

Ammoniakimmissionen und Stickstoffimmissionen im Umfeld der geplanten Biogasanlage Katlenburg-Lindau

Bundesland Niedersachsen

Landkreis Northeim

37191 Katlenburg - Lindau

Berichtsnummer: **SFI-148-2013-2**

Berichtsdatum: **24.06.2013**

sfi sachverständige
für immissionsschutz

Paul-Lincke-Ufer 8d
10999 Berlin
(030) 22 50 54 71-0
www.sfimm.de

Ammoniakimmissionen im Umfeld der geplanten Biogasanlage Katlenburg

Art der Anlage: **genehmigungsbedürftige Biogasanlage** gemäß Bundes-
Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
genehmigungsbedürftig nach der 4. BImSchV Nr. 8.6.3.1 G; E und 8.4.2.1
UVPG

Standort: **Bundesland:** Niedersachsen
Landkreis: Northeim
Gemeinde: 37191 Katlenburg - Lindau
Gemarkung: Lindau
Flur 4
Flurstück: 197 und 16/10

Betreiber: **Bioenergie Südharz GmbH & Co. KG**
Friedrich-Ebert-Wall 41
37154 Northeim

Auftraggeber: **Bioenergie Südharz GmbH & Co. KG**
Friedrich-Ebert-Wall 41
37154 Northeim

Bearbeiter: **SFI – Sachverständige für Immissionsschutz**

Bearbeiterin: Dr. Annette Hofele
Prüfer: Dipl. Phys. Thomas Lung

Paul-Lincke-Ufer 8d
10999 Berlin

Telefon: (030) 22 50 54 71 – 0
Fax: (030) 22 50 54 71 – 9
E-Mail: hofele@sfimm.de

weitere beteiligte
Institute: keine

Berichtsumfang: 36 Seiten

Berichtsnummer: SFI-148-2013-2

Berichtsdatum: 24.06.2013

Dieser Bericht oder Teile des Berichtes dürfen von Dritten nur mit schriftlicher Zustimmung der Fa. SFI-Sachverständige für Immissionsschutz vervielfältigt und/oder weitergegeben werden. Davon ausgenommen sind die bestimmungsgemäße Verwendung zur Beteiligung von Behörden und die öffentliche Auslegung im Rahmen von Genehmigungsverfahren.

Inhaltsverzeichnis

I	Abkürzungsverzeichnis	4
II	Verwendete Unterlagen	6
1	Auftrag und Problemstellung.....	7
2	Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre	8
3	Anlagenbeschreibung	9
4	Ammoniakemissionen.....	11
5	Standortbeschreibung.....	14
	5.1 Beurteilungsrelevante Immissionsorte.....	16
	5.2 Angaben zur Vorbelastung	17
6	Transmissionsdaten.....	19
7	Ammoniakausbreitungsrechnung.....	22
8	Berechnungsergebnisse	24
9	Zusammenfassende Beurteilung	27
	Anhang 1 – Lageplan	29
	Anhang 2 – Emissionsquellenplan	30
	Anhang 3 – ALK Daten geschützte Biotop (Grüne Markierung).....	31
	Anhang 4 – Log-Datei AUSTAL2000.....	33
	Anhang 5 – QPR des Deutschen Wetterdienstes.....	36

I Abkürzungsverzeichnis

AK	Ausbreitungsklasse nach Klug/Manier (TA Luft, Anhang C, Nr. 9)
AKS	Ausbreitungsklassenstatistik
AKterm	Meteorologische Zeitreihe der Ausbreitungsklassen, Windrichtungen und -geschwindigkeiten
AUSTAL2000	Rechenprogramm zur beispielhaften Umsetzung des Lagrangeschen Partikelmodells der TA Luft, Anhang 3
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BVT	Beste Verfügbare Techniken
c, C	Konzentration
C _{BS}	Wert für die Beurteilungsschwelle in AUSTAL2000
CL	Critical Load (Wert)
CORINE	Kataster der Bodenbedeckung in Deutschland
d	Tag
DGM	Digitales Geländemodell
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FNP	Flächennutzungsplan
GV	Großvieheinheit, 1 GV = 500 kg Lebendgewicht
h	Stunde
ha	Hektar
h _A	Effektive Quellhöhe
h _G	Gebäudehöhe
I1, I2 etc.	Zu beurteilende Immissionsorte
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
Mg	Megagramm (10 ⁶ g bzw. 1 t)
NN	Normal Null bei Höhenangaben

Ammoniakimmissionen im Umfeld der geplanten Biogasanlage Katlenburg

PM	Particulate Matter (Feststoffpartikel)
ppm	Parts per million (Teile pro Million, 10^{-6})
Q	Emission(smassenstrom) bzw. Geruchsstoffstrom
QPR	Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenstatistik
qs	Qualitätsstufe (in AUSTAL2000)
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TALdia	Diagnostisches Strömungsmodell von AUSTAL2000
TS	Trockensubstanz
UTM	U niversal T raverse M ercator Koordinatensystem
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
v_d	Depositionsgeschwindigkeit
VDI	Verein Deutscher Ingenieure. Insbesondere die Kommission Reinhaltung der Luft erstellt und veröffentlicht Richtlinien zur Messung und Bewertung von Geruchsemissionen und –immissionen
WG	Windgeschwindigkeit in m/s
WH	Wohnhaus
WR	Windrichtung in Grad, gemessen im Uhrzeigersinn beginnend von geografisch Nord
z_0	Bodenrauigkeitswert

II Verwendete Unterlagen

- Anlagenkonzeption, Ausrüstungsunterlagen, Dr. Gehrig Management- & Technologieberatung GmbH, Escherstraße 23, 30159 Hannover und HGC Hamburg Gas Consult GmbH, Fachbereichsleiter Biogas, Heidenkampsweg 101, 20097 Hamburg (BHKW und Gasaufbereitung)
- Lageplan, Juni 2013, Maßstab 1 : 500, BDC Dorsch Consult, Ingenieurgesellschaft mbH, Niederlassung Hannover, Escherstraße 23, 30159 Hannover
- Detaillageplan Gasaufbereitung und BHKW, 02.05.2013, Maßstab 1 : 250, HGC Hamburg Gas Consult GmbH, Fachbereichsleiter Biogas, Heidenkampsweg 101, 20097 Hamburg
- Motordatenblatt BHKW, Typ MAN E 2848 LE 322
- Digitale topografische Karte (tif-Datei) von Kaltenburg im Maßstab 1 : 25.000, DTK25, Herausgeber: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN) - Landesvermessung und Geobasisinformation -, Fachgebiet 424 – Geodateninfrastruktur, Podbielskistraße 331, 30659 Hannover
- Deutscher Wetterdienst, Qualifizierte Prüfung zur Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTerm bzw. einer Ausbreitungsklassenstatistik AKS nach TA Luft 2002 auf einen Standort in 37434 Bilshausen, AZ. KU 1 HA/0994-13 vom 17.06.2013
- Standortbegehung durch die Verfasserin am 12.05.2012

1 Auftrag und Problemstellung

Die Bioenergie Südharz GmbH & Co. KG mit Sitz in 37154 Northeim, Friedrich-Ebert-Wall 41, plant die Errichtung und den Betrieb einer Biogasanlage am Standort 37191 Kaltenburg.

Neben der Biogasanlage mit zwei Fermentern, einem Nachgärer und vier Gärrestlagern ist ein Fahrsilo mit fünf Kammern zur Lagerung von Nachwachsenden Rohstoffen geplant.

Östlich des Vorhabenstandortes der o. g. Biogasanlage wird eine Anlage zur Verwertung des erzeugten Biogases (im Folgenden Biogasverwertungsanlage) geplant. Das erzeugte Biogas wird an diese Anlage, die im Wesentlichen aus einer Gasaufbereitungsanlage und ein Blockheizkraftwerk besteht, abgegeben. Das Biogas wird teilweise in einem BHKW (250 kW elektrische Leistung) zu Strom transformiert und in das regionale Versorgungsnetz eingespeist. Die Abwärme wird zur Beheizung der Behälter der Biogasanlage genutzt. Der andere, überwiegende Teil des erzeugten Biogases wird über eine Druckwechseladsorption auf Erdgasqualität aufbereitet und direkt in das öffentliche Gasnetz eingespeist. Es handelt sich hierbei um eine Reingasmenge von 700 m³/h.

