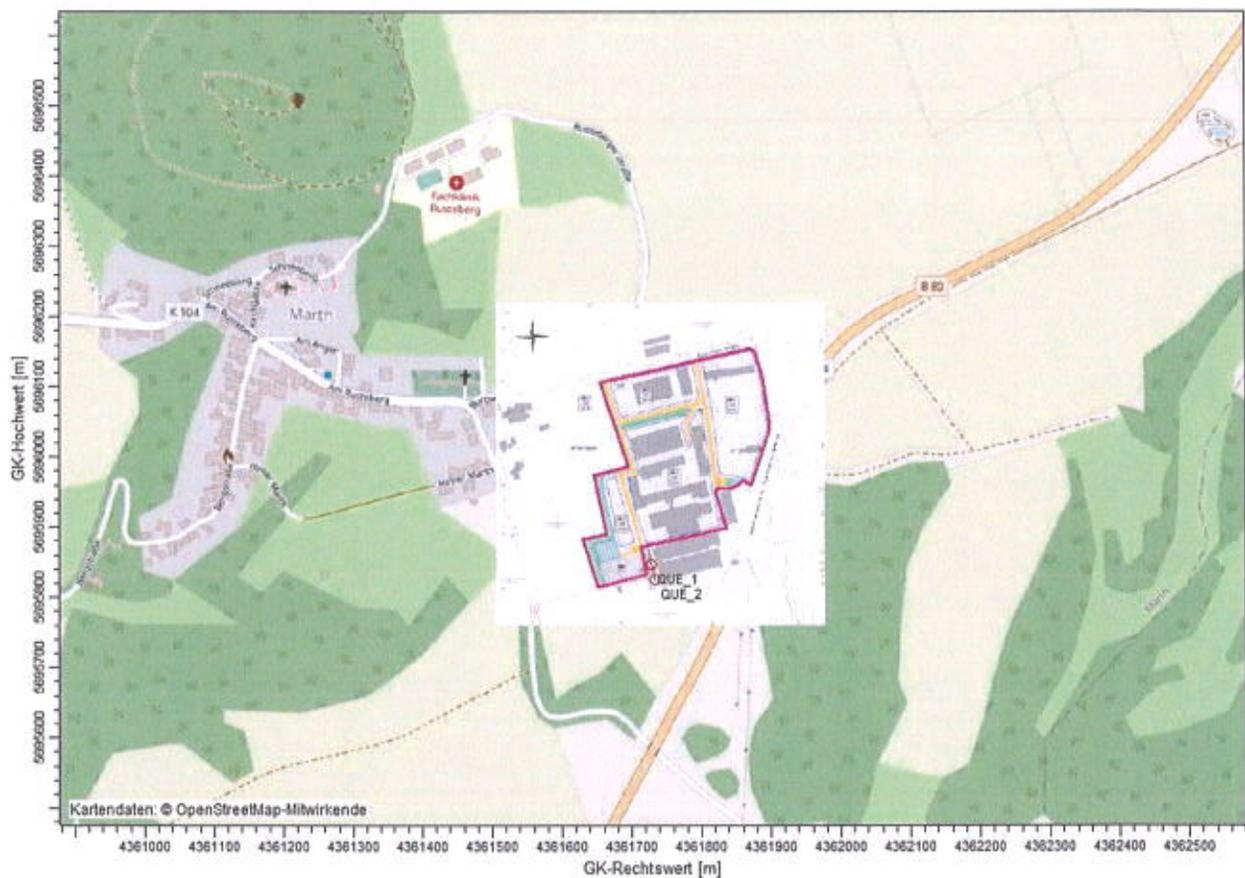


**Geruchsimmissionsprognose für das Planvorhaben
- Bebauungsplan Nr. 4 „Auf dem Sauborn“ –
in der Gemeinde Marth**



Quelle: OpenStreetMap AustaView

Gutachten Nr.: 001/2021-4

Auftraggeber: Gemeinde Marth, ü. VG Hanstein-Rusteberg
Steingraben 49
37318 Hohengandern

Auftragsgegenstand: Erstellung einer Geruchsimmissionsprognose für ein geplantes Gewerbegebiet gemäß Bebauungsplan Nr. 4 „Auf dem Sauborn“ in der Gemeinde Marth wegen Geruchsemissionen aus der an das B-Plan-Gebiet unmittelbar südlich angrenzenden Legehennenanlage mit 59.022 Tierplätzen

Auftraggeber: Gemeinde Marth, ü. VG Hanstein-Rusteberg
Steingraben 49
37318 Hohengandern

Auftrag erteilt durch: Frau Riethmüller

Auftrags-Nr.: 001/2021-4

Datum : 28.01.2021

Seitenzahl: 28

Anlagen: 3

Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Nitzgen

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines
 - 1.1 Aufgabenstellung
 - 1.2 Grundlagen, zur Verfügung gestellte Unterlagen

2. Vorhabenbeschreibung
 - 2.1 Standortbeschreibung
 - 2.2 Beschreibung der emissionsrelevanten Legehennenanlage
 - 2.3 Immissionsort

3. Ausbreitungsrechnung für Geruch
 - 3.1 Rechenmodell
 - 3.2 Modellparameter
 - 3.2.1 Rechengebiet, Rechengitter, Beurteilungsfläche
 - 3.2.2 Bodenrauigkeit, Gelände, Bebauung
 - 3.2.3 Standortmeteorologie, Anemometerposition, Kaltluftabflüsse
 - 3.2.4 Emissionen Geruch
 - 3.2.5 Quellenparameter

4. Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen Geruch

5. Bewertung der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen
 - 5.1 Geruch
 - 5.2 Statistische Sicherheit

6. Zusammenfassung

7. Anlagen

Geruchsimmissionsprognose für das Planvorhaben - Bebauungsplan Nr. 4 „Auf dem Sauborn“ – in der Gemeinde Marth

1. Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Marth plant auf dem Gelände der landwirtschaftlichen Betriebe Milchviehanlage Marth GmbH und Agrargenossenschaft Arenshausen, Buchwälder Straße 2 in 37318 Marth, mit Ausnahme der beiden durch die Hühnerhof Marth GmbH betriebenen Legehennenställe im südlichen Bereich des Anlagengeländes, ein Gewerbegebiet anzusiedeln. Für das geplante Gewerbegebiet soll ein Bebauungsplan Nr. 4 „Auf dem Sauborn“ aufgestellt werden, mit dessen Planung das Ing.-Büro für Planung, Projektierung und Bauleitung Otto Herwig, Büngen 8, in 37318 Kirchgandern beauftragt ist.

In einem Vorgespräch des Planungsbüros mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde des Landkreises Eichsfeld wurde von der Behörde die Forderung der Aktualisierung des seinerzeit für die Genehmigung der Umnutzung von 2 Rinderställen in Legehennenställe vorgelegten Prognosegutachtens erhoben, da die Rinderhaltung am Standort ganz aufgegeben werden soll und ausschließlich Geruchsemissionen aus den verbleibenden beiden Legehennenställen auf die geplante Gewerbegebietsfläche einwirken werden.

Außerdem wird eine kleinräumigere und engmaschigere Betrachtung der zu erwartenden Geruchsimmissionen im geplanten Gewerbegebiet gewünscht, um einzelne zulässige Nutzungen innerhalb des Gewerbegebietes festsetzen zu können.

Aus diesem Grund hat die Gemeinde Marth das Ing.-büro Dr. Aust & Partner mit der Erstellung einer Immissionsprognose für Geruch beauftragt.

Die Immissionsprognose ist gemäß Anhang 3 TA Luft mittels Ausbreitungsrechnung für Gase und Stäube als Zeitreihenrechnung über jeweils ein Jahr unter Verwendung des Ausbreitungsrechnungsprogramms AUSTAL2000 und Beachtung der Geruchs-Immissionsrichtlinie GIRL durchzuführen.

Im Prognosegutachten soll der von der Anlage ausgehende Emissionsmassenstrom für Geruch für die vorhandene Legehennenhaltung nach den Vorgaben der VDI 3894 Bl. 1 ermittelt

werden und auf dieser Grundlage die Immissionszusatzbelastung durch die Legehennenanlage im geplanten B-Plan-Gebiet berechnet werden.

Dem Verfasser des Prognosegutachtens ist der Vorhabensort aus mehreren Vorortterminen bei der Erstellung des Erstgutachtens für die Umnutzung der Rinderställe in Legehennenställe bekannt sowie durch weitere Standortbegehungen der Legehennenanlage Marth im Rahmen seiner langjährigen und weiterhin andauernden Beratungstätigkeit für die Hühnerhof Marth GmbH.

1.2 Grundlagen, zur Verfügung gestellte Unterlagen

- /1/ Erste AVwV v. 24.7.2002 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Techn. Anleitung zur Reinhaltung der Luft TA Luft) GMBI. G3191 A S. 509ff
- /2/ VDI 3894 Blatt 1 Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde
- /3/ Planzeichnung Teil A: Bebauungsplan Nr. 4 „Auf dem Sauborn“ Gemeinde Marth
- /4/ Bauplanungsunterlagen, immissionsschutzrechtliche Genehmigungsunterlagen zum Genehmigungsantrag nach § 16 BImSchG der Tierhaltungsanlage in Marth durch Umbau und Umnutzung der Rinderställe für die Jungrinder-, Kälber- und Legehennenhaltung sowie einer Anzeige nach § 15 BImSchG zur Änderung der Lüftungsanlage der Legehennenställe
- /5/ Prognosegutachten Nr.: 005/2009-4, Ing.-Büro Dr. Aust & Partner und 1.Änderung Prognosegutachten Nr.: 001/2010-2, Ing.-Büro Dr. Aust & Partner
- /6/ Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen „GIRL- Geruchsimmissionsrichtlinie“ in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008
- /7/ Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL), Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums, Stand 08/2017

- /8/ Dokumentation eines Wetterdatensatzes zur Verwendung in Ausbreitungsrechnungen Leinefelde (DWD 2925), argusim Umwelt Consult Andre Förster v. 06.03.2020, Ermittlung repräsentatives Jahr aus dem Jahreszeitraum 2010-2019

- /9/ Amtliches Gutachten DWD: Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTerm bzw. einer Ausbreitungsklassenstatistik AKS nach TA Luft 2002 auf einen Standort in 37318 Marth (Landkreis Eichsfeld) vom 03.12.2009, Gz.: KU 1 PD/09/2380

2. Vorhabenbeschreibung

2.1 Standortbeschreibung

Das geplante Gewerbegebiet soll auf dem Areal des sich ost-südöstlich der Ortslage von Marth befindenden landwirtschaftlichen Komplexes angesiedelt werden, der sich auf einem leicht nach Süden geneigten Plateau in einer Höhe von ca. 287 m NN befindet. Die zur Verwaltungsgemeinschaft Hanstein-Rustberg gehörende kleine Gemeinde Marth liegt ca. 9 km westlich von Heiligenstadt im westlichen Randbereich des Landkreises Eichsfeld und befindet sich im naturräumlichen Sinn im Unteren Eichsfeld. Das Terrain der unmittelbaren Standortumgebung ist mit Kuppen und Tälern recht lebhaft und weist ein leichtes Gefälle in südöstliche, südliche und westsüdwestliche Richtung zur Leine hin auf. In nördlicher, östlicher, südlicher und südwestlicher Richtung um das Plangebiet erstrecken sich landwirtschaftlich genutzte Flächen (Weide- und Ackerland) sowie Grünflächen.

Die Leine fließt in Mäandern in etwa 750 m bis 1,1 km Entfernung südlich am Standort vorbei. Im Talgrund der Leine befinden sich in 200 m bis 220 m NN die tiefsten Geländepunkte der Umgebung.



Abb. 1: Blick auf das geplante Gewerbegebiet aus nördlicher Richtung

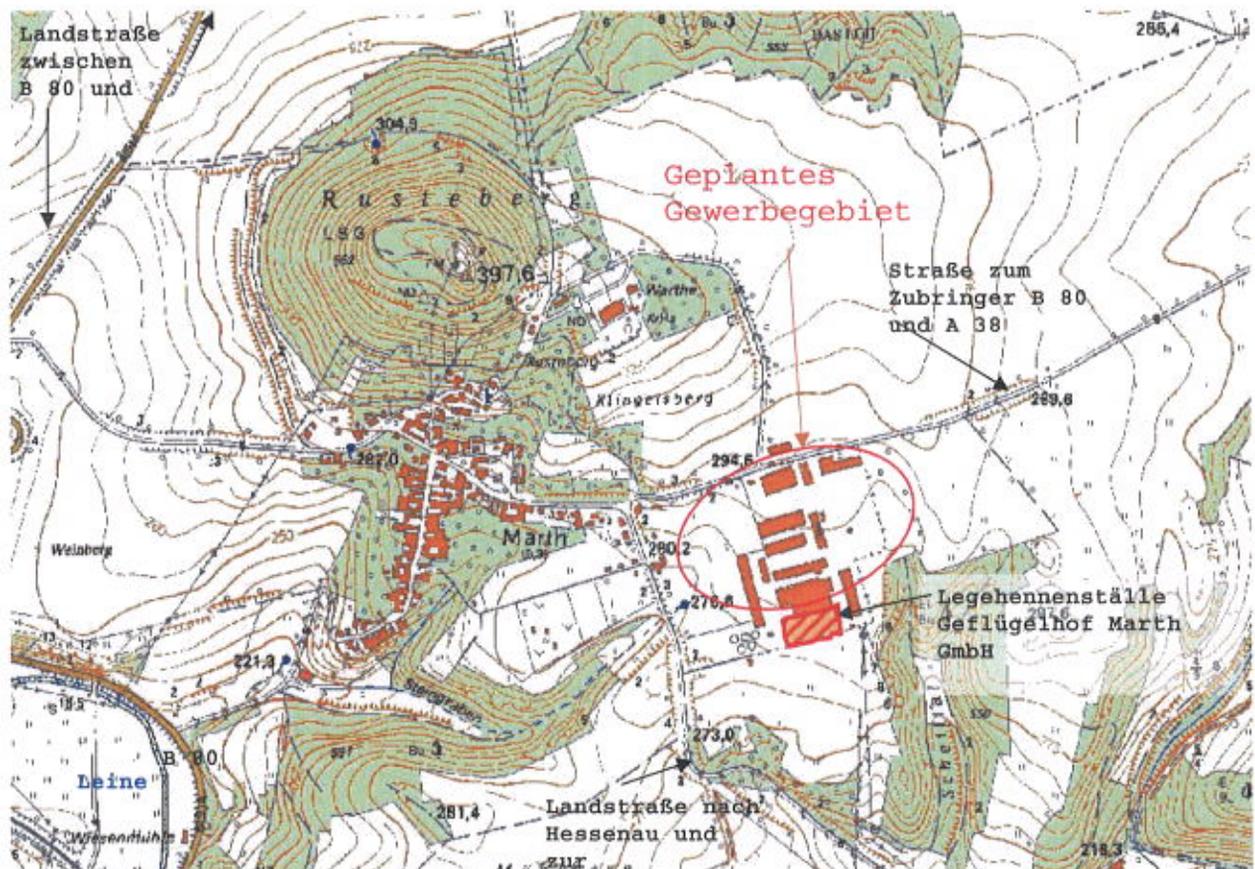


Abb. 2. Topografischer Kartenausschnitt

Die höchsten Erhebungen des Umlandes sind der 398 m NN hohe Rusteberg, der sich ca. 600 m nordwestlich des Plangebietes befindet und der 360 m hohe Siedenberg, welcher ca. 2,4 km westlich des Vorhabensortes gelegen ist.

2.2 Beschreibung der emissionsrelevanten Legehennenanlage

Die Legehennenanlage der Hühnerhof Marth GmbH besteht aus 2 Stallgebäuden, Stall 1 und Stall 2, in denen insgesamt 59.022 Tierplätze für Legehennen genehmigt sind, davon in Stall 1 33.836 Tierplätze (TPL) und in Stall 2 25.186 TPL. In beiden Ställen wird die Legehennenhaltung in einem alternativen Bodenhaltungssystem betrieben. Bei der Stallinnenausrüstung handelt es sich um ein Volieren- Etagensystem für die alternative Legehennenhaltung. Die Ställe werden mittels Unterdrucklüftung, die als Tunnellüftung ausgeführt ist, zwangsbelüftet. Dabei strömt die Frischluft über automatisch geregelte Zuluftklappen, die sich in den Längs- und östlichen Giebelseiten der beiden Ställe befinden, in die Stallinnenräume ein und wird mittels der sich an den westlichen Stallgiebelseiten jeweils in einen Abluftschacht befindenden Abluftventilatoren in Längsrichtung durch die

Beim Betrieb der Legehennenställe werden die einschlägigen tierschutzrechtlichen Bestimmungen, insbesondere hinsichtlich Besatzdichte, tränk- und fütterungstechnische Anforderungen berücksichtigt, nach denen die Stallinnenausrüstung ausgelegt ist.

Der als Wirtschaftsdünger anfallende Hühnerkot wird mittels Kotbänder bis zur wöchentlichen Entmistung (1-2-mal pro Woche) im Stallbereich aufgefangen. Der getrocknete Kot wird zum Zeitpunkt der Entmistung auf ein innerhalb des jeweiligen Stalles, am westlichen Stallende verlaufendes Querband abgeworfen. Der Austrag aus dem jeweiligen Stallgebäude führt über ein eingehaustes Hochband, das direkt auf einen bereitstehenden Fahrzeuganhänger abwirft. Die Anhänger werden nach der Befüllung vom Anlagengelände gefahren. Eine Zwischenlagerung des Hühnerkots auf dem Gelände erfolgt nicht.

2.3 Immissionsort

Als Immissionsorte für das Schutzgut Mensch (im Sinne von Aufpunkten nach TA Luft) werden hier die kleinräumig gewählten Rasterflächen herangezogen, die sich innerhalb des geplanten Gewerbegebietes, gemäß Bebauungsplan Nr. 4 „Auf dem Sauborn“ befinden. Die Immissionswerte der GIRL gelten sowohl für Orte und als auch für Gebiete an oder in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Da es sich bei den Emissionsquellen der Legehennenanlage der Geflügelhof Marth GmbH, die eine Emissionshöhe von 10 m über Flur aufweisen, um relativ niedrige Emissionsquellen handelt, ist das Immissionsmaximum in Quellennähe zu erwarten und somit im oder in unmittelbarer Nähe des geplanten Gewerbegebietes. Immissionsorte für das Schutzgut Mensch sind in der Regel die vorhandene oder in einem Bebauungsplan festgesetzte Wohnbebauung. Für Geruch werden in der GIRL /6/ auch Immissionswerte für Wohnungen in Industrie- und Gewerbegebieten ausgewiesen. Beschäftigten eines anderen Betriebes als dem des Emittenten sind Nachbarn und haben infolgedessen einen Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmisionen, auch wenn sie sich nur vorübergehend in den benachbarten Gewerbebetrieben aufhalten. Für betroffene Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sind jedoch i. d. R. höhere Immissionen zumutbar.

Die Abb. 4 zeigt das geplante Gewerbegebiet mit den beiden außerhalb der südlichen Gebietsgrenze gelegenen Legehennenställen.

