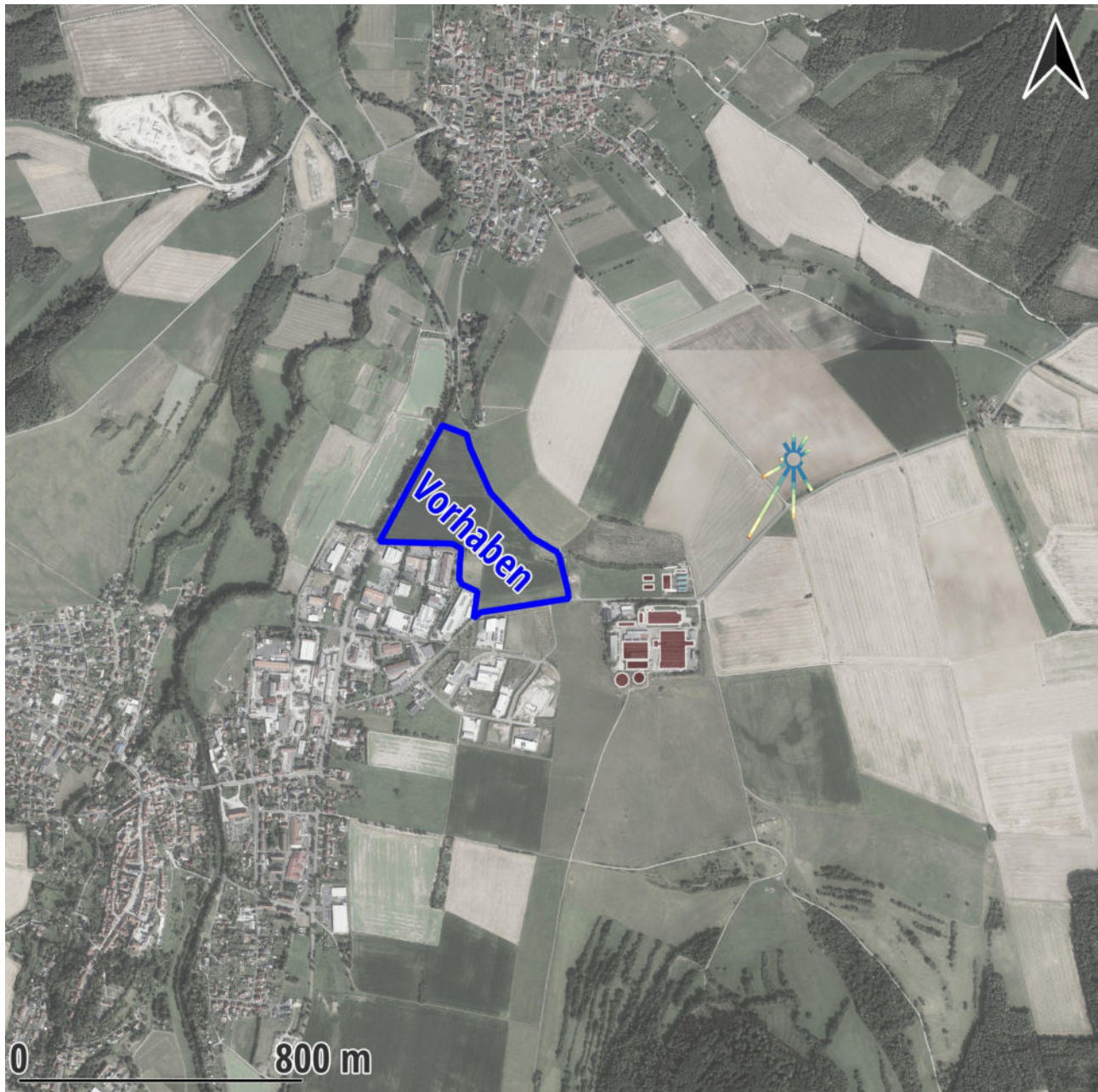


Abb. 2: Standort | Kartengrundlage: TLBG, DOP

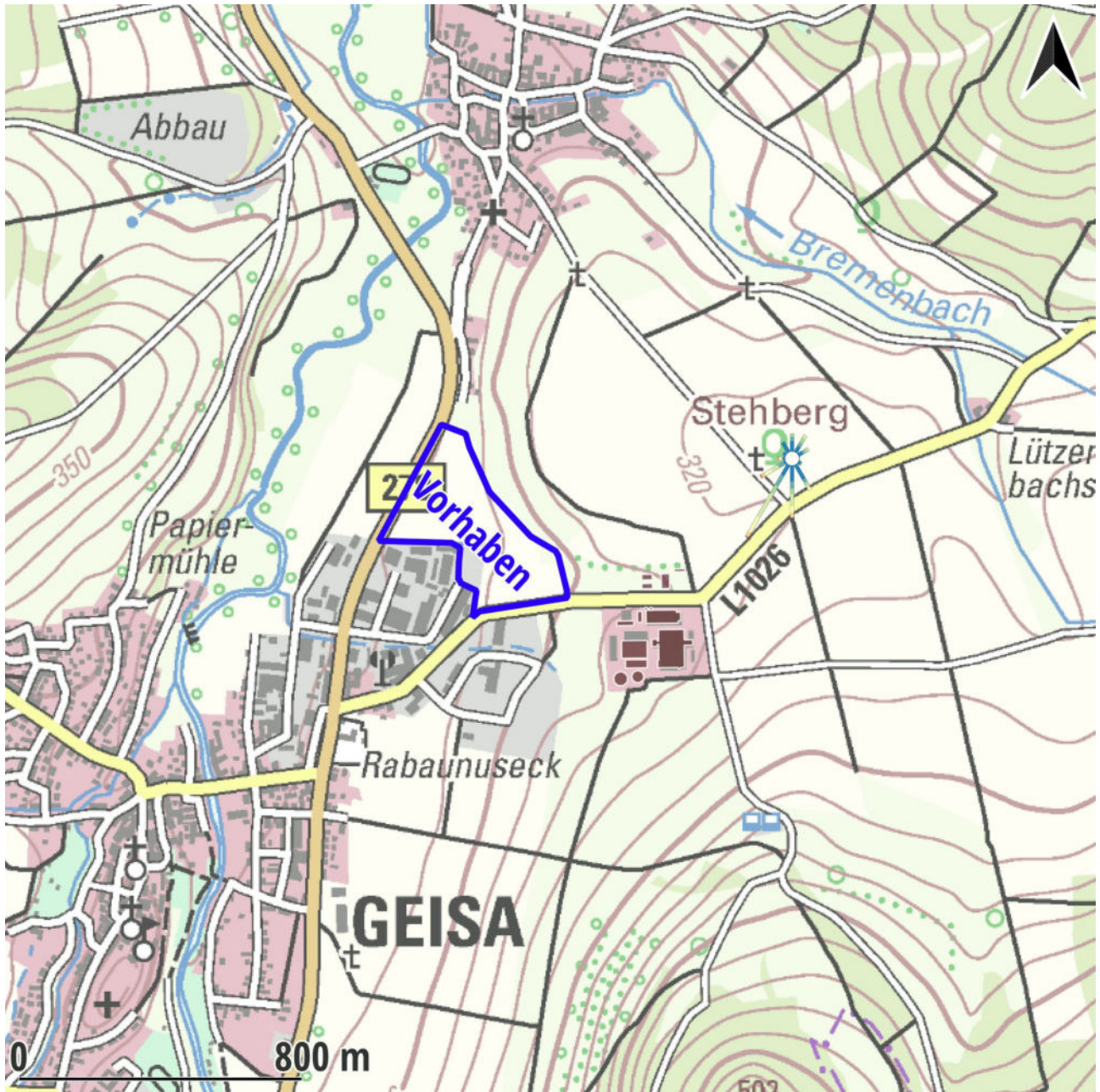


Abb. 3: Topographie | Kartengrundlage: TLBG, DTK

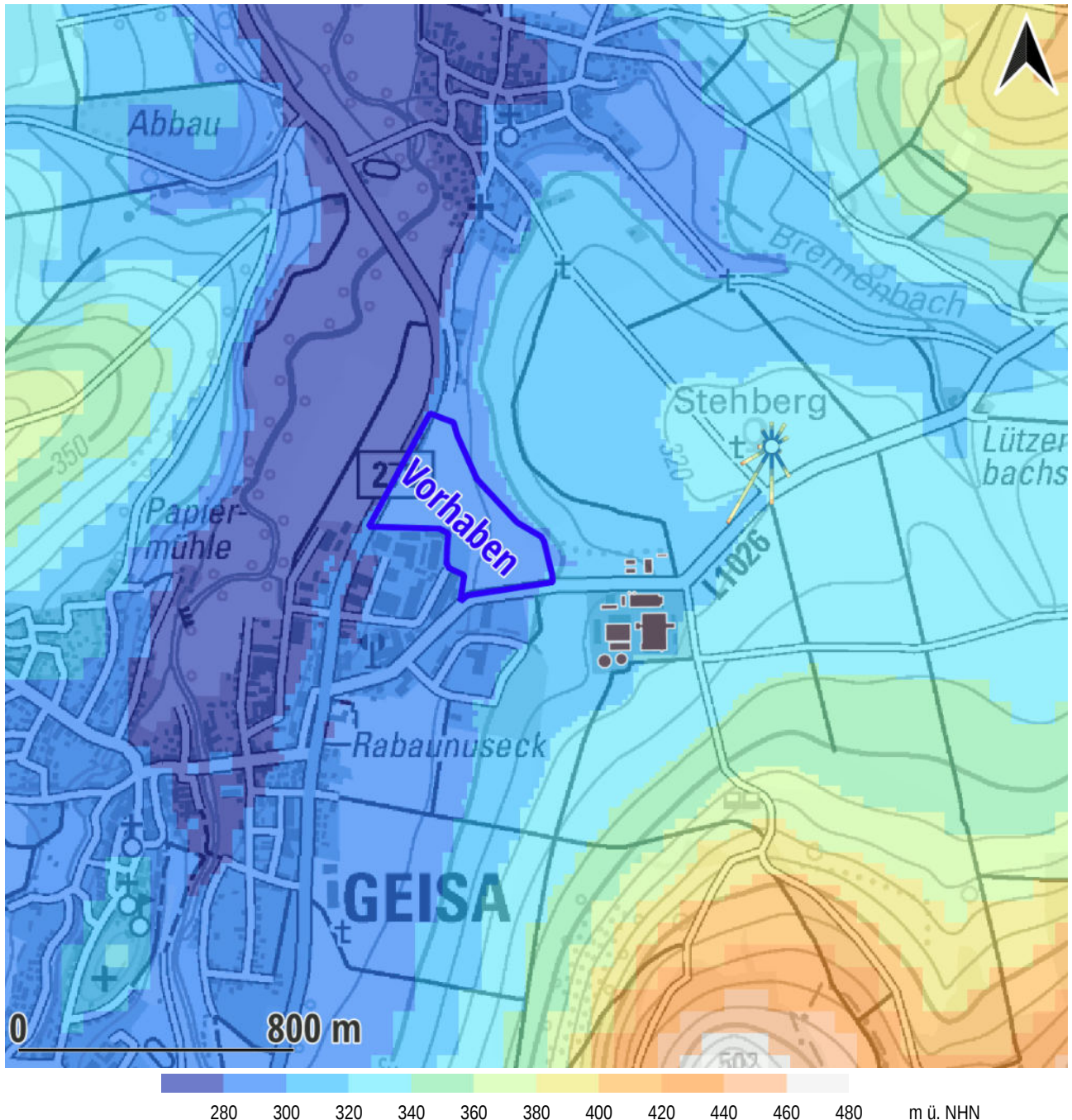


Abb. 4: Digitales Höhenmodell DGM25, interpoliert auf die Maschenweiten der Rechnernetze
| Kartenhintergrund: TLBG, DTK

Je feiner die Strukturen eines Geländes aufgelöst werden, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass lokal begrenzt stärkere Neigungen auftreten.

Das DGM200 beinhaltet zunächst infolge seiner relativ groben Maschenweite (25 Datensätze je km²) tendenziell weniger ausgedehnte Bereiche mit kritischen Geländesteigungen als z.B. ein DGM25. Jedoch passt das DGM200 besser zum Rechnernetz der synthetischen Windrosen. Zudem lassen sich damit die topographischen Gegebenheiten für Modellberechnungen z.B. mit TAL-DIA & AUSTAL bzw. LPRWIND & LASAT auch in feinere Maschen (z.B. 16 x 16 m²) per linearem oder Spline-Verfahren sehr gut interpolieren.

Mit den DGM2 und DGM1 stehen die gegenwärtig höchsten Auflösungen zur Verfügung. Jedoch sind die Datensätze extrem umfangreich (bis zu 10⁶ je km²), weshalb nur geringe Gebietsabschnitte damit untersucht werden können.

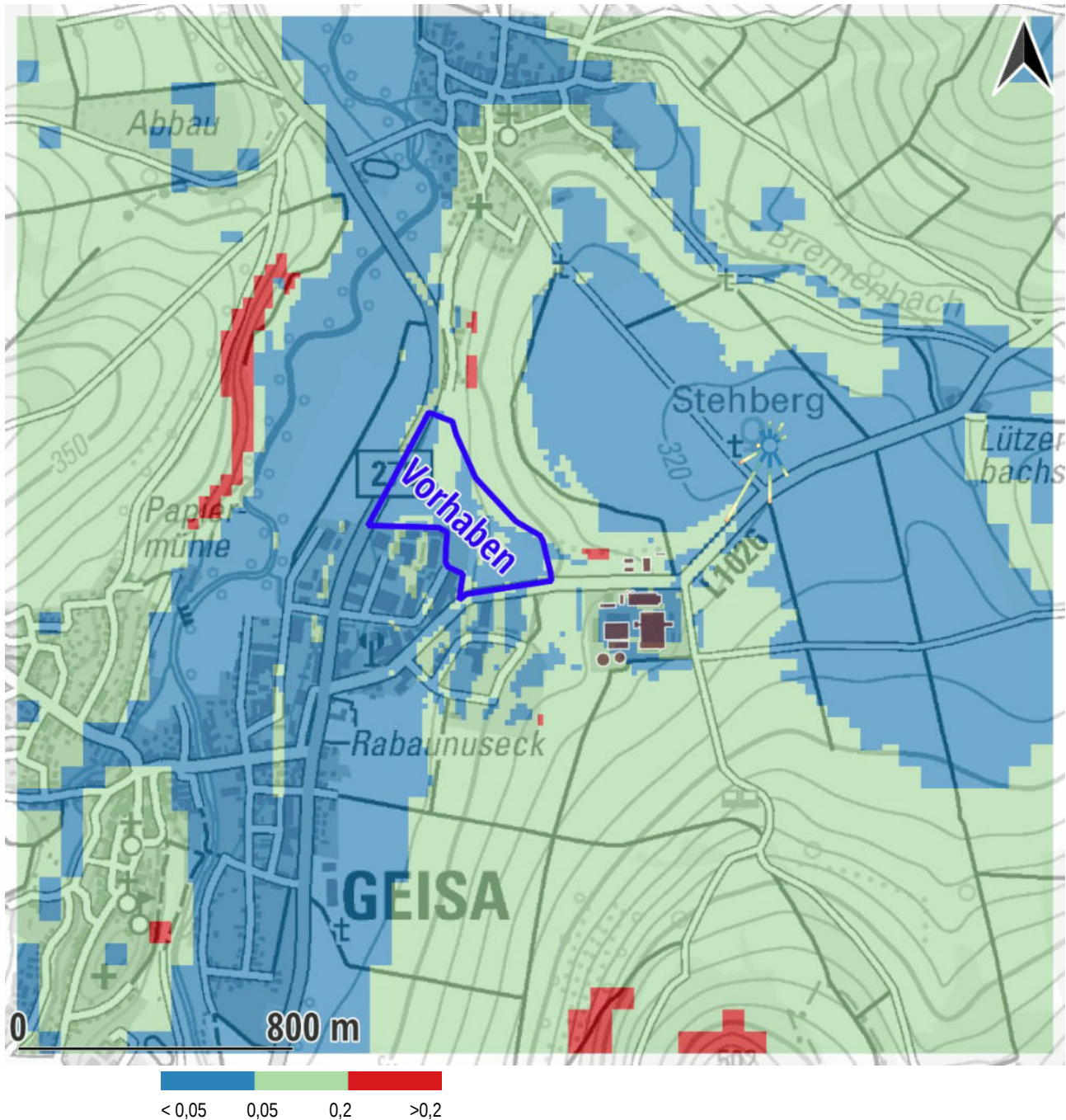


Abb. 5: Geländesteilheit des digitalen Höhenmodells DGM25, interpoliert auf die Maschenweiten der Rechnernetze | Kartenhintergrund: TLBG, DTK



4 Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten gemäß VDI 3783 Bl.20 (QPR)

4.1 Anforderungen an die Repräsentativität meteorologischer Daten

Mit der Neufassung der TA Luft (siehe dort Nr. 9.1 im Anhang 2) wurden die Anforderungen zur Repräsentativität meteorologischer Daten wie folgt aktualisiert:

„Meteorologische Daten sind als Stundenmittel anzugeben, wobei Windgeschwindigkeit durch skalare Mittlung und die Windrichtung durch vektorielle Mittlung des Windvektors zu bestimmen ist. Die verwendeten Werte für Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Obukhov-Länge oder Ausbreitungsklasse sollen für einen mehrjährigen Zeitraum repräsentativ sein.

Die verwendeten Werte von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sollen für den Ort im Rechengebiet, an dem die meteorologischen Eingangsdaten für die Berechnung der meteorologischen Grenzschichtprofile vorgegeben werden, charakteristisch sein. Die Festlegung dieses Ortes und seine Eignung für die Aufgabenstellung sind zu begründen.

Bei der Ausbreitungsrechnung mit nasser Deposition soll der mehrjährige Zeitraum nach Möglichkeit innerhalb des Zeitraums liegen, für den das Umweltbundesamt Niederschlagsdaten bereitstellt. Für den Jahresniederschlag und die Niederschlagshäufigkeit sind für den Standort der Anlage charakteristische Werte zu verwenden.