Da es sich bei der vorgesehenen Anlagenkapazität, sowohl der Biogasanlage als auch der Biogasverwertungsanlage, nicht mehr um privilegierte Vorhaben im Außenbereich handelt und sich die Vorhabenstandorte in zwei Gemeinden (Katlenburg-Lindau und Bilshausen) befinden, war für jedes Anlagengelände ein Bauleitplan (Bebauungsplan) aufzustellen.

Die Gemeindevertretung der Gemeinde Katlenburg hat in ihrer Sitzung im Januar 2013 die Aufstellung des vorzeitigen vorhabenbezogenen Bebauungsplans (B-Plan) „Nr. 22 Vorhabensbezogener Bebauungsplan Biomethananlage Südharz; ehemals Biogasprojekt Katlenburg-Lindau“ für eine Fläche von 5,8 ha auf den Flurstücken 197 und 16/10 Flur 4, Gemarkung Lindau beschlossen.

Für die Biogasverwertungsanlage wurde durch die Gemeinde Bilshausen ebenfalls im Januar 2013 die Aufstellung eines vorzeitigen vorhabenbezogenen Bebauungsplans auf dem Flurstück 4/2, Flur 13, Gemarkung Bilshausen, auf einer Fläche von 0,9695 ha beschlossen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind nach § 2 a BauGB im Umweltbericht die Belange des Umweltschutzes darzulegen. Der Umweltbericht bildet einen gesonderten Teil zur Begründung der Bauleitplanung. Für den Umweltbericht sind im vorliegenden Gutachten die durch die geplante Biogasanlage und deren Vorbelastungen (benachbarte geplante Biogasverwertungsanlage) an den nächsten beurteilungsrelevanten Immissionsorten zu erwartenden Geruchsmissionen zu berechnen und zu bewerten.

Die Biogasanlage ist gemäß Nummer 8.6.3.1 EG der 4. BImSchV genehmigungsbedürftig. Daneben unterliegt das Verfahren gemäß § 3c UVPG einer allgemeinen Vorprüfung im Einzelfall (UVPG Anlage 1 Nr. 8.4.2.1).

Die beiden Geltungsbereiche der Biogas- und Biogasverwertungsanlage Katlenburg befinden sich nördlich angrenzend an das gemäß Bebauungsplan Nr. 15 der Gemeinde Bilshausen ausgewiesene Industrie- und Gewerbegebiete „Im Alten Felde“. Nach Osten bis Süden erstreckt sich das Industrie- und Gewerbegebiete „Strohkrug“, „Im Steinfeld“ und „Erweiterung Im Steinfeld“. Diese liegen im Ortsteil Strohkrug der Gemeinde Bilshausen am Schnittpunkt der Bun-

desstraße B 247 (Northeim-Duderstadt-Worbis) und der Landesstraße L 523 (Osterode - Göttingen).¹

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist das geplante Vorhaben gemäß der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) und des LAI (Arbeitskreis „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“)² daraufhin zu überprüfen, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak bzw. durch die Deposition von Stickstoff gewährleistet ist.

Im folgenden Abschnitt werden die Grundlagen der Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre kurz beschrieben. Anschließend wird die geplante Biogasanlage mit ihren emissionsrelevanten Einrichtungen dargestellt und die Ammoniakemissionen der Anlagenteile bestimmt. Es folgt eine Beschreibung des Anlagenstandortes mit einer Zusammenstellung der beurteilungsrelevanten Immissionsorte. Nach der Darstellung der zu verwendenden meteorologischen Daten und der Transmissionsbedingungen folgt die Ammoniakimmissionsprognose für den geplanten Zustand der Anlage. Die Ergebnisse dieser Prognose werden grafisch und numerisch dargestellt und bewertet.

Die Immissionsprognose wird nach dem Anhang 3 der TA Luft durchgeführt. Darin ist nach der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 ein Simulationsmodell (Lagrange Partikelmodell) zur Prognose der Schadstoffimmissionen verbindlich vorgeschrieben. Das Programm AUSTAL2000 ist eine behördlich anerkannte Implementierung dieser Richtlinie; es berechnet die Konzentrationsfelder im Einflussbereich gas- und staubförmiger Schadstoffquellen nach der TA Luft.

2 Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre

Die Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre lässt sich allgemein durch die Kausalkette von der Emission über die Transmission zur Immission und Wirkung beschreiben:

Emissionen sind die von einer Anlage in die Atmosphäre abgegebenen gas- oder partikelförmigen Stoffe. Schadstoffquellen sind meist an Gebäudestrukturen und spezielle Emissionsgeometrien gebunden, deren Einfluss auf die Ausbreitungsvorgänge untersucht und gegebenenfalls bei der Ausbreitungssimulation berücksichtigt werden muss.

Der Transport der Schadstoffe im bodennahen Windfeld (**Transmission**) ist durch die Überlagerung meteorologischer und topographischer Gegebenheiten geprägt. Die Transmission der Spurenstoffe wird dabei in der Hauptsache durch den mittleren Windvektor bestimmt, während ihre Verdünnung mit neutraler Umgebungsluft durch die Turbulenzen der Atmosphäre zustande kommt.

Unter **Immission** versteht man allgemein den Übertritt luftverunreinigender Stoffe von der offenen Atmosphäre in einen Akzeptor. Rechtlich im Sinne des BImSchG ist damit die auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Kultur- und Sachgüter einwirkende Luftverunreinigung gemeint. Im engeren Sinne wird hier die Einwirkung von Ammoniakimmissionskonzentrationen bzw. Stickstoffdepositionen auf die im Einwirkungsbereich der untersuchten Anlage liegenden Schutzgüter verstanden.

¹ www.bilshausen.de

² „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“, Abschlussbericht (Langfassung), Stand 03.03.2010

Der Aspekt der **Wirkung** bezieht sich auf eine bestimmte Eigenschaft der Immission an einem Akzeptor. Die Akzeptoren, hier die nächstliegenden geschützten Biotop und Waldflächen, sind während der Expositionszeit einer bestimmten Belastungsgröße ausgesetzt.

3 Anlagenbeschreibung

Die Kapazität der hiermit beantragten Biogasanlage wird so ausgelegt, dass ihr täglich ca. 189 t Inputsubstrate in Form von nachwachsenden Rohstoffen und Wirtschaftsdünger aus der Tierhaltung zugeführt werden. Es handelt sich um:

- 31 000 t/a Maissilage
- 7 000 t/a Ganzpflanzensilage
- 10 000 t/a Zuckerrüben
- 4.000 t/a Klee gras aus dem Ökolandbau
- 6 000 t/a Gülle (Schweine- optional Rindergülle)
- 5 000 t/a Hühnertrockenkot.
- 5.000 t/a Putenmist
- 1.000 t/a Rindermist

Die geplante Biogasanlage Katlenburg besteht im Wesentlichen aus folgenden Betriebseinheiten:

BE 10: Waage

BE 11: Fahriloanlage

BE 21: Substrataufgabe (Feststoffspeicher; -schnecken, Güllespeicher, -pumpen)

BE 22: Vergärung (Fermenter, Nachgärer)

BE 23: Gärrestlagerung (Gärrestspeicher)

BE 31: Gassystem (Doppelmembranspeicher, Stützluftgebläse, Gasfackel, Kondensatschacht)

BE 34: Sauerstoff (Kompressor, Adsorber, Druckgefäß)

BE 42: Heizung (Heizungspumpen, Stellgeräte)

BE 91: Notstromaggregat

BE 97: Druckluftstation

BE 98: Eigenverbrauchstankstelle

BE 99: Entwässerung

Diese Betriebseinheiten bestehen im Einzelnen aus:

Fahrsiloanlage und Substraufgabe:

- einer abgedeckten Vorgrube zu Annahme von Gülle ($D_i = 5,12 \text{ m}$)
- einem Silagesickersaftbehälter ($D_i = 15 \text{ m}$; $V_{\text{Brutto}} = 800 \text{ m}^3$)
- einem Fahrsilo mit vier Kammern für feste Inputstoffe (je $31,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m}$ Stapelhöhe) und einer Lagerkammer für die Zwischenlagerung von Inputstoffe aus tierischen Wirtschaftsdüngern (36 m^2)
- einer Fläche zur Rübereinigung und Aufbereitung
- zwei Feststoffdosierern für feste Inputsubstrate (je $V_{\text{Brutto}} = 110 \text{ m}^3$)

Fermentation

- zwei Fermenter ($V_{\text{netto}} = 5.499 \text{ m}^3$, $D_{\text{innen}} = 18,79 \text{ m}$, $H = 20,33 \text{ m}$)
- einem Nachgärer ($V_{\text{netto}} = 4.330 \text{ m}^3$, $D_{\text{innen}} = 27,33 \text{ m}$, $H = 7,73 \text{ m}$)

Gärrestspeicherung bestehend aus:

- drei Gärrestlagern ($V_{\text{netto}} = 6.880 \text{ m}^3$, $D_{\text{innen}} = 31,58 \text{ m}$, $H = 9,13 \text{ m}$)
- einem Gärrestlager ($V_{\text{netto}} = 5.950 \text{ m}^3$, $D_{\text{innen}} = 30,74 \text{ m}$, $H = 8,43 \text{ m}$)
- ein Abtankplatz für Gärreste
- einem Separator mit Auffangfläche ($10,0 \text{ m} \times 4,0 \text{ m}$)

(s. Lageplan im Anhang 1).

Die Biogasanlage wird im Wesentlichen aus einem Fahrsilo, einer Vorgrube, zwei Feststoffdosierern, zwei Fermentern mit Gasspeicher, einem Nachgärer mit Gasspeicher, vier Gärrestspeichern mit Gasspeicher sowie einem Separator zur Trennung des festen und des flüssigen Gärrestes bestehen (siehe Lageplan im Anhang 1).

Zur Beschickung der Anlage wird die Silage aus dem neu zu errichtenden Fahrsilo mittels Radlader entnommen. Der anfallende Silagesickersaft wird in einem Sickersaftsbehälter aufgefangen, über eine Pumpe zur Vorgrube geleitet und somit dem Vergärungsprozess zugeführt. Über die zwischen Fahrsilo und Fermenter installierten Feststoffdosierer werden die NaWaRo und der Festmist mittels Trogschneckenfördertechnik in die Fermenter gegeben.

Die dem Vergärungsprozess zugeführte Gülle wird in der Vorgrube vorgehalten. Mittels einer Pumpstation wird sie bei Bedarf über Rohrleitungen dem Fermenter zugeführt.

Die Vergärung und Biogaserzeugung im Fermenter finden bei ca. $37 - 42 \text{ }^\circ\text{C}$ (mesophiles Milieu) statt. Die geruchsintensiven organischen Stoffe der Rohsubstrate werden durch Mikroorganismen, die im anaeroben Milieu (= unter Luftabschluss) aktiv sind, abgebaut. Das ausgegorene Substrat (Gärprodukt) ist somit geruchsarm.

Das vergorene Substrat fließt in einen den Fermentern nachgeschalteten Nachgärer. Vom Nachgärer fließt das Substrat in die geplanten Gärrestlager.

Ein Anteil des anfallenden Gärrestes wird mittels einer Separation in flüssige und feste Phase getrennt. Nach der Trennung fällt der separierte Gärrest auf eine Fläche, die beräumt wird und der separierte Gärrest in der 5. Kammer der Siloanlage kurzzeitig zwischengelagert werden kann.

Die vorhandenen Nährstoffe der Inputsubstrate werden nach der Vergärung in der Biogasanlage als Dünger (Gärrest) auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht und gelangen somit zurück in den Nährstoffkreislauf.

Die Fermenter, der Nachgärer sowie die Gärrestbehälter sind mit je einem Gasspeicher ausgestattet, in dem das bei der Vergärung entstehende Biogas aufgefangen und zwischengespeichert wird.

4 Ammoniakemissionen

Im bestimmungsgemäßen Betriebszustand der geplanten Biogasanlage werden relevante Ammoniakemissionen durch folgende Anlagenteile freigesetzt:

- a) Sickersaftsammelbehälter
- b) Separation und Zwischenlagerung fester Gärreste
- c) Druckausgleichöffnung der Vorgrube
- d) Feststoffdosierer
- e) Zwischenlager tierischer Wirtschaftsdünger
- f) Abtankplatz

Durch den Eintrag der Silagen guter Qualität ($\text{pH} < 5$, keine erheblichen Verpilzungen, Fehlgärungen) ist das Ammoniakemissionspotenzial zu vernachlässigen. Die Fermenter, der Nachgärer und die Gärrestlager sind gasdicht abgedeckt, so dass hier keine relevanten Ammoniakemissionen zu berücksichtigen sind.

zu a) Sickersaftbehälter

Für den vollständig abgedeckten Sickersaftbehälter wird bei einem Durchmesser von 15 m und entsprechend einer Oberfläche von $176,7 \text{ m}^2$ ein Emissionsfaktor von $0,0694 \text{ mg}(\text{NH}_3) / (\text{m}^2 \times \text{s})$ gemäß VDI 3894, Blatt1 sowie eine 90%-igen Minderung angesetzt.

$$Q_{\text{SG}} = 176,7 \text{ m}^2 \times 0,0694 \text{ mg}(\text{NH}_3) / (\text{m}^2 \times \text{s}) = 0,00123 \text{ g/s}$$

Die Emissionshöhe beträgt 5 m über Grund.

zu b) Separation

Durch den Einsatz eines Separators wird der Gärrest in feste und flüssige Phasen getrennt. Der Separator ist zwischen einem Fermenter und einem Gärrestlager angeordnet. Nach der Trennung der Phasen wird der feste Gärrest bis zur täglichen Abholung gelagert.

Bei einer Breite von 4 m und einer Länge von 10 m für die Separationsfläche ergibt sich eine Oberfläche von 40 m². Für die feste Phase wird gemäß VDI 3894, Blatt1 eine Emissionsmassenstrom von 0,0578 mg/(m² x s) (vergleichbar mit Rinderfestmist) angenommen.

Durch die Separation wird der Gärrest bewegt, so dass einem konservativen Ansatz folgend ein dreifach höherer Emissionsmassenstrom angenommen wird. Der Vorgang dauert max. vier Stunden pro Tag.

$$\text{Bewegter Zustand : } Q_{\text{Sep}} = 40 \text{ m}^2 \times 0,0578 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{s}) \times 3 = 0,002310 \text{ g/s}$$

zu c) Vorgrube

Für die Vorgrube wird gemäß VDI 3894, Blatt 1 ein NH₃-Emissionsfaktor von 0,01157 mg(NH₃) / (m² x s) angesetzt, der sich aus dem Emissionsfaktor für nicht abgedeckte Rohgüllebehälter (0,1157 mg (NH₃)/(m²x s)³ sowie einer 90 %-igen Emissionsminderung durch die Zeltdachabdeckung ergibt.

Damit wird für die Vorgrube mit 5,12 m Durchmesser der nachstehende Emissionsmassenstrom angenommen:

$$Q_{\text{VG}} = 20,6 \text{ m}^2 \times 0,01157 \text{ mg}(\text{NH}_3) / (\text{m}^2 \times \text{s}) = 0,00024 \text{ g}(\text{NH}_3) / \text{s}.$$

zu d) Feststoffdosierer

Relevante Ammoniakemissionen sind auf Grund des Einsatzes von Maissilage und GPS inkl. einsiliertem Klee gras nicht zu berücksichtigen.

Dem Inputmix wird Hühnertrockenkot (HTK), Puten- und Rinderfestmist beigemischt, dem gemäß VDI 3894, Blatt1 ein Wert von 0,0578 mg(NH₃) / (m² x s) zu Grunde gelegt wird.

Unter der Berücksichtigung der Anteile der Silagen werden 17,5 % Festmist und HTK dem Inputmix beigemischt, so dass ein Emissionswert von 0,01 mg(NH₃) / (m² x s) anzunehmen ist.