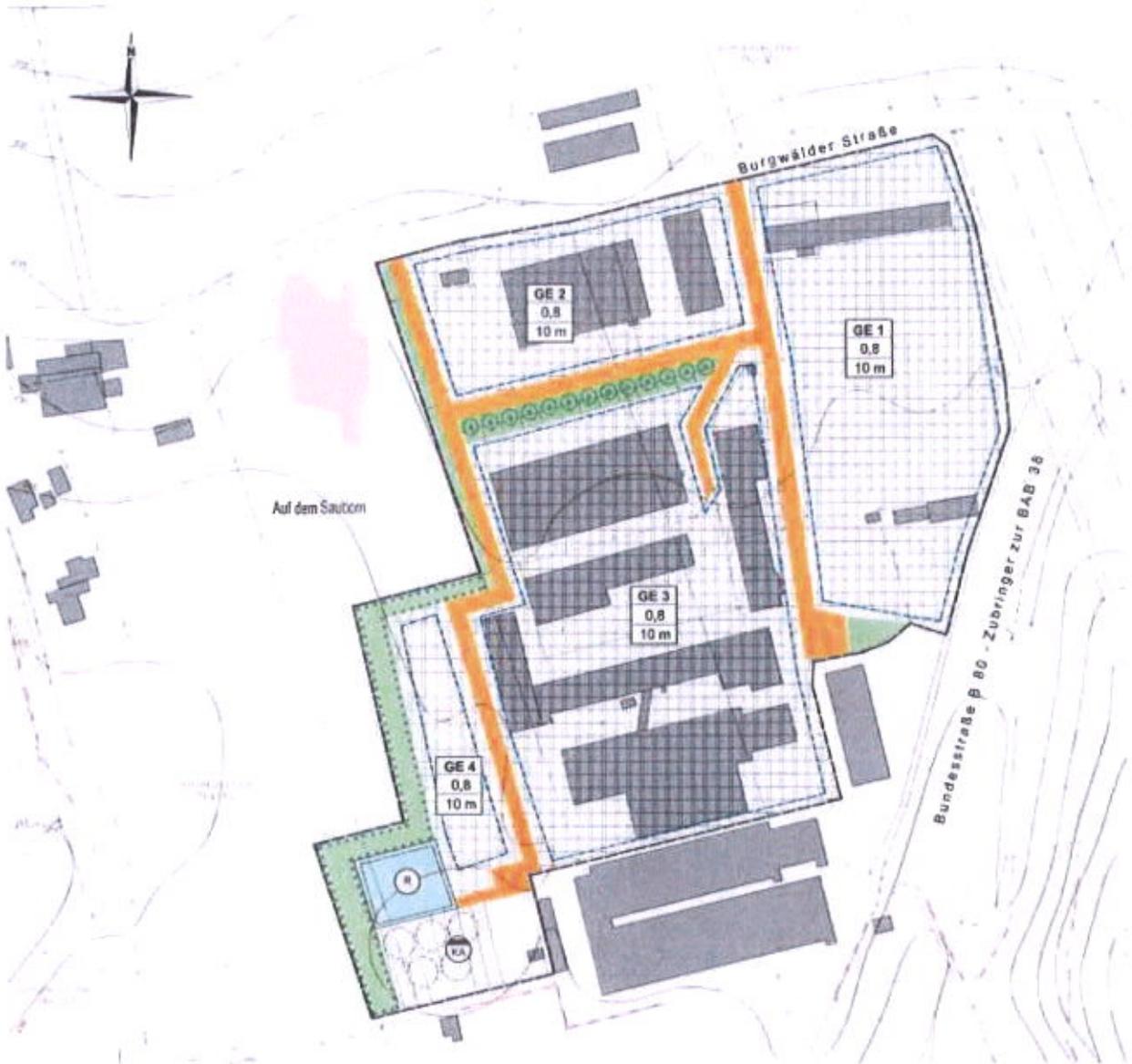


Abb. 4: Lageplan Bebauungsplan Nr. 4 „Auf dem Sauborn“ in Marth

3. Ausbreitungsrechnung für Geruch

3.1 Rechenmodell

Als Rechenmodell für die Ausbreitungsrechnung wurde das Ausbreitungsrechnungsprogramm AUSTAL2000 mit der Benutzeroberfläche AUSTALView verwendet, dem das Lagrangesche Partikelmodell der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 und weiterer Richtlinien gemäß Anh. 3 TA Luft /1/ zugrunde liegt. Mit dem Programm werden Immissionskonzentrationen im Umfeld von gas- und staubförmiger Emissionsquellen nach TA Luft berechnet. Das Programmmodul AUSTAL2000G ermöglicht die Berechnung von Jahresmittelwerten der Geruchsstundenhäufigkeiten auf Beurteilungsf lächen nach GIRL/6/, wobei eine Geruchsstunde als 10 % der Zeit einer Stunde definiert ist, in der ein Geruch wahrnehmbar ist. Die Berechnungen wurden mit der Programmversion 2.6.11-WI-x in der Qualitätsstufe „2“ durchgeführt. Es wurde ein digitales Geländemodell im 25 m-Raster verwendet. Die mittlere Rauigkeitslänge z_0 wurde nach dem CORINE Kataster unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung im B-Plangebiet mit 0,50 m bestimmt. In die Ausbreitungsrechnung ging die Bodenrauigkeit mit diesem Wert ein. Da von einem Abriss der vorhandenen Stallgebäude bei der geplanten Umnutzung des Standortes für die Ansiedlung von Gewerbebetrieben auszugehen ist, wurde der Einfluss der noch vorhandenen Altbebauung auf der geplanten Gewerbegebietsfläche bei der Ausbreitungsrechnung im Rechenmodell nicht berücksichtigt.

3.2 Modellparameter

Als lokales Koordinatensystem wurde für die Ausbreitungsrechnung das Gauß-Krüger-Koordinatensystem im 4. Meridian gewählt. Ausgehend vom Zentrum des Rechengebietes im Gauß-Krüger-Koordinatensystem mit den Koordinaten:

Rechtswert: 4361750

Hochwert: 5695980

wurde ein mehrstufiges Rechennetz im 4 m, 8 m, 16 m und 32 m Raster auf einer Fläche von 1280 m x 1280 m als geschachteltes Gitter aufgespannt.

3.2.1 Rechengebiet, Rechengitter, Beurteilungsfläche

Für die Ausbreitungsrechnung wurde ein Rechengebiet mit den Abmaßen 1280 m x 1280 m gewählt, in dem sich die zu beurteilende Fläche des geplanten Gewerbegebietes befindet. Die Berechnungen wurden mit einem 4-fach geschichtetem Gitter durchgeführt.

Das Rechengebiet erfüllt die Anforderungen der TA Luft /1/ gemäß Anhang 3 Ziffer 7, wonach das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle als das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle definiert ist, dessen Radius das 50-fache der Schornsteinhöhe beträgt. Die Kaminhöhen von 10 m über Flur bedingen danach lediglich ein Rechengebiet von 1000 m x 1000 m. Die GIRL/6/ bestimmt ein Rechengebiet mit dem Radius von mindestens 600 m, so dass das Rechengebiet auch dieser Anforderung genügt. Die Geruchsstundenhäufigkeit an den „Aufpunkten“ wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet und ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen oder eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.

Die GIRL /6/ sieht für die Beurteilung der Geruchs-Immissionsbeiträge Beurteilungsfläche von 250 m x 250 m vor, die nach Ziffer 4.4.3 in /6/ auch verkleinert werden können, wenn im beurteilungsrelevanten Immissionsbereich höhere Gradienten der Geruchshäufigkeit zu erwarten sind. Dies ist vor allem im Nahbereich von diffusen bodennahen Quellen der Fall und für das geplante Vorhaben relevant. Aus diesem Grund wurden die Kantenlängen der Beurteilungsflächen einheitlich auf 50 m verkleinert.

3.2.2 Bodenrauigkeit, Gelände, Bebauung

Die TA Luft /1/ schreibt unter Ziffer 5 des Anhang 3 vor, dass die Bodenrauigkeit des Geländes durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben wird, die nach Tabelle 14 dieses Anhangs aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters zu bestimmen ist.

Des Weiteren ist die Rauigkeitslänge für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10-fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlichen Bodenrauigkeiten zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden. Außerdem ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat oder eine für die Immissionsprognose wesentliche Änderung zu erwarten ist.

Aufgrund der zu erwartenden Bebauung des Gewerbegebietes gemäß /4/, des Lageplanes zum Bebauungsplan Nr. 4, sowie der in nördlicher, östlicher, südlicher und südwestlicher Richtung um das Plangebiet vorhandenen landwirtschaftlich genutzte Flächen (Weide- und Ackerland und Grünflächen), wurde die Bodenrauigkeit zu 0,50 m bestimmt und entsprechend bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Nach TA Luft, Anhang 3, Ziffer 11, sind Unebenheiten des Geländes in der Ausbreitungsrechnung zu berücksichtigen, wenn innerhalb des Rechengebietes Steigungen von mehr als 1 : 20 (5 %) auftreten. Im Rechengebiet (1,28 km x 1,28 km) ist ein Flächenanteil von 18,6 % als eben einzustufen. In diesem Bereich beträgt die Geländesteigung < 5 %. Auf 56,1 % der Fläche des Rechengebietes sind Steigungen zwischen 0,05 - 0,2 zu verzeichnen. Da im Rechengebiet Geländesteigungen > 5% auftreten, war die Topographie bei der Ausbreitungsrechnung zu berücksichtigen, was in der Regel mit Hilfe eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells erfolgen soll, sofern die Steigungen 0,2 nicht überschreiten. Im Rechengebiet ist ein Flächenanteil von 25,3 % mit Steigungen > 0,2 vorhanden, so dass die Steigung von 0,2 überschritten wird. Wie aus Abb. 5 zu entnehmen ist, beträgt die Geländesteigung im geplanten Gewerbegebiet $\leq 0,2$, wobei davon der weitaus größere Flächenanteil als eben einzustufen ist. Die Lage des B-Plangebietes befindet sich im ebenen bis mäßig unebenen Bereich des Rechengebietes. Geländesteigungen > 0,2 treten im B-Plangebiet nicht auf.

Gegen die Anwendung eines prognostischen Windfeldmodelles sprechen im vorliegenden Fall unverhältnismäßige hohe Aufwands- und Kostengründe. In der vorliegenden Prognose wurden die topographischen Gegebenheiten im Rechengebiet durch Eingabe des digitalen Geländemodells und die Verwendung des damit berechneten diagnostischen Windfeldes bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Einflüsse der Bebauung auf die Immissionen im Rechengebiet sind entsprechend den Ausführungen im Anhang 3, Ziffer 10 der TA Luft /1/ bei der Ausbreitungsrechnung in Abhängigkeit der Quellhöhe, der Gebäudehöhe und dem Abstand zwischen Quellen und Gebäuden zu berücksichtigen. In der VDI-Richtlinie 3783 Bl. 13 werden diesbezügliche Festlegungen der TA Luft /1/ weiter erläutert und präzisiert.

Nach TA Luft /1/, Anhang 3, Ziffer 10 sind zwei Vorgehensweisen genannt, wenn die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,2-fache der Gebäudehöhe beträgt oder die Gebäude, für die diese Bedingung nicht erfüllt ist, einen Abstand von mehr als dem Sechsfachen ihrer Höhe von den Emissionsquellen haben:

a) *„Beträgt die Schornsteinhöhe mehr als das 1,7-fache der Gebäudehöhe, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend“*

und

b) *„Beträgt die Schornsteinhöhe weniger als das 1,7-fache der Gebäudehöhe und ist eine freie Abströmung gewährleistet, können die Einflüsse mithilfe eines diagnostischen Windfeldmodelles für Gebäudeumströmungen berücksichtigt werden“*

„Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen nach Buchstabe a) und b) sind alle Gebäude, deren Abstand von den Emissionsquellen geringer ist als das Sechsfache der Schornsteinbauhöhe.“

Angewendet auf die Verhältnisse am Vorhabensort bedeutet dies, dass lediglich die Gebäude im Umkreis von 60 m um die Emissionsquellen einen Einfluss auf die Ausbreitungsbedingungen der Emissionen im geplanten Gewerbegebiet entfalten. Die Quellhöhe der Abluftkamine beträgt 10 m. Die den Legehennenställen mit ihren 10 m hohen Emissionsquellen (Abluftschächte) nächstgelegenen Gebäuden sind z.Zt. die Rinderställe, die aufgrund der neu geplanten Gebietsnutzung wahrscheinlich abgerissen werden. Eine Neubebauung der Gewerbegebietsflächen ist entsprechend der Festsetzungen des B-Planes möglich und zu erwarten. Da die Lage und die Abmaße der zukünftigen einzelnen Gebäude im geplanten Gewerbegebiet noch nicht bekannt sind, wurde nach Buchstabe a) verfahren und der Gebäudeeinfluss durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe berücksichtigt. Dieses Vorgehen ist jedoch an eine weitere Bedingung geknüpft, dass die Schornsteinhöhe der Emittenten mehr als das 1,7-fache der Gebäudehöhe beträgt. Dies bedeutet, dass die Bebauung im Umkreis von 60 m um die Emissionsquellen max. 5,8 m betragen darf. Eine freie Abströmung der Abluft aus den Legehennenställen ist gewährleistet, da die Abluftschächte die Firsthöhe der Ställe um mehr als 3 m überragen und wenn die Bedingung erfüllt wird, dass eine Gebäudehöhe von max. 5,8 m im 60 m Radius um die Emissionsquellen nicht überschritten wird, da unter dieser Voraussetzung die Emissionshöhe mehr als das 1,2-fache der Gebäudehöhe im Umkreis von 60 m beträgt. Der 60 m Umkreis um die Emissionsquellen ist im Quellenplan in Abb. 9 dargestellt.

In Abb. 5 sind das B-Plangebiet sowie die Bereiche mit Geländesteigungen $< 0,05$, zwischen $0,05$ und $0,2$ sowie $> 0,2$ entsprechend der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten Geländedatei farbig (grau, gelb, orange) dargestellt. Das berechnete Windfeld, ist durch Pfeilmarkierungen in Abb. 6, der Gelände-Isoflächendarstellung, wiedergegeben.

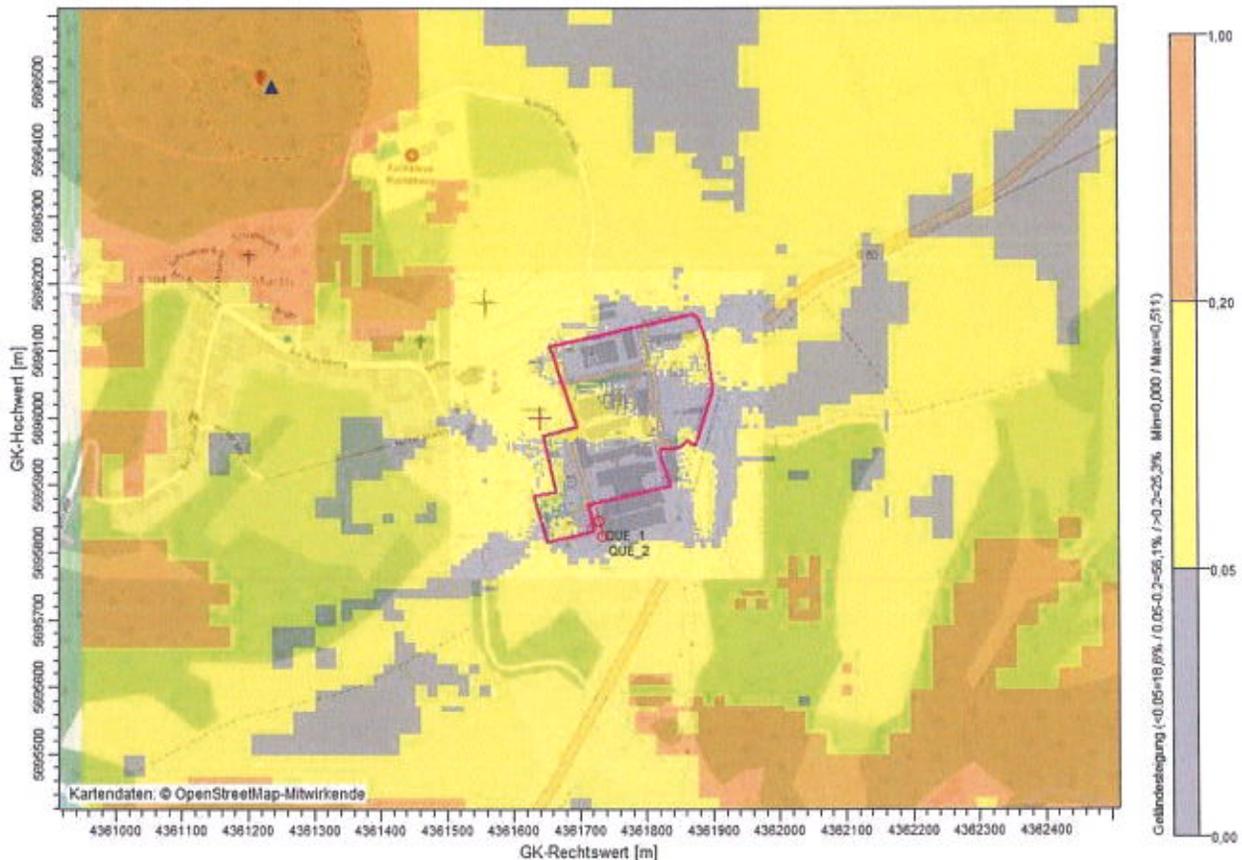


Abb. 5: Geländesteigung im Rechengebiet

3.2.3 Standortmeteorologie, Anemonmeterposition, Kaltluftabflüsse

Ausbreitungsbedingungen von Luftschadstoffen und Geruchsstoffen werden hauptsächlich durch die Witterungsverhältnisse, insbesondere Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsclassen bestimmt. Es wurden die Wettermessdaten der ca. 20 km östlich des Vorhabenstandortes gelegenen Wettermessstation des Deutschen Wetterdienste (DWD) bei Leinefelde (DWD 2925) verwendet. Es liegt eine qualifizierte Übertragbarkeitsprüfung des DWD von Wetterdaten der nächstgelegenen Wettermessstationen auf den Standort in Marth /9/ vor. In diesem Gutachten /8/ des DWD, dessen räumliche Repräsentativität weiterhin gegeben ist, wird die Übertragung der Wettermessdaten der Station Leinefelde (DWD 2925) auf den Vorhabenstandort in Marth empfohlen, vgl. Anlage 3.

Aus den Jahresmesszeitreihen der Jahre 2010 bis 2019 dieser Wettermessstation wurde durch die Fa. argusim Umweltconsult André Förster gemäß TA Luft 2002, Ziffer 4.6.4.1 in einem standardisierten Verfahren ein „für Ausbreitungszwecke repräsentatives Jahr“ ermittelt. Für den

Standort Leinefelde wurde aus der Bezugsperiode 2010 bis 2019 in /8/ das Jahr 2019 als repräsentativ ermittelt und in der Ausbreitungsrechnung die auf dieser Datengrundlage erstellte AKTerm verwendet.

Die Wetterdaten der Wettermessstation Leinefelde wurden im Rechengebiet auf die Ersatzanemometerposition mit den Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem:

Rechtswert: 4361238

Hochwert: 5696492

übertragen.