Liegen keine geeigneten Messungen nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 21 ausgerüsteten und betriebenen Messstation im Rechengebiet vor, sind andere geeignete Daten zu verwenden:

- Daten einer Messstation des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 21 ausgerüsteten und betriebenen Messstation, deren Übertragbarkeit auf den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten entsprechend Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 geprüft wurde, oder*
- Daten, die mit Hilfe von ¹Modellen erzeugt wurden. Die Eignung und Qualität der eingesetzten Modelle sowie die Repräsentativität des Datensatzes für den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten sind nachzuweisen.*

Messlücken, die nicht mehr als 2 Stundenwerte umfassen, können durch Interpolation geschlossen werden. Die Verfügbarkeit der Daten soll mindestens 90 Prozent der Jahresstunden betragen.“

Weiter heißt es in der TA Luft (siehe dort Nr. 9.7 und Nr. 9.8 im Anhang 2):

- „Für die Berechnung der nassen Deposition ist die Ausbreitungsrechnung als Zeitreihenrechnung durchzuführen. Die Niederschlagsintensität ist in mm/h mit einer Nachkommastelle anzugeben.
Als Niederschlagszeitreihe sind die für das Bezugsjahr der meteorologischen Daten und den Standort der Anlage vom Umweltbundesamt zur Ausbreitungsrechnung nach TA Luft bereitgestellten Daten zu verwenden.“*
- „In Gebieten, in denen Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten, insbesondere Kaltluftabflüsse zu erwarten sind, sind diese Einflüsse zu prüfen und ggf. zu berücksichtigen (VDI 3787 Blatt 5, Dezember 2003). Die Berücksichtigung von Kaltluftabflüssen oder lokalen Windsystemen ist in der Immissionsprognose zu dokumentieren.
Fallbezogen ist zu prüfen, ob einfache Verfahren, wie Abschätzungen oder Screening-Verfahren ausreichen oder ob die Kaltluftabflüsse auf komplexere Weise durch Einbeziehung in die Ausbreitungsrechnung berücksichtigt werden müssen.“*

¹ Damit trifft die TA Luft erstmalig Festlegungen für den Fall, dass die Übertragbarkeitsprüfung geeignete Daten nicht hervorbringt.



Gemäß VDI 3783 Blatt 13 mit ihren weiterführenden Erläuterungen im Anhang A zu Abschnitt 4.7.1 und Abschnitt 4.7.3 kann die Eignung von übertragenen oder am Standort gemessenen meteorologischen Daten für Berechnungen zur Ausbreitung von Luftbeimengungen anhand der folgenden beispielhaft genannten Kriterien überprüft werden:

- Konsistenz zwischen den Hauptwindrichtungen und den überregionalen Erwartungswerten;
- Widerspiegelung von lokalen orografischen Besonderheiten (z.B. Kanalisierung durch Taleinschnitte oder Gebirgsrücken) in der Windrichtungsverteilung;
- Repräsentanz der Schwachwindhäufigkeiten in Bezug auf die großräumige Landnutzung und auf orografische Besonderheiten (z.B. Hochplateau, Taleinschnitte);
- Einbeziehung von lokalen oder thermischen Windsystemen (z.B. Kaltluftabflüsse);
- Plausibilitätsprüfung anhand von synthetischen Wetterdaten/Windrosen (z.B. aus vorliegenden Windatlanten der Bundesländer).

Liegen am ²Standort einer geplanten Anlage repräsentativ gemessene Winddaten vor (siehe VDI 3786 Blatt 2), sind diese vorrangig zu nutzen. Im Einzelfall (insbesondere in Tallagen) ist zu prüfen, inwieweit diese Daten im Rahmen der Ausbreitungsrechnung auch für die zu betrachtende Quellhöhe anwendbar sind.

Mit der VDI 3783 Bl.20 werden Verfahren zur Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft beschrieben:

- Einerseits sind ausgehend von zu erwartenden Werten des Jahresmittels der Windgeschwindigkeit, des primären sowie eines sekundären Richtungsmaximums, optional auch der Richtungsminima für einen sogenannten ³Zielbereich die Messergebnisse verschiedener Stationen in dessen Umfeld zu vergleichen.
- Andererseits ist aus den Daten für den Messort mit guter bzw. hinreichender Übereinstimmung ein Zeitabschnitt von einem Jahr auszuwählen, für den die Summe definierter Abweichungsmaße zu einzelnen meteorologischen Parametern minimal wird.

Die Erwartungswerte können u.A. aus

- der Windklimatologie unter Berücksichtigung der lokalen und regionalen topographischen Gegebenheiten,
- großflächigen Modellrechnungen unter Berücksichtigung orts aufgelöster Landnutzung und Orographie,
- orientierenden Messungen im Zielbereich

abgeleitet werden.

Mit diesem Verfahren ist es jedoch nach wie vor nicht oder nur unzureichend möglich

- lokale Besonderheiten zu berücksichtigen, soweit die Gegebenheiten an dem zu untersuchenden Standort nicht exakt denen an der ausgewählten Bezugswindstation entsprechen;
- die Daten einer Wetterstation auf den konkret zu untersuchenden Standort bzw. dessen Umfeld atmosphärenphysikalisch qualifiziert anzupassen, weil das o.g. Verfahren lediglich zu einer mehr oder weniger begründeten horizontalen Verschiebung führt und die eigentliche Übertragung auf das Beurteilungsgebiet nach TA Luft bzw. das zugehörige Rechengebiet im AUSTAL durch ein vorgeschaltetes Windfeldmodell (insbesondere TALDIA) erfolgt;
- zu gewährleisten, dass die Verteilungen von Kombinationen meteorologischer Parameter (z.B. die Windrichtungsverteilungen innerhalb einer jeden Geschwindigkeitsklasse nach TA Luft und innerhalb definierter Klassen der Niederschlagsintensität) repräsentativ sind.

² Im weiteren Sinne dürfte darunter das Beurteilungsgebiet nach TA Luft bzw. das zugehörige Rechengebiet im AUSTAL zu verstehen sein.

³ Hierunter dürfte ein Punkt oder Bereich wiederum im Beurteilungsgebiet nach TA Luft bzw. dem zugehörigen Rechengebiet im AUSTAL zu verstehen sein, für den die gesuchten meteorologischen Daten räumlich repräsentativ sein sollen.



4.2 Zielbereich und Erwartungswerte zum Wind

Entsprechend der Aufgabenstellung ist eine repräsentative Ausbreitungsklassenzeitreihe zu finden, welche die Verhältnisse in der Mündungshöhe der Abgaskamine für einen Zielbereich im Umkreis der Emissionsquellen von ca. 1 bis 2 km widerspiegeln.

Die Verteilung des übergeordneten Winds in Mitteleuropa ist prinzipiell durch

- ein primäres Häufigkeitsmaximum im SW verbunden mit höheren Geschwindigkeiten;
- ein sekundäres Maximum bei Richtungen um NO verbunden mit niedrigeren Geschwindigkeiten sowie
- entsprechende Minima im NW und SO

charakterisiert.

Regional kann je nach Höhe und Ausrichtung von Geländeerhebungen bzw. Gebirgen in der atmosphärischen Grenzschicht

- luvseitig eine Drehung der Hauptwindrichtung auf Süd bis Südost infolge der Strömungskonvergenz mit aufsteigenden Luftbewegungen;
- leeseitig eine Drehung der Hauptwindrichtung auf West bis Nordwest infolge der Strömungsdivergenz mit absinkenden Luftbewegungen

erfolgen.

Weitere zumeist lokale Modifikationen können insbesondere durch dynamische Effekte wie Kanalisierung in Tälern, dem Umströmen von Hindernissen usw. auftreten.

Die topografischen Gegebenheiten lassen hier tendenziell eine Kanalisierung entlang der Aue der Ulster erwarten.

4.3 Modellerte bzw. synthetische Daten zum Windfeld

4.3.1 Statistisches Windfeldmodell des DWD

Durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) wurde bundesweit das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund mit einem statistischen Windfeldmodell (SWM) berechnet.

Hiernach wären als jahresdurchschnittliche Geschwindigkeiten 3,5 m/s im Bereich des geplanten Vorhabens und der zu untersuchenden Emissionsquellen zu erwarten.

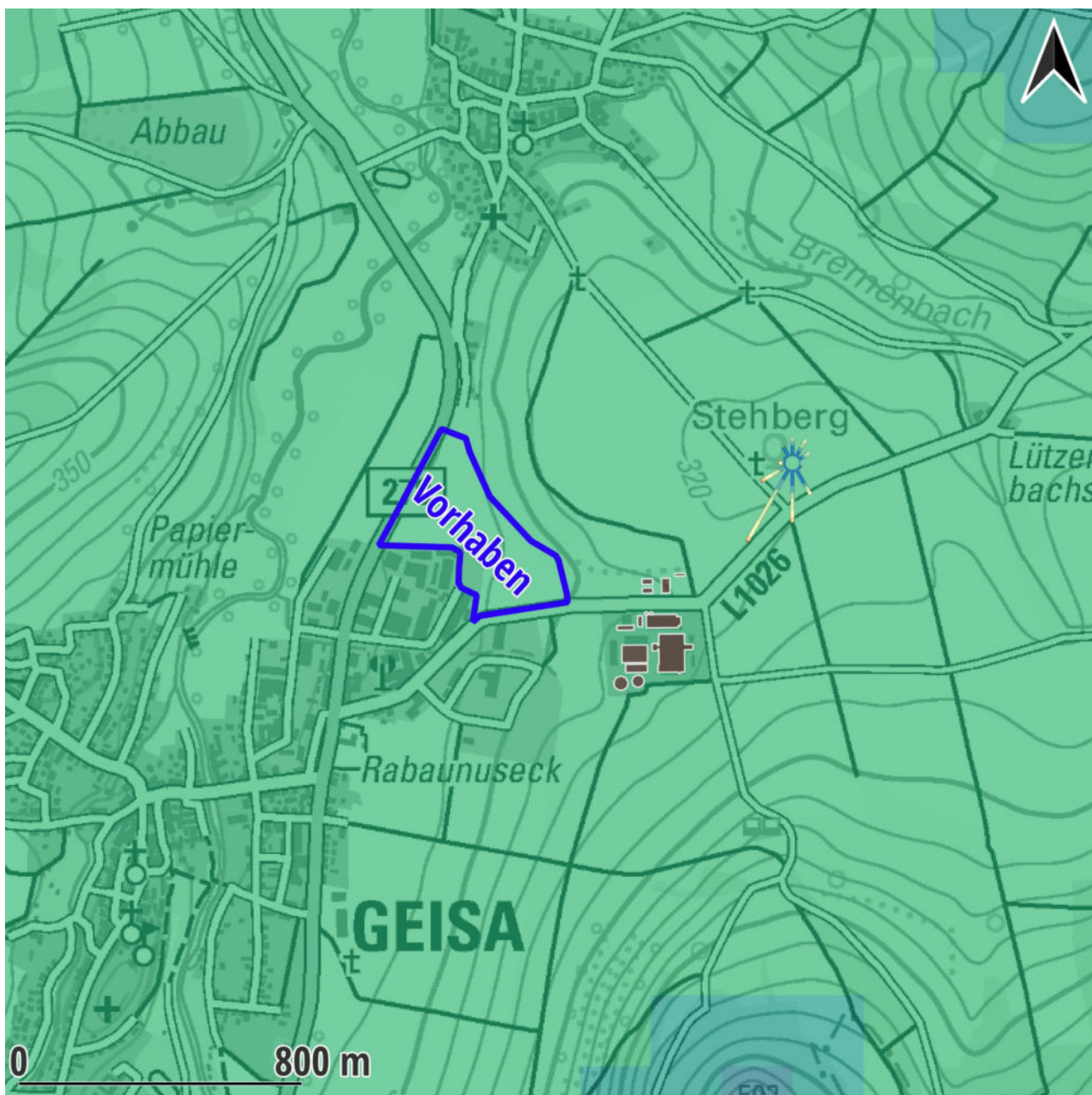


Abb. 6: Windgeschwindigkeitsverteilung nach dem Statistischen Windfeldmodell (SWM) des DWD am Standort, Maschenweite 200 m | Georeferenz wie bei Abb. 2 bis Abb. 5 | Kartenhintergrund: TLBG, DTK



4.3.2 Regionalwindsimulationen mit METRAS

Der regionale und lokale Einfluss der Geländegegebenheiten auf das Strömungsfeld - insbesondere auf die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und -geschwindigkeit - wurde mit prognostischen Modellen wie METRAS (vgl. [Lit. 21]) untersucht. Die Simulationen erfolgten hierbei jeweils für ein 0,5 km - Gitter, womit diese mittlere Windverhältnisse auf Rasterflächen von 500 x 500 m² repräsentieren.

Hierin sind regionale (z.B. Berg-Tal-Ausgleichsströmungen) und lokale (z.B. Kaltluftflüsse, Flurwinde) Phänomene bereits hinlänglich enthalten, soweit diese mit dem o.g. Gitter berücksichtigt werden können. Dies stellt gegenwärtig für den zu untersuchenden Standort die Datenbasis mit dem höchsten flächendeckenden Informationsgehalt zu den Windverhältnissen in nahezu optimaler Dichte dar.

Die mit METRAS erzeugten synthetischen Wind- bzw. Ausbreitungsklassen-Statistiken basieren auf Reanalyse-Daten, welche aus einer vierdimensionalen Datenassimilation von Messergebnissen zur horizontalen und vertikalen Verteilung meteorologischer Parameter hervorgehen und erfüllen hier sämtliche Kriterien der VDI 3783 Blatt 13 mit ihren weiterführenden Erläuterungen im Anhang A zu Abschnitt 4.7.1 und Abschnitt 4.7.3.

Sie stellen damit die am meisten qualifizierte Form der Übertragung von meteorologischen Daten zur Ausbreitungsrechnung auf einen konkreten Standort dar, bei der insbesondere die jeweilige Geländeform und Oberflächenbeschaffenheit berücksichtigt sind. Das zugrunde liegende prognostische mesoskalige Modell ist inzwischen evaluiert nach VDI 3783 Blatt 7.

In Abb. 7 sind Grafiken synthetischer Windverteilungen aus Simulationen mit METRAS für das Umfeld der Emissionsquellen im Zielbereich enthalten, wobei in den Balkendiagrammen die Anteile höherer Geschwindigkeiten heller und die niedrigerer Geschwindigkeiten dunkler markiert sind.

Hieraus geht hervor, dass die Windverteilungen nur wenig variieren.

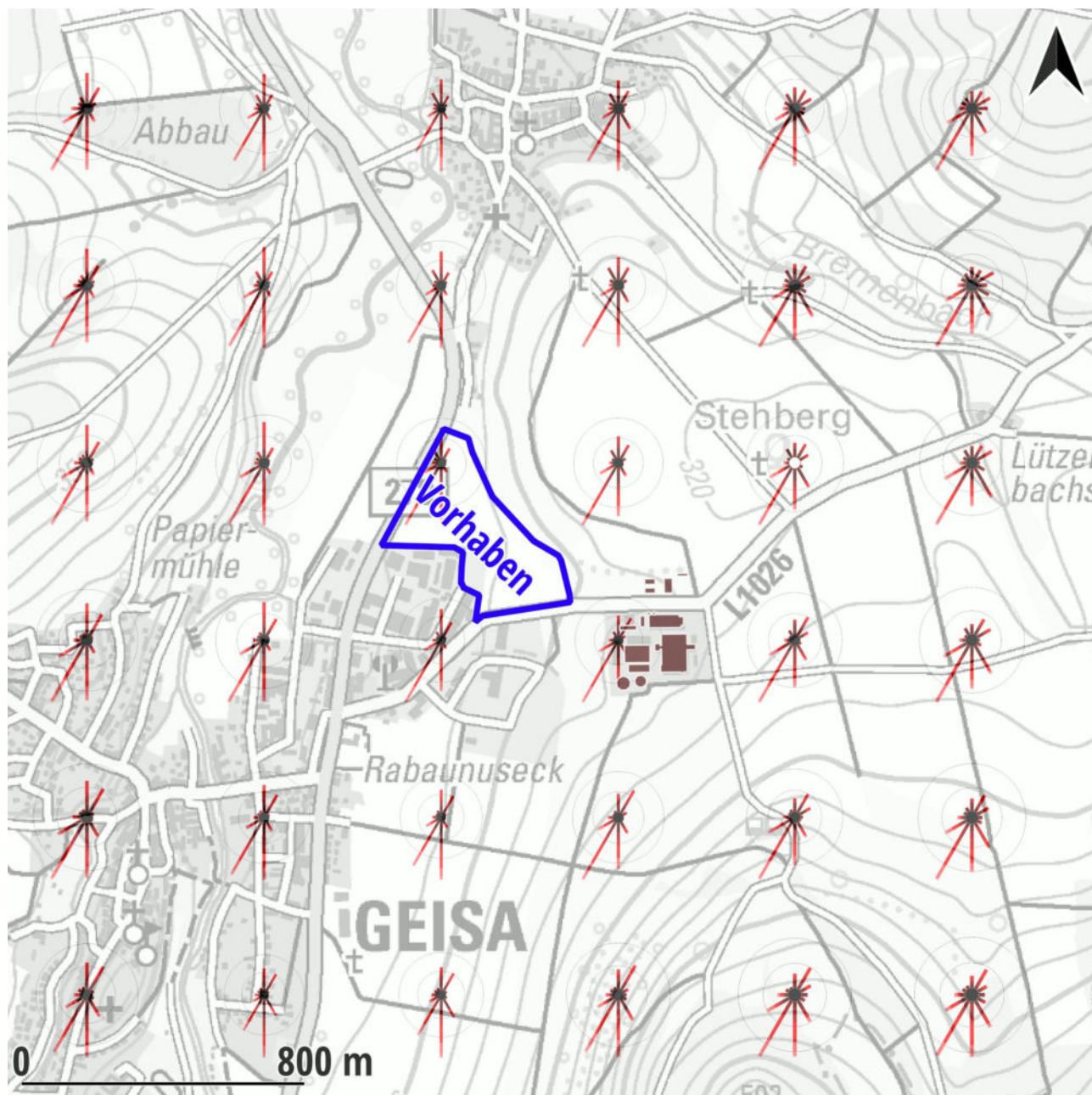


Abb. 7: synthetische Windverteilungen auf der Basis von Simulationen mit METRAS (rosa-rot-braune-Balkendiagramme mit zumeist schwarzem Zentrum) | Georeferenz wie bei Abb. 2 bis Abb. 5 | Kartenhintergrund: TLBG, DTK

4.3.3 Lokale Kaltluft

Durch die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie wurden in [Lit. 22] die lokalen Kaltluftflüsse untersucht.

Die Simulationen erfolgten hierbei jeweils für ein 0,1 km - Gitter, womit diese mittlere Verhältnisse auf Rasterflächen von 100 x 100 m² repräsentieren.

Die Ergebnisse für eine charakteristische Situation sind in Abb. 8 dargestellt.