Es ergibt sich für die Zeit während der Beschickung (bewegter Zustand) bei einer Oberfläche von 33 m² und einem dreifachen Wert für den bewegten Zustand ein Emissionsmassenstrom von 0,001 g/s. Die übrige Zeit des Tages liegen die Inputstoffe in den Feststoffdosierern ruhend, da diese Intervallweise in die Fermenter gefördert werden. Somit ergibt sich je Feststoffdosierer ein Ammoniakemissionsmassenstrom von 0,00033 g/s für den ruhenden Betriebszustand.

Folgende zeitabhängigen Ammoniakemissionen für die Feststoffdosierer werden demnach zu Grunde gelegt:

Zustand der Dosierer	Q [g/s]	Emissionszeit [h/d]
ruhend	0,00033	18
bewegt	0,001	6

Die Emissionshöhe der Dosierer betragen ca. 3,8 m über Grund.

³ Abschlussbericht – Untersuchungen zur Abdeckung von Schweinegüllebehältern mit Stroh häcksel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, U. Wanka, 2000

zu e) Zwischenlagerung Hühner trockenkot, Festmist und Separierter Gärrest

Innerhalb der fünften Kammern ist ein Zwischenlagerplatz für den Hühner trockenkot und den Festmist, der täglich von extern antransportiert wird, vorgesehen. Es werden täglich ca. 42 t der o. g. Stoffe auf einer Fläche von ca. 36 m² abgekippt. Von dort wird mittels Radlader die Fläche beräumt, da die Stoffe in die Feststoffdosierer eingetragen werden müssen. Für diesen bewegten Zustand, der max. 4 Stunden andauert wird ein 3-facher Emissionswert zu Grunde gelegt.

Zudem wird in dieser Kammer separierter Gärrest für einen Tag zwischengelagert.

Für Festmist wird gemäß VDI 3894, Blatt 1 ein Ammoniakemissionsfaktor von 5 g/(m² x d) bzw. 0,0578 mg/(m² x s) angenommen. Dieser Wert kann auf Grund ähnlicher Eigenschaften auch für separiertem Gärrest angesetzt werden. Einem konservativem Ansatz folgend wird ebenfalls für Hühner trockenkot 0,0578 mg/(m² x s) zu Grunde gelegt.

Für die restliche Zeit wird für die beräumte Zwischenlagerfläche im Sinne einer konservativen Betrachtung ein Restemissionswert von 0,01 mg/m² x s angenommen.

Ruhender Zustand : $Q_{Zw.lager} = 36 \text{ m}^2 \times 0,0578 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{s}) = 0,00208 \text{ g/s}$
 Bewegter Zustand : $Q_{Zw.lager} = 36 \text{ m}^2 \times 0,0578 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{s}) \times 3 = 0,00624 \text{ g/s}$
 beräumter Zustand: $Q_{Zw.lager} = 36 \text{ m}^2 \times 0,01 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{s}) = 0,00036 \text{ g/s}$

Zustand Zwischenlager	Q [g/s]	Emissionszeit [h/d]
Ruhender Zustand	0,00208	4
Bewegt / Umschlag	0,00624	4
Beräumte Fläche	0,00036	16

zu g) Abtankplatz

Verunreinigungen von Verkehrsflächen sollten im bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage vermieden, und falls doch vorkommend sofort beseitigt werden. Im Sinne einer konservativen Betrachtung der Ammoniakemissionen werden solche Flächen in der vorliegenden Immissionsprognose dennoch berücksichtigt. Für den Abtankplatz wird ein Ammoniakemissionsmassenstrom von 0,001 g/s angesetzt.

Eine Verunreinigung des Abtankplatzes ist nur während der Gärrestausbringungszeiten zu erwarten. Die o. g. Ammoniakemissionen werden demnach an zweimal drei Wochen im März und September angesetzt.

5 Standortbeschreibung

Die Abbildung 1 zeigt die großräumige Lage des Geltungsbereiches innerhalb der Gemeinde Kaltenburg – Lindau im Landkreis Northeim als Auszug aus der digitalen topographischen Karte.

Naturräumlich liegt Northeim im Eichsfelder Becken. Der Landschaftstyp wird als ackergeprägte offene Kulturlandschaft beschrieben.

Das Eichsfelder Becken ist eine weiträumige Senke, die fast zu allen Seiten durch ansteigende Höhen abgeschlossen wird. Das bedeutende Buntsandstein-Hebungsgebiet ist durch Ablaugung der Salzlager gegenüber der Umgebung eingesenkt, die Grenze der (noch anhaltenden) salztektonischen Senkung wird im Süden durch den "Salzhang" des Unteren Eichsfeldes gegen das Becken bezeichnet. Infolge der Senkung kam es teilweise zur Veränderung der Entwässerung und Bildung unübersichtlicher Gewässernetze. Die vorherrschenden fruchtbaren Lößböden und lehmigen Buntsandsteinböden sind günstige Ackerstandorte, Flußtäler und Wälder lockern das Landschaftsbild auf. Einziger noch vorhandener See ist der Seeburger See.

Die Lößböden werden beackert, die Talsohlen werden teilweise in künstlicher Bewässerung als Wiesen genutzt, die trockengelegten Angerflächen und verlandeten Seen sind Viehweiden. Teilflächen, insbesondere entlang der ehemaligen innerdeutschen Grenze sind Naturschutzgebiete bzw. Naturschutz-Vorranggebiete oder wurden als EU-Vogelschutz- bzw. FFH-Gebiete gemeldet, z.B. das Untere Eichsfeld/Ohmgebirge, die Täler der Flüsse Sieber und Rhume sowie der Seeburger See und umgebende Bereiche.⁴

Diese landwirtschaftlich genutzten Bereiche sind nahezu frei von Strukturen, wie Feldgehölzreihen oder -inseln. Am Rande des südlichen bis westlichen Untersuchungsraum verläuft die Rhume, die überwiegend von Gehölzen begleitet wird. Ansonsten bietet das Untersuchungsgebiet wenig Abwechslung und ist anthropogen durch die Industrie- und Gewerbebetriebe sowie die Bundesstraße B 247 und die Landesstraße L 523 überprägt.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes von 1 km Radius ist die Landnutzung ebenfalls vorwiegend durch die Landwirtschaft geprägt. Ein Industrie- und Gewerbegebiet dominiert den östlichen bis südöstlich Halbraum.

Die Umgebung lässt sich als hügelig beschreiben. Die Geländehöhe bewegt sich auf einem Niveau von ca. 157 m (Vorhabensgelände) auf bis 200 m über NN nach Westen. Nach Osten, Westen und Süden hingegen ist das Gelände leicht hügelig und liegt in Höhen zwischen 150 m NN – 162 NN.