Die für den Anemometerstandort im Rechengebiet verwendete Anemometerhöhe beträgt 25,7 m. Auf den Freiflächen der Standortumgebung ist bei stabilen Wetterlagen (windschwache wolkenarme Witterung, meist nachts) die Bildung von Kaltluft möglich. Die Freiflächen rund um den Standort sind gute Kaltluftproduzenten, d. h. die freien Bereiche fungieren als Kaltluftentstehungsgebiete, die in der Regel nur eine geringe vertikale Mächtigkeit aufweist und aufgrund der höheren Dichte der kalten Luft, Hänge und Täler hinab gleitet, was zu Luftbewegungen, den so genannten Kaltluftabflüssen führt. Die Kaltluft sammelt sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Sofern sich bodennahe Emissionsquellen auf von Kaltluft überströmten Flächen befinden, werden deren Emissionen mit dem Kaltluftstrom entsprechend abtransportiert. Die Anlagenemissionen werden über die Abluftkamine abgegeben, deren Mündungshöhen bei ca. 10,0 m über der Flur liegen und damit die Mächtigkeit schwächerer Kaltluftschichten überragt, so dass ein Eintrag der Emissionen in eine geringe Kaltluftschicht nicht gegeben ist. Kaltluftflüsse werden sich ausgehend von den nordwestlich bis nordöstlich vom Vorhabensort gelegenen Erhebung des Rusteberges ausgehend der Geländeneigung folgend hangabwärts ausbilden und in Abhängigkeit von lokalen Hindernissen zunächst hangabwärts in Richtung des Tales der Leine fließen. Dort werden Kaltluftflüsse wegen der weiten ebenen Flächen weitestgehend zum Erliegen kommen und sich die Emissionen verdünnen. Das geplante Gewerbegebiet wird dabei wegen der Geländeneigung von nordwestlicher in südöstlicher Richtung überströmt werden, so dass aufgrund der Lage der Emissionsquellen der Legehennenanlage an der südlichen Gewerbegebietsgrenze eine zusätzliche Belastung der Gewerbeflächen durch Geruchsemissionen aus den Legehennenställen bei Kaltluftsituationen nicht gegeben sein wird. Eine Relevanz des Kaltluftabflusses auf das geplante Gewerbegebiet wird aufgrund der topographischen Gegebenheiten daher nicht gesehen.

In Abb. 6 ist das topographische Höhenrelief (Gelände-Isoflächen) im Rechengebiet, aus dem die Hangneigungen ersichtlich sind, dargestellt.

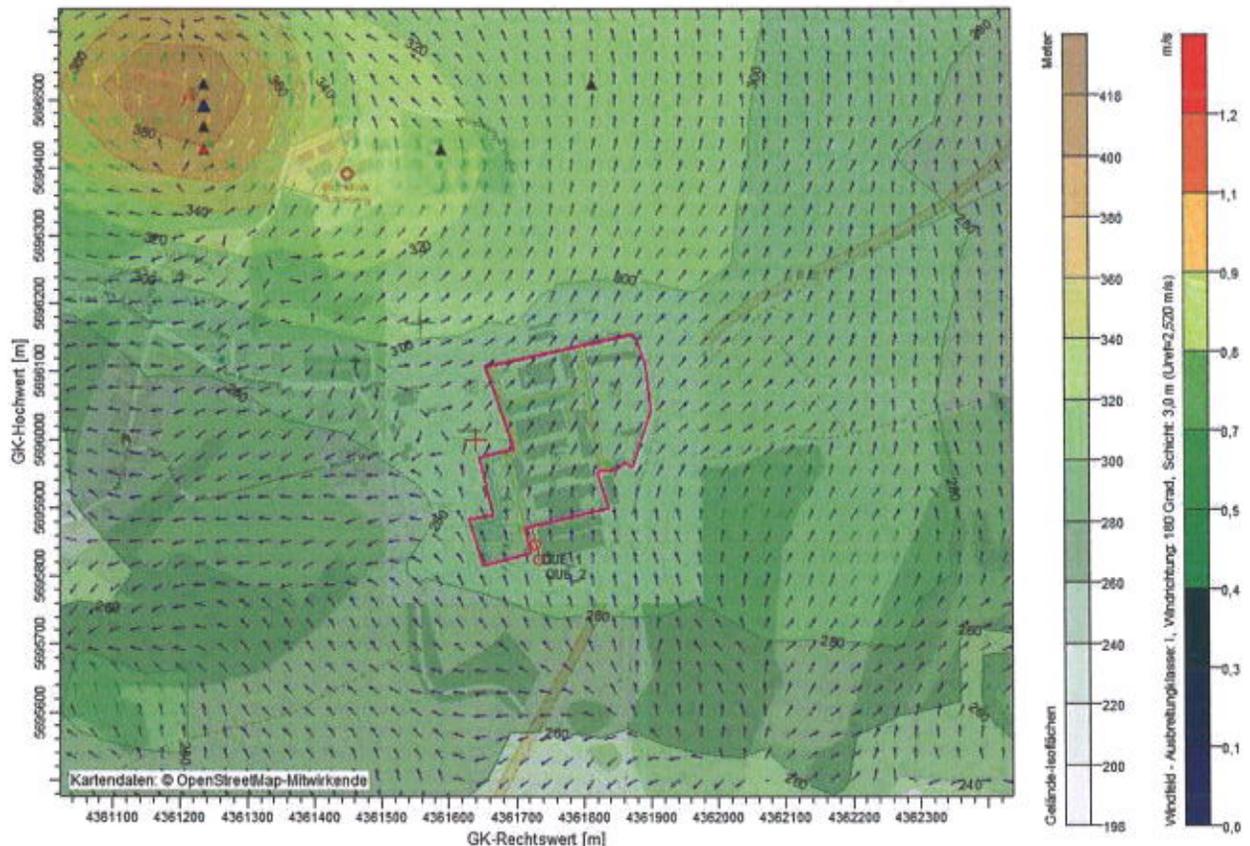


Abb. 6: Gelände-Isoflächen und Windfeld im Rechengebiet

Die Ausbreitungsrechnung wurde unter Zugrundelegung der AKTERM Leinefelde 2019 durchgeführt, die gemäß den Ausführungen in Anlage 2 als repräsentativ für den Bezugszeitraum ist. Es wurde die mit dem in der Benutzeroberfläche AustalView implementierten Berechnungsmodul für die Ersatzanemometerposition (EAP) nach VDI 3783 Bl. 16 berechnete Anemometerposition verwendet.

Die Windrosengrafik und die grafische Darstellung der Häufigkeitsverteilungen der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsklassen sind in den Abb. 7 und 8 enthalten.

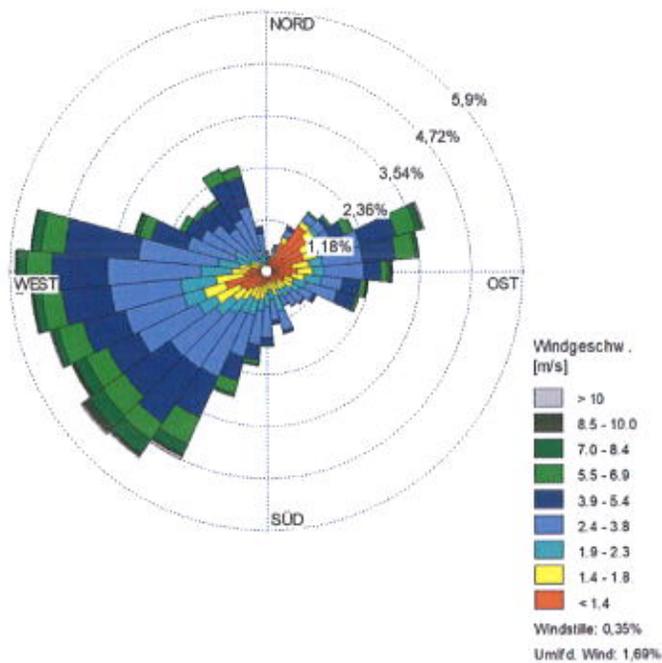


Abb. 7: Windrose AKTerm Leinefelde 2019

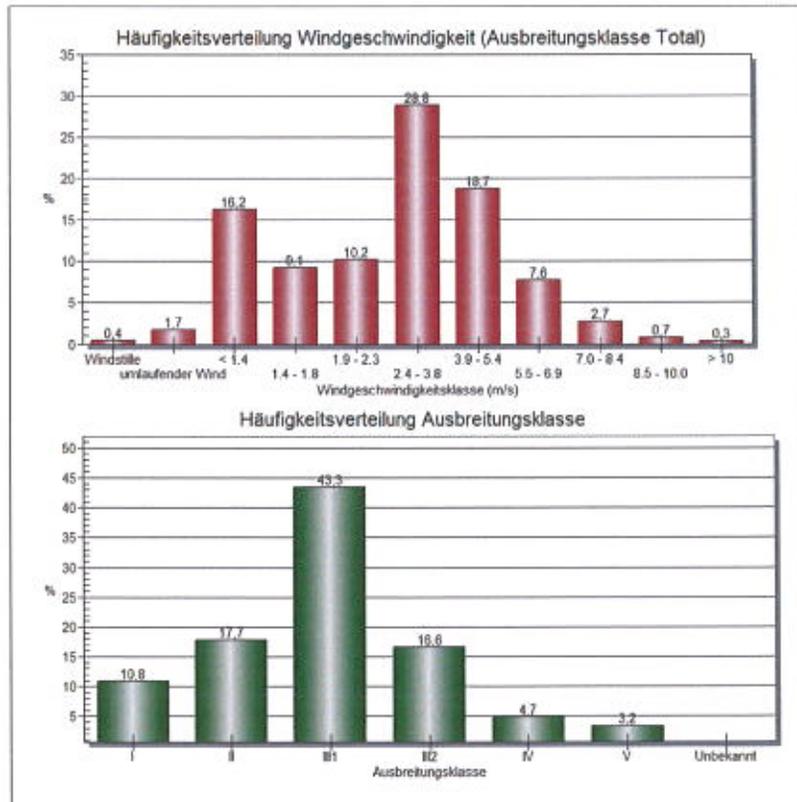


Abb. 8: Häufigkeitsverteilung Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklassen AKTerm Leinefelde 2019

3.2.4 Emissionen Geruch

Emissionen von Geruch werden durch die Legehennenhaltung in 2 Ställen an der südlichen B-Pangebietsgrenze verursacht werden. Weitere Emissionsquellen werden am Standort nicht vorhanden sein, da die Kotlagerung nicht auf dem Betriebsgelände erfolgt, sondern der Hühnerkot sofort nach dem Austrag aus dem Stall abgefahren wird.

Die Legehennenhaltung erfolgt in einem Bodenhaltungssystem mit Volierengestellen und der Hühnerkot wird ein- bis zweimal je Woche abgefahren. Es wurde der Emissionsfaktor für Geruch für die Legehennenhaltung in Bodenhaltung mit Volierengestellen und Kotband gemäß VDI 3894 Bl. 1 / 2 / wie folgt zur Bestimmung des Emissionsmassenstromes verwendet:

Geruch: 30 GE/(s*GV)

3.2.5 Quellenparameter

Die Emissionen aus den Stallgebäuden werden über die Abluftkamine an die Umgebung abgegeben. Die Abluftableitung aus Stall 1 erfolgt über 14 Stück Abluftkamine, die kompakt in einem Abluftschacht an der westlichen Stallgiebelseite angeordnet sind. Die Abluftableitung aus Stall 2 erfolgt über 10 Stück Abluftkamine, die ebenfalls kompakt in einem Abluftschacht an der westlichen Stallgiebelseite angeordnet sind. Die Abluftkamine überragen den Stallfirst um ca.3,60 m, so dass die Emissionshöhe mindestens 10,0 m beträgt. Bei der Ausbreitungsrechnung wurden die Abluftkamine eines Stalles jeweils konservativ als vertikale Flächenquelle simuliert mit der Höhe von h_g , d. h. 10 m vom Erdboden bis zur Kaminmündung.

Tabelle 1: –Emissionen Geruch Zusatzbelastung

	Emissions- quelle	Tierplätze/ Tierart/ GV	EF-Geruch GE/s*GV	Emi.-massenstrom Geruch MGE/h
	1	2	3	4
QUE1	vertikale Flächenquelle	33.836	30	12,425
QUE 2	vertikale Flächenquelle	25.186	30	9,25

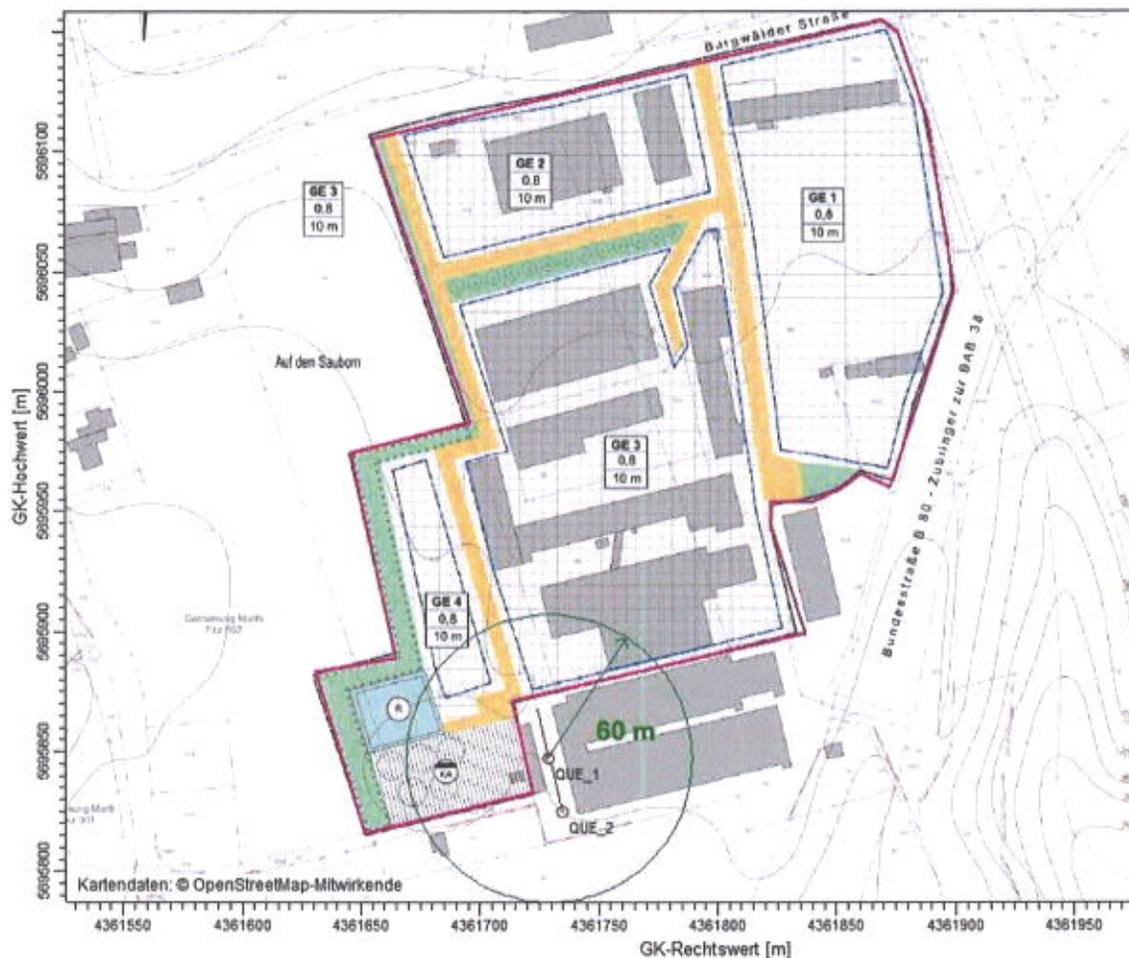


Abb. 9: Quellenplan Legehennenanlage südlich des B-Plan-Gebietes

Der Ausbreitungsrechnung für das geplante Gewerbegebiet in Marth wurde insgesamt ein Geruchsemissionsmassenstrom von 21,675 MGE/h zugrunde gelegt.

Die Emissionsquellencharakteristik, d. h. die Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung sind den Ausdrucken „Emissionen“ und „Quellen-Parameter“ sowie dem Rechenlaufprotokoll in der Anlage 1 zu entnehmen.

Als Besonderheit ist zu beachten, dass der an der Legehennenanlage anfallende Hühnerkot nach dessen Verwertung in einer Biogasanlage andersorts als Gärrest anfällt und sowohl das Ausbringen tierischer Exkrement oder von Gärresten aus einer Biogasanlage als Wirtschaftsdünger auf landwirtschaftlichen Flächen anderen gesetzlichen Regelungen als die Nutztierhaltung selbst und die Lagerung dieser Stoffe am Entstehungsort selbst unterliegen. Diese Vorgänge finden außerhalb des Anlagenstandortes statt. Die Ausbringflächen stellen keine Emissionsquellen im Sinne der TA Luft /1/ und der GIRL /6/ dar, die einer Anlage zuzurechnen sind, als welche sie aufgrund ihrer variablen zeitlichen und räumlichen Lage ohnehin schwer fassbar wären.

4. Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung Geruch

Die Berechnungsergebnisse für die Zusatzbelastung für Geruch aus der vorhandenen Legehennenanlage im geplanten Gewerbegebiet sind den Abb. 10 und 11 zu entnehmen. Bei der Auswertung der Immissionswerte waren keine Gewichtungsfaktoren für die Tierart ‚Legehennen‘ nach GIRL Tab. 4 zu berücksichtigen.

Gemäß Abb.10 sind entsprechend ihrer farblichen Kennzeichnung folgende Bereiche mit Geruchsimmisionszusatzbelastungen aus der Legehennenanlage zu verzeichnen:

- Gelber Bereich: Geruchsbelastung zwischen 2 und 5 % Geruchsstundenhäufigkeit
- Orange Bereich: Geruchsbelastung zwischen 5 und 10 % Geruchsstundenhäufigkeit
- Grüner Bereich: Geruchsbelastung zwischen 10 und 15 % Geruchsstundenhäufigkeit
- Blauer Bereich: Geruchsbelastung zwischen 15 und 20 % Geruchsstundenhäufigkeit
- Rosa Bereich: Geruchsbelastung zwischen 20 und 50 % Geruchsstundenhäufigkeit
- Roter Bereich: Geruchsbelastung über 50 % Geruchsstundenhäufigkeit

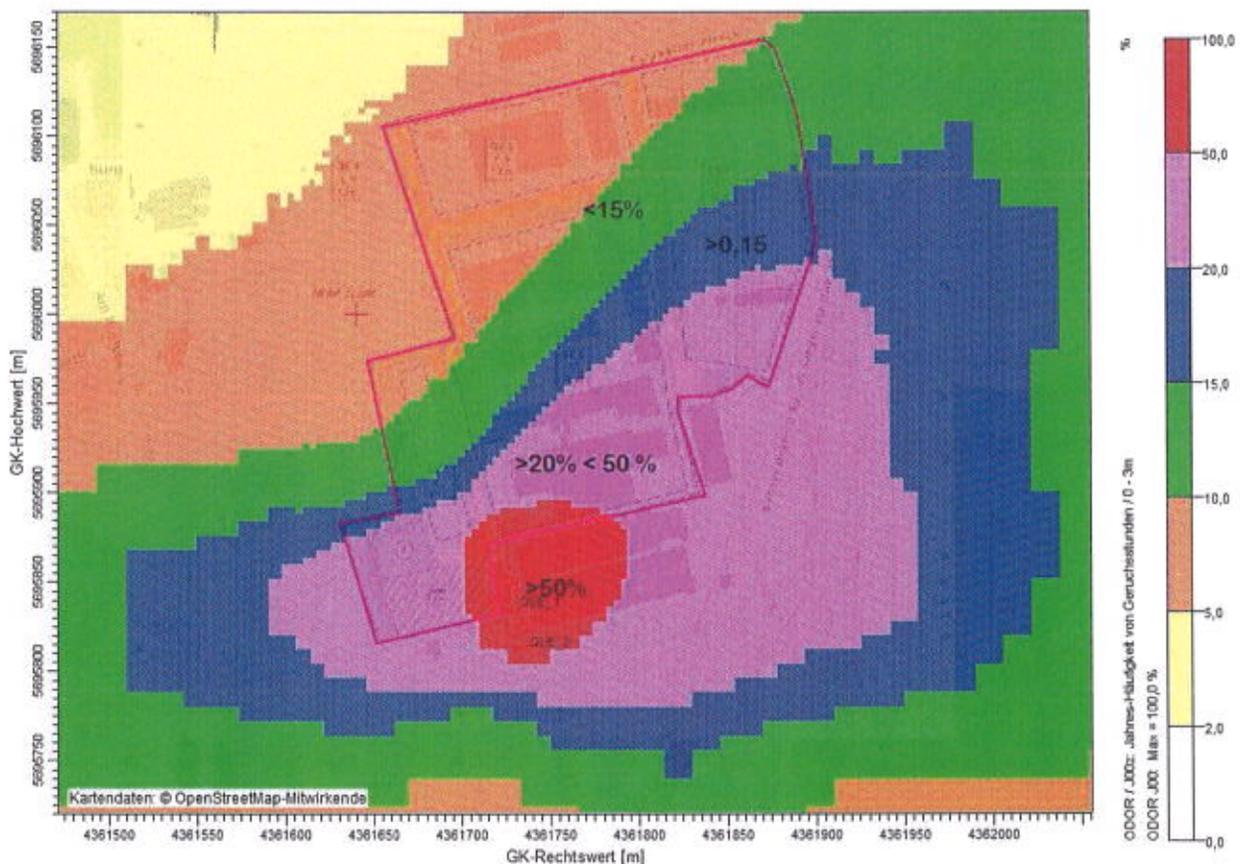


Abb. 10: farbkodierte Bereiche der Geruchsimmisions-Zusatzbelastung im B-Plan-Gebiet

Der Darstellung in Abb. 10 liegen die Berechnungsergebnisse in den Gitterzellen des Rechengebietes zugrunde, welche im Bereich des B-Plangebietes eine Größe von 4 m x 4 m bis 8 m x 8 m aufweisen, also eine relativ kleinflächige Auflösung darstellen. Im orange-farbenen und im grünen Bereich liegt die Geruchszusatzbelastung unter 15 % Geruchsstundenhäufigkeit und somit unter dem Immissionswert der GIRL für Immissionsorte an denen sich Menschen in Industrie- und Gewerbegebieten nicht nur vorübergehenden aufhalten. Im blauen, rosafarbenen und roten Bereich beträgt die Geruchsstundenhäufigkeit über 15 %, wobei sie im blauen Bereich bei max. 20 % Geruchsstundenhäufigkeit und im rosa farbigen Bereich bei max. 50 % Geruchsstundenhäufigkeit liegt. Im roten Bereich beträgt die Geruchsstundenhäufigkeit über 50 %.