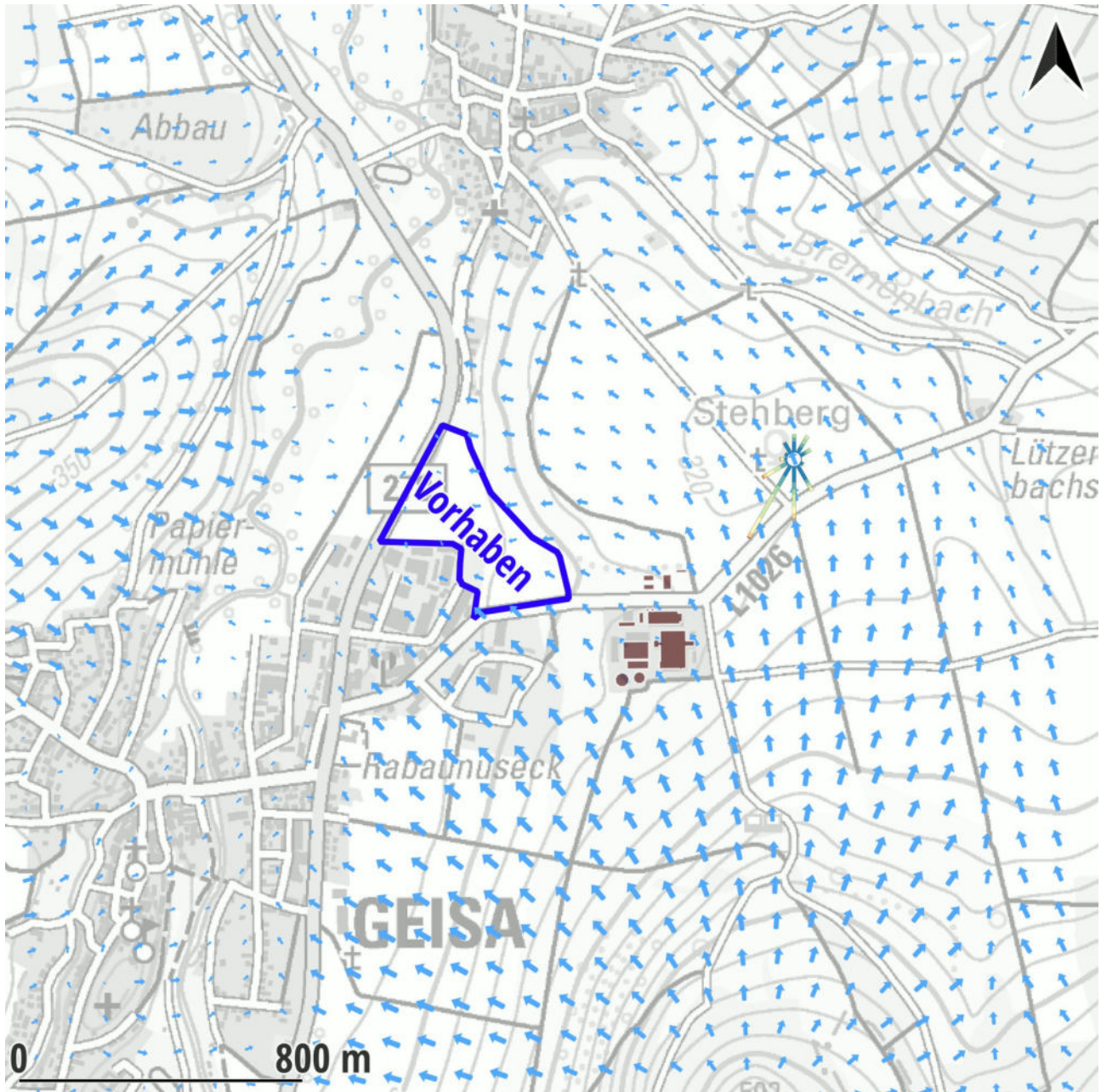


Abb. 8: Kaltluftflüsse | Die hellblauen Pfeile zeigen Richtung und Stärke ca. 3 Stunden nach Sonnenuntergang an. | Georeferenz wie bei Abb. 2 bis Abb. 5 | Kartenhintergrund: TLBG, DTK

Hieraus geht hervor, dass die Kaltluftflüsse bei ihrem Auftreten die Gerüche aus den Emissionsquellen hin zum geplanten Vorhaben führen können.



4.4 Mess-Netze und Stationen im Umfeld des zu betrachtenden Standorts

Betreiber von Messnetzen mit Stationen, an denen auch regelmäßig Winddaten ermittelt werden, sind insbesondere:

- Deutscher Wetterdienst (DWD)
- Bundesländer (z.B. LfULG)
- Landesämter für Bau und Verkehr (LBV)
- MeteoGroup (MG)
- Umweltbundesamt (UBA)
- UTK–EcoSens GmbH (UTK)

Deren Dichte und Zielsetzung unterscheidet sich z.T. erheblich.

Die Stationen des DWD sind überwiegend für den synoptisch operativen Dienst bzw. für klimatologische Zwecke angelegt, wobei kleinräumige Effekte weitgehend ausgeschlossen werden sollen. Die Qualitätssicherung erfolgt nach den Standards der Weltorganisation für Meteorologie und des DWD entsprechend der einschlägigen Richtlinien bzw. Normen.

Die für Verkehr zuständigen Landesämter überwachen an Fernstraßen und auf Brückenbauwerken insbesondere die Windverhältnisse. Die Qualitätssicherung zu den Stationen der LBV's erfolgt zumeist in Zusammenarbeit mit dem DWD.

Beim UBA und in den Landesmessnetzen werden die meteorologischen Parameter zur Beschreibung der Randbedingungen im Rahmen der Überwachung der Luftqualität erfasst, wobei letztere zumeist den Einflüssen dichter Bebauung ausgesetzt sind.

Die Stationen der MG dienen hingegen vordringlich öffentlichkeitswirksamen Zwecken, ohne den Anforderungen der VDI 3786 bzw. der VDI 3783 Bl. 21 zielgerichtet nachkommen zu wollen.

Die Messsysteme der UTK erfüllen zumeist spezielle Aufgaben insbesondere der Umweltmeteorologie auf der Grundlage der dafür gültigen Richtlinien bzw. Normen.

Die nächstgelegenen Wetter-Stationen des DWD, an welchen regelmäßig Winddaten ermittelt werden, befinden sich in

- Bad Hersfeld (ca. 22 km nordwestlich)
- Wasserkuppe (ca. 25 km südlich)
- Meiningen (ca. 34 km südöstlich)
- Eisenach (ca. 42 km nordöstlich)

Zu meteorologischen Messungen in anderen Netzen, mit welchen ggf. den Anforderungen der VDI 3786 in Verbindung mit der VDI 3783 Bl. 21 im Sinne der Aufgabenstellung nachgekommen werden kann, liegen gegenwärtig keine Informationen vor.



4.5 Ausbreitungsklassenzeitreihe

4.5.1 Auswahl eines räumlich repräsentativen Standorts bzw. Datensatzes

Standorte und Umfeld der o.g. Stationen entsprechen jeweils nur unzureichend dem des Zielbereichs, weshalb von der Verwendung von deren Messergebnissen hier abgesehen und unmittelbar auf die vorliegenden synthetischen Daten zurückgegriffen wird.

Mit der Gitterweite der METRAS-Simulation lassen sich die regionalen und lokalen Strukturen im Umfeld der zu untersuchenden Emissionsquellen hinreichend gut auflösen. Subskalige Kaltluft kann für die umgebenden sensiblen Bereiche nicht zu schwer kalkulierbaren Mehrbelastungen führen.

Aufgrund der Geländegegebenheiten sind zur Berücksichtigung der lokalen Strömungsverhältnisse im Rahmen der Aufgabenstellung die meteorologischen Verhältnisse der entsprechenden synthetischen Daten bei:

- {32568898;5619691}

auf dem Stehberg östlich des geplanten Vorhabens (vgl. Abb. 7 und Abb. 9) als am besten geeignet anzusehen und dieser Punkt auch als Anemometerposition für die Ausbreitungsrechnung festzulegen ist.

Eine Übertragung der dort gewonnenen Ergebnisse auf den gesamten Zielbereich kann unmittelbar mit den dynamischen Windfeldmodellen TALDIA zu AUSTAL bzw. LPRWND zu LASAT in der Maschenweite der Rechenetze vorgenommen werden, ohne dass die Anemometerposition horizontal versetzt werden muss bzw. darf.

Damit erübrigen sich weitergehende Betrachtungen zur räumlichen Repräsentativität.

4.5.2 Auswahl eines repräsentativen Jahrs

Die zeitliche Repräsentativität der resultierenden Ausbreitungsklassenzeitreihen entspricht den jeweils zugrunde liegenden Statistiken (i.Allg. 10 Jahre) und ist damit deutlich größer als ein Jahr. Hierbei ist im Sinne der TA Luft sichergestellt, dass nicht nur die Verteilungen der Windrichtung und -geschwindigkeit sondern auch die der Schichtungsstabilität für den gesamten Zeitraum und nicht nur für ein ausgewähltes Jahr ⁴charakteristisch sind.

Damit erübrigen sich weitergehende Betrachtungen zur zeitlichen Repräsentativität.

⁴ Einzelne Ereignisse mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit $< 1/8760$ sind jedoch aufgrund des eingeschränkten Umfangs des Zieldatensatzes nicht systematisch erfassbar.



4.5.3 Datenverarbeitung

In einem ersten Schritt wurden für die o.g. Positionen jeweils eine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) erstellt, welche mit den aus den METRAS-Simulationen vorliegenden synthetischen Daten zur Windrichtung (DD) und Windgeschwindigkeit (FF) ⁵abgeglichen wurde. Die Häufigkeitsverteilungen unterschiedlicher Klassenbreite wurden gemäß [Lit. 11] umgerechnet.

Die Schichtungsstabilität (KM) wurde analog zu den statistischen Verhältnissen an einer geeigneten Wetterstation derart angepasst, dass die Unterschiede der jeweiligen Geschwindigkeitsverteilungen bezogen auf eine einheitliche Rauigkeit und Höhe über Grund jeweils minimal sind. Dem liegt die Erfahrungstatsache zugrunde, dass die Häufigkeitsverteilung der Stabilitäten innerhalb einer Geschwindigkeitsklasse von einem konkreten Standort nur wenig abhängt und bei ähnlichen Geschwindigkeitsverteilungen auch ähnliche Stabilitätsverteilungen auftreten. Dies wird u.A. durch den sehr engen Zusammenhang zwischen Jahreszeit, Tageszeit sowie Windgeschwindigkeit einerseits und Stabilität andererseits verursacht, welcher schon unmittelbar mit der Bildungsvorschrift der VDI 3782 Bl. 6 zu den KM-Klassen vorgegebenen ist.

Daraus wurde dann eine Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm) generiert, deren statistische Eigenschaften mit denen der entsprechenden AKS ⁶weitgehend identisch sind. Hierzu wurden für die Stunden eines Jahres 8760 Kombinationen aus Windrichtung (DD), Windgeschwindigkeit (FF) und Klug-Manier-Klasse (KM) entsprechend der durch die AKS vorgegebenen Eintrittswahrscheinlichkeiten ermittelt.

Die so erhaltenen Werte-Kombinationen ⁷DD|⁸FF|KM wurden anschließend unter Berücksichtigung des Tages- und Jahresgangs der Schichtungsstabilität angeordnet, wobei folgende Erfahrungstatsachen zugrunde liegen:

- Im Tagesverlauf ist es mittags bzw. nachmittags am labilsten und zum Sonnenaufgang am stabilsten.
- Im Jahresverlauf ist es im Hochsommer am stärksten labil und im Winter bestenfalls neutral bis leicht labil.

Die Grundlagen für das verwendete Verfahren sind z.B. in [Lit. 12] sowie [Lit. 13] dokumentiert. Darin ist auch die Gleichwertigkeit von Berechnungen mit gemessenen meteorologischen Zeitreihen sowie Berechnungen mit aus Statistiken generierten Zeitreihen ausführlich ⁹nachgewiesen. Dieses ist als Fachtext auf den Internetseiten des Autors dieses Gutachtens abrufbar und wurde bereits auf mehreren Symposien öffentlich vorgestellt. Darüber hinaus ermöglicht dieses Verfahren eine statistisch gesicherte Verknüpfung der Ausbreitungssituationen z.B. mit Niederschlagsdaten.

Der Niederschlag (RR) gehört zu den Parametern mit der größten räumlichen Variabilität. Zur Modellierung der nassen ¹⁰Deposition werden gegenwärtig vom Umweltbundesamt (UBA) standortbezogene Niederschlagsreihen für den Zeitraum 2006 bis 2015 und inzwischen auch weiterführend skaliert auf den Durchschnitt des ursprünglichen Bezugszeitraums in ganzen Kalenderjahren bereitgestellt. Diese wurden im Sinne der Nr. 3.5.2 der Programmbeschreibung zu AUSTAL aufbereitet. Einzelheiten hierzu sind den Kommentarzeilen im Dateikopf der Ausbreitungsklassenzeitreihe zu entnehmen.

⁵ Es handelt sich hierbei nicht um die Rekonstruktion einer Statistik.

⁶ Unterschiede resultieren lediglich mathematisch bedingt aus Rundungsungenauigkeiten bei der Reduktion der statistischen Grundgesamtheit von 100000 einer AKS auf 8760 einer AKTerm.

⁷ das Zehnfache des jeweiligen Richtungssektors

⁸ TA-Luft-Rechenwert in Knoten | Es sind also keine "echten" Calmen - in denen der Transport von Luftbeimengungen gänzlich zum Erliegen kommt - enthalten, da der niedrigste Rechenwert für die Windgeschwindigkeit 1 bzw. 0,8 m/s beträgt.

⁹ Anhand von Berechnungen mit gemessenen Zeitreihen und transformierten Zeitreihen, welche wiederum aus statistischen Auswertungen der gemessenen Zeitreihen gewonnen wurden, wird der Nachweis erbracht, dass das entwickelte Verfahren zur Transformation von Statistiken in Zeitreihen reproduzierbar sehr vernünftige Ergebnisse liefert und somit in den aufgezeigten Grenzen angewendet werden kann. Auf diese Weise lassen sich die Vorzüge von Zeitreihenberechnungen auch dann nutzen, wenn nur statistische Informationen vorliegen sollten.

¹⁰ z.B. bei Staub und seinen Inhaltsstoffen, Ammoniak bzw. eutrophierenden Stickstoff | Bei Gerüchen wird ein niederschlagsbedingtes Auswaschen bislang noch nicht berücksichtigt, obwohl entsprechende immissionsmindernde Effekte durchaus vorkommen.



Zur automatischen Bestimmung der bei der Ausbreitungsrechnung anzugebenden Anemometerhöhe (h_a) wurde in den Dateikopf die Zuordnung zu den TA Luft-Klassen der Rauigkeitslänge (z_0) abweichend vom DWD-Merkblatt mit $H_{ref} = 60$ m (anstatt $H_{ref} = 100$ m) eingetragen, weil die Berechnungen der synthetischen Windrosen seinerzeit mit $H_{ref} = 60$ m erfolgten.

Die ¹¹Rauigkeit wurde dabei auf der Basis CORINE-2006/UTM und der Klassierung der TA Luft-2002 für eine Bezugsfläche von 25 ha in den betreffenden Gitterzellen der synWSGE mit

- $z_0 = 0,050$ m

am Herkunftsort bzw. Bezugspunkt der Winddaten festgelegt. Damit lassen sich die Unterschiede in der Oberflächenbeschaffenheit zwischen den Standorten der Erhebung der meteorologischen Daten und dem der Emissionsquellen ausgleichen.

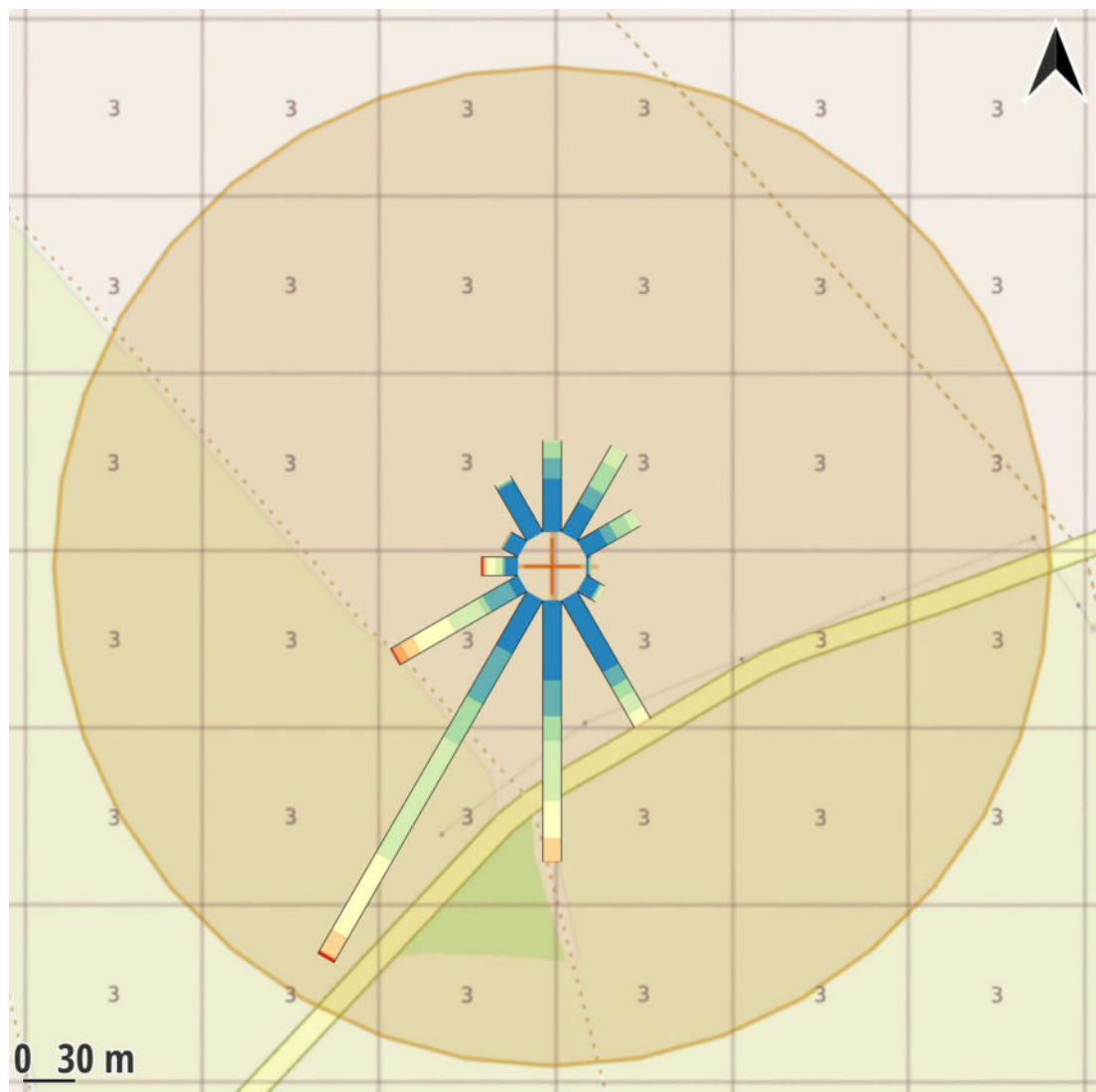


Abb. 9: Rauigkeitsklassen im Umfeld der Anemometerposition basierend auf CORINE-2006/UTM und der Klassierung der TA Luft-2002 | Georeferenz 233 x 233 m² von {32568591;5619773} bis {32568824;5620006} | Kartengrundlage: OSM

¹¹ Für die Ausbreitungsrechnungen nach der Neufassung der TA Luft ist inzwischen eine andere Klassierung und ein anderes Kataster (auf der Grundlage LBM-DE-2012/UTM) anzuwenden.