⁴ Bfn Landschaftssteckbrief – www.bfn.de

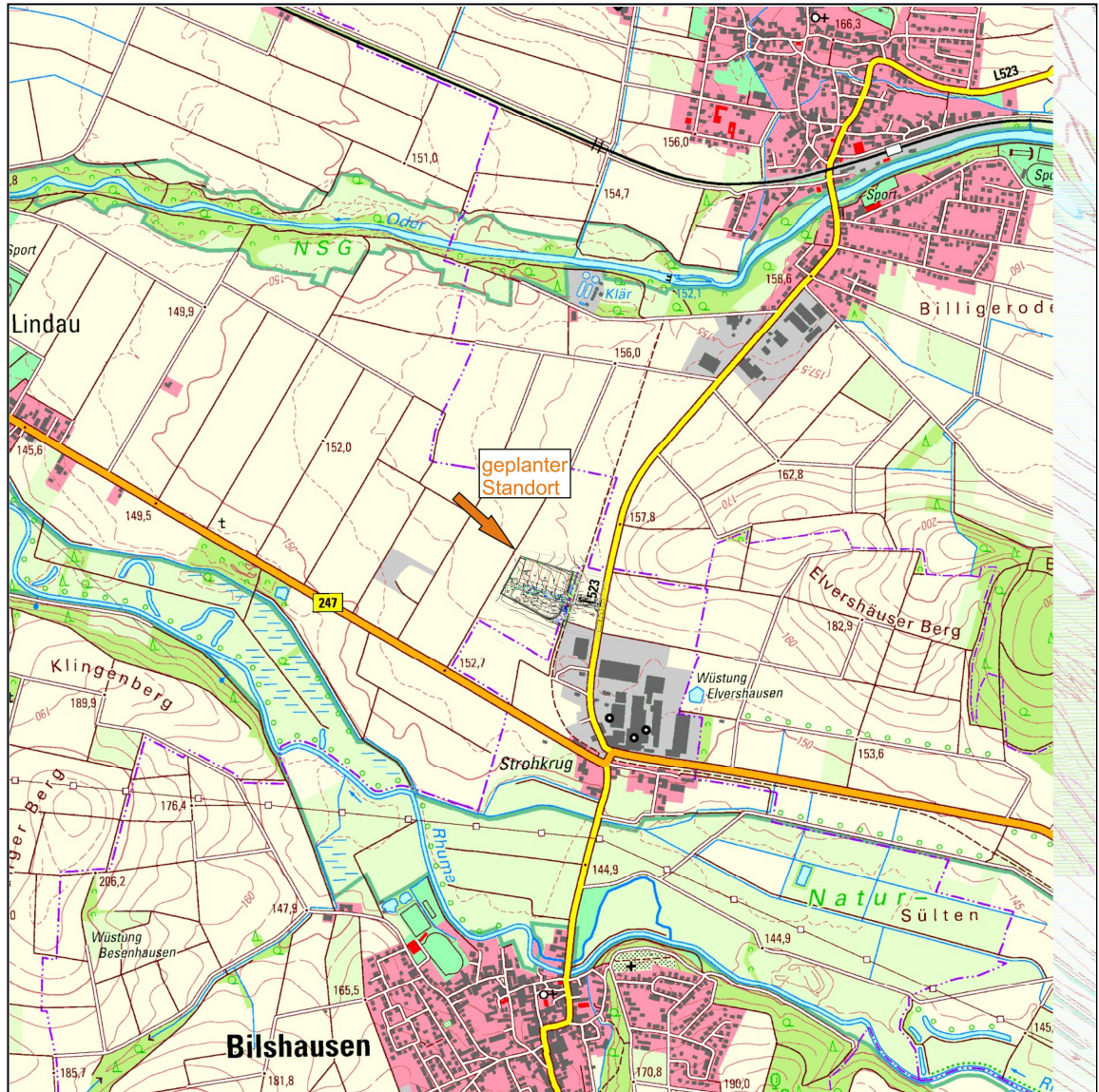


Abbildung 1 Auszug aus der digitalen topographischen Karte mit Darstellung der Vorhabensfläche sowie des Anlagenumfelds

Der Geltungsbereich des B-Plangebietes der Biogasanlage umfasst das Flurstück 197 und 16/10, Flur 4 der Gemarkung Lindau und besitzt eine Gesamtgröße von etwa 5,8 Hektar.

Das B-Plangebiet liegt in UTM Koordinaten bei

Rechtswert: 58 0195
Hochwert: 57 22102

Der Geltungsbereich befindet sich im Außenbereich, auf einer derzeit als Acker genutzten Fläche, nördlich der Ortslage Bilshausen und südlich der Ortslage Wulfen sowie nördlich angrenzend an ein Industrie- und Gewerbegebiet.

Die angrenzenden Nutzungen des Geltungsbereichs sind nach

Norden:	Ackerflächen
Osten:	Radweg, geplante Biogasverwertungsanlage, L523, Ackerflächen
Süden:	Ackerfläche, Industrie- und Gewerbegebiet
Westen:	Ackerflächen

5.1 Beurteilungsrelevante Immissionsorte

Als relevante Immissionsorte werden die in Tabelle 1 aufgeführten Biotop- und Schutzgebiete aufgeführt. Diese basieren auf einer Vorort in Augenscheinnahme und den Auskünften der Unteren Naturschutzbehörde im Rahmen der Erstellung des Umweltberichtes durch das Büro Schwahn Landschaftsplanung mit Sitz in Göttingen.

Gemäß der Auskunft des Landkreises Northeim und Osterode⁵ sind sowohl im Gebiet des Landkreises Northeim als auch im Bereich des Landkreises Osterode keine geschützten Biotop- in einem Radius von 1 km um den Anlagenstandort registriert. Besonders geschützte Biotop- gem. § 30 BNatSchG sind weder auf dem vorgesehenen Anlagenstandorten noch im direktem Umfeld des Planungsraumes vorhanden.

Im Landkreis Göttingen befinden sich südlich der B 247 nach § 30 BNatSchG geschützte Biotop- innerhalb des Untersuchungsgebietes der geplanten Anlage: ein Magerrasen, zwei seggenreiche Nasswiesen, ein Flutrasen und ein naturnaher Flurabschnitt der Rhume (s. Karte im Anhang 3).

Zudem befinden sich im Untersuchungsgebiet befindet sich das nach § 32 BNatSchG geschützte FFH-Gebiet „Sieber, Oder, Rhume“ (EUNr. 4228-331). Diese verläuft ca. 675 m südliche der Vorhabensfläche von Ost nach West sowie nördlich der Vorhabenfläche in ca. 875 m Entfernung (vgl. Anhang 3).

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Gesamtübersicht der erfassten, aus naturschutzfachlicher Sicht besonders oder gesetzlich geschützten Biotop- in Kurzfassung wieder:

⁵ Auskunft des Landkreises an Büro Schwahn Landschaftsplanung am 12 Juni 2013

Tabelle 1: Beschreibung und Lage der beurteilungsrelevanten Biotop- und Schutzgebiete

Lfd. Nr.	Biotopname	Entfernung von Anlagengrenze [m]	Himmelsrichtung
1	Feldgehölz	ca. 450	OO
2	Kiesgrube (in Betrieb)	ca. 230	WW
3 §	Magerrasen	ca. 600	SS
4 §	seggenreiche Nasswiesen	ca. 650	SS
5 §	naturnaher Flurabschnitt der Rhume	ca. 700	SS
6 §	Flutrasen	ca. 700	SS
7 §	FFH Gebiet	ca. 675 – 730	SS - WW
8 §	FFH Gebiet	ca. 865	NN

§ = gesetzlich geschütztes Biotop / Schutzgebiet

5.2 Angaben zur Vorbelastung

Über den Abgaskamin des BHKW und die Gasaufbereitung der benachbarten, geplanten Biogasverwertungsanlage wird kein Ammoniak freigesetzt. Somit ist die Biogasverwertungsanlage nicht als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Angaben zur natürlichen Hintergrundbelastung:

Die Hintergrundammoniakbelastung für den ländlichen Raum wird mit $3 \mu\text{g}(\text{NH}_3)/\text{m}^3$ angenommen⁶.

Gemäß den Regelungen des Landes Niedersachsen können bei der Betrachtung der zusätzlichen Stickstoffdepositionsbeiträge, hervorgerufen durch die prognostizierten Ammoniakimmissionen, die Hintergrund-Stickstoffdepositionen der Region gemäß der UBA-Datensätze herangezogen werden.

Diese Stickstoffdepositionen wurden aus Hintergrundwerten (Messwerte, Modellierungen und Daten aus dem Emissionsinventar der Landkreise) der reduzierten (Ammoniak und Ammonium, darin enthalten auch Ammoniakvor- und -hintergrundbelastung, hervorgerufen sowohl durch lokale Emittenten als auch durch überregionale Emittenten) sowie der oxidierten Stickstoffverbindungen (NO_x aus Industrie und Verkehr) und deren spezifischen Depositionsgeschwindigkeiten ermittelt.