In Abb. 11 werden die Ergebnisse der Geruchsstoffauswertung, d. h. die Mittelwerte auf den verkleinerten Beurteilungsflächen von 50 m x 50 m nach GIRL /6/ ausgewiesen. Eine Verkleinerung der Beurteilungsflächen von 250 m auf 50 m Kantenlänge war erforderlich, da sich auf größeren Beurteilungsflächen noch deutlich höhere Gradienten zwischen benachbarten Beurteilungsflächen ergeben haben.

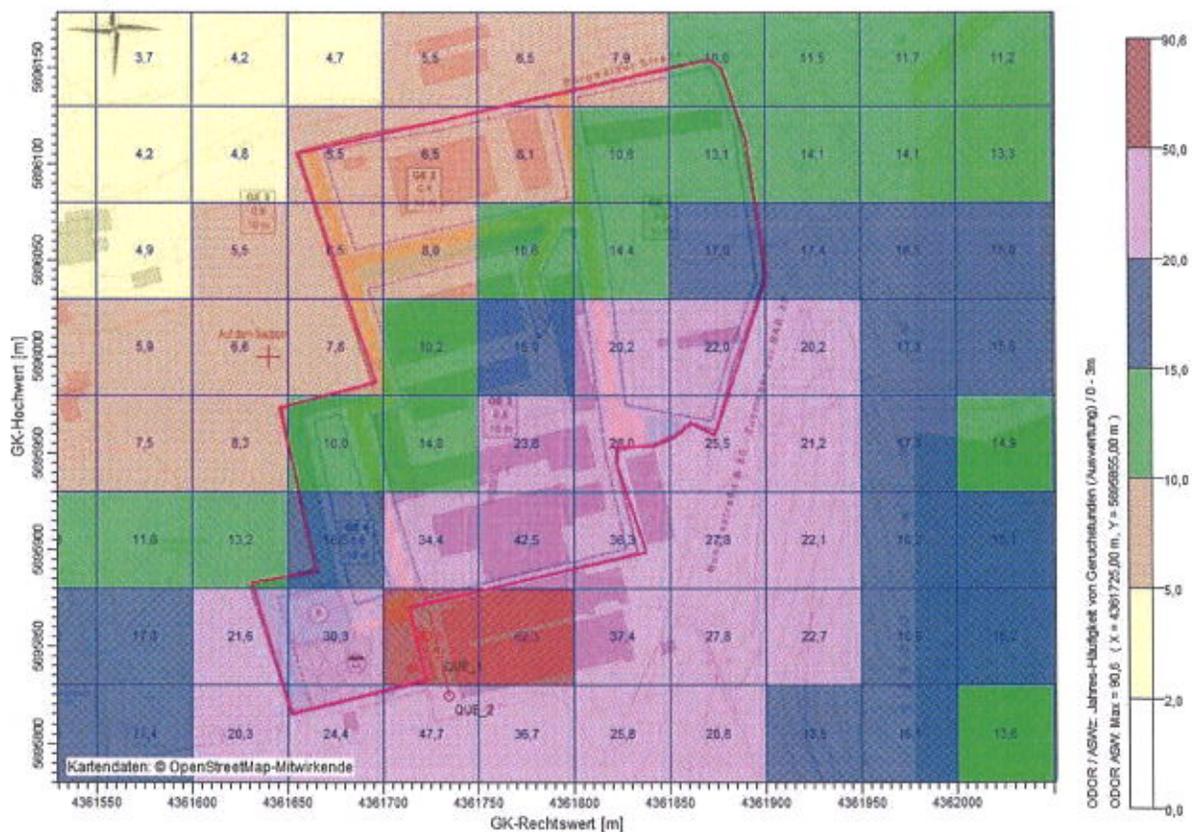


Abb. 11: Zellenwerte der Geruchszusatzbelastung im B-Plangebiet auf Beurteilungsflächen 50m x 50m

Das B-Plangebiet wird mit Ausnahme eines kleinen Teilbereiches der Beurteilungsfläche, auf der sich auch die Emissionsquellen befinden, mit Geruchsimmissionen aus der Legehennenanlage zwischen 5 % und 42,5 % auf Beurteilungsflächen von 50 m x 50m belastet.

Aus der graphischen Darstellungen der Geruchshäufigkeiten in Abb. 10 wird außerdem die Ausrichtung der Geruchsfahne in Hauptwindrichtung, in nordwestlicher Richtung deutlich.

5. Bewertung der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen Geruch

5.1 Geruch

Auf Grund der Subjektivität der Geruchsempfindung ist eine Bewertung von durch Gerüche hervorgerufenen Belästigungsereignissen besonders schwierig. Deshalb existiert für Geruch in der TA Luft kein Immissionsgrenzwert. Festlegungen über die Zumutbarkeit von Gerüchen werden in der GIRL/6/ anhand von Immissionsrichtwerten in den verschiedenen Gebieten nach BauNVO getroffen. In der Praxis wird bei der Bewertung von Gerüchen durch die Mehrheit der Bundesländer der Empfehlung des LAI (Länderausschuss für Immissionsschutz) zur Anwendung der GIRL (Geruchsimmissions-Richtlinie) gefolgt.

Die vom LAI empfohlene Geruchsimmissions-Richtlinie /6/ bestimmt einen Immissionswert von 0,1 (Überschreitungen zu 10 % der Jahresstunden) als maximal mögliches Stattfinden von Geruchsereignissen auf Beurteilungsflächen in Wohn-/Mischgebieten und 0,15 (Überschreitungen zu 15 % der Jahresstunden) in Gewerbe-/Industriegebieten sowie in dörflichen Mischgebieten. Bei Geruchsbelästigungen > 10 % bzw. > 15 % der Jahresstunden (als Gesamtbelastung am Immissionsort ausgewiesen) werden diese dann je nach Gebietscharakter als erhebliche Belästigung gewertet. Die Immissionswert der GIRL beziehen sich auf Beurteilungsflächen, auf denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. Das sind z. B. Wohnungen in einem Gewerbegebiet.

Zu der Frage, welche Immissionswerte für Arbeitnehmerinnen/Arbeitnehmer im Bereich benachbarter Anlagen gelten unter Berücksichtigung, dass sich diese nur ca. 8 h pro Tag an ihrem Arbeitsplatz aufhalten, wird in /7/ wie folgt ausgeführt.

„Die Immissionswerte der GIRL basieren auf Untersuchungen zum Expositions-Wirkungs-Zusammenhang zwischen Geruchsbelastung und –belästigung. Dabei wurde die Geruchsbelastung

und –belästigung von Anwohnern und Anwohnerinnen, die in der Nähe geruchsemitterender Anlagen, wohnen, untersucht. Beschäftigte benachbarter Betriebe wurden in diesen Untersuchungen nicht erfasst. Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriebetriebe bezieht sich also auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (Bspw. Betriebsinhaber, der auf dem Firmengelände wohnt).

Dennoch sind Beschäftigte eines anderen Betriebes Nachbarn und haben infolgedessen einen Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen (siehe Auslegungshinweis zu Nr. 5 GIRL –Prüfung im Einzelfall). Sie sind daher im Rahmen der Beurteilung zu berücksichtigen. Für betroffene Arbeitnehmerinnen/Arbeitnehmer sind jedoch in der Regel höhere Immissionen zumutbar. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist abhängig vom Einzelfall. Sie wird maßgeblich von der Art des Gewerbegebietes bestimmt. Der zulässige Immissionswert soll jedoch nicht formal durch eine einfache Verhältnisbetrachtung von tatsächlichen Aufenthaltszeiten zur Gesamtzeit gebildet werden. Das heißt man kann z. B. bei einer Arbeitszeit von 8 h pro Tag nicht von einem Immissionswert von 0,46 (d. h. 3-facher Immissionswert für Gewerbegebiet) ausgehen.....“

Wie die Ergebnisse der Berechnung für die Zusatzbelastung durch die vorhandene Legehennenanlage zeigen, überschreitet die Geruchszusatzbelastung im südlichen Bereich des geplanten Gewerbegebietes den Immissionswert für die Gesamtbelastung von 15 % Geruchsstundenhäufigkeit auf ca. 50 % der Fläche des geplanten Gewerbegebietes. Da sich in der Anlagenumgebung keine weiteren Tierhaltungsanlagen befinden, die einen relevanten Einfluss auf das geplante Gewerbegebiet haben könnten, entspricht die prognostizierte Zusatzbelastung insofern der zu erwartenden Gesamtgeruchsbelastung an den Immissionsorten.

Für Beurteilungsflächen im Außenbereich und innerhalb von Sondergebieten legt die GIRL keine Richtwerte fest. Informativ und als Anhaltspunkt für die Beurteilung zumutbarer Geruchsbelastung im Einzelfall sei noch auf Folgendes hingewiesen. In der Begründung und Auslegungshinweise zur GIRL (in der Fassung vom 29. Februar 2008) zu Nr. 3.1 GIRL heißt es in Abschn. 2 Anstrich 4:

„Im Außenbereich sind (Bau-) Vorhaben entsprechend § 35 Abs. 1 Baugesetzbuch (BauGB) nur ausnahmsweise zulässig, ausdrücklich aufgeführt werden landwirtschaftliche Betriebe. Gleichzeitig ist das Wohnen im Außenbereich mit einem immissionsschutzrechtlich geringeren Schutzanspruch verbunden. Vor diesem Hintergrund ist es möglich, unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles bei der Geruchsbeurteilung im Außenbereich einen Wert bis zu 0,25 für landwirtschaftliche Gerüche heranzuziehen.“

In Abhängigkeit von der zulässigen gewerblichen Grundstücksnutzungen ist daher eine Einzelfallentscheidung für die im südlichen Bereich des geplanten Gewerbegebietes liegenden Grundstücke möglich, d. h. bei der Ansiedlung von allenfalls gegenüber Geruchsemissionen nur im geringen Umfang störepfindlichen Nutzungen können in begründeten Fällen von der GIRL abweichende Immissionswerte festgelegt werden. Darüber hinaus ist die Festlegung von Zwischenwerten zwischen dem Randbereich von Gebieten für die in der GIRL Immissionswerte vorgegeben sind und z. B. dem Außenbereich auch in Bauleitverfahren möglich.

5.2 Statistische Sicherheit

Die Berechnungen wurden mit der Qualitätsstufe 2 durchgeführt. Die statistischen Unsicherheiten der Berechnungsergebnisse liegen innerhalb der Zulässigkeitsgrenzen nach TA Luft Anh. 3, Ziffer 9.

6.0 Zusammenfassung

Die Ergebnisse des vorliegenden Gutachtens lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die Geruchsbelastung durch die sich unmittelbar an der südlichen Grenze des B- Plangebietes Nr. 4 „Auf dem Sauborn“ befindende Legehennenanlage überschreitet auf ca. 50 % der Fläche des geplanten Gewerbegebietes den Immissionswert der GIRL von 0,15 für Industrie- und Gewerbegebiete.
2. Da sich in der Anlagenumgebung keine weiteren Tierhaltungsanlagen befinden, die einen relevanten Einfluss auf das geplante Gewerbegebiet haben könnten, entspricht die prognostizierte Zusatzbelastung insofern der zu erwartenden Gesamtgeruchsbelastung an den Immissionsorten.
3. Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriebetriebe bezieht sich auf Wohnnutzung in Gewerbe- bzw. Industriegebieten.
4. Beschäftigte eines anderen Betriebes als des Betriebes der die Geruchsemissionen verursacht sind Nachbarn und haben infolgedessen einen Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen.
5. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist abhängig vom Einzelfall. Sie wird maßgeblich von der Art des Gewerbegebietes bestimmt.
6. Die Festlegung von der GIRL abweichender Immissionswerte bedarf einer ausführlichen Begründung, weshalb der abweichende Immissionswert im Einzelfall keine erhebliche Geruchsbelastung darstellt.

Das Gutachten umfasst 28 Seiten und 3 Anlagen.

Eine auszugsweise oder gekürzte Wiedergabe ist nicht gestattet bzw. bedarf der Zustimmung durch das Ing.-Büro Dr. Aust & Partner.

Klettbach, den 28.01.2021



.....

Dipl.-Ing. R. Nitzgen

7.0 Anlagen

- Anlage 1: Ausbreitungsrechnung für die Zusatzbelastung Geruch aus der Legehennenanlage
Eingabedaten: Rechenlaufprotokoll, Tabellen: Emissionen, Quellen-Parameter
- Anlage 2: Dokumentation eines Wetterdatensatzes zur Verwendung in Ausbreitungsrechnungen Leinefelde (DWD 2925), argusim Umwelt Consult Andre Förster v. 06.03.2020, Ermittlung repräsentatives Jahr aus dem Jahreszeitraum 2010-2019
- Anlage 3 Amtliches Gutachten DWD: Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTerm bzw. einer Ausbreitungsklassenstatistik AKS nach TA Luft 2002 auf einen Standort in 37318 Marth (Landkreis Eichsfeld) vom 03.12.2009, Gz.: KU 1 PD/09/2380

Anlage 1

2021-01-15 15:29:36 AUSTAL2000 gestartet

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
=====

Arbeitsverzeichnis: C:/Lakes/AUSTAL_View/Marth_LH_2/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "PC-AUSBREITUNG".

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

```
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL
View\Models\ austal2000.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL
View\Models\ austal2000.settings"
> ti "Marth_LH"                'Projekt-Titel
> gx 4361640                  'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5696000                  'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                     'Rauigkeitslänge
> qs 2                         'Qualitätsstufe
> az Leinefelde_DWD_2925_2019.akterm
> xa -402.00                   'x-Koordinate des Anemometers
> ya 492.00                     'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4             8             16             32             'Zellengröße (m)
> x0 -50            -130          -290          -674           'x-Koordinate der l.u.
Ecke des Gitters
> nx 80             60             50             50           'Anzahl Gitterzellen in
X-Richtung
> y0 -180           -260          -420          -804           'y-Koordinate der l.u.
Ecke des Gitters
> ny 80             60             50             50           'Anzahl Gitterzellen in
Y-Richtung
> gh Marth_LH.grid
> xq 89.08           94.50
> yq -152.82        -175.12
> hq 0.00            0.00
> aq 0.00            0.00
> bq 21.00           21.00
> cq 10.00           10.00
> wq 12.00           12.00
> vq 0.00            0.00
> dq 0.00            0.00
> qq 0.000           0.000
> sq 0.00            0.00
> lq 0.0000          0.0000
> rq 0.00            0.00
> tq 0.00            0.00
> odor 2569.4444     3451.3889
```

```
> LIBPATH "C:/Lakes/AUSTAL_View/Marth_LH_2/lib"
===== Ende der Eingabe =====
```

Existierende Windfelddbibliothek wird verwendet.
Anzahl CPUs: 8
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.18 (0.17).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.22 (0.22).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.34 (0.31).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.52 (0.51).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

AKTerm "C:/Lakes/AUSTAL_View/Marth_LH_2/erg0008/Leinefelde_DWD_2925_2019.akterm"
mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=14.0 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 96.3 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKTerm b20f59ae

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 12)
TMT: Datei "C:/Lakes/AUSTAL_View/Marth_LH_2/erg0008/odor-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Lakes/AUSTAL_View/Marth_LH_2/erg0008/odor-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Lakes/AUSTAL_View/Marth_LH_2/erg0008/odor-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Lakes/AUSTAL_View/Marth_LH_2/erg0008/odor-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Lakes/AUSTAL_View/Marth_LH_2/erg0008/odor-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Lakes/AUSTAL_View/Marth_LH_2/erg0008/odor-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Lakes/AUSTAL_View/Marth_LH_2/erg0008/odor-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Lakes/AUSTAL_View/Marth_LH_2/erg0008/odor-j00s04" geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
=====
```

Auswertung der Ergebnisse:

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

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