4.5.4 AKTerm (Auszug)

* az_Geisa.akt | Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlag erstellt von Dipl.-Met. A.Zorn | Repräsentativit. 10a
 * DD-/FF-Verteilung angepasst an METRAS-Simulation inklusive Kaltluft | Anemometerposition bei | {32568898;5619691}
 * RR-Daten angepasst an den Skalenwert des Umweltbundesamts 2006-2015 | 786,5 mm/a | 956 h/a bei | {32568505;5619250}
 * Klug Manier (TA Luft) | KM-Klasse angepasst nach Neuhuetten | Abweichungsmaszz FF: 03 %
 + Anemometerhoehen (0.1 m): 067 081 103 125 152 203 257 300 335 * (Href = 60 m)

AK 10999	2017	01	01	00	00	0	0	21	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	01	00	0	0	17	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	02	00	0	0	15	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	03	00	0	0	6	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	04	00	0	0	3	4	1	1	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	05	00	0	0	36	2	1	1	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	06	00	0	0	23	2	1	1	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	07	00	0	0	18	2	1	1	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	08	00	0	0	1	2	1	1	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	09	00	0	0	5	4	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	10	00	0	0	21	15	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	11	00	0	0	18	6	1	4	1	-999	9	995	1
AK 10999	2017	01	01	12	00	0	0	23	6	1	4	1	-999	9	995	1
AK 10999	2017	01	01	13	00	0	0	18	6	1	4	1	-999	9	995	1
AK 10999	2017	01	01	14	00	0	0	22	15	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	15	00	0	0	25	6	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	16	00	0	0	19	6	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	17	00	0	0	20	3	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	18	00	0	0	21	6	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	19	00	0	0	18	4	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	20	00	0	0	23	3	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	21	00	0	0	16	3	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	22	00	0	0	36	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	01	01	23	00	0	0	29	2	1	2	1	-999	9	990	1
:																
AK 10999	2017	07	04	00	00	0	0	24	3	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	01	00	0	0	35	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	02	00	0	0	18	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	03	00	0	0	1	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	04	00	0	0	14	2	1	1	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	05	00	0	0	14	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	06	00	0	0	19	3	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	07	00	0	0	25	12	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	08	00	0	0	17	6	1	4	1	-999	9	2	1
AK 10999	2017	07	04	09	00	0	0	24	9	1	4	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	10	00	0	0	19	6	1	5	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	11	00	0	0	14	6	1	6	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	12	00	0	0	18	9	1	6	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	13	00	0	0	15	6	1	6	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	14	00	0	0	19	6	1	5	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	15	00	0	0	24	9	1	4	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	16	00	0	0	17	6	1	4	1	-999	9	2	1
AK 10999	2017	07	04	17	00	0	0	3	3	1	4	1	-999	9	991	1
AK 10999	2017	07	04	18	00	0	0	21	12	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	19	00	0	0	24	9	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	20	00	0	0	20	9	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	21	00	0	0	22	6	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	22	00	0	0	20	4	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	07	04	23	00	0	0	19	6	1	2	1	-999	9	990	1
:																
AK 10999	2017	12	31	00	00	0	0	21	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	01	00	0	0	17	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	02	00	0	0	16	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	03	00	0	0	6	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	04	00	0	0	3	4	1	1	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	05	00	0	0	36	2	1	1	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	06	00	0	0	23	2	1	1	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	07	00	0	0	18	2	1	1	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	08	00	0	0	17	2	1	1	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	09	00	0	0	14	4	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	10	00	0	0	23	15	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	11	00	0	0	19	6	1	4	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	12	00	0	0	23	6	1	4	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	13	00	0	0	19	6	1	4	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	14	00	0	0	23	15	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	15	00	0	0	26	6	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	16	00	0	0	19	6	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	17	00	0	0	21	3	1	3	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	18	00	0	0	21	6	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	19	00	0	0	19	4	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	20	00	0	0	24	3	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	21	00	0	0	16	3	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	22	00	0	0	36	2	1	2	1	-999	9	990	1
AK 10999	2017	12	31	23	00	0	0	29	2	1	2	1	-999	9	990	1

4.5.5 Statistische Eigenschaften | Häufigkeitsverteilungen

4.5.5.1 Schichtungsstabilität (KM)

Die Schichtungsstabilität wird aus dem Bedeckungsgrad in Verbindung mit der Windgeschwindigkeit hergeleitet und nur recht grob in 6 Klassen ausgedrückt. Die sogenannten Inversionswetterlagen sind stets mit stark stabiler bzw. stabiler Schichtung im Bereich der atmosphärischen Grenzschicht verbunden. Hierbei ist der vertikale Luftaustausch erheblich eingeschränkt.

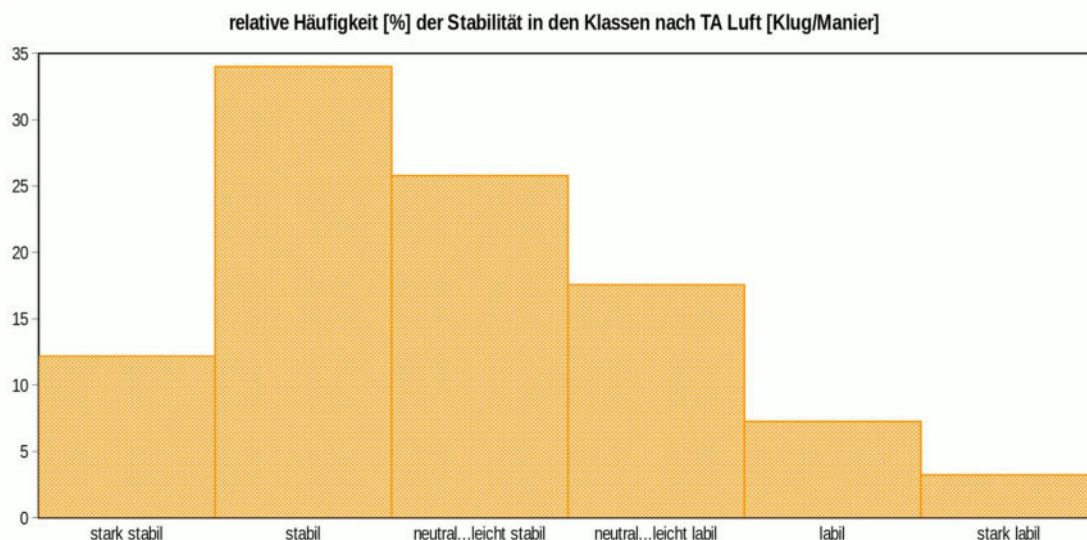


Abb. 10: Häufigkeitsverteilungen der Schichtungsstabilität

4.5.5.2 Windgeschwindigkeit (FF)

Die Geschwindigkeit wird nach TA Luft in 9 Klassen mit unterschiedlicher Breite eingeteilt. Bei einem sehr häufigen Vorkommen niedriger Geschwindigkeiten (Schwachwindsituationen < 1 m/s) ist eine detaillierte Untersuchung der Standortbesonderheiten erforderlich, dem i.Allg. nur mit der Durchführung von fortlaufenden Messungen der Windverhältnisse im Bereich der Emissionsquellen nachgekommen werden kann. Gemäß Nr. 13 des Anhangs 2 der TA Luft kann eine Häufigkeitsverteilung der stündlichen Ausbreitungssituationen verwendet werden, sofern mittlere Windgeschwindigkeiten von weniger als 1 m/s im Stundenmittel am Standort der Anlage in weniger als 20 % der Jahresstunden auftreten.

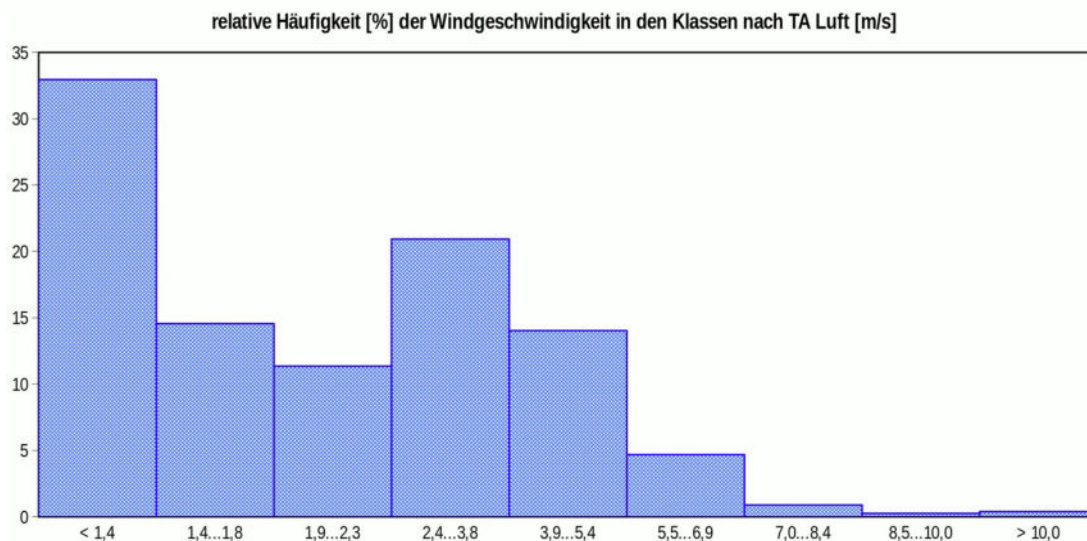


Abb. 11: Häufigkeitsverteilungen der Windgeschwindigkeit



4.5.5.3 Niederschlag (RR)

Die Niederschlagsintensität wurde hier in fünf Klassen ausgewertet. Hinzu kommen noch die Stunden ohne Niederschlag, welche in der nachfolgenden Grafik nicht enthalten sind.

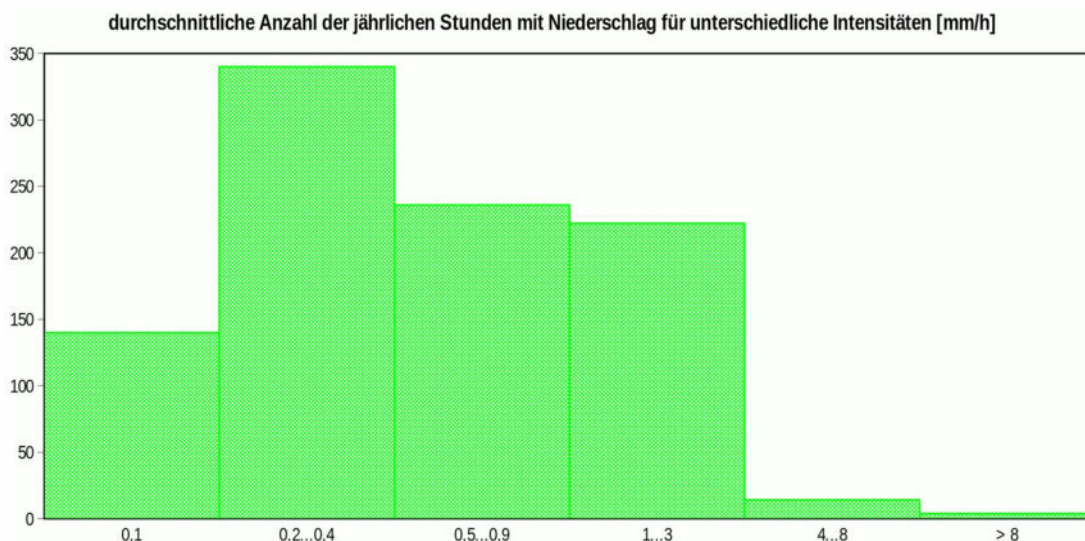


Abb. 12: Häufigkeitsverteilungen der Niederschlagsintensität

4.5.5.4 Windrichtung (DD)

Die Richtung wird der Herkunft des Winds nach in relativen Häufigkeiten für 36 10°-Sektoren (Ost: 9; Süd: 18; West: 27; Nord: 36) den Berechnungen vorgegeben und zumeist auch in zwölf 30°-Sektoren grafisch veranschaulicht. Eine geschwindigkeitsgewichtete Windrichtungsverteilung beschreibt das Potenzial des Transports von Luftbeimengungen. Die Verteilung bei Niederschlag ist maßgeblich für Auswascheffekte und die nasse Deposition. Bei stabiler Schichtung heben sich neben dem synoptisch dominierenden Ostwind bei Hochdruck-Wetterlagen ggf. auch regionale Ausgleichsströmungen, Flurwinde und lokale Kaltluftflüsse heraus.

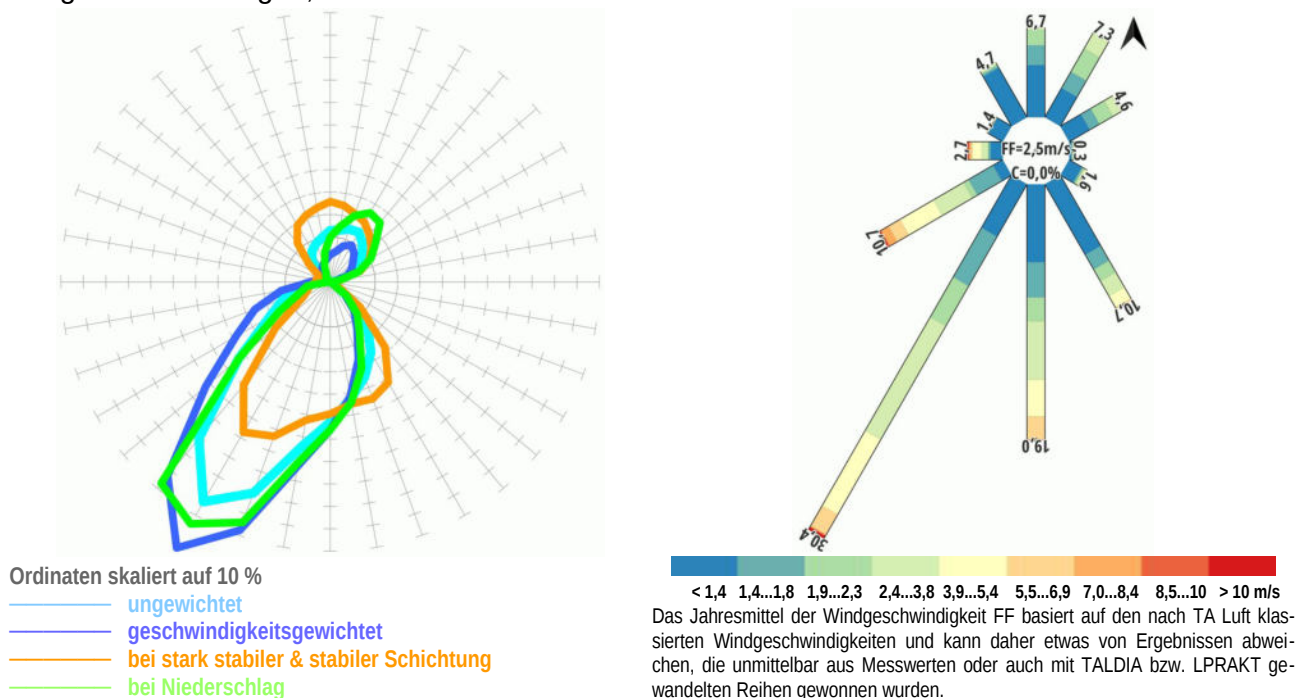


Abb. 13: Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung (jeweils normiert auf 100 %)



4.6 Hinweise zur sachgerechten Anwendung | Einschränkungen

Aus den bis hierher durchgeführten Untersuchungen geht hervor, dass für Immissionsprognosen im Rahmen der Aufgabenstellung die mit synthetischen Daten begründete Ausbreitungsklassenzeitreihe zur Berücksichtigung der lokalen Strömungsverhältnisse insbesondere auch der Kaltluftflüsse verwendet werden kann.

Hierbei ist für Modellberechnungen im gegliederten Gelände das Anemometer unmittelbar an der im zugehörigen Dateikopf ausgewiesenen Position zu verorten. Von dort aus kann die Übertragung des meteorologischen Antriebs mit den dynamischen Windfeldmodellen TALDIA zu AUSTAL bzw. LPRWND zu LASAT auf das gesamte Rechengebiet vorgenommen werden, soweit ein hinreichender Abstand von ggf. direkt zu modellierenden Gebäuden eingehalten wird. Die effektiven Höhen der Emissionsquellen über Grund bzw. deren vertikale Erstreckungen können im Rahmen der Aufgabenstellung beliebig gewählt werden.

Aufgrund der lokalen Begrenztheit der Niederschlagsinformation darf diese Zeitreihe jedoch nicht für diesbezügliche Berechnungen an anderen Standorten als um die betrachteten Emissionsquellen verwendet werden.

Zudem sind noch folgende Besonderheiten zu beachten, welche jedoch bei Immissionsprognosen i.Allg. keine Einschränkungen darstellen:

- Jahreszahl und ggf. Wetterinformationen haben keine Bedeutung und sind zu ignorieren.
- Aufeinanderfolgende Datensätze stehen in keinem zeitlichen Zusammenhang, da sie keine Abfolge konkreter Situationen darstellen.
- Bei ausgedehnten Rechengebieten ist insbesondere am Rand eine Zunahme der zufälligen Unsicherheiten bei Ausbreitungswegen $> 2,9$ km zu erwarten, weil dann das bei Lagrange-schen Ausbreitungsprozessen einsetzende „Gedächtnis“ mehr und mehr ¹²wirksam wird. Dieser Effekt ist umso geringer, je häufiger größere Windgeschwindigkeiten als 1 m/s auftreten. In solchen Entfernungen von der Quelle ist erfahrungsgemäß jedoch auch die Verdünnung sehr hoch und das Belastungspotenzial niedrig.
- Bei der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ) erfolgt mit derart transformierten Zeitreihen tendenziell eine geringfügige Überschätzung der Immissionen, weshalb die Ergebnisse entsprechender Berechnungen unmittelbar zur Beurteilung geeignet sind.
- Bei der Immissions-Tages-Zusatzbelastung (ITZ) und der Immissions-Stunden-Zusatzbelastung (ISZ) ist das hingegen anders, was auf die fehlende Autokorrelation in Datensätzen zurückzuführen ist. Dennoch kann mit einem für jede Kenngröße spezifischen Korrekturfaktor (z.B. mit den jeweiligen mittleren linearen Anstiegen m gemäß [Lit. 10]) eine gute Schätzung erfolgen.

Detailliertere Aussagen über die örtlichen Gegebenheiten lassen sich jedoch diesbezüglich nur in einer gesonderten Untersuchung (Sonderfallprüfung mit flächenhafter bzw. quasikontinuierlicher Erhebung verschiedener meteorologischer Parameter insbesondere im Niveau der effektiven Quellhöhen über einen Zeitraum von mindestens einem Jahr) gewinnen, welche im Rahmen dieses Gutachtens nicht zu erbringen war.