⁶ in Anlehnung an:

- Bewertung von Ammoniak- und Ammonium-Immissionen: Bericht des Unterausschusses „Wirkungsfragen“ des LAI, LAI Schriftenreihe Bd. 11, Berlin: Erich Schmidt Verlag, 1996
- Sonderbericht über Ammoniakmessungen an einer Schweinemastanlage, Materialien zur Umwelt, Jahr 2007, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern

Die Hintergrundbelastung für Stickstoff gemäß der UBA-Datensätze⁷ beträgt im Bereich der schutzbedürftigen Pflanzenbestände für die betreffenden Landnutzungsklassen:

- Wiesen und Weiden: 17 kg N / (ha × a)
- Ackerland: 18 kg N / (ha × a)
- Semi-Natürliche Vegetation: 19 kg N / (ha × a)
- Bebautes Gebiet: 18 kg N / (ha × a)
- Nadelwald: 24 kg N / (ha × a)
- Mischwald: 22 kg N / (ha × a)
- Laubwald: 22 kg N / (ha × a)
- Wasserflächen: 16 kg N / (ha × a)

⁷ <http://osiris.uba.de/website/depo1/viewer.htm>, Bezugsjahr 2007, flächendeckender Datensatz mit der Auflösung 1 x 1 km

6 Transmissionsdaten

Der Transport der Spurenstoffe im bodennahen Windfeld (Transmission) ist durch die Überlagerung meteorologischer und topographischer Gegebenheiten geprägt. Die Transmission der Spurenstoffe wird dabei hauptsächlich durch den mittleren Windvektor bestimmt, während ihre Verdünnung mit neutraler Umgebungsluft durch die atmosphärischen Turbulenzen zustande kommt.

Die Transmissionsbedingungen werden vor allem durch standortbezogene meteorologische Statistiken beschrieben. Zur Durchführung der Immissionsprognose ist eine dreidimensionale, repräsentative Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) oder zur Zeitreihenbetrachtung eine meteorologische Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AKTerm) nach Klug-Manier erforderlich.

Hierzu wurde vom Auftraggeber eine Qualifizierte Prüfung zur Übertragbarkeit von meteorologischen Daten auf den Standort bei Bilshausen beim Deutschen Wetterdienst in Auftrag gegeben. Danach wird empfohlen, die Ausbreitungsklassenzeitreihe der Station Braunschweig-Völkenrode für den geplanten Standort zu verwenden.⁸

Die folgende Abbildung zeigt die Windrichtungsverteilung der Station Braunschweig-Völkenrode für sämtliche Ausbreitungssituationen, d. h. für alle Ausbreitungsklassen und alle Windgeschwindigkeitsklassen.

⁸ Deutscher Wetterdienst, Qualifizierte Prüfung zur Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTerm bzw. einer Ausbreitungsklassenstatistik AKS nach TA Luft 2002 auf einen Standort in 37434 Bilshausen, AZ. KU 1 HA/0994-13 vom 17.06.2013

Ammoniakimmissionen im Umfeld der geplanten Biogasanlage Katlenburg

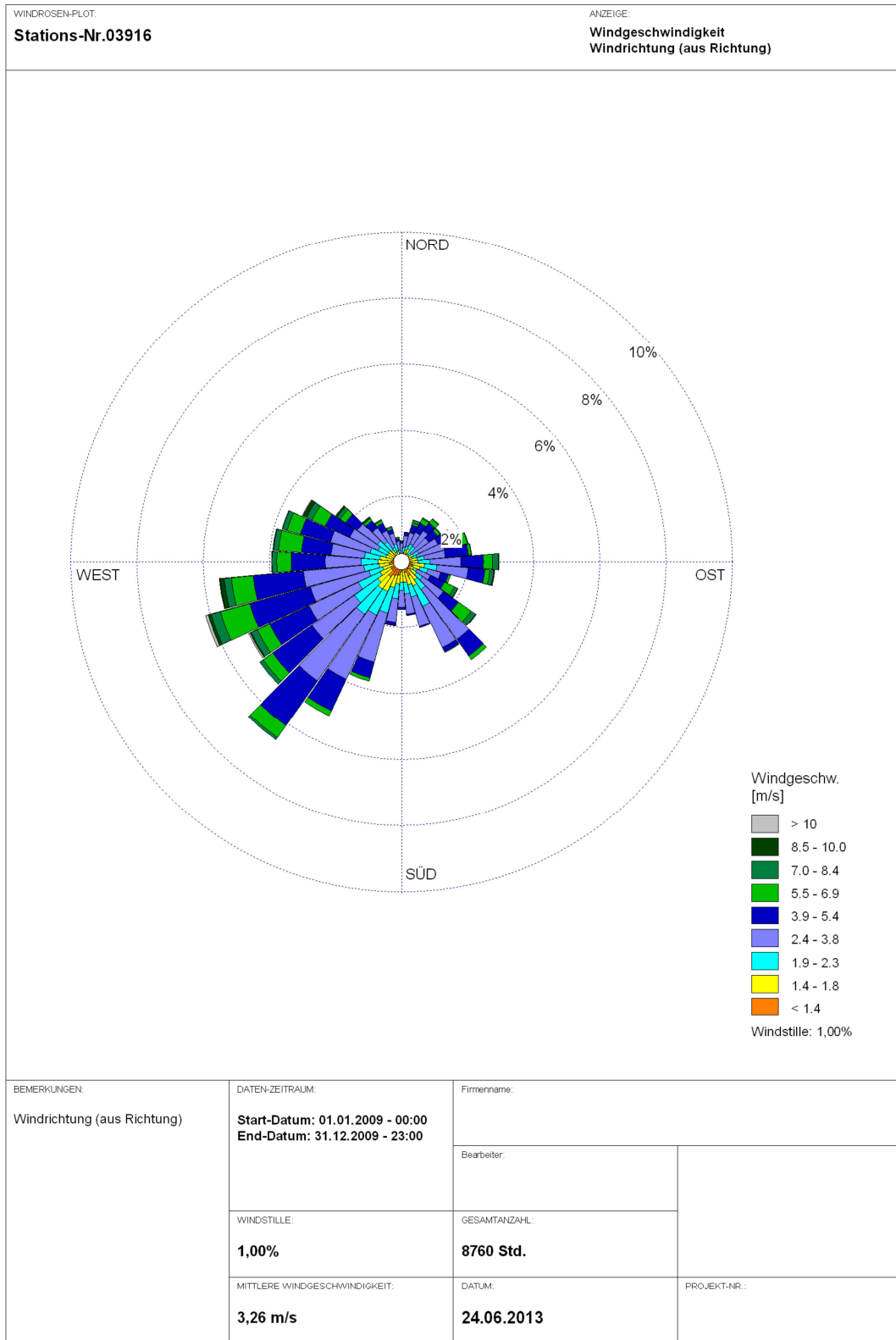


Abbildung 2: Windrichtungsverteilung (Windrose) der Station Braunschweig - Völkenrode

Nach dieser Darstellung herrschen Winde aus südwestlichen Richtungen mit relativen Häufigkeiten bezüglich der 10-Grad-Sektoren von ca. 7 % vor (Hauptwindrichtung). Ferner sind zwei Nebenmaxima aus östlicher und südöstlicher Richtungen mit relativen Häufigkeiten von ca. 2,5 % ausgeprägt.

Im Rechengebiet der Immissionsprognose treten Geländesteigungen von mehr als 1 : 20 auf, die nach TA Luft, Anhang 3, Nr. 11 bei der Ausbreitungsrechnung zu berücksichtigen wären. Daher ist die Verwendung eines digitalen Geländemodells erforderlich.

Die zur Durchführung der Immissionsprognose erforderliche Rauigkeitslänge wird nach dem CORINE-Kataster ermittelt. Bei höheren Quellen (> 10 m) wird das Gebiet zur Ermittlung der Rauigkeitslänge in Abhängigkeit der Schornsteinhöhe festgelegt (vgl. TA Luft, Anhang 3, Nr. 5). Bei niedrigen Quellen und Mehrquellensystemen ist die Vorgabe einer einheitlichen Schornsteinhöhe zur Bestimmung der Bodenrauigkeit nicht möglich. Hier wird die Rauigkeitslänge aus dem Mittelwert aller Längen im Beurteilungsgebiet gebildet.

Im vorliegenden Fall wird die mittlere Rauigkeitslänge des Untersuchungsgebietes mit 0,2 m angesetzt. Sie wurde durch Mittelung und Richtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil der betreffenden Landnutzungs-kategorie des CORINE-Katasters im Beurteilungsgebiet bestimmt und anschließend auf den nächsten Tabellenwert gerundet (vgl. Tabelle 14 im Anhang 3 der TA Luft).