```
=====
```

ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 76 m, y= -158 m (1: 32, 6)

=====

2021-01-15 18:46:28 AUSTAL2000 beendet.

Emissionen

Projekt: Marth_LH

Quelle: QUE_1 - Vertikale Flächenquelle Stall 2

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8435
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	9,250E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	7,802E+4

Quelle: QUE_2 - Vertikale Flächenquelle Stall 1

ODOR	
Emissionszeit [h]:	8435
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	1,243E+1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	1,048E+5

Gesamt-Emission [kg oder MGE]: 1,828E+5

Gesamtzeit [h]: 8435

Quellen-Parameter

Projekt: Marth_LH

Flaechen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissionshoehe [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
QUE_1	4361729,08	5695847,18		21,00	10,00	12,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Vertikale Flaechenquelle Stall 2										
QUE_2	4361734,50	5695824,88		21,00	10,00	12,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Vertikale Flaechenquelle Stall 1										

Anlage 2

Dokumentation eines Wetterdatensatzes

zur Verwendung
in Ausbreitungsrechnungen

Leinefelde (DWD 2925)

06.03.2020



Von der IHK Berlin öffentlich
bestellter und vereidigter
Sachverständiger für die
Berechnung der Ausbrei-
tung von Gerüchen und
Luftschadstoffen

Dipl.-Met. André Förster
Weserstraße 17
10247 Berlin

Titel	:	Dokumentation eines Wetterdatensatzes zur Verwendung in Ausbreitungsrechnungen Format: AKTERM
Station	:	Leinefelde (DWD 2925)
Bearbeiter	:	Dipl.-Met. André Förster
Datenherkunft	:	CDC
AKTERM Name	:	Leinefelde_DWD_2925_2019.akterm
Stand	:	06.03.2020
Umfang	:	14 Seiten insgesamt inklusive Deckblatt und Anhang

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung der Stationskenngößen / Datensatz.....	3
2 Repräsentativer Zeitraum.....	4
3 Stationsrauigkeit.....	5
4 Vergleich der Windrichtungsverteilung.....	8
5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung.....	9
6 Beschreibung der AKTERM-Datei.....	10
7 Stationslage.....	14

1 Zusammenfassung der Stationskenngrößen / Datensatz

Stationsort / ID	: Leinefelde (DWD 2925)
Geografische Länge	: 10,3123 °E
Geografische Breite	: 51,3933 °N
Position und Umgebung	: ländlich mit urbanen und bewaldeten Strukturen, welliges Gelände; augenscheinlich frei angeströmt
Höhe über NHN [m]	: 356
Messgeber Höhe über NHN [m]	: 12
Dateiname	: Leinefelde_DWD_2925_2019.akterm
Messzeitraum	: 2010 - 2019
Zusammenhängender Zeitraum	: 2010 - 2019 Windrichtung, -geschwindigkeit
repräsentativer Zeitraum	: 2019 Windrichtung, -geschwindigkeit, Bedeckungsgrad

Abweichungen vom Mittelwert im homogenen Messzeitraum nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20

- *Windrichtung (12 Sektoren je 30°)*
- *Windgeschwindigkeit (9 Klassen nach TA Luft)*

Stationsrauigkeit : 0,37

Mittelbildung über Sektoren, Windrichtungshäufigkeiten und Entfernung

Rechnerische Anemometerhöhen ($h_{ref} = 100$ m):

Rauigkeitsklasse [m]:	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Anemometerhöhe [dm]:	40	40	46	64	88	140	204	257	305

2 Repräsentativer Zeitraum

Der folgenden Tabelle kann die Rangfolge der betrachteten Einzeljahre in Bezug auf die Abweichungen vom Mittelwert entnommen werden. Zur besseren Übersichtlichkeit in der Bewertungsspalte sind die Abweichungen mit dem Faktor 10.000 multipliziert worden.

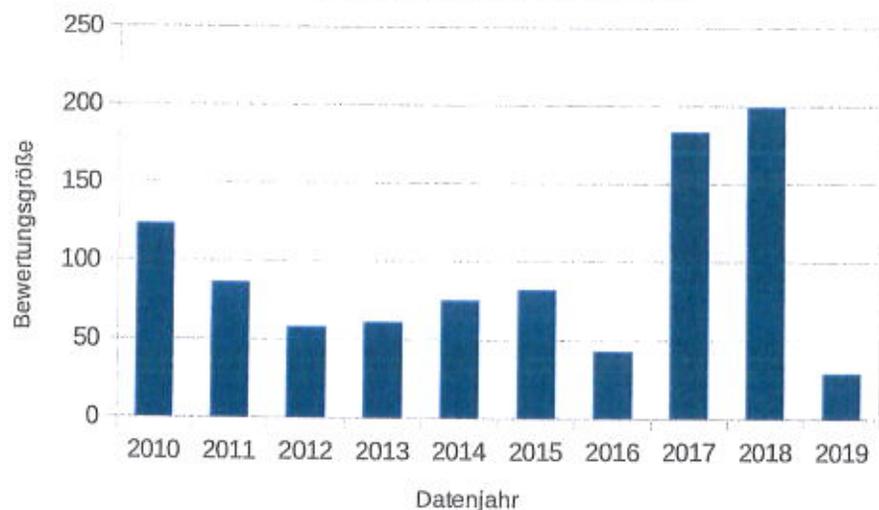
Jahr	Abweichung WRK	Abweichung WGK	Mittlere Windgeschwindigkeit	Bewertung
2010	0,0039	0,0005	3,2	123
2011	0,0023	0,0018	3,2	86
2012	0,0016	0,0010	3,2	58
2013	0,0020	0,0002	3,2	61
2014	0,0019	0,0018	3	75
2015	0,0026	0,0004	3,2	82
2016	0,0012	0,0008	3	43
2017	0,0060	0,0004	3,1	183
2018	0,0064	0,0007	3,3	199
2019	0,0009	0,0002	3,1	29

WRK = Windrichtungsklasse

WGK = Windgeschwindigkeitsklasse

Gesamtbewertung Rangfolgen-Wichtung: $(3 \times \text{WRK} + \text{WGK}) \cdot 10.000$

Selektion repräsentatives Jahr

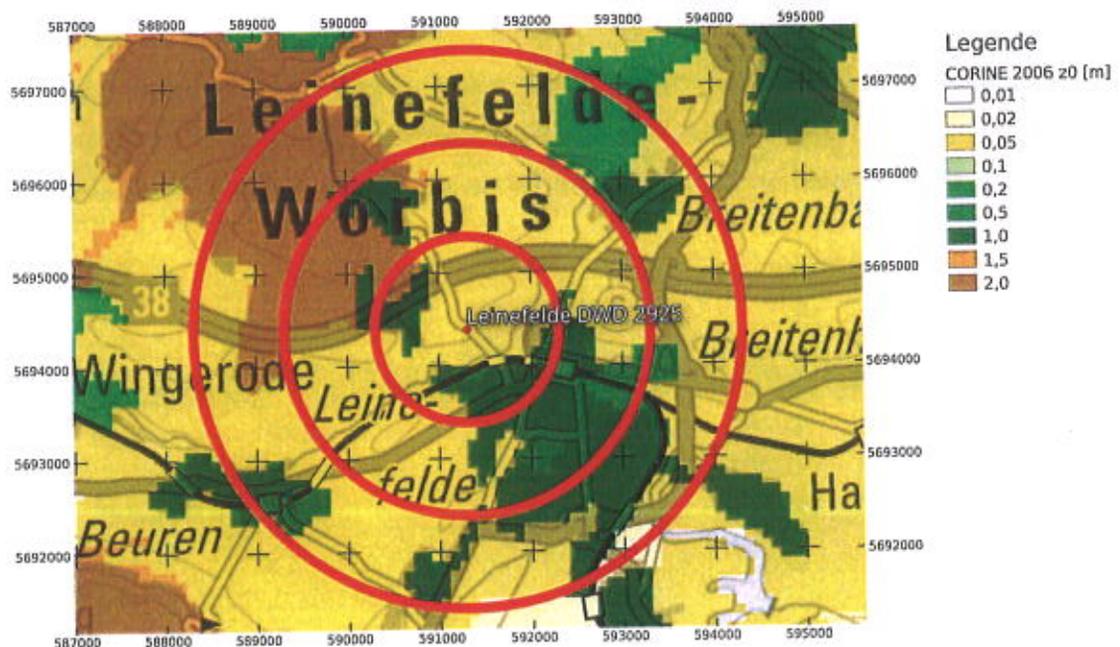


Fazit

Es zeigt sich, dass das Jahr 2019, der Zeitraum ist, der über die geringsten Abweichungen zum Mittelwert verfügt.

3 Stationsrauigkeit

Die folgende Abbildung zeigt die GIS-basierte Ermittlung der Stationsrauigkeit. Hierbei werden die Mittelwerte der Rauigkeit (CORINE Rasterdatei) in Kreisradien von 1-3 km innerhalb von 12 Windrichtungssektoren berechnet und mit der Windrichtungshäufigkeit des jeweiligen Sektors sowie der über die Entfernung gewichtet. Aus den Produktsummen resultiert die Stationsrauigkeit.



station												
Leinefelde DWD 2925												
stlon	stlat	stx	sty	distm	isect0							sumsect
10,3123	51,3933	32591301	5694379	1000	0,3854							0,35
isect1	isect2	isect3	isect4	isect5	isect6	isect7	isect8	isect9	isect10	isect11	isect12	
0,05	0,05	0,05	0,3058	0,5929	0,848	0,658	0,2692	0,0839	0,525	0,9292	0,3411	
hisect1	hisect2	hisect3	hisect4	hisect5	hisect6	hisect7	hisect8	hisect9	hisect10	hisect11	hisect12	
0,03	0,05	0,09	0,10	0,04	0,04	0,05	0,13	0,18	0,18	0,06	0,07	
wisect1	wisect2	wisect3	wisect4	wisect5	wisect6	wisect7	wisect8	wisect9	wisect10	wisect11	wisect12	
0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,09	0,06	0,02	

Station: Leinefelde (DWD 2925)

station												
Leinefelde DWD 2925												
stlon	stlat	sbx	sty	distrn	isect0							sumsect
10,3123	51,3933	32591301	5694379	2000	0,4458							0,39
isect1	isect2	isect3	isect4	isect5	isect6	isect7	isect8	isect9	isect10	isect11	isect12	
0,05	0,05	0,0782	0,2967	0,7291	0,905	0,4119	0,1064	0,0587	0,65	1,323	0,7578	
hisect1	hisect2	hisect3	hisect4	hisect5	hisect6	hisect7	hisect8	hisect9	hisect10	hisect11	hisect12	
0,03	0,05	0,09	0,10	0,04	0,04	0,05	0,13	0,18	0,18	0,06	0,07	
wisect1	wisect2	wisect3	wisect4	wisect5	wisect6	wisect7	wisect8	wisect9	wisect10	wisect11	wisect12	
0,00	0,00	0,01	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,11	0,08	0,05	

station												
Leinefelde DWD 2925												
stlon	stlat	sbx	sty	distrn	isect0							sumsect
10,3123	51,3933	32591301	5694379	3000	0,4474							0,41
isect1	isect2	isect3	isect4	isect5	isect6	isect7	isect8	isect9	isect10	isect11	isect12	
0,05	0,1097	0,2316	0,1679	0,5683	0,7019	0,366	0,1326	0,188	0,6426	1,3794	0,8309	
hisect1	hisect2	hisect3	hisect4	hisect5	hisect6	hisect7	hisect8	hisect9	hisect10	hisect11	hisect12	
0,03	0,05	0,09	0,10	0,04	0,04	0,05	0,13	0,18	0,18	0,06	0,07	
wisect1	wisect2	wisect3	wisect4	wisect5	wisect6	wisect7	wisect8	wisect9	wisect10	wisect11	wisect12	
0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,11	0,08	0,06	

Stationsrauigkeit [m]	Radius [m]	Wichtungsfaktor	gewichtete Summe
	0,35	1000	0,50
	0,39	2000	0,33
	0,41	3000	0,17
			0,37

Zur Übertragung gemessener Zeitreihen der Windgeschwindigkeit von einer Stationsmesshöhe über Grund auf die im Ausbreitungsmodell zu verwendende Anemometerhöhe "h_a" wird das "Regionalwind-Konzept" von WIERINGA (1976 u. 1986) angewandt. Diesem Übertragungsverfahren liegt zum einen das theoretische Konzept der "internen Grenzschichten" und zum anderen die empirische Erkenntnis zugrunde, daß sich ein Bezugsniveau finden läßt, in welchem der Wind - bezogen auf eine Fläche von ca. 5 km × 5 km - nicht mehr von der lokalen, sondern von einer regionalen Rauigkeit bestimmt wird (Regionalwind U_m ("Mesowind")). Dies Bezugsniveau wurde aus Wind- und Turbulenzmessungen in einer Höhe von etwa 60 m bestimmt; je nach regionaler Situation auch zwischen 50 bis 100 m. Der Regionalwind wird in dieser Höhe durch Hindernisse beeinflusst, die sich - bezogen auf den Messort - innerhalb eines "Entfernungstrahls" von etwa 1 bis 3 km stromauf befinden. Das Bezugsniveau von 60 m liegt oberhalb der zweifachen maximalen Hindernishöhe in ländlichen Regionen (etwa 25 m hohe Wälder) und spiegelt die Höhe des Übergangs von der boden- in die grenzschichtbeeinflusste Tagesgangcharakteristik der mittleren Windgeschwindigkeit wider. Auf Stadtgebiete ist dieses Verfahren daher zumindest nicht ohne die Anwendung einer höheren Bezugshöhe übertragbar. Entsprechend Anhang A der Richtlinie VDI 3782 Blatt 1 (VDI, 2009) ist das Bezugsniveau als Referenzniveau h_r (= h_{ref}, siehe nächste Seite) auf 100 m gesetzt.

h _{ref}	Referenzhöhe zur mesoskaligen Übertragung von Windgeschwindigkeiten über ebenem Gelände nach WIERINGA (1976)									
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Standortdaten (Gl. 5)

h _a	40	40	46	64	88	140	204	257	305	Resultierende Anemometerhöhe
d ₀	0,06	0,12	0,30	0,60	1,20	3,00	6,00	9,00	12,00	Verdrängungshöhe am Standort
Z ₀	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00	Rauigkeit am Standort
h _{ref}	100,00									Referenzhöhe nach Wieringa s.o.
p _s	0,59									Stationsexponent

Stationsdaten (Gl. 6)

p _s	0,59	Stationsexponent	
d _{0s}	2,22	Verdrängungshöhe am Stationsstandort	
h _{as}	12	Anemometerhöhe der Messstation	Eingaben
Z _{0s}	0,37	Stationsrauigkeit	
h _{ref}	100	Referenzhöhe nach Wieringa s.o.	

Bei der Übertragung der Windgeschwindigkeiten vom Messort auf den Ort der Ausbreitungsrechnung ist unter den wählbaren Reduktionshöhen diejenige von besonderem Interesse, in welcher angenommen werden darf, dass über dem Zielort die gleiche Geschwindigkeit gemessen werden würde wie an der Messstation. Für die gesuchte spezielle Höhe – die "physikalische" Anemometerhöhe h_a - ergibt sich mit der Bedingung u(h_{ref}) = u(h_a) = u(h_{as}) und unter Annahme mittlerer Windprofile nach Gleichung (1) bzw. (2) und aus den Gleichungen (3) und (4) folgende Bestimmungsgleichung:

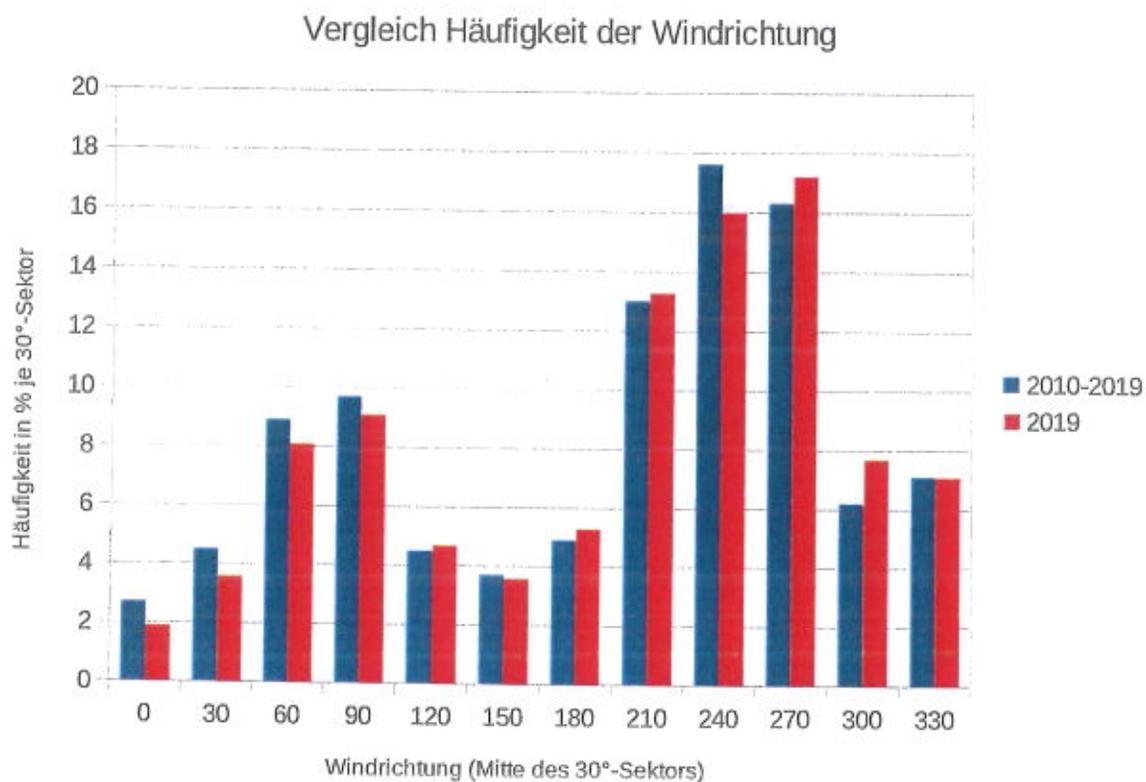
$$h_a = d_0 + Z_0 \left(\frac{h_{ref} - d_0}{Z_0} \right)^{p_s} \quad (5)$$

Die vorstehende Gleichung stellt die gesuchte Anemometerhöhe über Grund dar. Der "Stationsexponent p_s" ergibt sich zu

$$p_s = \frac{\ln \frac{h_{as} - d_{0s}}{Z_{0s}}}{\ln \frac{h_{ref} - d_{0s}}{Z_{0s}}} \quad (6)$$

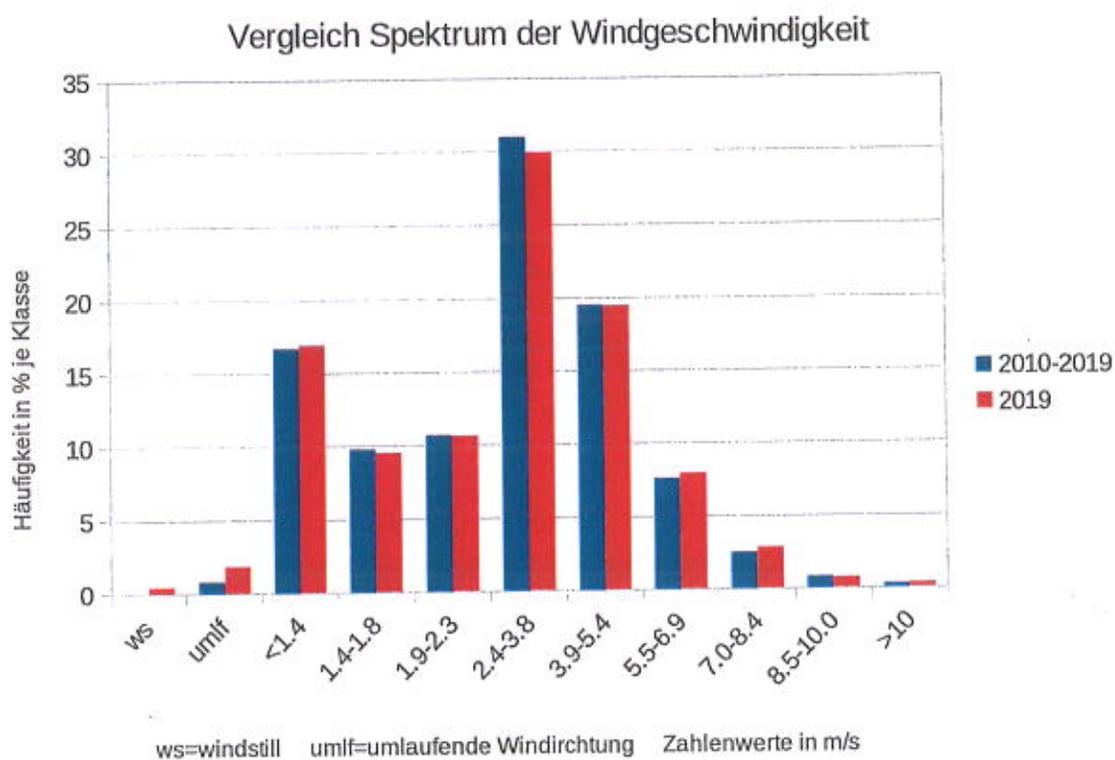
4 Vergleich der Windrichtungsverteilung

Vergleich zwischen ausgewähltem Jahreszeitraum und Gesamtzeitraum



5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung

Vergleich zwischen ausgewähltem Jahreszeitraum und Gesamtzeitraum



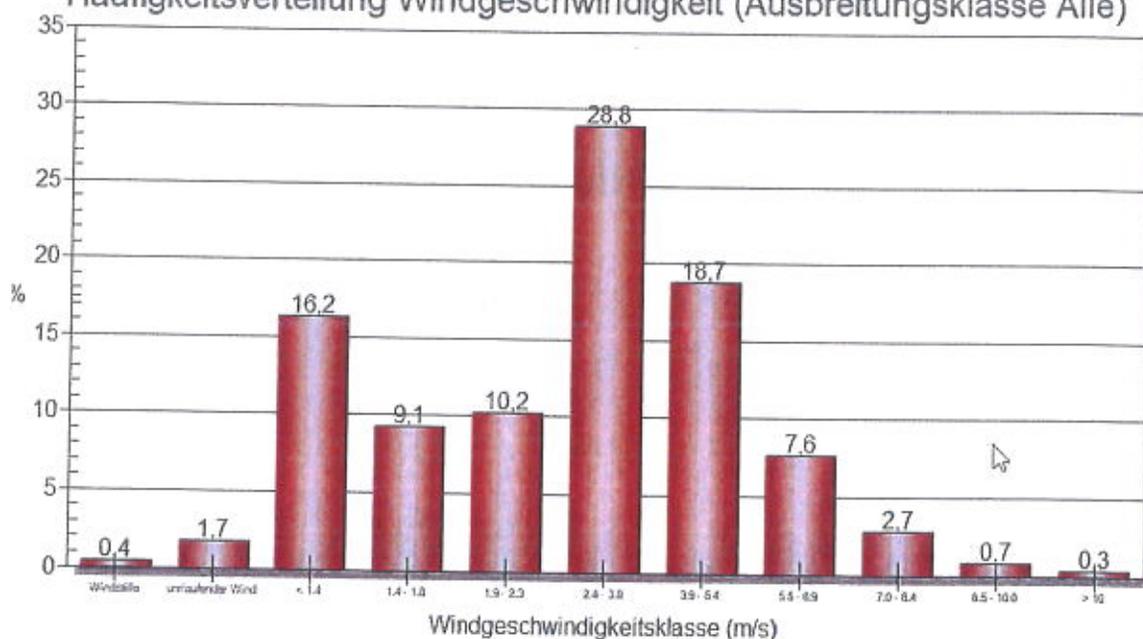
6 Beschreibung der AKTERM-Datei

Auswertung der AKTERM des repräsentativen Zeitraums mittels MeteoView (Lakes Environmental Software):

Windgeschwindigkeitsklassen Leinefelde_DWD_2925_2019.akterm

Windgeschw.klasse (m/s) / Windrichtung	< 1.4	1.4 - 1.8	1.9 - 2.3	2.4 - 3.8	3.9 - 5.4	5.5 - 6.9	7.0 - 8.4	8.5 - 10.0	> 10	Gesamt
345 - 15	0,00297	0,00217	0,004	0,00708	0,00217	0,00011	0,00011	0	0	0,01861
15 - 45	0,02352	0,00331	0,00148	0,00434	0,00114	0,00068	0	0	0	0,03447