¹² Selbst bei 0,8 m/s haben die Teilchen nach einer Stunde Ausbreitung schon ca. 2,9 km zurückgelegt und werden bei Rechengebieten von 5×5 km² und kleiner meist (infolge von Randüberschreitungen) schon „vergessen“.



5 Anforderungen an die Luftqualität (Beurteilungskriterien)

Die Beurteilung der Auswirkungen von Belastungen durch Gerüche erfolgt i.Allg. anhand der Kriterien des **Anhangs 7** der TA Luft. Diese müssen abgrenzbar gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem sein und sind in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung die in Tab. 2 angegebenen Immissionswerte überschreitet.

Tab. 2 Beurteilungskriterien des Anhangs 7 der TA Luft als relative Häufigkeiten der Geruchsstunden bezogen auf ein Jahr

<i>Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete</i>	<i>Gewerbe-/ Industriegebiet, Kerngebiete ohne Wohnen</i>	<i>Dorfgebiete</i>
0,10	0,15	0,15

Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (beispielsweise Betriebsinhaberinnen und Betriebsinhaber, die auf dem Firmengelände wohnen). Aber auch Beschäftigte eines anderen Betriebes sind Nachbarinnen und Nachbarn mit einem Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen. Infolge der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer (ggf. auch der Tätigkeitsart) benachbarter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer können in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist im Einzelfall zu beurteilen. Ein Immissionswert von 0,25 soll nicht überschritten werden.

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den einzelnen Spalten der Tab. 2 zuzuordnen. Bei der Geruchsbeurteilung im Außenbereich ist es unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles möglich, Werte von 0,20 (Regelfall) bis 0,25 (begründete Ausnahme) für Tierhaltungsgerüche heranzuziehen.

Diese Immissionswerte gelten nur in Verbindung mit den in der TA Luft festgelegten Verfahren zur Ermittlung der Kenngrößen für die Geruchsimmission. Damit werden die Unsicherheiten berücksichtigt, die sich aus der olfaktometrischen Emissionsmessung sowie der Berechnung der Gesamtzusatzbelastung bzw. der Zusatzbelastung ergeben.

Hierbei sind die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten gemäß Tabelle 24 im Anhang 7 zur TA Luft und damit deren Belästigungsrelevanz zu berücksichtigen.

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionswerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Emissionsminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebiets maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsbereichs durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit der Geruchsauswirkung und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

Gemäß dem Kommentar gibt es analog zum Dorfgebiet zudem auch für das dörfliche Wohngebiet zwei Immissionswerte. Für Geruchsimmissionen hervorgerufen von Tierhaltungsanlagen ist der Immissionswert für Dorfgebiete von 0,15 (Tabelle 22 Anhang 7 TA Luft) im Zusammenhang mit den Gewichtungsfaktoren aus Tabelle 24 Anhang 7 TA Luft zu verwenden. Für Geruchsimmissionen aus Gewerbe-/Industrieanlagen gilt für dörfliche Wohngebiete wie auch für Dorfgebiete in der Regel eine Zuordnung zum Immissionswert für Wohn-/Mischgebiete von 0,10.

Der Immissionswert für Dorfgebiete (0,15) gilt auch für Biogasanlagen, die Bestandteil eines Tierhaltungsbetriebes sind und die ausschließlich mit Festmist bzw. Gülle (Wirtschaftsdünger) und ggf.



nachwachsenden Rohstoffen betrieben werden. Biogasanlagen, losgelöst von Tierhaltungsanlagen, sind wie Industrieanlagen zu behandeln. Ggf. ist eine Einzelfallprüfung zur Festlegung des Immissionswertes erforderlich.

Für die Nutzung Wohn-/Mischgebiet ist gemäß Tabelle 22 Anhang 7 TA Luft ein Immissionswert von 0,10 festgelegt. Dies ¹³soll nach dem Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 auch für Tierhaltungsanlagen in einem Dorfgebiet gelten, wenn sich ein Dorfgebiet zum Wohngebiet entwickelt hat. Hier besteht jedoch ein Widerspruch dahingehend, dass gemäß TA Luft der Immissionswert für Wohn-/Mischgebiet grundsätzlich ohne und der Immissionswert für Dorfgebiet grundsätzlich mit Berücksichtigung der Belästigungsrelevanz bei Tierhaltungsanlagen definiert ist.

Ein Vergleich mit den Immissionswerten reicht jedoch nicht immer zur Beurteilung der Erheblichkeit der Belästigung aus. Regelmäßiger Bestandteil dieser Beurteilung ist deshalb im Anschluss an die Bestimmung der Geruchshäufigkeit die Prüfung, ob Anhaltspunkte für die Notwendigkeit einer Prüfung nach Nummer 5 des Anhangs 7 der TA Luft für den jeweiligen Einzelfall bestehen, wenn

- a) in Gemengelagen Anhaltspunkte dafür bestehen, dass trotz Überschreitung der Immissionswerte aufgrund der Ortsüblichkeit der Gerüche keine erhebliche Belästigung zu erwarten ist, wenn zum Beispiel durch eine über lange Zeit gewachsene Gemengelage von einer Bereitschaft zur gegenseitigen Rücksichtnahme ausgegangen werden kann *oder*
- b) auf einzelnen Beurteilungsflächen in besonderem Maße Geruchsimmissionen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder anderen nicht nach Nummer 3.1 Absatz 1 dieses Anhangs zu erfassenden Quellen auftreten *oder*
- c) Anhaltspunkte dafür bestehen, dass wegen der außergewöhnlichen Verhältnisse hinsichtlich Hedonik und Intensität der Geruchswirkung, der ungewöhnlichen Nutzungen in dem betroffenen Gebiet oder sonstiger atypischer Verhältnisse,

ob dann trotz

- Einhaltung der Immissionswerte schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden (zum Beispiel Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche) *oder*
- Überschreitung der Immissionswerte eine erhebliche Belästigung der Nachbarschaft oder der Allgemeinheit durch Geruchsimmissionen nicht zu erwarten ist (zum Beispiel bei Vorliegen eindeutig angenehmer Gerüche).

Die Erheblichkeit ist keine absolut festliegende Größe, sie kann in Einzelfällen nur durch Abwägung der dann bedeutsamen Umstände festgestellt werden. Dabei sind – unter Berücksichtigung der evtl. bisherigen Prägung eines Gebietes durch eine bereits vorhandene Geruchsbelastung (Ortsüblichkeit) – insbesondere folgende Beurteilungskriterien heranzuziehen:

- der Charakter der Umgebung, insbesondere die in Bebauungsplänen festgelegte Nutzung der Grundstücke,
- landes- oder fachplanerische Ausweisungen und vereinbarte oder angeordnete Nutzungsbeschränkungen,
- besondere Verhältnisse in der tages- und jahreszeitlichen Verteilung der Geruchsimmission sowie Art (zum Beispiel Ekel erregende Gerüche; Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche können bereits eine Gesundheitsgefahr darstellen) und Intensität der Geruchsimmission.

Außerdem ist zu berücksichtigen, dass bei der Grundstücksnutzung eine gegenseitige Pflicht zur Rücksichtnahme bestehen kann, die unter anderem dazu führen kann, dass die Belästigte oder der Belästigte in höherem Maße Geruchsimmissionen hinnehmen muss. Dies wird besonders dann der Fall sein, soweit einer emittierenden Anlage Bestandsschutz zukommt. In diesem Fall können Belästigungen hinzunehmen sein, selbst wenn sie bei gleichartigen Immissionen in anderen Situationen als erheblich anzusehen wären.

¹³ Aus dem Kommentar geht nicht hervor, ob hierbei die Belästigungsrelevanz für die Tierhaltungen zu berücksichtigen ist. Einerseits schließt dies die unmittelbare Bezugnahme auf den Immissionswert für Wohn-/Mischgebiete von 0,10 aus, weil Ermittlungen ohne die entsprechenden Gewichtungsfaktoren vorzunehmen sind. Andererseits wird dies über die Tierhaltungsanlagen inkludiert, was gemäß einer persönlichen Mitteilung von Herrn Strotkötter (Dresden, 12.06.2023) auch so gemeint sein soll.



Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte auf einer Beurteilungsfläche nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der Zusatzbelastung) 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). Zur Prüfung der Einhaltung des Irrelevanzkriteriums bei angenehmen Gerüchen und für Tierhaltungen bleibt die Belästigungsrelevanz unberücksichtigt.

In Fällen, in denen übermäßige Kumulationen durch bereits vorhandene Anlagen befürchtet werden, ist zusätzlich zu den erforderlichen Berechnungen auch die Gesamtbelastung im Istzustand in die Beurteilung einzubeziehen. D.h. es ist zu prüfen, ob bei der Vorbelastung noch ein zusätzlicher Beitrag von 0,02 toleriert werden kann. Eine Gesamtzusatzbelastung von 0,02 ist auch bei übermäßiger Kumulation als irrelevant anzusehen. Für nicht immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen ist auch eine negative Zusatzbelastung bei übermäßiger Kumulation irrelevant, sofern die Anforderungen des § 22 Absatz 1 BImSchG eingehalten werden.

Die Schornsteinhöhe ist in der Regel so zu bemessen, dass die relative Häufigkeit der Geruchsstunden bezogen auf ein Jahr auf keiner Beurteilungsfläche, für die Immissionswerte gelten, den Wert 0,06 überschreitet. Zur Berechnung der Schornsteinhöhe bei angenehmen Gerüchen und für Tierhaltungen bleibt die Belästigungsrelevanz unberücksichtigt. In atypischen Fällen können sich unverhältnismäßige Schornsteinhöhen ergeben; in diesen Fällen ist eine Stellungnahme der zuständigen Fachbehörde einzuholen.

Gemäß Strotkötter 2021 (vgl. [Lit. 9]) sieht die Neufassung der TA Luft gegenüber der Fassung aus 2002 eine Veränderung bei den „Irrelevanzregelungen“ in Nr. 4 TA Luft vor. Die Bezugsgröße (Zusatzbelastung oder Gesamtzusatzbelastung) für die Anwendung der Irrelevanz unterscheidet sich in Abhängigkeit vom Regelungsinhalt. Für die Frage der Notwendigkeit der Ermittlung von Immissionskenngrößen wird in Nr. 4.1 auf die Gesamtzusatzbelastung (Immissionsbeitrag der Anlage) in Verbindung mit einer Geruchsstundenhäufigkeit von 0,02 abgestellt. Zur Frage der Genehmigungsfähigkeit bei überschrittenem Immissionswert ist entsprechend Nr. 4.3.2 TA Luft die Regelung in Nr. 3.3 Anhang 7 anzuwenden, welche auf die Zusatzbelastung bezogen ist.

Für das Irrelevanzkriterium in Nr. 3.3 Anhang 7 ergibt sich somit im Vergleich zur GIRL 2008 eine veränderte Bezugsgröße (Beitrag des Vorhabens statt Beitrag der Anlage). Dementsprechend soll die Genehmigung für eine Anlage auch bei Überschreitung der Immissionswerte auf einer Beurteilungsfläche nicht versagt werden, wenn die Zusatzbelastung und damit der Beitrag des Vorhabens auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, den Wert 0,02 überschreitet.

Sofern aufgrund einer existierenden Vorbelastungssituation durch vorhandene Anlagen eine übermäßige Kumulation nicht auszuschließen ist, ist die Ermittlung der Gesamtbelastung erforderlich.

Für immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen gilt:

1. Berechnung der Zusatzbelastung für das Vorhaben
2. Wenn die Zusatzbelastung größer als 0,02 ist, ist die Berechnung der Gesamtbelastung und die Prüfung auf Einhaltung des Immissionswertes erforderlich.
3. Wenn die Zusatzbelastung kleiner oder gleich 0,02 ist, ist eine Prüfung auf übermäßige Kumulation vorzunehmen.
4. Wenn keine übermäßige Kumulation vorliegt, ist das Vorhaben genehmigungsfähig.
5. Wenn eine übermäßige Kumulation vorliegt und ein zusätzlicher Beitrag von 0,02 nicht mehr toleriert werden kann, ist eine Berechnung der Gesamtzusatzbelastung vorzunehmen.
6. Wenn die Gesamtzusatzbelastung kleiner oder gleich 0,02 ist, ist das Vorhaben genehmigungsfähig.
7. Wenn die Gesamtzusatzbelastung größer als 0,02 ist, ist die Berechnung der Gesamtbelastung und Prüfung auf Einhaltung des Immissionswertes erforderlich.



Für immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt:

1. Berechnung der Zusatzbelastung für das Vorhaben
2. Wenn die Zusatzbelastung größer als 0,02 ist, ist die Berechnung der Gesamtbelastung und die Prüfung auf Einhaltung des Immissionswertes erforderlich.
3. Wenn die Zusatzbelastung kleiner oder gleich 0,02 ist, ist eine Prüfung auf übermäßige Kumulation vorzunehmen.
4. Wenn keine übermäßige Kumulation vorliegt, ist das Vorhaben genehmigungsfähig.

Im Fall einer übermäßigen Kumulation sind zwei weitere Prüfwege möglich.

Die erste Möglichkeit ist identisch mit dem Vorgehen bei immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen und schließt folgende Prüfschritte ein:

- 5a. Wenn eine übermäßige Kumulation vorliegt und ein zusätzlicher Beitrag von 0,02 nicht mehr toleriert werden kann, ist eine Berechnung der Gesamtzusatzbelastung vorzunehmen.
- 6a. Wenn die Gesamtzusatzbelastung kleiner oder gleich 0,02 ist, ist das Vorhaben genehmigungsfähig.
- 7a. Wenn die Gesamtzusatzbelastung größer als 0,02 ist, ist die Berechnung der Gesamtbelastung und Prüfung auf Einhaltung des Immissionswertes erforderlich.

Die zweite Möglichkeit ist in der Anwendung auf Änderungsverfahren begrenzt und sieht die Ermittlung der Zusatzbelastung durch Differenzbildung der Gesamtzusatzbelastung im Plan- und Istzustand vor:

- 5b. Wenn eine übermäßige Kumulation vorliegt und ein zusätzlicher Beitrag von 0,02 nicht mehr toleriert werden kann, ist die Ermittlung der Gesamtzusatzbelastung (IGZ) für Plan- und Istzustand vorzunehmen und eine Berechnung der Zusatzbelastung (IZ) als Differenz aus IGZ Plan und IGZ Ist ($IZ = IGZ \text{ Plan} - IGZ \text{ Ist}$) vorzunehmen.
- 6b. Wenn die Zusatzbelastung negativ ist ($IZ \leq -0,01$), ist das Vorhaben genehmigungsfähig.
- 7b. Wenn die Zusatzbelastung nicht negativ ist, ist die Berechnung der Gesamtbelastung und die Prüfung auf Einhaltung des Immissionswertes erforderlich.

Die beschriebenen Irrelevanzkriterien für die Zusatz- und Gesamtzusatzbelastung beziehen sich nur auf die Flächen, auf denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. Für eine Anwendung des Irrelevanzkriteriums muss dieses an allen relevanten Immissionsorten eingehalten werden. Die Berechnungen erfolgen nach wie vor ohne Anwendung von Gewichtungsfaktoren.

Der Begriff „übermäßige Kumulation“ ist nicht definiert. Eine solche kann jedoch erst dann einsetzen, wenn eine Anlage mit seiner Gesamtzusatzbelastung den Immissionswert zum Überschreiten bringt.

Aufgrund der historischen Entwicklung und der landwirtschaftlich-dörflichen Prägung kann hier grundsätzlich ein **allgemeiner Immissionswert** (Gesamtbelastung der Geruchsstundenhäufigkeiten) von **15 %** unter Berücksichtigung der Belästigungsrelevanz (d.h. mit Immissionszeitbewertung) angewendet werden. In **Randbereichen** des geplanten Vorhabens zu den Tierhaltungen hin kann als Beurteilungsmaßstab sogar ein Wert von **25 %** zugrunde gelegt werden.



6 Transmission | Ausbreitungsrechnung mit LASAT

6.1 Methodik

Zur Berechnung der Ausbreitung von Luftbeimengungen dient LASAT als Prognosemodell auf der Grundlage der TA Luft. Damit kann insbesondere auch der von Bebauung und Bewuchs ausgehende Einfluss auf das turbulente Windfeld sowie gegliedertes Gelände berücksichtigt werden. Lokale ¹⁴Senken für Luftbeimengungen sind jedoch noch nicht unmittelbar erfassbar. Weitere Einzelheiten sind der TA Luft bzw. den Internet-Seiten des Herstellers zu entnehmen.

Die entsprechenden Ansätze werden nachfolgend detailliert begründet. Soweit Vorgaben bzw. Konventionen zur Anwendung kommen, die in der TA Luft, der VDI 3783 Blatt 13 bzw. den Beschreibungen zu AUSTAL und LASAT erläutert sind, wird darauf nicht näher eingegangen.

Die Eingangsdaten und Ergebnisse sind zur Wahrung der Übersichtlichkeit im vorliegenden Dokument nur auszugsweise protokolliert. Bei Bedarf werden sämtliche Dateien zur Ausbreitungsrechnung vom Bearbeiter in elektronisch lesbarer Form zur Verfügung gestellt.

Bei den in der Datei *emissions.def* ggf. mit „?“ markierten Positionen handelt es sich jeweils um einen situationsabhängigen bzw. zeitlich variablen Parameter, der aus einer gesonderten Datei bzw. Spalte einer zugehörigen Zeitreihe aufgerufen wird. Mit der Markierung „0“ werden dort Nullemissionen erzwungen, selbst wenn die zugehörige Reihe Werte > 0 enthalten sollte.

Bei offen liegenden Oberflächen bzw. überwiegend offenen Bauwerken hängt die Quellstärke zu meist von der Windgeschwindigkeit ab. Gemäß Nr. 2 des Anhangs 2 der TA Luft ist dies entsprechend zu berücksichtigen, was mit etablierten Standards z.B. im Sinne von Nr. 3.7 der Programmbeschreibung zu AUSTAL (Vers. 3.3) mit dem arithmetischen Mittel der Wurzel der Windgeschwindigkeitswerte als Bezugsgröße oder ggf. direkt nach dem Formelwerk für Windabtrag der VDI 3790 Blatt 3 vorgenommen werden kann. Dies kann, soweit Haldenabwehung zu berücksichtigen ist, auch derart erfolgen, dass erst bei Windgeschwindigkeiten $FF > 5 \text{ m/s}$ die Emissionen beginnen und diese dann direkt proportional zu dem Ausdruck $(FF - 5 \text{ m/s})^{1/2}$ mit der Windgeschwindigkeit zunehmen.

Im Anhang Eingangsdaten und Berechnungsergebnisse zu LASAT sind Protokolle zu einem Rechenlauf dokumentiert. Die Einzelheiten zur programmtechnischen Umsetzung mit Zuordnung von Koordinaten, Geometrien, zeitlicher Variabilität usw. enthalten insbesondere die Tabellen unter *sources.def* i.V.m. *emissions.def*. Die statistischen Eigenschaften der *meteo.def* sowie ggf. sonst noch erstellter Zeitreihen sind im Protokoll *Anaser.log* aufgelistet.