45 - 75	0,02922	0,00776	0,00525	0,01301	0,0129	0,00731	0,00148	0,00034	0,00046	0,07774
75 - 105	0,01895	0,0105	0,00936	0,02329	0,01564	0,00731	0,00183	0,0008	0,00011	0,08779
105 - 135	0,0121	0,00662	0,00639	0,01404	0,00559	0,0008	0,00011	0	0	0,04566
135 - 165	0,00879	0,00753	0,00696	0,0097	0,00103	0	0	0	0	0,03402
165 - 195	0,00902	0,00742	0,00765	0,01952	0,00605	0,00137	0,00034	0,00011	0	0,05148
195 - 225	0,01336	0,00879	0,01119	0,04064	0,03059	0,01427	0,00719	0,00114	0,00103	0,1282
225 - 255	0,02317	0,01461	0,01381	0,04201	0,03082	0,01747	0,00788	0,00285	0,0008	0,15342
255 - 285	0,01358	0,01244	0,02021	0,05605	0,04075	0,01575	0,00605	0,00114	0,00023	0,16621
285 - 315	0,00434	0,00731	0,00993	0,02922	0,01701	0,00502	0,00114	0,00034	0	0,07432
315 - 345	0,00342	0,00297	0,00548	0,02888	0,02295	0,00594	0,00091	0	0	0,07055
Zwischensumme	0,16244	0,09144	0,10171	0,28779	0,18664	0,07603	0,02705	0,00674	0,00263	0,94247
Windstille										0,00354
umlaufender Wind										0,01689
Fehlt / unvollständig										0,0371
Gesamt										1

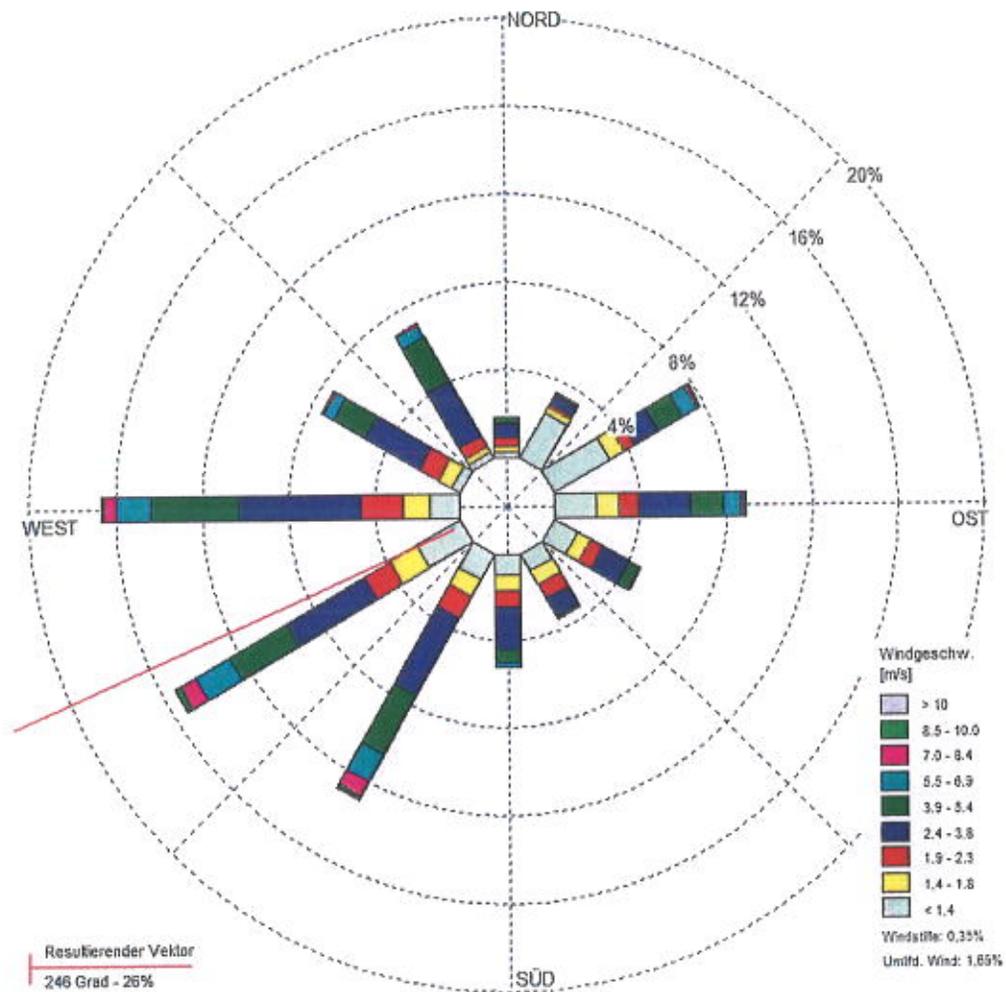
Häufigkeitsverteilung Windgeschwindigkeit (Ausbreitungsklasse Alle)



Anmerkung:

Es können bei den Häufigkeiten der Windgeschwindigkeitsklassen Abweichungen zu den vorhergehenden Abbildungen (Kapitel 4 und 5) auftreten, da diese vor der Erstellung der AKTERM erzeugt wurden.

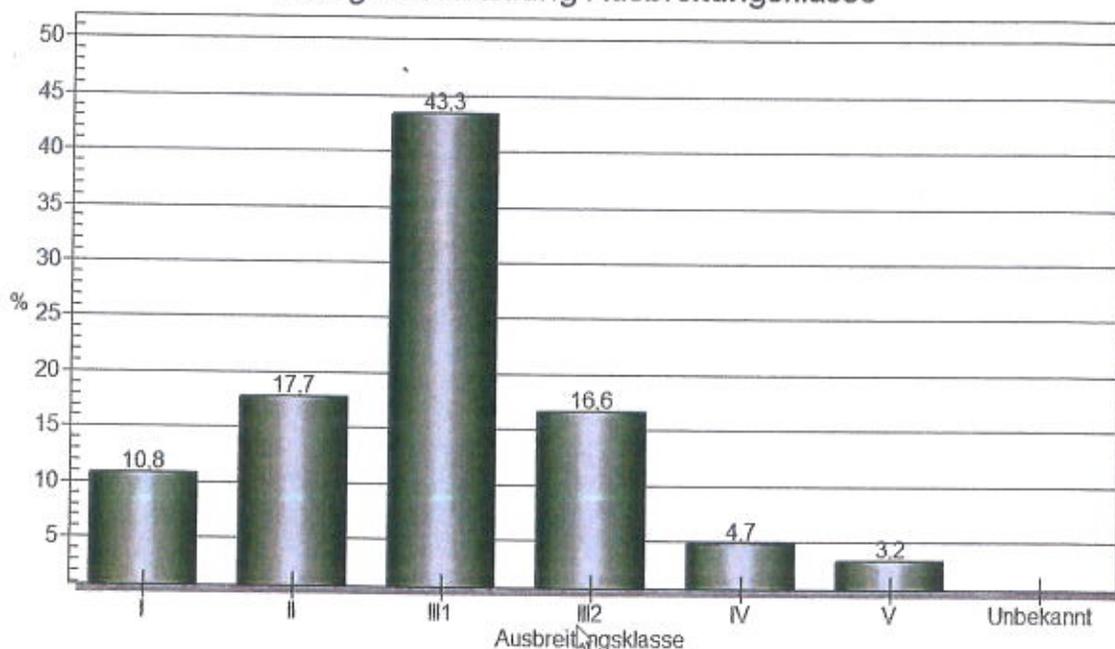
Windrichtungsverteilung Leinefelde_DWD_2925_2019.akterm



Ausbreitungsklassen Leinefelde_DWD_2925_2019.akterm

Ausbreitungsklasse / Windgeschwindigkeit (m/s)	< 1.4	1.4 - 1.8	1.9 - 2.3	2.4 - 3.8	3.9 - 5.4	5.5 - 6.9	7.0 - 8.4	8.5 - 10.0	> 10	Gesamt
I	0,08276	0,01975	0,00537	0	0	0	0	0	0	0,10788
II	0,07945	0,04338	0,02865	0,02546	0	0	0	0	0	0,17694
III1	0,00776	0,0089	0,03345	0,13231	0,15674	0,06187	0,02432	0,00559	0,00205	0,43299
III2	0,00514	0,01016	0,021	0,09349	0,02169	0,0105	0,00205	0,00114	0,00057	0,16575
IV	0,00742	0,00571	0,00639	0,01906	0,00537	0,00274	0,00046	0	0	0,04715
V	0,00034	0,00354	0,00685	0,01747	0,00285	0,00091	0,00023	0	0	0,03219
Unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0,18298	0,09144	0,10171	0,28779	0,18664	0,07603	0,02705	0,00674	0,00263	0,9629

Häufigkeitsverteilung Ausbreitungsklasse



Anmerkung:

Es können bei den Häufigkeiten der Windgeschwindigkeitsklassen Abweichungen zu den vorhergehenden Abbildungen (Kapitel 4 und 5) auftreten, da diese vor der Erstellung der AKTERM erzeugt wurden.

Identifikation des Datensatzes: Leinefelde_DWD_2925_2019.akterm

* AKTERM Zeitreihe DWD (CDC)
* Verarbeitung argusim UMWELT CONSULT 06.03.2020
* FF N Leinefelde DWD 2925 2019
* Standortparameter Lat51.3933, Lon10.3123, Hs356m, Hal2m, z0=0.37m, Href=100m
+ Anemometerhoehen (0.1 m): 40 40 46 64 88 140 204 257 305
AK 02925 2019 01 01 00 00 1 1 260 34 1 3 1 -999 9
AK 02925 2019 01 01 01 00 1 1 260 46 1 3 1 -999 9
AK 02925 2019 01 01 02 00 1 1 270 44 1 3 1 -999 9
AK 02925 2019 01 01 03 00 1 1 260 51 1 3 1 -999 9
AK 02925 2019 01 01 04 00 1 1 270 66 1 3 1 -999 9
AK 02925 2019 01 01 05 00 1 1 280 75 1 3 1 -999 9
.
.
AK 02925 2019 12 31 17 00 9 9 99 -99 1 9 2 -999 9
AK 02925 2019 12 31 18 00 9 9 99 -99 1 9 2 -999 9
AK 02925 2019 12 31 19 00 9 9 99 -99 1 9 2 -999 9
AK 02925 2019 12 31 20 00 9 9 99 -99 1 9 2 -999 9
AK 02925 2019 12 31 21 00 9 9 99 -99 1 9 2 -999 9
AK 02925 2019 12 31 22 00 9 9 99 -99 1 9 2 -999 9
AK 02925 2019 12 31 23 00 9 9 99 -99 1 9 2 -999 9

Metadaten

Geräte Windgeschwindigkeit / Windrichtung

Ultrasonic Anemometer 2D;Windmessung, elektronisch

Parameter

Stations_ID	2925
Von_Datum	20030901
Bis_Datum	20190306
Stationsname	Leinefelde
Parameter	F
Parameterbeschreibung	Windgeschwindigkeit Messnetz 3
Einheit	m/sec
Datenquelle (Strukturversion=SV)	Winddaten (Stundenmittel, maximale Windspitze 23:51-23:50 UTC) generiert aus 10-Minutenmittel von automatischen Stationen der 2. Generation (AMDA), Richtungsangaben in 36-teiliger Windrose
Zusatz-Info	Stundenwerte in UTC
Besonderheiten	
Literaturhinweis	
Legende: FT = Folgetag	
GZ = Gesetzliche Zeit	

Prüfung nach VDI 3783 Blatt 21 möglich

7 Stationslage



Kartengrundlage GoogleEarth

Anlage 3



AMTLICHES GUTACHTEN

**Qualifizierte Prüfung (QPR)
der Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm)
bzw. einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) nach TA Luft 2002
auf einen Standort in 37318 Marth
(Landkreis Eichsfeld)**

Auftraggeber:

Dr. Aust & Partner
Ing.-Büro für Umweltschutz
Siedlungsstraße 1a
99102 Klettbach

Wissenschaftliche Bearbeitung:

Dipl.-Met. Heidrun Böttcher
Michael Meister (Pkt. 10)

Potsdam, 3. Dezember 2009




Dipl.-Met. Ursel Behrens
Leiterin der Regionalen Klima- und
Umweltberatung Potsdam


Dipl.-Met. Heidrun Böttcher
Gutachterin



Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt, außerhalb der mit dem Auftraggeber vertraglich vereinbarten Nutzungsrechte ist seine Vervielfältigung oder Weitergabe an Dritte sowie die Mitteilung seines Inhaltes, auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Deutschen Wetterdienstes gestattet.

Inhalt	Seite
1 Einleitung	3
2 Standortparameter	3
3 Verwendete Unterlagen	4
4 Beurteilungskriterien	4
5 Die topografische Situation im Untersuchungsgebiet	4
6 Einflüsse der Topografie auf die Luftströmung	6
6.1 Allgemeine Erläuterungen	6
6.2 Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und -minima der Windrichtungsverteilung am Standort	7
7 Auswertungen der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und -geschwindigkeit an den verfügbaren Bezugswindstationen	8
7.1 Verwendete Bezugswindstationen	8
7.2 Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung	8
7.3 Prüfung des Jahresmittels der Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten	11
8 Abschätzung der lokalen topografischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort	12
9 Berücksichtigung von Bebauung und Geländeunebenheiten	13
10 Ermittlung des repräsentativen Jahres	13
11 Schlussfolgerungen	15
12 Hinweise für den Anwender	15
13 Literatur	16
14 Abbildungsverzeichnis	16
15 Tabellenverzeichnis	16

Anlage

1 Einleitung

Mit Schreiben vom 27.11.2009 beauftragte das Ing.-Büro für Umweltschutz Dr. Aust & Partner in 99102 Klettbach den Deutschen Wetterdienst, eine Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AKTerm) bzw. einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen (AKS) für den Standort einer Rinderanlage in 37318 Marth durchzuführen. Aus fachlichen Gründen wird die vorrangige Nutzung einer Ausbreitungsklassenzeitreihe empfohlen, da hierdurch die „Meteorologie“ besser abgebildet wird und zeitlich variable Quellen realistischer behandelt werden.

Die Qualifizierte Prüfung (QPR) dient der Ermittlung einer repräsentativen Zeitreihe (AKTerm) bzw. einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen (AKS). Die AKTerm bzw. AKS wird so gewählt, dass sie - im Sinne der technischen Anleitung TA Luft 2002 - auf den Standort der Anlage bzw. auf einen Punkt im Rechengebiet um den Standort (Übertragungspunkt) übertragbar ist. Die angegebenen „effektiven Anemometerhöhen“ (vgl. Tab. 3) ermöglichen hierzu - je nach mittlerer Rauigkeitslänge - eine entsprechende Anpassung der Windverteilung an die Rauigkeitsklassen (CORINE-Kataster) am Standort (TA Luft 2002; Anhang 3, Tab. 14). Die entsprechenden Verfahrensbeschreibungen sind in der aktuellen Fassung unter www.dwd.de einzusehen.

Aktuelle Beschreibungen der Verfahren des DWD werden auf unserer Internetseite laufend bereitgestellt. Wir empfehlen sich hier regelmäßig zu informieren. (<http://www.dwd.de/ausbreitungsklassen>).

2 Standortparameter

Standort der Anlage:

- 37318 Marth, Landkreis Eichsfeld, Freistaat Thüringen
- Rinderanlage
- Quellhöhen: bodennah
- Größe des Rechengebietes: ca. 5,5 km x 5,5 km

Tabelle 1: Gauß-Krüger-Koordinaten (Potsdam-Datum (PD)) der Quelle

Rechtswert	Hochwert	Höhe über Grund	Höhe über NN (Fußpunkt)
35 70 575	56 94 575	0 – 10 m	ca. 287 m

3 Verwendete Unterlagen

Es wurden folgende Unterlagen verwendet:

- 1) Amtliche Topografische Karten des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Thüringen 2008, Version 5 (CD-ROM; TOP50)
- 2) Windstatistiken der Wetterwarten/Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes
Braunlage
Göttingen
Leinefelde
- 3) Regionale statistische Erwartungswerte für Windparameter im Bereich des Standortes (Statistisches Windfeldmodell SWM des Deutschen Wetterdienstes)

4 Beurteilungskriterien

Für die QPR wurden folgende Beurteilungskriterien herangezogen:

- a) Empirische Abschätzung der markanten Windrichtungen im Übertragungsbereich durch den Gutachter
- b) Vergleich der markanten Windrichtungen an den verfügbaren, ausgewählten Bezugswindstationen und Abschätzung ihrer räumlichen Repräsentanz
- c) Vergleich des mittleren Jahresmittels der Windgeschwindigkeit (\bar{v}) und der Häufigkeiten der Windgeschwindigkeit kleiner als 1 m/s an den verfügbaren, ausgewählten Bezugswindstationen (in der entsprechenden Messhöhe) und der Sollwerte am Übertragungsort einschl. Schwachwindhäufigkeiten in 10 m über Störniveau (TA Luft 2002, Anhang 3, Kap. 12)
- d) Abschätzung der lokalen topografischen Einflüsse (in Abhängigkeit von der Quellhöhe) auf das Windfeld am Übertragungsort auf der Grundlage der Ergebnisse einer Abschätzung durch Auswertung von top. Karten

5 Die topografische Situation im Untersuchungsgebiet

Weitere Umgebung

Im naturräumlichen Sinne liegt der Standort im Unteren Eichsfeld, das zum Weser-Leinebergland gehört. Das Untere Eichsfeld reicht vom Fuß der Dünstufe im Süden bis zum Salzhang im Norden und vom Rande des Göttingen-Northeimer Waldes bis zum Eichsfelder Tor. Auch das Ohmgebirge wird naturräumlich dem Unteren Eichsfeld zugerechnet. Die Oberfläche der Einheit

ist sehr einfach strukturiert. Vom Leinetal am Fuße des Dün steigt das Terrain allmählich nach Norden bis auf 350 m NN im Westen und mehr als 400 m NN weiter im Osten an. Der Abdachung nach Süden folgen sämtliche Flüsse und Bäche in flachen weiten, 40 bis 60 m tief eingesenkten Tälern.

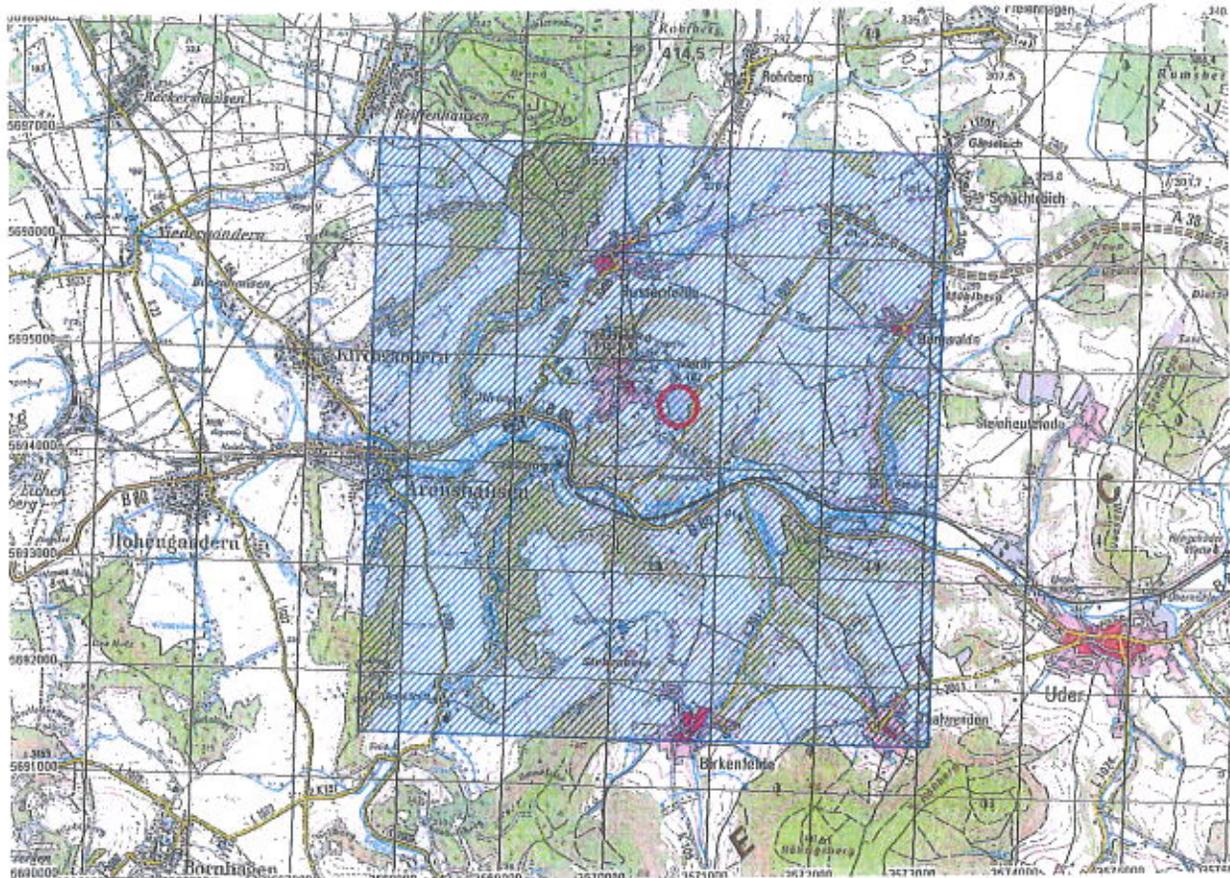


Abbildung 1: Lage des Standortes (roter Kreis) und des Rechengebietes (blau schraffiert)
aus: TK 1 : 50 000 (CD ROM, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Thüringen 2008)

Nähere Umgebung

Marth ist im Nordwesten Thüringens, etwa 9 km westlich von Heilbad Heiligenstadt im Eichsfeld zu finden. Der Standort des Emittenten liegt ost-südöstlich von Marth, rund 600 m von der Ortsmitte entfernt, auf einer leicht nach Süden geneigten Plateaufläche in einer Höhe von ca. 287 m NN. Etwa 2,5 km nördlich verläuft die A 38 von Halle/Saale in Richtung Göttingen.

Mit Kuppen und Tälern ist das Relief der Standortumgebung recht lebhaft. Das Terrain der unmittelbaren Standortumgebung weist ein leichtes Gefälle in südöstliche, südliche und west-südwestliche Richtungen zur Leine hin auf. Die Leine fließt in Mäandern in etwa 750 m bis 1,1 km Entfernung südlich am Standort vorbei. Im Talgrund der Leine sind mit 200 bis 220 m NN die

tiefsten Geländepunkte der Umgebung zu finden. Zahlreiche Bäche, die die Hänge des Leinetals zerschneiden, münden in die Leine, wie z. B. der Schwobach (ca. 2,3 km ost-südöstlich), der Birkenbach (ca. 810 m südöstlich), der Steinsbach und der Rustebach (ca. 1,2 km bzw. 2,0 km west-südwestlich). Die höchsten Erhebungen des Umlandes sind der 398 m NN hohe Rusteberg am Nordwestrand von Marth (ca. 720 m nordwestlich vom Standort) und der 360 m NN hohe Siebenberg (ca. 2,4 km südsüdwestlich). In ca. 2,9 km Entfernung werden nördlich und südlich vom Standort Höhen von mehr als 400 m NN erreicht.

In der Standortumgebung wechseln sich Siedlungs- und Großgehölzflächen mit offenen Landwirtschaftsflächen ab. Kleinere Großgehölzflächen bzw. -streifen reichen im Osten, Süden und Westen bis auf wenige Deka- bis Hundertmeter an den Standort heran. Im Nordnordosten ist der Waldrand ca. 250 m und im Ostsüdosten ca. 750 m vom Standort entfernt. Große Waldgebiete gibt es erst in mehr als 1,1 km Entfernung südlich der Leine und mehr als 1,7 km entfernt nord-nordwestlich vom Standort.

Neben Marth befinden sich im 5,5 km x 5,5 km großen Rechengebiet noch die Ortschaften Rustenfelde (ca. 1,5 km nordnordwestlich), Burgwalde (ca. 2,3 km ostnordöstlich), Schönau (ca. 2,3 km ost-südöstlich), Thalwenden (ca. 3,6 km südsüdöstlich), Birkenfelde (ca. 3,0 km südlich) und Arenshausen (ca. 2,9 km west-südwestlich).

Die Rauigkeiten in der Standortumgebung sind je nach Landnutzung über den Landwirtschaftsflächen gering, über den Siedlungsgebieten etwas höher und über den Waldflächen hoch.

6 Einflüsse der Topografie auf die Luftströmung

6.1 Allgemeine Erläuterungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die mittlere Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergibt sich hieraus für das Vorherrschen der westlichen bis südwestlichen Richtungskomponente. Das Geländere Relief hat jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge von Ablenkung und Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder der Düsenwirkung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes (Freiflächen, Wald, Bebauung, Wasserflächen) die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit.

Bei windschwacher und wolkenarmer Witterung können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie z. B. Berg- und Talwinde oder Land-Seewind ausbilden. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die bei klarem und windschwachem Wetter nachts als Folge der Ausstrah-

lung vorzugsweise über Freiflächen (wie z. B. Wiesen und Wiesenhängen) entsteht und der Geländeneigung folgend - je nach ihrer Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam - abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Mächtigkeit und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Solche lokalen Windsysteme können i. Allg. nur durch Messungen am Standort erkundet, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

6.2 Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und -minima der Windrichtungsverteilung am Standort

In Thüringen herrschen allgemein südwestliche bis westliche Winde vor. Ein sekundäres Maximum ist in den östlichen bis nordöstlichen Sektoren zu erwarten. Durch den West-Ost-Verlauf des südlichen Harzrandes und der vorgelagerten Höhenzüge wird die Westrichtung unterstützt. Großräumige Südwestströmungen können eine gewisse Drehung nach West erfahren, so dass die Südwestrichtung wahrscheinlich nicht mehr so dominant hervortritt. Eine gewisse Modifizierung des großräumigen Windfeldes durch das Leinetal erscheint möglich.

Bei windschwachen Wetterlagen mit Kaltluftbildung werden sich bodennahe Emissionen der leichten bis starken Geländeneigung folgend und in Abhängigkeit von vorhandenen Hindernissen zunächst in südöstliche, südliche bzw. westsüdwestliche Richtungen zur Leine hin bewegen und sich dann dem mäandrierten Flussverlauf folgend - ja nach Flussabschnitt - weiter in westliche, südwestliche oder nordwestliche Richtung ausbreiten und dabei allmählich verdünnen. Nennenswerte Auswirkungen auf die Windrichtungsverteilung durch Kaltluftflüsse werden aber nicht gesehen.

Tabella 2: Lage der erwarteten Windrichtungsstrukturen in der Region des Standortes (Richtungsangaben s. Anlage)

Höhe über Störniveau	Maximum	Sekundäres Maximum	Minimum
ca. 10 m	270° (240°)*	090°	360° bis 030°

* 270° = Sektorenmitte, d.h. 270° entspricht dem 30°-Sektor von 255° bis 284°

240° = Sektorenmitte, d.h. 240° entspricht dem 30°-Sektor von 225° bis 254° usw.

7 Auswertungen der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und -geschwindigkeit an den verfügbaren Bezugswindstationen

7.1 Verwendete Bezugswindstationen

In der Tabelle 3 sind die verwendeten Windmessstationen mit einigen Stationsangaben aufgeführt. Weitere Windmessstationen, die für eine Prüfung geeignet und/oder verfügbar sind, liegen nicht vor.

Tabelle 3: Ausgewählte Angaben zu den verwendeten Windmessstationen (Bezugswindstationen)

Station	Stationshöhe über NN	Windgeberhöhe über Grund	Entfernung vom Standort	Datenmaterial und Zeitraum
Braunlage	606 m	14 m	ca. 57 km nordöstlich	1998/2007*
Göttingen	167 m	10 m	ca. 13 km nordnordwestlich	1998/2007*
Leinefelde	356 m	12 m	ca. 21 km östlich	1998/2007*

* registrierendes Windmessnetz; es werden nur Zeiträume verwendet, in denen keine Inhomogenitäten (Stationsverlegungen, Änderungen der Windgeberhöhe usw.) auftreten

7.2 Prüfung der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung

Geprüft werden die in Tabelle 3 aufgeführten Windmessstellen mit kontinuierlicher Windregistrierung, um im Rechengebiet einen Zielort zu finden, an dem die meteorologische Zeitreihe einer Bezugsstation gültig ist.

In Tabelle 4 sind die Maxima und Minima der Hauptwindrichtungen stationsbezogen aufgeführt.

Tabelle 4: Hauptwindrichtungen (Richtungsangaben in 30°-Sektoren)

Station	Hauptwindrichtungen (Lage und Häufigkeit (%))		
	Maximum	Sekundäres Maximum	Minimum
Braunlage	240° (25,5 %)	060° (7,9 %)	120°/150° (je 1,7 %)

Station	Hauptwindrichtungen (Lage und Häufigkeit (%))		
	Maximum	Sekundäres Maximum	Minimum
Göttingen	120° (15,4%)	210° (13,0%)	030° (2,0%)
Leinefelde	270° (19,3%)	090° (9,7%)	150° (2,9%)

Die Windrichtungsverteilungen der beiden Stationen weisen im Vergleich große Differenzen auf und sind unterschiedlich geeignet, die Windverhältnisse am Standort zu repräsentieren (s. Tabelle 4 und Abbildung 2).

In Braunlage herrscht eine straffe Westsüdwest-Ostnordost-Strömung, die so für den Standort nicht angenommen wird. Damit ist die Station Braunlage für eine Übertragung auf den Standort ungeeignet.

Die Windverteilung der Station Göttingen stimmt nur beim Minimum mit dem Erwartungswert überein, die beiden Maxima weichen stark von den Erwartungen am Standort ab. Das großräumige Windfeld wird hier offenbar durch lokale Einflüsse stark modifiziert. Deshalb ist die Station Göttingen zu verwerfen.

Bei der Station Leinefelde liegt das Maximum wie das am Standort erwartete bei 270°, gefolgt von 240° mit 19,0 %. Auch das sekundäre Maximum zeigt mit 090° eine gute Übereinstimmung mit dem am Standort erwarteten Wert. Im Sektor um 150° wird das Minimum am Standort zwar nicht erwartet, aber da die Richtungen um 360° und 030° mit 3,6 % bzw. 3,7 % auch nur schwach belegt sind, kann das toleriert werden.

Fazit:

Für die Ausbreitungsrechnung unter Verwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) oder einer Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AKTerm) erfüllt aufgrund der verglichenen Windrichtungsstrukturen die Bezugsstation Leinefelde am ehesten die Erwartungen im Gebiet des Standortes, so dass dieser Station für eine Übertragung der Vorzug gegeben wird.

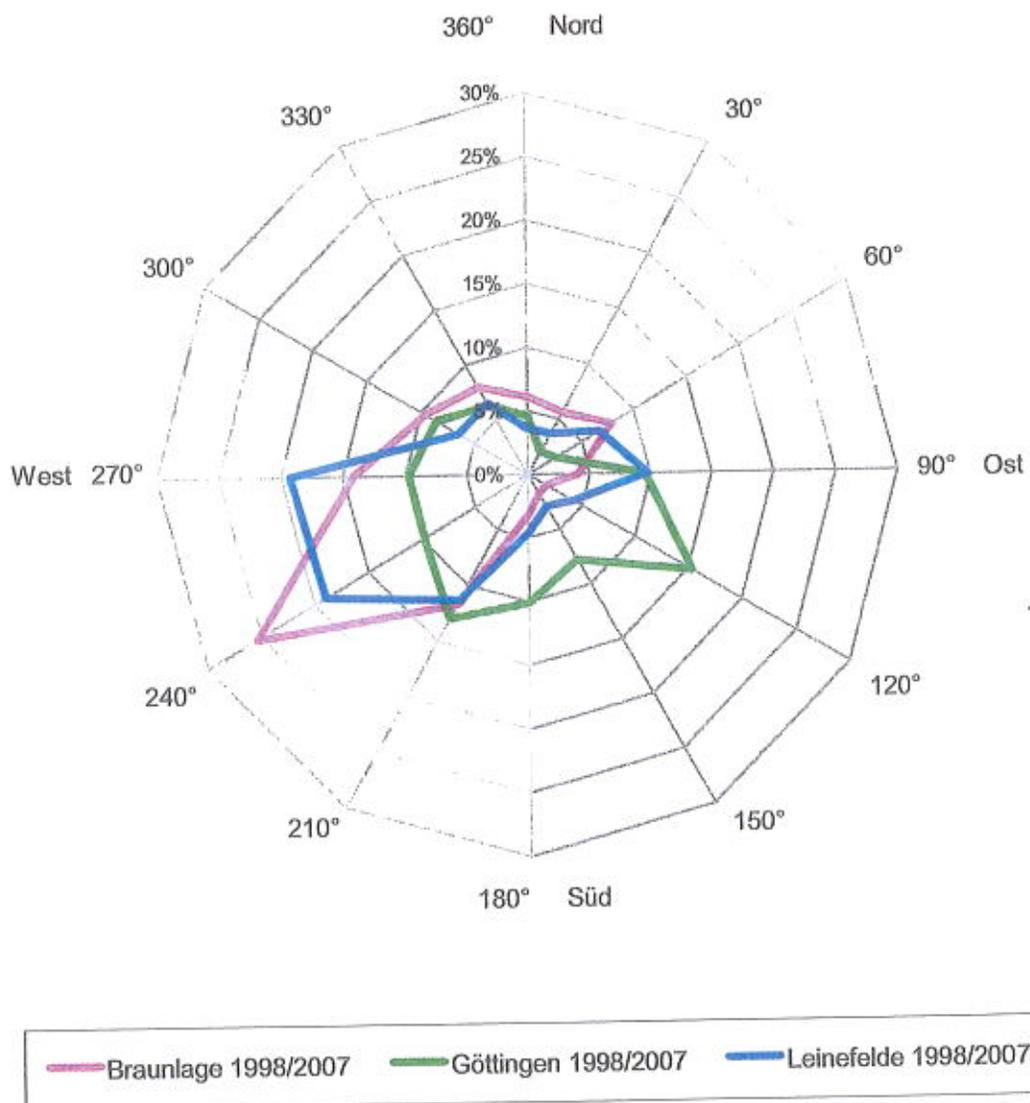


Abbildung 2: Windrosen QPR Marth

7.3 Prüfung des Jahresmittels der Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten

In Tabelle 5 werden die ermittelten Sollwerte der Jahresmittel der Windgeschwindigkeit für den Bereich des Standortes mit den Istwerten der Bezugswindstationen verglichen. Die Sollwerte für den Standort beziehen sich auf etwa 10 m über dem mittleren Störungsniveau und für die Vergleichsstationen auf die Messhöhe.

Tabelle 5: Vergleich der Sollwerte für den Standortbereich des Jahresmittels der Windgeschwindigkeit (in 10 m über Grund) und der Schwachwindhäufigkeit mit den Istwerten der Bezugswindstationen

Kennwerte der Windgeschwindigkeit ff	Sollwerte für den Übertragungspunkt und 10 m über mittlerem Störungsniveau	Istwerte Bezugswindstationen in Messhöhe	
		Braunlage	Leinefelde
Mittlerer Jahresmittelwert [m/s]	3,4 bis 3,7	3,2	3,3
Häufigkeit [%] für ff < 1 m/s (TA-Luft 2002, Anhang 3, Punkt 12)	10 bis 11	8	16

Sollwerte aus: Statistisches Windfeldmodell (SWM), 1981-2000, Offenbach 2004"

Der statistische Soll-Wert für die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit für den Bereich des Standortes liegt zwischen 3,4 und 3,7 m/s.

Ein Vergleich der Windgeschwindigkeiten zeigt, dass die Jahresmittel der Windgeschwindigkeit von beiden Stationen knapp unterhalb des Erwartungswertes liegen. Die Schwachwindhäufigkeit von Braunlage ist nur geringfügig niedriger, die von Leinefelde etwas höher als der Erwartungswert. Wegen der besser passenden Windrichtungsverteilung und der etwas näher am Erwartungswert liegenden mittleren Windgeschwindigkeit wird an der Station Leinefelde festgehalten.

Der prozentuale Anteil der Schwachwindfälle nimmt in der Regel mit zunehmender mittlerer jährlicher Windgeschwindigkeit ab. Eine hohe prozentuale Häufigkeit von windschwachen Situationen ist bei der Ausbreitungsrechnung gesondert zu berücksichtigen (vgl. hierzu diesbezügliche Festlegungen der TA Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 12). Dies trifft vornehmlich bei Anwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) zu. Der prozentuale Anteil der Schwachwindhäufigkeiten liegt in Verbindung mit der topografischen Lage (s. Kap. 5), der Umgebungsrauigkeit und

unter Berücksichtigung der am Standort nach /1/ ermittelten Weibull-Parameter in 10 m über dem mittleren Störungsniveau zwischen 10 und 11 % (s. Tabelle 5) und damit unterhalb der 20 %-Schwelle (Sollwert nach TA Luft 2002). Der am Standort erwartete Sollwert der Schwachwindhäufigkeit (für die in Kap. 6.2 definierte Emissionshöhe) von weniger als 20 % erlaubt die Anwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) bei der Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2002.