Hierbei wurden windinduzierte Quellen mit dem arithmetischen Mittel der Wurzel der Windgeschwindigkeitswerte $1,508 \text{ (m/s)}^{1/2}$ als Bezugsgröße angesetzt.

¹⁴ So ist z.B. die Wirkung von Immissionsschutz-Bepflanzung nicht nur auf die raugkeitsinduzierte Turbulenz und die damit verbundene stärkere Durchmischung beschränkt. Hinzu kommen noch insbesondere die unmittelbare Bindung von Luftbeimengungen infolge erhöhter Feuchtigkeit im Blattraum; der mikrobielle Abbau auf der Blatt-, Zweig- bzw. Stammoberfläche; der verbesserte chemische Umsatz durch Freisetzung aktivierten Sauerstoffs im Zusammenhang mit der Photosynthese sowie die stoffwechselbedingte Blattatmung selbst. Je dichter und tiefer bzw. breiter (oft genügen schon wenige Dekameter) ein Grüngürtel ist, um so ausgeprägter ist der Effekt der Immissionsminderung. Hinsichtlich der Quantifizierung besteht jedoch noch Forschungsbedarf, weshalb hier noch keine allgemein gültigen Auslegungswerte angegeben werden können.



6.2 Emissionen

Grundlage für die Ermittlung der Emissionen bilden die Emissionsfaktoren der VDI 3894 Bl. 1, weil diese einen bundesweit einheitlichen Standard vorgibt. Darüber hinaus werden gutachterliche Erfahrungswerte heran gezogen.

Die Einzelheiten sind bereits in Tab. 1 zusammengefasst. Hierbei wurden die Bemessungsgrundlagen großzügig angesetzt, um ggf. auftretende ubiquitäre Platzgerüche oder kurzzeitige (Um-schlag-)Vorgänge mit abzudecken.

6.3 Quellenkonfiguration, Bebauung / Bewuchs und Rauigkeit

Die Referenzierung der Quellen und ggf. auch der Strömungshindernisse erfolgte mit einem geographischen Informationssystem in Annäherung an die tatsächlichen Gegebenheiten. Das Freisetzungs- bzw. Mündungsniveau wurde gemäß der Mindestanforderungen verwendet. Größere Ab-leithöhen bewirken lediglich eine Minderung der Immissionen.

Soweit die Schornsteinhöhen um den Faktor 1,7 oder mehr die benachbarten Strömungshindernisse überragen, gehen Bebauung und Bewuchs implizit über eine entsprechende Rauigkeitslänge in die Berechnungen ein. Maßgeblich ist der Umkreis um die betreffende Emissionsquelle mit einem Radius von deren 15-facher Höhe. Bei bodennahen Quellen bedeutet das zumeist 150 m.

Andernfalls macht sich z.B. eine explizite Modellierung der Gebäude erforderlich. Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte ¹⁵außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellen-nahen Gebäude (außerhalb der Rezirkulationszonen gemäß VDI 3781 Blatt 4), können die Einflüsse der Bebauung auf das Windfeld und die Turbulenzstruktur mit Hilfe diagnostischer Windfeldmodelle für Gebäudeumströmung (LPRWND bzw. TALDIA) berücksichtigt werden.

Dieser Bereich wäre jedoch weniger rau anzusetzen, weil die betreffenden Strömungshindernisse bis zum 6-fachen ihrer eigenen vertikalen Ausdehnung herauszurechnen sind. Die Wirkung der unmittelbar durch Gebäude verursachten Turbulenz wird gesondert mit zusätzlichen Geschwindigkeitsfluktuationen und Diffusionskoeffizienten in die Windfelder eingearbeitet, wofür entsprechende Bibliotheken angelegt werden.

Alternativ hierzu kann - wie nachfolgend vorgenommen - Bebauung und Bewuchs durch vertikales Verschmieren der Emissionsquellen im Sinne von Nr. 4.9.2 der VDI 3783 Blatt 13 abgebildet werden, wobei thermischer bzw. dynamischer Auftrieb zu vernachlässigen sind. Die vertikale Ausdehnung darf sich jedoch nicht ausschließlich nach den Quellen selbst richten sondern muss ggf. unter Berücksichtigung der typischen Höhe der turbulenzgenerierenden Strömungshindernisse festgelegt werden. Dem liegt die Vorstellung zugrunde, dass sich im Lee von derartigen Strömungshindernissen entsprechende Wirbel ausbilden, welche die Emissionen betroffener Quellen zunächst aufnehmen (Rezirkulationszonen). Die Ausbreitung erfolgt dann mit der übergeordneten Strömung, soweit diese Wirbel von den Hindernissen weggetragen werden (im fernerer Nachlauf sowie mit der ungestörten Strömung). Von ausschlaggebender Bedeutung sind die Geometrien derjenigen Strömungshindernisse, in deren Rezirkulationszonen (vgl. VDI 3782 Blatt 4) hinein die Freisetzen aus den Emissionsquellen erfolgen. Das führt im Nahbereich jedoch tendenziell zur Überschätzung der Immissionsbelastung. Gemäß VDI 3783 Blatt 13 wäre zwar auch bei diesem indirekten Vorgehen eine geringere Rauigkeit anzusetzen, was jedoch nicht sachgerecht sein kann, weil damit die objektiv vorhandene Wirkung der durch Gebäude und sonstige Strömungshindernisse verursachten Turbulenz gänzlich unterdrückt wird. Darüber hinaus kann hierbei nicht identifiziert werden, welche Gebäude herausgerechnet und welche enthalten sind. Diese Einschätzung wird in Fachkreisen auch von Kollegen so geteilt (vgl. [Lit. 8]).

Als für die Oberflächenstruktur passende Rauigkeitsklasse unter Berücksichtigung der implizit modellierten Gebäude resultiert für die gegebene Quellenkonfiguration $z_0 = 0,50$ m (vgl. Abb. 14).

¹⁵ Im Rahmen dieser Untersuchungen kann davon ausgegangen werden.



In diesem Zusammenhang war zu prüfen, inwieweit die mit dem Standard-Datensatz zu AUSTAL gelieferten Daten noch aktuell sind oder ggf. angepasst werden müssen. Unter den gegebenen Umständen war für die vorhandenen bzw. vorgesehenen Nutzungen eine Modifikation der Klassifizierungen im LBM-DE-2012/UTM nach der Neufassung der TA Luft erforderlich, wie aus der nachfolgenden Abbildung hervorgeht.

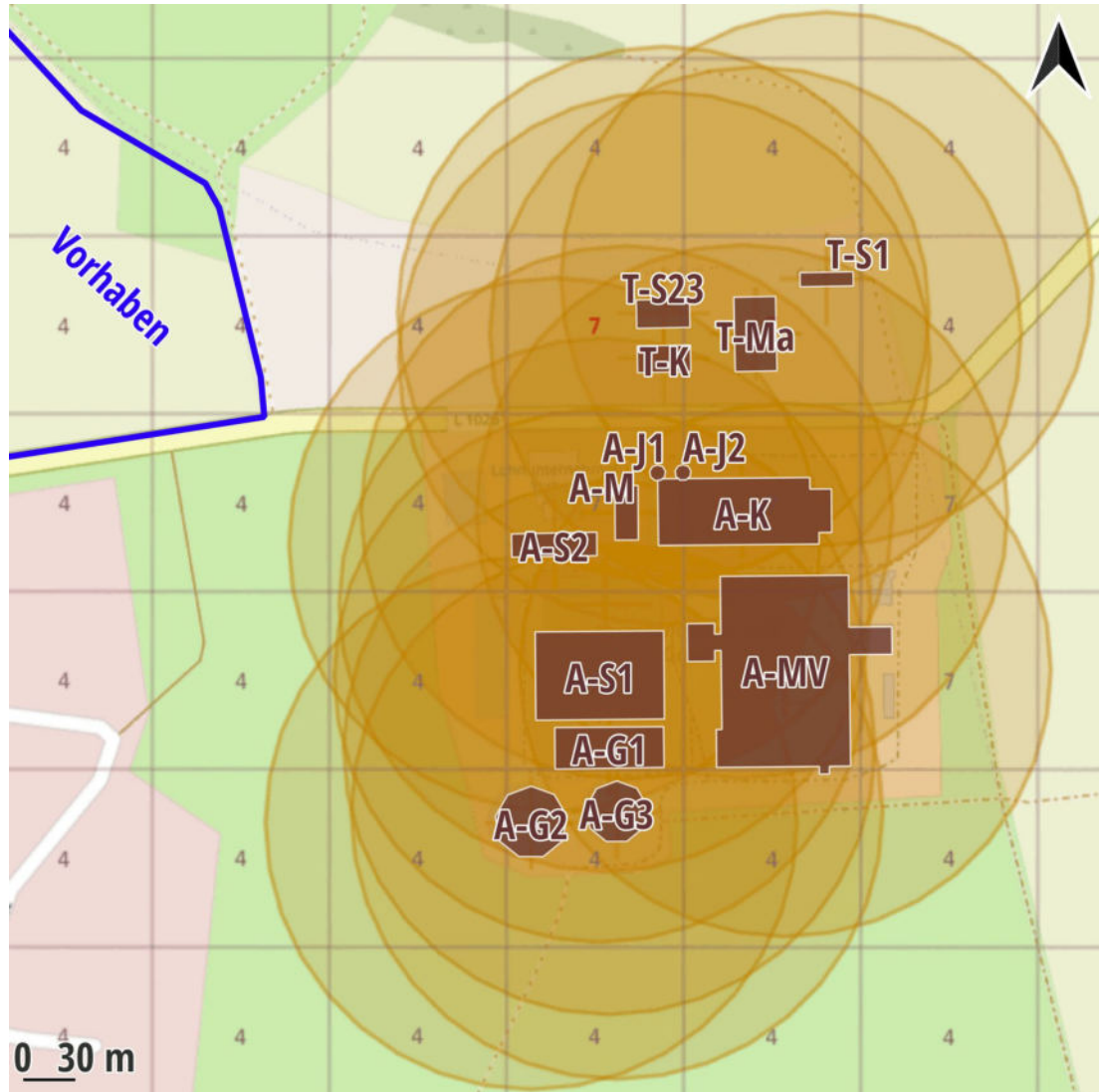


Abb. 14: Rauigkeitsklassen für die Emissionsquellen | UTM-Georeferenz: 619 x 619 m² von {32705161;5620454} bis {32705780;5621073} | Rote Ziffern markieren ¹⁶Änderungen gegenüber dem Standard im LBM-DE-2012/UTM. | Strömungshindernisse wurden nicht explizit modelliert. | Kartengrundlage: OSM

¹⁶ Diese brauchen nur für solche Flächenelemente vorgenommen werden, die Einfluss auf die Berechnungen haben.



6.4 Genauigkeit

Die modellbedingte statistische Streuung der für Gase bzw. Partikel berechneten Werte soll i.Allg. beim

- Jahres-Immissionskennwert 3 % des jeweiligen IJW bzw.
- Tages-Immissionskennwert 30 % des jeweiligen ITW

nicht überschreiten. Liegen die Beurteilungspunkte an den Orten der maximalen Zusatzbelastung, braucht die statistische Unsicherheit nicht gesondert berücksichtigt zu werden. Andernfalls sind die berechneten Jahres-, Tages- und Stunden-Immissionskennwerte um die jeweilige statistische Unsicherheit zu erhöhen. Die relative statistische Unsicherheit des Stunden-Immissionskennwerts ist dabei der relativen statistischen Unsicherheit des Tages-Immissionskennwerts gleichzusetzen.

Systematische Effekte (insbesondere bei der Ermittlung der Geruchsstundenhäufigkeit) können im Wesentlichen nur von Geometrien und Frachten sehr unterschiedlicher Quellen herrühren. Bei einer einzelnen Quelle ist i.Allg. die Qualitätsstufe Rate = 2 ausreichend.

Hier wurde der Parameter Rate auf 48 (vgl. Definition unter substances.def) erhöht, womit diesbezüglich kein weiterer Korrekturbedarf besteht, weil die rechenverfahrensspezifischen statistischen Unsicherheiten schon gegenüber denen bei der Ermittlung der Emissionen vernachlässigbar sind.

6.5 Ausbreitungsklassenzeitreihe und Geländeeinfluss

Die Ausbreitungsklassenzeitreihe wurde für die nachfolgenden Berechnungen an der im Dateikopf ausgewiesenen Position angesetzt.

Das Geländemodell und dessen Steilheit wurde aus dem DGM25 per Spline-Interpolation hergeleitet, worin die topographischen Gegebenheiten sich hinreichend gut widerspiegeln.

Damit treten kritische Geländesteigungen ($> 0,2$) im Rechengebiet nur vereinzelt an Hanglagen auf. Insbesondere ist der Ausbreitungsweg zwischen der Anemometerposition, den Emissionsquellen und den nächstgelegenen sensiblen Bereichen praktisch nicht betroffen.

Insofern können die Einschränkungen der Windfeldmodelle LPRWND bzw. TALDIA, welche LASAT bzw. AUSTAL vorgeschaltet sind, bei der weiteren Übertragung der meteorologischen Information auf das gesamte Rechengebiet unter den gegebenen Bedingungen nicht zu Fehlbeurteilungen führen.

6.6 Rechen- und ¹⁷Beurteilungsgebiet, Auswerteraster, Beurteilungspunkte

Das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als dem 10fachen der Schornsteinbauhöhe kann die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden. Bemessungsgrundlage hierfür ist also der Parameter H_q (und nicht C_q). Die formale Anwendung der o.g. Regel für die Maschenweite führt bei $H_q = 0$ m zwangsläufig zu einer mathematisch sinnlosen Aufrasterung des Rechengebiets.

Daher gehört zum Standard der seitens des UBA bereitgestellten AUSTAL-Version die untere Begrenzung der Maschenweite auf 16 m für $h_q \leq 16$ m, soweit nicht noch Gebäude mit feineren Strukturen explizit zu modellieren sind.

Im Übrigen befinden sich Immissionsmaxima bei diffusen oder nicht allzu hoch vertikal verschmierten Quellen mit $H_q = 0$ m praktisch in bzw. unmittelbar neben den Maschen, in denen sich auch die Emissionsquellen selbst befinden. Dadurch sind Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit auch schon bei Maschenweiten von 16 m bestimmbar.

¹⁷ Das Beurteilungsgebiet gemäß 4.6.2.5 TA Luft für Luftschadstoffe ist laut Anhang 7 TA Luft für Gerüche anders festzulegen. Für Letztere soll der kleinste Abstand vom Rand des Anlagengeländes bis zur äußeren Grenze des Beurteilungsgebietes mindestens 600 m betragen. Das Auswerteraster hat nach dem Standard eine Kantenlänge von 250 m aufzuweisen. Die dabei zugrunde zu liegende Geometrie sollte denselben praktischen Erwägungen folgen, welche auch bei einer Immissionsrasterbegehung zu entsprechenden Festlegungen führen würden.



Hier wurde das Rechengebiet genestet und für eine präzisere Abgrenzung mit hoher Auflösung im Nahbereich um die Emissionsquellen (vgl. Abb. 2 bis Abb. 5) ausgelegt:

- dd064: 3072 x 3072 m² von {32566680;5617896} bis {32569752;5620968}
- dd032: 2048 x 2048 m² von {32567192;5618408} bis {32569240;5620456}
- dd016: 1536 x 1536 m² von {32567448;5618664} bis {32568984;5620200}

Zur punkt- bzw. flächenhaften Bewertung sei hier unmittelbar auf diese Rechennetze und die Gültigkeit der Ergebnisse für die jeweiligen Maschen verwiesen. Ein mehr oder weniger willkürlich gewähltes Auswerteraster von z.B. 50 m führt zu Glättungen bzw. Verschmierungen in den Immissionsfeldern, welche nicht atmosphärenphysikalischer sondern lediglich arithmetischer Natur sind und daher Irritationen bei der Beurteilung mit sich bringen können.

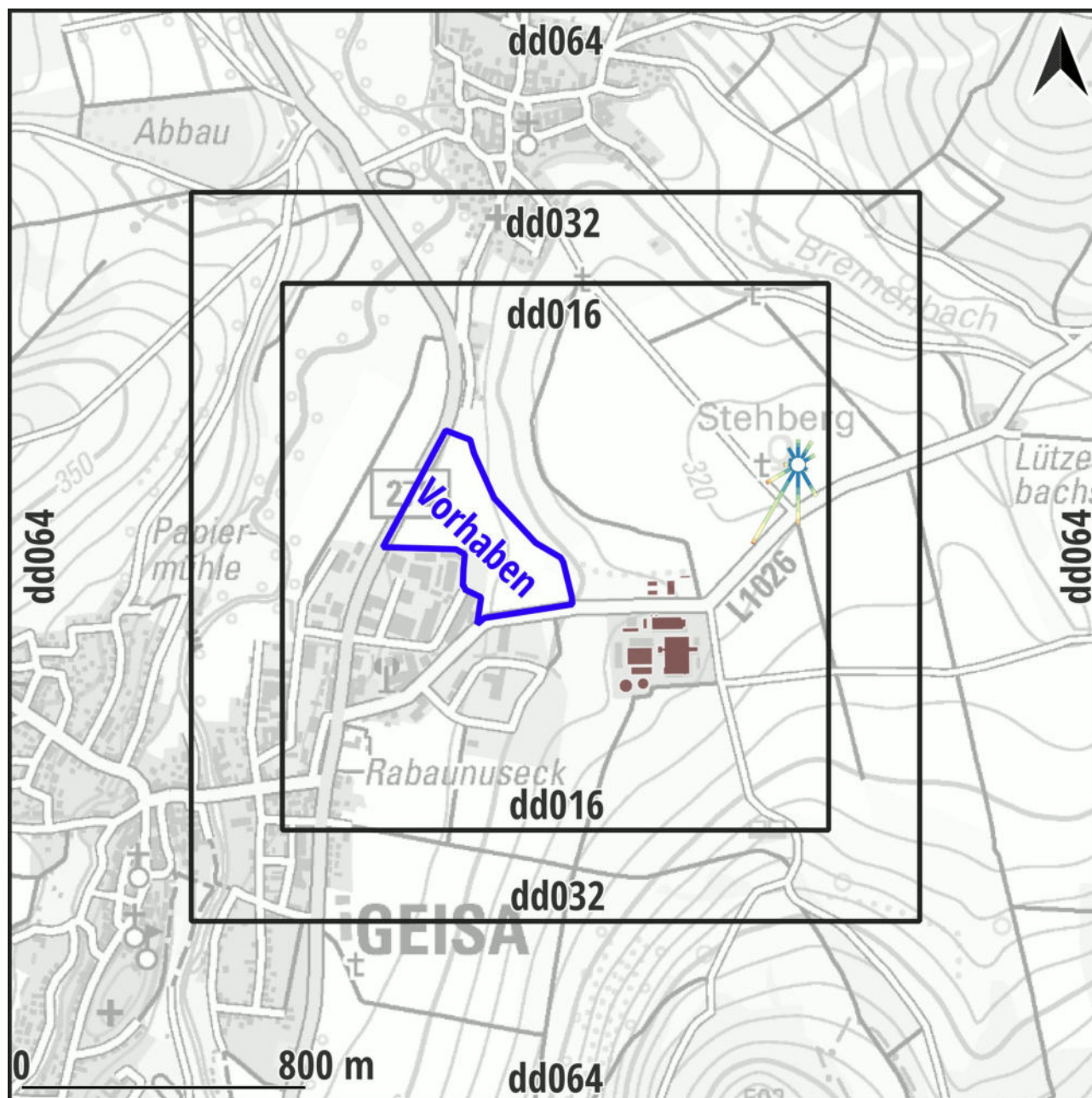


Abb. 15: Rechennetze für die Immissionsprognose

Beurteilungspunkte wurden hier nicht festgelegt.