Das hier verwendete Weibull-Verfahren erlaubt eine Abschätzung der prozentualen Häufigkeit bestimmter Windgeschwindigkeitsintervalle aufgrund der statistischen Verteilungsfunktion einer Stärkewindrose.

In der novellierten TA Luft 2002 können die Unebenheiten des Geländes berücksichtigt werden. In der Regel wird hierfür ein mesoskaliges diagnostisches Windfeldmodell (TALdia) verwendet (s. Anhang 3, Kapitel 11 der TA Luft und Kapitel 9 der Modellbeschreibung AUSTAL2000, Version 2.2). Dies bedeutet, dass zur Ausbreitungsrechnung die Zeitreihe (AKTerm) einer nahe gelegenen Messstation verwendet werden kann, wenn sich im Rechengebiet ein Punkt (Zielort x_a , y_a) findet, der eine ähnliche Orographie wie der Standort der Messstation aufweist. Die Daten der Messstation werden dann auf diesen Zielort übertragen (s. u. Kap. 10).

Unterschiede in der Geländestruktur zwischen dem Planungsstandort und dem Stationsstandort Leinefelde gibt es kaum. Die Verwendung eines vom Standort abweichenden Anemometerstandortes erscheint somit nicht erforderlich. Es wird jedoch freigestellt, als Anemometerstandort der Ausbreitungsrechnung im Rechengebiet (x_a , y_a) einen Aufpunkt ca. 2,1 km westsüdwestlich des Standortes zu nutzen, der die Orographie der Stationsumgebung etwas besser darstellen kann als der Standort selbst. Dieser Aufpunkt mit den *Gauß-Krüger-Koordinaten rechts 35 68 650, hoch 56 93 750* liegt in einer Höhe von ca. 245 m NN (s. Abbildung 1).

Die zur korrekten Ableitung eines Windprofils erforderliche Rauigkeitsbewertung der Windmessdaten erfolgt über die Angabe der 9 Anemometerhöhen, die der Rauigkeitsklasse der TA-Luft zugeordnet sind (s. „Dateikopfformat AKTerm-Formate des DWD“ und „Handbuch AUSTAL2000“, Version 2.2.11, Kapitel 6 „Rechnen mit Zeitreihen“).

8 Abschätzung der lokalen topografischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort

Auf die topografische Lage des Standortes in Marth wurde bereits in Kapitel 5 hingewiesen. Bodennah entstehende Emissionen werden sich bei windschwachen Wetterlagen mit Kaltluftbildung der leichten bis starken Geländeneigung folgend und in Abhängigkeit von vorhandenen Hindernissen zunächst in südöstliche, südliche bzw. westsüdwestliche Richtungen zur Leine hin

bewegen und sich dann dem mäandrierten Flussverlauf folgend - je nach Flussabschnitt - weiter in westliche, südwestliche oder nordwestliche Richtung ausbreiten und dabei allmählich verdünnen. Nennenswerte Auswirkungen auf die Windrichtungsverteilung durch Kaltluftflüsse werden aber nicht gesehen.

Einflüsse lokaler Windsysteme auf die Windverhältnisse in 10 m über Grund werden als nicht relevant eingeschätzt, da sich am Standort bei windschwachen Strahlungswetterlagen aufgrund der orographischen und topografischen Strukturen keine thermisch induzierten Zirkulationssysteme ausbilden können (s. auch: TA Luft, Anhang 3, Nr. 11).

9 Berücksichtigung von Bebauung und Geländeunebenheiten

Wenn die Emissionshöhe das 1,2fache, aber nicht das 1,7fache der zu berücksichtigenden Gebäudehöhen oder Bewuchshöhen überschreitet, wird empfohlen, die Einflüsse mit Hilfe eines Windfeldmodells für Gebäudeüberströmung zu berücksichtigen.

Falls im Rechengebiet Höhendifferenzen von mehr als dem 0,7fachen der Emissionshöhe über eine Strecke, die mindestens dem 2fachen der Emissionshöhe entspricht, vorkommen, sind orographische Einflüsse (siehe Kapitel 6) mit Hilfe eines mesoskaligen Windfeldmodells zu berücksichtigen. Dies bedeutet Steigungen von mehr als 1:20, aber nicht über 1:5 (siehe TA-Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 11).

Nach Kartenlage treten im 5,5 km x 5,5 km großen Rechengebiet vielfach Geländesteigungen von 1:20 und mehr auf. Es kommen auch Steigungen von mehr als 1:5 vor, wie z. B. an den Hängen des Rusteberges und des Steinberges und an den Talhängen der Leine und ihrer Zuflüsse.

10 Ermittlung des repräsentativen Jahres

Die Ausbreitungsrechnung nach der TA Luft 2002, Anhang 3, Ziffer 1, ist als Zeitreihenberechnung über jeweils ein Jahr oder auf der Basis einer Häufigkeitsverteilung durchzuführen. In Ziffer 4.6.4.1 der TA Luft 2002 wird ausgeführt, dass - im Falle einer Zeitreihenberechnung - die Berechnungen auf der Basis einer repräsentativen Jahreszeitreihe durchzuführen sind.

Für die Station Leinefelde wurde aus einer 11-jährigen Reihe (Bezugszeitraum 1994 bis 2004)

ein "für Ausbreitungszwecke repräsentatives Jahr" ermittelt. Dies wird in einem standardisierten Verfahren durchgeführt. Die Hauptkriterien zur Auswahl in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit sind:

1. Häufigkeiten der Windrichtungsverteilung und ihre Abweichungen
2. Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeit
3. Berücksichtigung von Nacht- und Schwachwindauswahl
4. Häufigkeiten der Großwetterlagen nach Hess/Brezowski („Katalog der Großwetterlagen Europas“, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Offenbach a. M., 1969)

Es wird das Jahr ausgewählt, das in der Windrichtungsverteilung der langjährigen Bezugsperiode am nächsten liegt. Dabei werden zuerst primäre und sekundäre Maxima der Windrichtung verglichen. Alle weiteren Windrichtungen werden in der Reihenfolge ihrer Häufigkeiten mit abnehmender Gewichtung ebenso verglichen und bewertet.

Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeiten (\bar{v}) werden ebenso auf ihre Ähnlichkeiten im Einzeljahr mit der langjährigen Bezugsperiode verglichen. Das Jahr mit der niedrigsten Abweichungssumme wird ermittelt.

Diese Bewertungen werden für das Gesamtkollektiv und für die Auswahl der Nacht- und Schwachwindlagen durchgeführt ($\bar{v} \leq 3 \text{ m/s}$).

Das so primär aus Windrichtung und sekundär aus Windgeschwindigkeit ermittelte „ähnlichste Jahr“ wird nun verglichen auf Übereinstimmung in den Großwetterlagen.

Für den Standort Leinefelde wurde aus der oben genannten Bezugsperiode und nach den aufgeführten Kriterien das Jahr 2001 als repräsentativ ausgewählt.

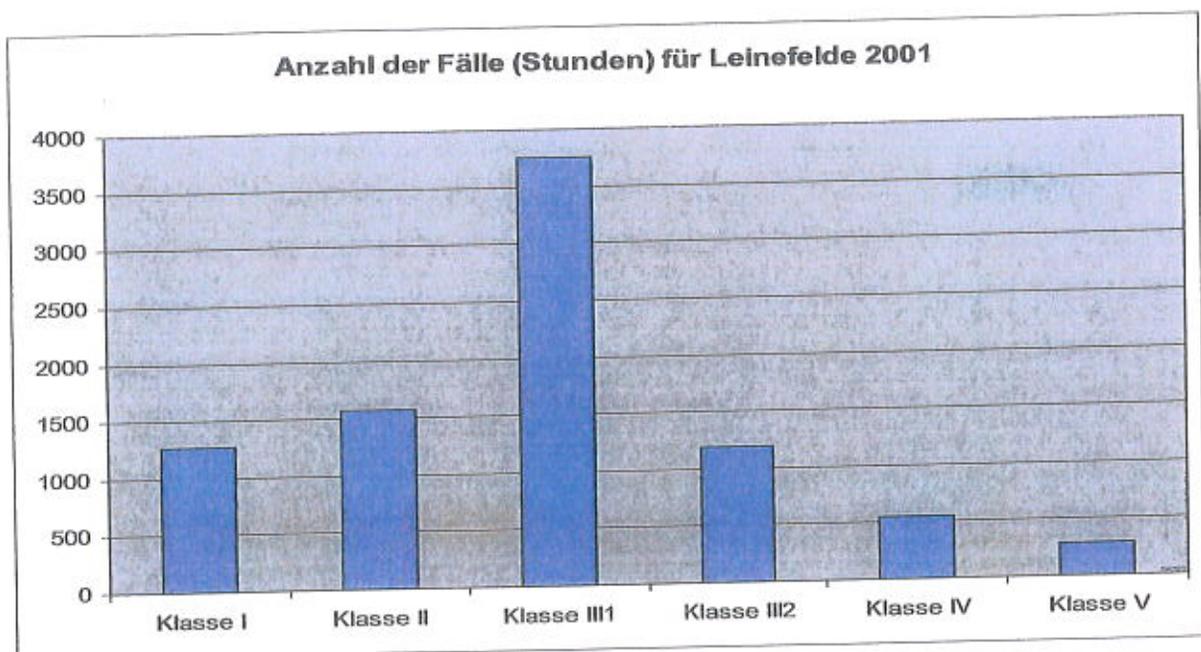


Abbildung 3: Häufigkeit der Ausbreitungsklassen (AK)

11 Schlussfolgerungen

Für den Standort in Marth soll eine repräsentative Zeitreihe AKTerm im Sinne der TA Luft 2002 ausgewählt werden. Aus meteorologischer Sicht ist die Jahreszeitreihe aus Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse der Station Leinefelde des Jahres 2001 geeignet. Da es kaum Unterschiede in der Geländestruktur zwischen dem Planungsstandort und dem Stationsstandort Leinefelde gibt, ist die Verwendung eines vom Standort abweichenden Anemometerstandortes nicht erforderlich. Es wird jedoch freigestellt, als Anemometerstandort im Rechengebiet (x_a , y_a) einen Aufpunkt ca. 2,1 km westsüdwestlich des Standortes (*Gauß-Krüger-Koordinaten rechts 35 68 650, hoch 56 93 750*) zu verwenden, der die Orographie der Stationsumgebung etwas besser darstellen kann als der Standort selbst.

Tabelle 6: Angabe der effektiven Anemometerhöhe für die AKTerm Leinefelde 2001, $z_0=0,3$

z_0 in m	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
eff. Anemometerhöhe in m	4,0	4,5	6,2	8,0	10,4	15,1	20,7	25,1	29,0

Für exaktere Angaben wären Messungen vor Ort für die Dauer eines Jahres in geeigneter Höhe über Grund und/oder Modellrechnungen erforderlich.

12 Hinweise für den Anwender

Es gibt keinen Unterschied zwischen einer QPR für eine Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm) oder eine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS). Der am Standort zu erwartende und auch innerhalb der Messungen an den Vergleichsstationen vorhandene Sollwert der Schwachwindhäufigkeit von weniger als 20 % lässt die Anwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) bei einer Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2002 zu.

Unterschiede in der Geländestruktur zwischen dem Planungsstandort und dem Stationsstandort Leinefelde gibt es kaum, womit die Verwendung eines vom Standort abweichenden Anemometerstandortes nicht erforderlich ist. Es wird jedoch freigestellt, als Anemometerstandort der Ausbreitungsrechnung im Rechengebiet (x_a , y_a) einen Aufpunkt ca. 2,1 km westsüdwestlich des Standortes zu nutzen, der die Orographie der Stationsumgebung etwas besser darstellen kann als der Standort selbst. Dieser Aufpunkt hat die *Gauß-Krüger-Koordinaten rechts 35 68 650, hoch 56 93 750* und liegt in einer Höhe von ca. 245 m NN.

Die mittlere Windgeschwindigkeit am Standort ist geringfügig höher und die Schwachwindhäufigkeit etwas geringer (um 5 bis 6 %) als an der Windmessstation Leinefelde.

13 Literatur

- (1) Christoffer, J. und Ulbricht-Eissig, M., 1989: Die bodennahen Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland. Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 147, Offenbach.
- (2) Benesch, W. und Jurksch, G., 1978: Die Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland in Hinblick auf die Nutzung der Windkraft, Offenbach.
- (3) Klimadaten der Deutschen Demokratischen Republik - Ein Handbuch für die Praxis, Reihe B, Bd. 4 „Wind“, Potsdam (1989).
- (4) Gerth, W. P. und Christoffer, J., 1994: Windkarten von Deutschland. Met. Zeitschrift, NF 3, S. 67-77
- (5) TA Luft 2002: Erste Allg. Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – Ta Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI S. 511)
- (6) AUSTAL2000: Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz; UFOPLAN Forschungskennzahl 200 43 256, Programmbeschreibung zu Version 1.0, Stand 2003-02-09. Dunum. Das Handbuch zur jeweils aktuellsten Version ist unter www.austal2000.de zu finden (zurzeit die Version 2.2.11, Stand 2006-03-25, mit dem diagnostischen Windfeldmodell „TALdia“)

14 Abbildungsverzeichnis

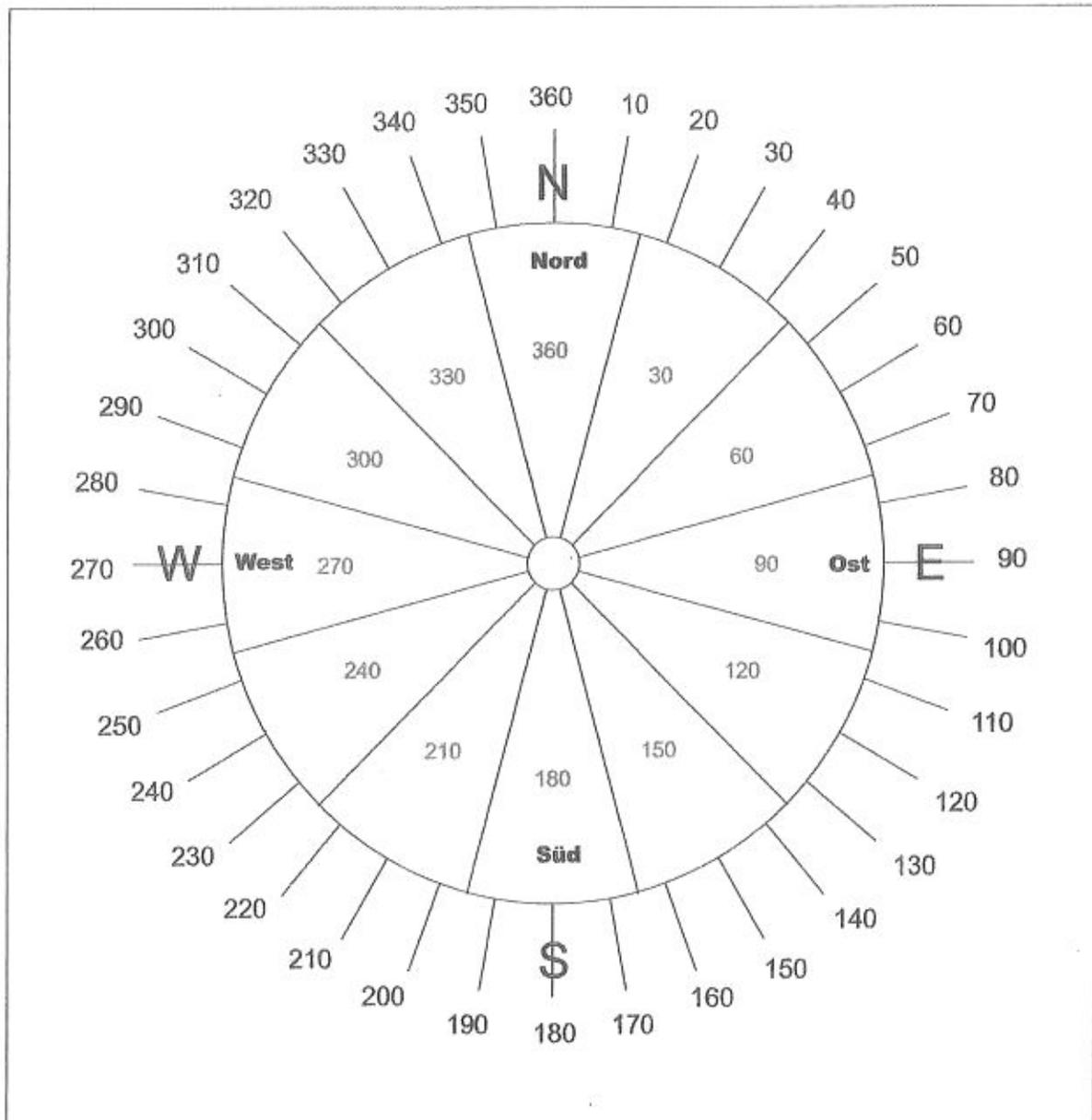
- Abbildung 1:** Lage des Standortes und des Rechengebietes
Abbildung 2: Windrosen QPR Marth
Abbildung 3: Häufigkeit der Ausbreitungsklassen (AK)

15 Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1:** Gauß-Krüger-Koordinaten (Potsdam-Datum (PD)) der Quelle
Tabelle 2: Lage der erwarteten Windrichtungsstrukturen in der Region des Standortes

- Tabelle 3:** Ausgewählte Angaben zu den verwendeten Windmessstationen (Bezugswindstationen)
- Tabelle 4:** Hauptwindrichtungen (Richtungsangaben in 30°-Sektoren)
- Tabelle 5:** Vergleich der Sollwerte für den Standortbereich des Jahresmittels der Windgeschwindigkeit (in 10 m über Grund) und der Schwachwindhäufigkeit mit den Istwerten der Bezugswindstationen
- Tabelle 6:** Angabe der effektiven Anemometerhöhe für die AKTerm Leinefelde 2001, $z_0=0,3$

Anlage zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Marth



Windtafel

Außen: 10° - Einteilung

Innen: 30° - Sektoren

Einteilung der Windrichtungen