7 Immissionen

Die Verteilung der resultierenden Immissionen ist nachfolgend dargestellt.

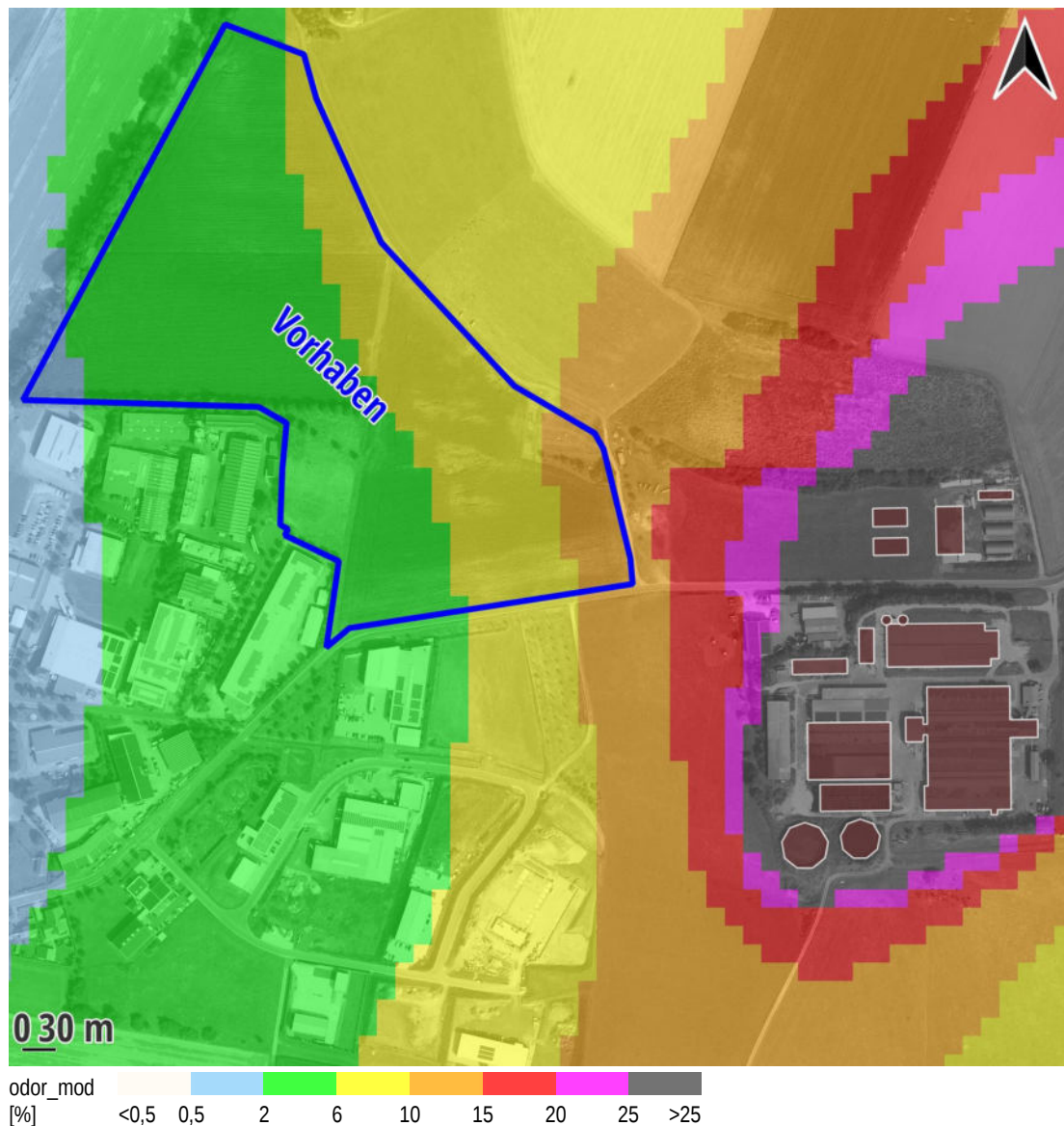


Abb. 16: Geruchsstundenhäufigkeiten mit Belästigungsrelevanz bzw. Immissionszeitbewertung beim Zusammenwirken sämtlicher Emissionsquellen | UTM-Georeferenzierung: 924 x 924 m² von {32567719;5618877} bis {32568643;5619801} | Kartenhintergrund: TLGB, DOP

Die Geruchsstundenhäufigkeiten mit Belästigungsrelevanz bzw. Immissionszeitbewertung beim Zusammenwirken sämtlicher Emissionsquellen betragen selbst am südöstlichen Rand nicht mehr als 15 %.



8 Fazit

In Geisa wird mit dem Bebauungsplan "Am Schleidsberg - 3.BA" die Erweiterung eines Gewerbegebiets beabsichtigt.

Hierfür wurden anhand einer Ausbreitungsrechnung die mit Geruch über den Luftpfad verbundenen Auswirkungen ermittelt und beurteilt.

Aus den durchgeführten Untersuchungen geht hervor, dass unter den gegebenen Umständen die Geruchsstundenhäufigkeiten beim Zusammenwirken sämtlicher Emissionsquellen nicht zu einer Überschreitung anerkannter Beurteilungsmaßstäbe führen und somit dem geplanten Vorhaben zugestimmt werden kann.

Diese Dokumentation ist eine Sachverständigenmeinung. Die Gültigkeit erlischt, soweit sich die den Ermittlungen zugrundeliegenden Methodiken bzw. Beurteilungskriterien ändern und / oder Abweichungen von den verwendeten Eingangsdaten auftreten.

Eine genehmigungsrechtliche Verbindlichkeit getroffener Aussagen bzw. abgegebener Empfehlungen wird ausschließlich durch die zuständige Behörde hergestellt.

Durch die Deutsche Meteorologische Gesellschaft als Beratender Meteorologe für das Arbeitsgebiet "Ausbreitung von Luftbeimengungen" anerkannt.



Anhang: Eingangsdaten und Berechnungsergebnisse zu LASAT (6 Seiten)

**Inhalt der Datei: Lprgrd.log** (Rechenlauf L_P)

```
GRD 9~ 2025-06-02 20:47:37 Lprgrd beendet
GRD 9~ 2025-06-02 20:48:34 Lprgrd, Version 1.3.00 startet
GRD 9~ Übertragung von Netzdaten auf LASAT-Netze
GRD 9~ Copyright (C) Janicke Consulting, Ueberlingen, Germany, 2011-2025
GRD 8~ Datei "/home/andre/Projekte/DGM25_TH.asc" wird eingelesen ...
GRD 8~ Datei "/home/andre/Projekte/DGM25_TH.asc" eingelesen
GRD 8~ Datei "/home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/srfa051.dmn" ausgeschrieben
GRD 8~ Datei "/home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/srfa061.dmn" ausgeschrieben
GRD 8~ Datei "/home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/srfa071.dmn" ausgeschrieben
GRD 9~ 2025-06-02 20:48:59 Lprgrd beendet
```

Aufrufe und Startoptionen: (Rechenlauf L_P)

```
echo
echo Der zweite Aufruf von ./lprakt dient zum Rücksetzen des Parameters "u" auf den TA Luft-Standard -u0.75,0.7 für die metlib.def.
echo
cd /home/andre/Programme/LASAT35/
echo
./lprakt /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/ -i../az_Geisa.akt -a1898,2691 -V5.3 -B-../LPRWND.lib -z0.50 -12 -h -n -u0.75,0.7
echo
echo
echo Wenn die Berechnungen zuende sind, nicht vergessen, das Projektverzeichnis aufzuräumen und die speicherplatzintensiven *.lib entfernen.
sleep 10

echo
echo Für lprwnd kann ggf. der Parameter "u" abweichend vom TA Luft-Standard -u0.75,0.7 für die metlib.def gesetzt sein.
echo Der Aufruf von ./lprakt unmittelbar vor der Ausführung von LASAT dient zum Rücksetzen des Parameters "u" auf den TA Luft-Standard -u0.75,0.7 für die metlib.def.
echo Bei ./lprakt wird die Option -n nur benötigt, wenn NO dabei ist und in NO2 gewandelt wird.
echo
echo Zu Beginn erstmal die alten Ergebnisse löschen.
cd /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/
rm *.dmn *.log
echo
cd /home/andre/Programme/LASAT35/
./lprwnd /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/ -v1 -y2 --num-threads=32 -l
./lasat /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/ -v1 -y2 --num-threads=32
./LTools /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/ -Lde @../xtr.arg
echo
echo cd /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/
echo ./Area_Depositionen
echo
echo Die Ergebnisfelder werden zur besseren Uebersicht gleich wieder gelöscht.
cd /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/
rm c*.dmn c*.dmnb.gz d*.dmn d*.dmnb.gz
echo
echo Wenn die Berechnungen zuende sind, nicht vergessen, das Projektverzeichnis aufzuräumen und die speicherplatzintensiven *.lib entfernen.
cd /home/andre/Programme/A2KArea137/
/home/andre/Programme/jre1.8.0_251/bin/java -jar A2KArea.jar /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/ -d16 -n176,176 -x-192 -y1024 -e -Nodor_mod
/home/andre/Programme/jre1.8.0_251/bin/java -jar A2KArea.jar /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/ -d16 -n176,176 -x-192 -y1024 -e -Nodor
sleep 10
```

Inhalte der *.def-Dateien: (Rechenlauf L_P)

```
= definition of general parameters ===== param.def
.
Ident = L_P
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
Refdate = 2017-01-01 00:00:00
Start = 00:00:00
End = 365.00:00:00
Average = 24
Flags = +MAXIMA+ODOR+RATEDODOR '+MNT+CHEM
Odorthr = 0.25
series = { variable-emissions.def }
.

===== substances.def
.
Name = gas
Unit = g
Rate = 48
Vsed = 0
.
! SUBSTANCE | Vdep Rfak Rexp
-----+-----
K odor | 0.000e+00 0.000e+00 1.00
K odor_050 | 0.000e+00 0.000e+00 1.00
-----+-----
.

===== grid.def
.
Refx = 32567000
Refy = 5617000
Ggcs = UTM ' Schichtstufung gemaez AUSTAL-Standard ohne Gebaeude
Sk = { 0 3 6 10 16 25 40 65 100 150 200 300 400 500 600 700 800 1000 1200 1500 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED '+BODIES Netze fuer Ausbreitungsrechnung
.
! NM | N1 Ni Nt Dd Nx Ny Nz Xmin Ymin Rf
-----+-----
N 03 | 5 1 3 64 48 48 19 -320 896 0.5
N 02 | 6 1 3 32 64 64 19 192 1408 1.0
N 01 | 7 1 3 16 96 96 19 448 1664 1.0
-----+-----
.

= definition of monitor points ===== monitor.def
--entfällt--
```




```

===== sources.def
.
  Name = A-MV
  Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1
  pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1
  Xpoly = {      1518.6      1518.4      1521.6      1521.1      1517.6      1517.6      1502.2      1502.0      1517.4      1517.5      1521.0      1520.7      1593.0      1593.3      1617.4      1617.6
  1593.5      1594.3      1582.3      1582.3      1576.6      1576.5      1518.6      }
  Ypoly = {      2100.9      2122.3      2122.3      2166.8      2166.8      2160.7      2160.6      2181.9      2182.1      2176.0      2176.1      2208.6      2209.2      2180.0      2180.2      2164.6
  2164.4      2101.7      2101.5      2097.2      2097.1      2101.5      2100.9      }
.
!   Name |      Hq      Cq
-----|-----
Q  pol1 |         0         9
-----|-----
.
  Name = A-K
  Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1
  Xpoly = {      1485.8      1485.4      1571.2      1571.2      1583.3      1583.5      1576.4      1576.4      1485.8      }
  Ypoly = {      2226.0      2263.6      2264.3      2257.8      2257.9      2233.4      2233.3      2226.8      2226.0      }
.
!   Name |      Hq      Cq
-----|-----
Q  pol1 |         0         9
-----|-----
.
  Name = T-Ma
  Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1
  Xpoly = {      1529.1      1528.3      1551.9      1552.7      1529.1      }
  Ypoly = {      2323.9      2365.9      2366.4      2324.4      2323.9      }
.
!   Name |      Hq      Cq
-----|-----
Q  pol1 |         0         9
-----|-----
.
  Name = T-K
  Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1
  Xpoly = {      1474.1      1473.8      1503.8      1504.1      1474.1      }
  Ypoly = {      2323.3      2338.3      2338.9      2323.9      2323.3      }
.
!   Name |      Hq      Cq
-----|-----
Q  pol1 |         0         9
-----|-----
.
  Name = A-S1
  Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1
  Xpoly = {      1416.7      1416.3      1488.8      1489.2      1416.7      }
  Ypoly = {      2127.5      2177.3      2177.9      2128.2      2127.5      }
.
!   Name |      Hq      Cq
-----|-----
Q  pol1 |         0         3
-----|-----
.
  Name = A-S2
  Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1
  Xpoly = {      1403.1      1402.9      1451.1      1451.1      1403.1      }
  Ypoly = {      2219.4      2232.5      2233.5      2220.2      2219.4      }
.
!   Name |      Hq      Cq
-----|-----
Q  pol1 |         0         3
-----|-----
.
  Name = A-M
  Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1
  Xpoly = {      1461.2      1474.3      1474.4      1461.4      1461.2      }
  Ypoly = {      2259.9      2259.8      2229.1      2229.0      2259.9      }
.
!   Name |      Hq      Cq
-----|-----
Q  pol1 |         0         3
-----|-----
.
  Name = A-G1
  Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1
  Xpoly = {      1427.5      1427.3      1488.7      1489.0      1427.5      }
  Ypoly = {      2099.9      2123.4      2123.9      2100.9      2099.9      }
.
!   Name |      Hq      Cq
-----|-----
Q  pol1 |         0         3
-----|-----
.
  Name = A-G2
  Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1
  Xpoly = {      1396.3      1393.8      1400.7      1414.0      1427.0      1434.2      1431.6      1420.7      1407.1      1396.3      }
  Ypoly = {      2059.3      2073.2      2085.4      2090.3      2085.6      2073.5      2059.4      2050.6      2050.7      2059.3      }
.
!   Name |      Hq      Cq
-----|-----
Q  pol1 |         0         6
-----|-----
.
  Name = A-G3
  Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1
  Xpoly = {      1447.3      1445.1      1450.9      1462.3      1473.6      1479.7      1477.3      1468.0      1456.4      1447.3      }
  Ypoly = {      2066.7      2078.6      2089.0      2093.3      2089.2      2078.7      2066.8      2059.2      2059.2      2066.7      }
.
!   Name |      Hq      Cq
-----|-----
Q  pol1 |         0         6
-----|-----
.
  Name = A-J1

```



```
Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1 }
Xpoly = { 1483.8  1481.4  1480.8  1482.5  1485.4  1488.2  1489.8  1489.3  1486.9  1483.8 }
Ypoly = { 2262.6  2264.7  2267.8  2270.5  2271.4  2270.5  2267.9  2264.7  2262.7  2262.6 }
```

```
! Name |      Hq      Cq
-----+-----
Q pol1 |         0         3
```

```
Name = A-J2
Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1 }
Xpoly = { 1498.2  1495.7  1495.2  1496.8  1499.7  1502.5  1504.1  1503.6  1501.3  1498.2 }
Ypoly = { 2262.8  2264.8  2267.9  2270.6  2271.5  2270.6  2268.0  2264.9  2262.9  2262.8 }
```

```
! Name |      Hq      Cq
-----+-----
Q pol1 |         0         3
```

```
Name = T-S1
Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1 }
Xpoly = { 1565.8  1565.6  1595.6  1595.7  1565.8 }
Ypoly = { 2371.7  2379.7  2380.3  2372.3  2371.7 }
```

```
! Name |      Hq      Cq
-----+-----
Q pol1 |         0         3
```

```
Name = T-S23
Npoly = {      pol1      pol1      pol1      pol1      pol1 }
Xpoly = { 1473.6  1473.3  1503.3  1503.6  1473.6 }
Ypoly = { 2348.3  2364.3  2364.9  2348.9  2348.3 }
```

```
! Name |      Hq      Cq
-----+-----
Q pol1 |         0         3
```

```
===== metlib.def
- LPRAKT: original time series /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/../../az_Geisa.akt
- formal time series for the creation of a wind field library
```

```
Version = 5.3 ' boundary layer version
Z0 = 0.500 ' surface roughness length (m)
D0 = 3.000 ' displacement height (m)
Xa = 1898.0 ' anemometer x-position (m)
Ya = 2691.0 ' anemometer y-position (m)
Ha = 20.3 ' anemometer height above ground (m)
Ua = ? ' wind speed (m/s)
Ra = ? ' wind direction (deg)
KM = ? ' stability class according to Klug/Manier
ZgMean = 304 ' average terrain height (m)
Wind = ? ' index of the wind field written out
WindLib = ../../LPRWIND.lib ' name of the wind field library
```

```
! T1 T2      Ua      Ra      KM Wind
- (s) (s) (m/s) (deg) (K/M) (1)
Z 0 1 1.220 180 1 1018
Z 1 2 1.220 270 1 1027
Z 2 3 1.473 180 2 2018
Z 3 4 1.473 270 2 2027
Z 4 5 4.125 180 3.1 3018
Z 5 6 4.125 270 3.1 3027
Z 6 7 3.128 180 3.2 4018
Z 7 8 3.128 270 3.2 4027
Z 8 9 2.329 180 4 5018
Z 9 10 2.329 270 4 5027
Z 10 11 2.775 180 5 6018
Z 11 12 2.775 270 5 6027
```

```
===== meteo.def
- LPRAKT 3.5.2: time series /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/../../az_Geisa.akt
- Umin=0.70 Seed=11111
```

```
Version = 5.3 ' boundary layer version
Z0 = 0.500 ' surface roughness length (m)
D0 = 3.000 ' displacement height (m)
Xa = 1898.0 ' anemometer x-position (m)
Ya = 2691.0 ' anemometer y-position (m)
Ha = 20.3 ' anemometer height above ground (m)
Ua = ? ' wind speed (m/s)
Ra = ? ' wind direction (deg)
KM = ? ' stability class according to Klug/Manier
ZgMean = 304 ' average terrain height (m)
WindLib = ../../LPRWIND.lib ' wind field library
Prec = ? ' precipitation rate (mm/h)
RefDate = 2017-01-01T00:00:00+0100
```

```
! T1 T2      Ua      Ra      KM      Prec
- (ddd.hh:mm:ss) (ddd.hh:mm:ss) (m/s) (deg) (K/M) (mm/h)
Z 00:00:00 01:00:00 0.900 206 2 0.000 ' 2017-01-01T01:00:00+0100
Z 01:00:00 02:00:00 1.200 166 2 0.000 ' 2017-01-01T02:00:00+0100
Z 02:00:00 03:00:00 0.900 145 2 0.000 ' 2017-01-01T03:00:00+0100
Z 03:00:00 04:00:00 1.100 61 2 0.000 ' 2017-01-01T04:00:00+0100
Z 04:00:00 05:00:00 2.200 31 1 0.000 ' 2017-01-01T05:00:00+0100
Z 05:00:00 06:00:00 0.800 360 1 0.000 ' 2017-01-01T06:00:00+0100
Z 06:00:00 07:00:00 1.100 227 1 0.000 ' 2017-01-01T07:00:00+0100
Z 07:00:00 08:00:00 1.100 182 1 0.000 ' 2017-01-01T08:00:00+0100
Z 08:00:00 09:00:00 0.900 14 1 0.000 ' 2017-01-01T09:00:00+0100
Z 09:00:00 10:00:00 1.800 54 2 0.000 ' 2017-01-01T10:00:00+0100
Z 10:00:00 11:00:00 7.700 211 3.1 0.000 ' 2017-01-01T11:00:00+0100
Z 11:00:00 12:00:00 3.100 184 3.2 0.500 ' 2017-01-01T12:00:00+0100
Z 12:00:00 13:00:00 3.300 230 3.2 0.500 ' 2017-01-01T13:00:00+0100
Z 13:00:00 14:00:00 2.900 181 3.2 0.500 ' 2017-01-01T14:00:00+0100
Z 14:00:00 15:00:00 7.800 225 3.1 0.000 ' 2017-01-01T15:00:00+0100
```

Eingangsdaten und Berechnungsergebnisse zu LASAT
Gewerbegebiet „Am Schleidsberg - 3.BA“
Fassung 15.07.2025



Z	15:00:00	16:00:00	2.900	250	3.1	0.000	'	2017-01-01T16:00:00+0100
Z	16:00:00	17:00:00	3.200	192	3.1	0.000	'	2017-01-01T17:00:00+0100
Z	17:00:00	18:00:00	1.400	200	3.1	0.000	'	2017-01-01T18:00:00+0100
Z	18:00:00	19:00:00	2.900	211	2	0.000	'	2017-01-01T19:00:00+0100
Z	19:00:00	20:00:00	2.200	183	2	0.000	'	2017-01-01T20:00:00+0100
Z	20:00:00	21:00:00	1.700	233	2	0.000	'	2017-01-01T21:00:00+0100
Z	21:00:00	22:00:00	1.500	156	2	0.000	'	2017-01-01T22:00:00+0100
Z	22:00:00	23:00:00	1.100	1	2	0.000	'	2017-01-01T23:00:00+0100
Z	23:00:00	1.00:00:00	0.800	293	2	0.000	'	2017-01-02T00:00:00+0100
:								
Z	183.23:00:00	184.00:00:00	3.200	192	2	0.000	'	2017-07-04T00:00:00+0100
Z	184.00:00:00	184.01:00:00	1.700	244	2	0.000	'	2017-07-04T01:00:00+0100
Z	184.01:00:00	184.02:00:00	1.300	348	2	0.000	'	2017-07-04T02:00:00+0100
Z	184.02:00:00	184.03:00:00	0.800	182	2	0.000	'	2017-07-04T03:00:00+0100
Z	184.03:00:00	184.04:00:00	1.000	8	2	0.000	'	2017-07-04T04:00:00+0100
Z	184.04:00:00	184.05:00:00	1.000	136	1	0.000	'	2017-07-04T05:00:00+0100
Z	184.05:00:00	184.06:00:00	1.100	138	2	0.000	'	2017-07-04T06:00:00+0100
Z	184.06:00:00	184.07:00:00	1.600	191	3.1	0.000	'	2017-07-04T07:00:00+0100
Z	184.07:00:00	184.08:00:00	6.200	251	3.1	0.000	'	2017-07-04T08:00:00+0100
Z	184.08:00:00	184.09:00:00	3.100	172	3.2	2.000	'	2017-07-04T09:00:00+0100
Z	184.09:00:00	184.10:00:00	4.500	242	3.2	0.000	'	2017-07-04T10:00:00+0100
Z	184.10:00:00	184.11:00:00	3.000	192	4	0.000	'	2017-07-04T11:00:00+0100
Z	184.11:00:00	184.12:00:00	3.300	140	5	0.000	'	2017-07-04T12:00:00+0100
Z	184.12:00:00	184.13:00:00	4.600	182	5	0.000	'	2017-07-04T13:00:00+0100
Z	184.13:00:00	184.14:00:00	2.900	151	5	0.000	'	2017-07-04T14:00:00+0100
Z	184.14:00:00	184.15:00:00	2.900	195	4	0.000	'	2017-07-04T15:00:00+0100
Z	184.15:00:00	184.16:00:00	4.400	239	3.2	0.000	'	2017-07-04T16:00:00+0100
Z	184.16:00:00	184.17:00:00	2.900	172	3.2	2.000	'	2017-07-04T17:00:00+0100
Z	184.17:00:00	184.18:00:00	1.700	34	3.2	0.100	'	2017-07-04T18:00:00+0100
Z	184.18:00:00	184.19:00:00	6.000	206	3.1	0.000	'	2017-07-04T19:00:00+0100
Z	184.19:00:00	184.20:00:00	4.700	235	3.1	0.000	'	2017-07-04T20:00:00+0100
Z	184.20:00:00	184.21:00:00	4.800	195	3.1	0.000	'	2017-07-04T21:00:00+0100
Z	184.21:00:00	184.22:00:00	3.000	221	3.1	0.000	'	2017-07-04T22:00:00+0100
Z	184.22:00:00	184.23:00:00	1.800	196	3.1	0.000	'	2017-07-04T23:00:00+0100
Z	184.23:00:00	185.00:00:00	2.900	194	2	0.000	'	2017-07-05T00:00:00+0100
Z	364.00:00:00	364.01:00:00	1.100	214	2	0.000	'	2017-12-31T01:00:00+0100
Z	364.01:00:00	364.02:00:00	1.100	169	2	0.000	'	2017-12-31T02:00:00+0100
Z	364.02:00:00	364.03:00:00	1.100	156	2	0.000	'	2017-12-31T03:00:00+0100
Z	364.03:00:00	364.04:00:00	1.100	56	2	0.000	'	2017-12-31T04:00:00+0100
Z	364.04:00:00	364.05:00:00	1.800	26	1	0.000	'	2017-12-31T05:00:00+0100
Z	364.05:00:00	364.06:00:00	1.100	3	1	0.000	'	2017-12-31T06:00:00+0100
Z	364.06:00:00	364.07:00:00	0.900	225	1	0.000	'	2017-12-31T07:00:00+0100
Z	364.07:00:00	364.08:00:00	1.100	179	1	0.000	'	2017-12-31T08:00:00+0100
Z	364.08:00:00	364.09:00:00	1.100	175	1	0.000	'	2017-12-31T09:00:00+0100
Z	364.09:00:00	364.10:00:00	1.800	137	2	0.000	'	2017-12-31T10:00:00+0100
Z	364.10:00:00	364.11:00:00	8.000	233	3.1	0.000	'	2017-12-31T11:00:00+0100
Z	364.11:00:00	364.12:00:00	3.200	190	3.2	0.000	'	2017-12-31T12:00:00+0100
Z	364.12:00:00	364.13:00:00	2.800	230	3.2	0.000	'	2017-12-31T13:00:00+0100
Z	364.13:00:00	364.14:00:00	3.200	189	3.2	0.000	'	2017-12-31T14:00:00+0100
Z	364.14:00:00	364.15:00:00	7.800	234	3.1	0.000	'	2017-12-31T15:00:00+0100
Z	364.15:00:00	364.16:00:00	3.100	263	3.1	0.000	'	2017-12-31T16:00:00+0100
Z	364.16:00:00	364.17:00:00	2.800	187	3.1	0.000	'	2017-12-31T17:00:00+0100
Z	364.17:00:00	364.18:00:00	1.500	211	3.1	0.000	'	2017-12-31T18:00:00+0100
Z	364.18:00:00	364.19:00:00	3.100	215	2	0.000	'	2017-12-31T19:00:00+0100
Z	364.19:00:00	364.20:00:00	2.300	188	2	0.000	'	2017-12-31T20:00:00+0100
Z	364.20:00:00	364.21:00:00	1.700	244	2	0.000	'	2017-12-31T21:00:00+0100
Z	364.21:00:00	364.22:00:00	1.800	160	2	0.000	'	2017-12-31T22:00:00+0100
Z	364.22:00:00	364.23:00:00	1.200	1	2	0.000	'	2017-12-31T23:00:00+0100
Z	364.23:00:00	365.00:00:00	0.900	286	2	0.000	'	2018-01-01T00:00:00+0100

- total precipitation 786.50 mm in 956.00 hours

= definition of emission rates ===== emissions.def

!	SOURCE	gas.odor	gas.odor_050
E	A-MV.po11	0	?
E	A-K.po11	0	?
E	T-Ma.po11	0	?
E	T-K.po11	0	?
E	A-S1.po11	0	?
E	A-S2.po11	0	?
E	A-M.po11	0	?
E	A-G1.po11	0	?
E	A-G2.po11	0	?
E	A-G3.po11	0	?
E	A-J1.po11	0	?
E	A-J2.po11	0	?
E	T-S1.po11	0	?
E	T-S23.po11	0	?

= definition of time series ===== variable-emissions.def

Eq.A-MV.po11.gas.odor_050	=	01.050
Eq.A-K.po11.gas.odor_050	=	02.050
Eq.T-Ma.po11.gas.odor_050	=	03.050
Eq.T-K.po11.gas.odor_050	=	04.050
Eq.A-S1.po11.gas.odor_050	=	05.050
Eq.A-S2.po11.gas.odor_050	=	06.050
Eq.A-M.po11.gas.odor_050	=	07.050
Eq.A-G1.po11.gas.odor_050	=	08.050
Eq.A-G2.po11.gas.odor_050	=	09.050
Eq.A-G3.po11.gas.odor_050	=	10.050
Eq.A-J1.po11.gas.odor_050	=	11.050
Eq.A-J2.po11.gas.odor_050	=	12.050
Eq.T-S1.po11.gas.odor_050	=	13.050
Eq.T-S23.po11.gas.odor_050	=	14.050

**Inhalt der Datei: Anaser.log** (Zeitreihenanalyse mit ANASER)

```
ANS 9~ 2025-06-03 21:00:09 Anaser, Version 1.3.00 startet
ANS 9~ Einfache Analyse von Zeitreihen (DMNA, DEF).
ANS 9~ Copyright (C) Janicke Consulting, Ueberlingen, Germany, 2012-2025
ANS 8~ Datei "/home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/metlib.def" wird gelesen...
ANS 9~
ANS 9~ Spalte Werte Ungültig <0 >0 =0 Min Max Mittelwert Mittelwert>=0 Mittelwert>0
ANS 9~ Ua 12 0 0 12 0 1,2200e+00 4,1250e+00 2,5083e+00 2,5083e+00 2,5083e+00
ANS 9~ Ra 12 0 0 12 0 1,8000e+02 2,7000e+02 2,2500e+02 2,2500e+02 2,2500e+02
ANS 9~ KM 12 0 0 12 0 1,0000e+00 5,0000e+00 3,0500e+00 3,0500e+00 3,0500e+00
ANS 9~ Wind 12 0 0 12 0 1,0180e+03 6,0270e+03 3,5225e+03 3,5225e+03 3,5225e+03
ANS 9~
ANS 9~ 2025-06-03 21:00:09 Anaser beendet
ANS 9~ 2025-07-09 17:49:09 Anaser, Version 1.3.00 startet
ANS 9~ Einfache Analyse von Zeitreihen (DMNA, DEF).
ANS 9~ Copyright (C) Janicke Consulting, Ueberlingen, Germany, 2012-2025
ANS 8~ Datei "/home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/variable-emissions.def" wird gelesen...
ANS 9~
ANS 9~ Spalte Werte Ungültig <0 >0 =0 Min Max Mittelwert Mittelwert>=0 Mittelwert>0
ANS 9~ 01.050 8760 0 0 8760 0 9,8210e+03 3,8190e+04 1,6561e+04 1,6561e+04 1,6561e+04
ANS 9~ 02.050 8760 0 0 8760 0 2,9490e+03 1,1470e+04 4,9727e+03 4,9727e+03 4,9727e+03
ANS 9~ 03.050 8760 0 0 8760 0 1,2040e+03 4,6910e+03 2,0340e+03 2,0340e+03 2,0340e+03
ANS 9~ 04.050 8760 0 0 8760 0 3,4520e+02 1,3420e+03 5,8200e+02 5,8200e+02 5,8200e+02
ANS 9~ 05.050 8760 0 0 8760 0 2,1350e+02 8,3030e+02 3,6001e+02 3,6001e+02 3,6001e+02
ANS 9~ 06.050 8760 0 0 8760 0 3,5580e+02 1,3840e+03 6,0000e+02 6,0000e+02 6,0000e+02
ANS 9~ 07.050 8760 0 0 8760 0 3,5580e+02 1,3840e+03 6,0000e+02 6,0000e+02 6,0000e+02
ANS 9~ 08.050 8760 0 0 8760 0 1,8980e+03 7,3830e+03 3,2010e+03 3,2010e+03 3,2010e+03
ANS 9~ 09.050 8760 0 0 8760 0 2,1550e+03 8,3790e+03 3,6330e+03 3,6330e+03 3,6330e+03
ANS 9~ 10.050 8760 0 0 8760 0 1,6280e+03 6,3310e+03 2,7450e+03 2,7450e+03 2,7450e+03
ANS 9~ 11.050 8760 0 0 8760 0 8,8960e+01 3,4600e+02 1,5000e+02 1,5000e+02 1,5000e+02
ANS 9~ 12.050 8760 0 0 8760 0 8,8960e+01 3,4600e+02 1,5000e+02 1,5000e+02 1,5000e+02
ANS 9~ 13.050 8760 0 0 8760 0 1,4230e+02 5,5350e+02 2,4000e+02 2,4000e+02 2,4000e+02
ANS 9~ 14.050 8760 0 0 8760 0 1,4230e+02 5,5350e+02 2,4000e+02 2,4000e+02 2,4000e+02
ANS 9~
ANS 9~ 2025-07-09 17:49:09 Anaser beendet
```

Inhalt der Datei: lprakt.log (Rechenlauf L_P)

```
[ICX version = 20250100]
[compile options = -qopenmp -O3 -fp-model=precise -funsigned-char -Zp1]
lprakt_3.5.2 2025-04-11 13:11:51
2025-06-02 20:42:30 .....
Arguments:
/home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/
-i../az_Geisa.akt
-a1898,2691
-V5.3
-B-../LPRWIND.lib
-z0.50
-t2
-h
-n
-u0.75,0.7
.....
lprakt, version 3.5.2 of 2025-04-11 13:11:51
conversion of a meteo time series into meteo.def
AKTerm /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/.../az_Geisa.akt with 8760 lines, format 3
anemometer height set to 20.30 m
evaluating terrain file /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/srfa071.dma
terrain offset set to 304 m
8760 hourly means written
availability of data 100.0 %

class weight (%) <ua> (m/s)
1 12.2 1.22
2 34.0 1.47
3.1 25.8 4.13
3.2 17.6 3.13
4 7.3 2.33
5 3.2 2.78
total precipitation 786.50 mm in 956.00 hours
2025-06-02 20:42:30 =====
```

Inhalt der Datei: lprwnd.log (Rechenlauf L_P)

```
[ICX version = 20250100]
[compile options = -qopenmp -O3 -fp-model=precise -funsigned-char -Zp1]
lprwnd_3.5.3 2025-04-11 13:11:56
2025-07-09 09:50:43 .....

LPRWIND, version 3.5.3-64LI25-m4 of 2025-04-11 13:11:56
LICENCE/U: BfIP - Buero fuer Immissionsprognosen, Frankenhain
32 threads available, 32 used
2025-07-09 09:50:46 windfield(s) 1018 [-inf,+inf] created
2025-07-09 09:50:50 windfield(s) 1027 [-inf,+inf] created
2025-07-09 09:50:53 windfield(s) 2018 [-inf,+inf] created
2025-07-09 09:50:56 windfield(s) 2027 [-inf,+inf] created
2025-07-09 09:50:59 windfield(s) 3018 [-inf,+inf] created
2025-07-09 09:51:03 windfield(s) 3027 [-inf,+inf] created
2025-07-09 09:51:06 windfield(s) 4018 [-inf,+inf] created
2025-07-09 09:51:09 windfield(s) 4027 [-inf,+inf] created
2025-07-09 09:51:12 windfield(s) 5018 [-inf,+inf] created
2025-07-09 09:51:15 windfield(s) 5027 [-inf,+inf] created
2025-07-09 09:51:18 windfield(s) 6018 [-inf,+inf] created
2025-07-09 09:51:21 windfield(s) 6027 [-inf,+inf] created
```


Eingangsdaten und Berechnungsergebnisse zu LASAT
Gewerbegebiet „Am Schleidsberg - 3.BA“
Fassung 15.07.2025



Inhalt der Datei: lasat.log (Rechenlauf L_P)

```
[ICX version = 20250100]
[compile options = -qopenmp -O3 -fp-model=precise -funsigned-char -Zp1]
lasat 3.5.7 2025-04-11 13:11:42
2025-07-09 09:51:21 .....

Dispersion Model LASAT, Version 3.5.7-64LI25-m4
Copyright (c) L. Janicke, 1989-2025

Licence/U: BfIP - Buero fuer Immissionsprognosen, Frankenhein
Working directory: /home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P/work/

Program is running on Rechenknecht
32 threads available, 32 used

Program creation date: 2025-04-11 13:11:42

Total emissions:
  gas.odor : 1.137457e+12 1
  gas.odor_050 : 1.137457e+12 1

2025-07-09 12:53:39 program lasat finished
```

Inhalt der Datei: loprep.txt (Rechenlauf L_P)

```
2025-07-09 12:53:45 LOPREP_1.2.00

Auswertung der Ergebnisse für "/home/andre/Projekte/A2505_Geisa/L_P"
=====

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

Maximalwerte, Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1,5 m
=====
ODOR   J00  1,000e+02 %   (+/- 0,00 ) bei x= 1400 m, y= 2056 m (1: 60, 25)
ODOR_050 J00  1,000e+02 %   (+/- 0,00 ) bei x= 1400 m, y= 2056 m (1: 60, 25)
ODOR_MOD J00  5,000e+01 %   (+/- ? ) bei x= 1400 m, y= 2056 m (1: 60, 25)
=====
```