Der Einfluss der Anlagengebäude und evtl. weiterer Strömungshindernisse im Nahbereich der Emissionsquellen auf das Windfeld wird mit dem mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodell *TALdia* bewertet.⁹

Aufgrund der orografischen Gliederung können geringmächtige Kaltluftabflüsse, der Geländesteigung folgend, vorkommen. Im Gutachten des Deutschen Wetterdienstes wird geschlossen, dass insgesamt eine signifikante Modifizierung der durch die Topographie vorgegebenen Hauptwindrichtungsverteilung durch lokale Kaltluftflüsse eher unwahrscheinlich ist.

Hinsichtlich der Verringerung der NH₃-Konzentration auf dem Ausbreitungspfad herrscht die trockene Deposition vor. Sie wird durch die Geländetopografie und die Rauigkeit des Erdbodens einschließlich der Vegetationsschicht entscheidend beeinflusst. Bei gleichmäßiger trockener Deposition lässt sich zur Ermittlung des Ammoniaketrages am jeweiligen Ort (Immissionsmassenstrom) eine so genannte Depositionsgeschwindigkeit ansetzen. Sie ist umso größer, je stärker der Bewuchs der Bodenoberfläche ist.

Bei Freiflächen kann für Ammoniak von einer Depositionsgeschwindigkeit von 0,010 bis 0,012 m/s ausgegangen werden. Über Wald bzw. am Waldrand kann sie doppelt so hoch liegen (0,020 m/s). Im Bereich von Gehölzbeständen und Baumgruppen kann ein mittlerer Wert angenommen werden.

⁹ Die Eignung des Modellansatzes für Quellen mit einer Quellhöhe unterhalb des 1,2-fachen der Gebäudehöhe ergibt sich daraus, dass die Modellfelder und die in Kombination mit AUSTAL erzielten Konzentrationsverteilungen anhand zahlreicher Datensätze validiert worden sind. Die experimentellen Vergleichsdaten lagen alle unter dem 1,2-fachen der Schornsteinbauhöhe. Die Validierungen zeigten dabei insgesamt eine gute Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen.

Die Deposition D errechnet sich aus der Gaskonzentration c am Immissionsort und der Depositionsgeschwindigkeit v_d über der Fläche unter Berücksichtigung des Verhältnisses der spezifischen Massen von Stickstoff und Ammoniak ($m_{\text{Stickstoff}}/m_{\text{Ammoniak}} = 1/1,215$):

$$D \text{ [kg (N) / (ha} \times \text{a)]} = c \text{ [g (NH}_3\text{) / m}^3\text{]} \times v_d \text{ [m/s].}$$

7 Ammoniakausbreitungsrechnung

Die Ammoniakimmissionsprognose wird mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 in der aktuellen Version 2.5.1-WI-x durchgeführt. Das Programmsystem AUSTAL2000 ist eine im Rahmen von immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren bundesweit anerkannte Implementierung der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 (Lagrange Partikelmodell), die nach dem Anhang 3 der TA Luft verbindlich zur Ausbreitungsrechnung von Gasen und Stäuben vorgeschrieben ist.

Grundsätzlich wird mit der Qualitätsstufe 0 entsprechend 43×10^6 Partikeln für eine AKS bzw. 63×10^6 Partikeln für eine AKTerm gerechnet, wodurch eine ausreichend hohe Rechengenauigkeit gegeben ist und systematische Fehler vermieden werden. Nach Ziffer 9 der TA Luft, Anhang 3 darf der relative statistische Fehler bezüglich des Jahres-Immissionswertes einen Wert von 3 % nicht überschreiten.

Im vorliegenden Fall wird zur Einhaltung der vorgenannten Sicherheit mit einer Qualitätsstufe von +2 gerechnet.

Das Rechengitter wird entsprechend den Forderungen des Anhangs 3, Nummer 7 der TA Luft gewählt.

Die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit wurden gemäß TA Luft in Anemometerhöhe angenommen. Die Monin-Obukhov-Länge ergibt sich programmintern aus der angegebenen Rauheitslänge und der Ausbreitungsstufe nach Klug/Manier. Die Verdrängungshöhe wurde gemäß TA Luft als das 6fache der Rauheitslänge berücksichtigt.

Mit den vorstehend genannten Eingangsdaten, insbesondere mit den in Abschnitt 4 zusammengestellten Emissionsmassenströmen, wird die Ammoniakimmissionsprognose mit dem Modell AUSTAL2000 für den Planzustand durchgeführt.

Die Sickersaftsammelgrube und die Vorgrube der Biogasanlage wurden als Punktquellen modelliert. Als Flächenquellen werden die Flächen für separierten Gärrest und die Zwischenlagerfläche sowie die Feststoffdosierer modelliert.

Für die unterschiedlichen Betriebszustände der Feststoffdosierer (bewegt und ruhend) sowie für den Separationsvorgang (vier Stunden pro Tag bewegt und offen) wurden Emissionszeitreihen berücksichtigt.

Im Anhang 4 ist die AUSTAL2000-Log-Datei des zugehörigen Rechenlaufes vollständig abgedruckt, in der auch die relativen Koordinaten der Quelle(n) sowie alle übrigen Eingangsgrößen aufgeführt sind.

Die folgende Tabelle 2 zeigt die Kurzfassung der Eingabedaten für die Ausbreitungsrechnung:

Tabelle 2: Kurzfassung der Eingabedaten für die Ausbreitungsrechnung der geplanten Biogasanlage Katlenburg-Lindau

Parameter	Angabe
Ammoniakemissionen Biogasanlage	g(NH₃) / s
Sickersaftsammelschacht	0,00123
Separation	
Ruhender Zustand	0,00625(4 h/d)
Bewegter Zustand	0,00208 (20 h/d)
Zwischenlager Festmist (ruhend und abgedeckt)	0,0005 (20 h/Tag)
Zwischenlager Festmist (bewegt und offen)	0,015 (4 h/Tag)
Feststoffdosierer 1 und 2 bewegt	je 0,0010 (4 h/Tag)
Feststoffdosierer 1 und 2 ruhend	je 0,00033 (20 h/Tag)
Vorgrube	0,00024
Abtankplatz	0,001
Art der Quellen	
Punktquelle	
Vorgrube	3,0 m (Emissionshöhe)
Sammelgrube	5 m (Emissionshöhe)
Flächenquellen	
Separationsfläche	je 10 m x 4 m (3 m Emissionshöhe)
Feststoffdosierer	je 10,3 m x 3,2 m (3,8 m Emissionshöhe)
Rezeptorgitter	
Art des Gitters	4-fach geschachtelt 5-10-20-40 m Maschenweite
Rezeptorhöhe	0 bis 3 m über Grund
Mittlere Rauigkeitslänge	0,2
Qualitätsstufe	+2
Ausbreitungsklassenzeitreihe	Braunschweig 2009
Geländemodell	nicht erforderlich
Berücksichtigung des Bebauungseinflusses	TALdia

8 Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung sind in unterschiedlichem Maßstab den nachstehenden Abbildungen 4 und 5 als Ausschnittvergrößerung aus der Originalgrafik (AUSTAL View, Version 8.0.1) zu entnehmen:

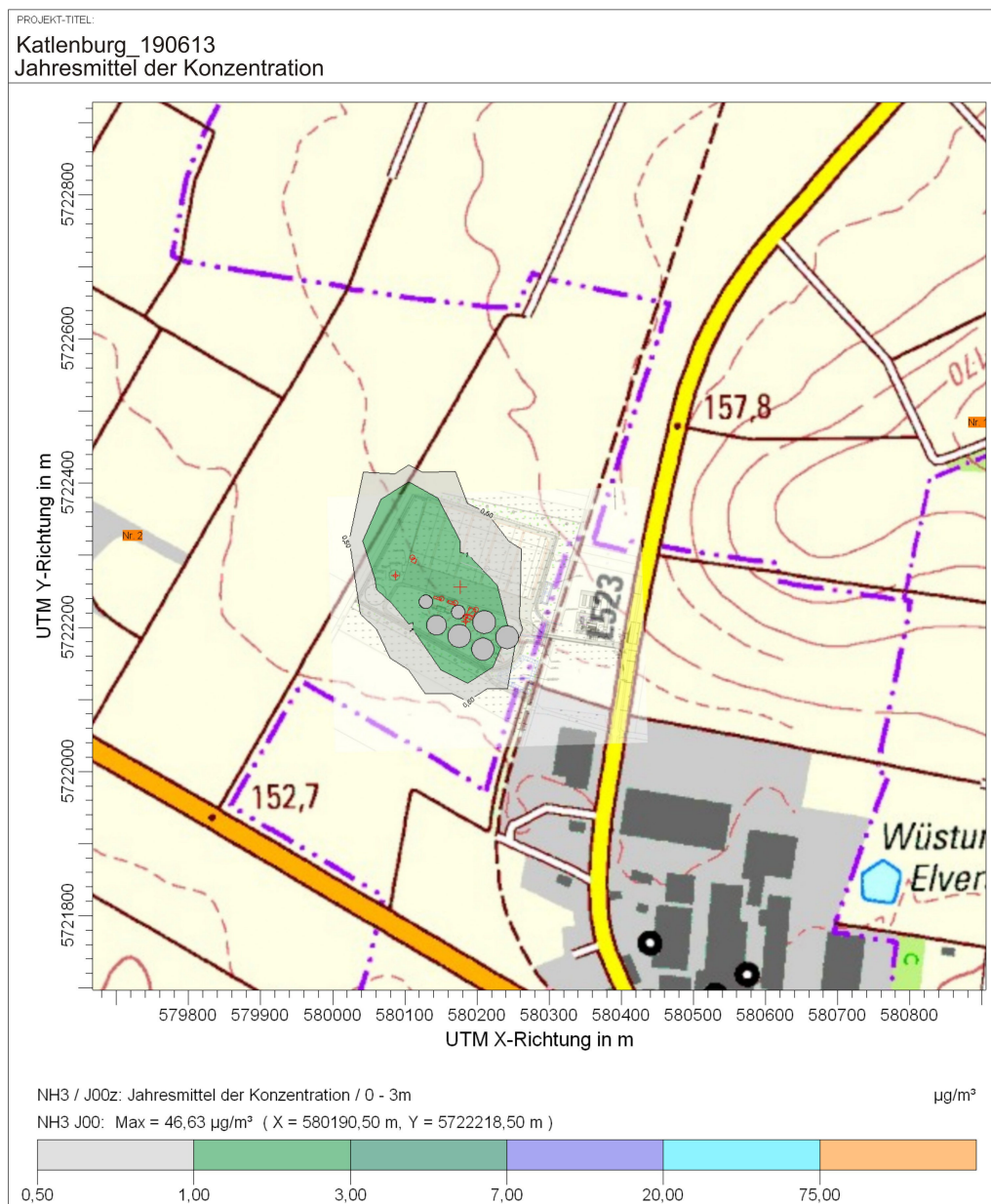


Abbildung 3: Ergebnisdarstellung der Ausbreitungsrechnung für die geplante Biogasanlage Katlenburg-Lindau. Ausgewiesen ist die mittleren Ammoniakkonzentrationen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zusatzbelastung) im Maßstab 1: 8 000

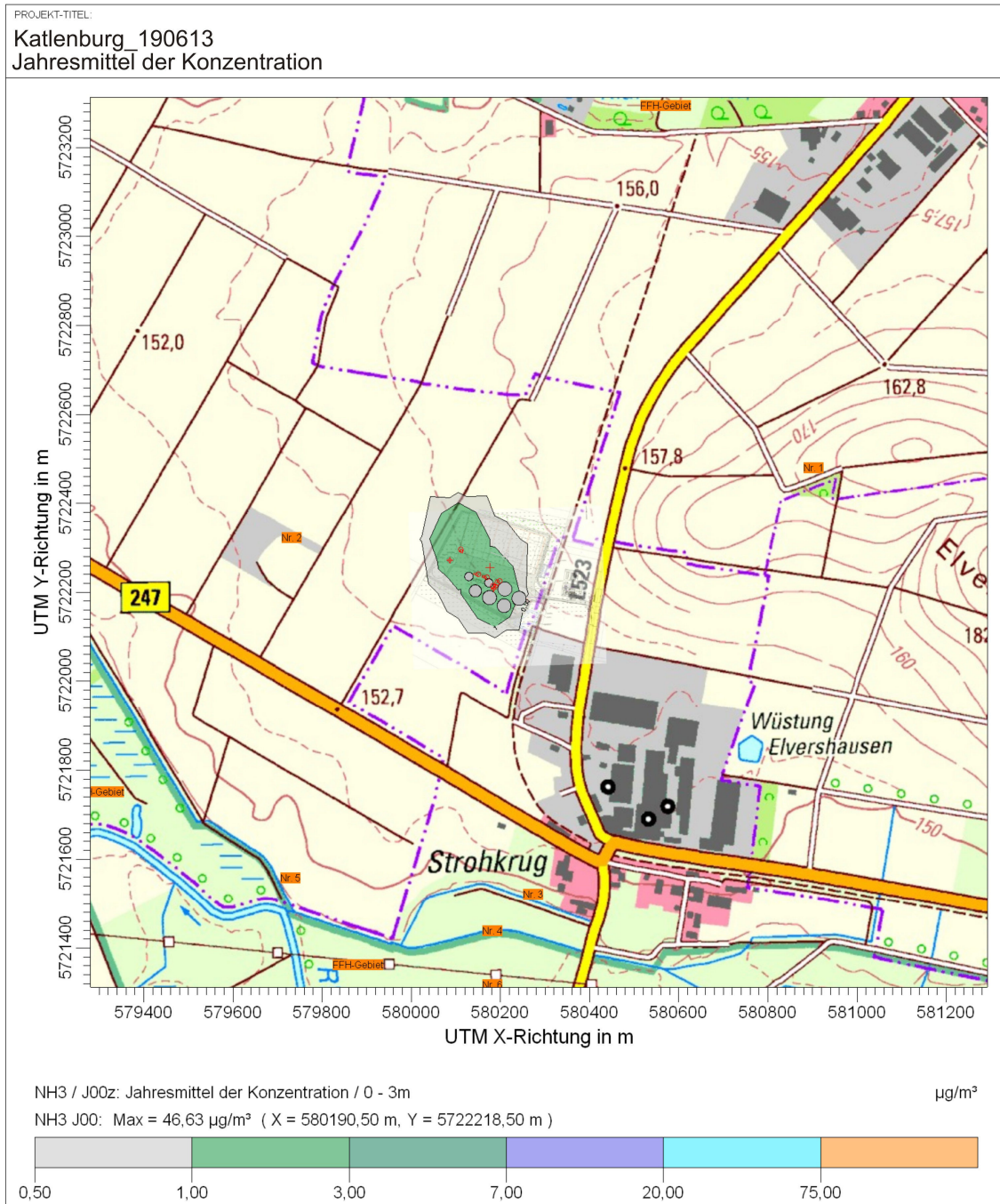


Abbildung 4: Ergebnisdarstellung der Ausbreitungsberechnung für die geplante Biogasanlage Katlenburg-Lindau. Ausgewiesen ist die mittleren Ammoniakkonzentrationen in µg/m³ (Zusatzbelastung) im Maßstab 1: 13 000 sowie Darstellung de FFH- Gebiete sowie die geschützten Biotope (Ziffern)

Die nachfolgende Tabelle enthält die numerische Darstellung der Berechnungsergebnisse für die anlagenbedingte Zusatzbelastung der geplanten Biogasanlage an den relevanten Biotopen.

Tabelle 3: Prognostizierte Ammoniakzusatzkonzentrationen und -depositionen im Bereich der untersuchten Biotope (Zusatzbelastung)

Biotop	Biotopname	Depositionsgeschwindigkeit [m/s]	geplant	
			Max.NH ₃ -Zusatzkonzentration [µg/m ³]	Stickstoffzusatzdeposition [kg / (ha x a)]
1	Feldgehölz	0,020	0,01	0,052
2	Kiesgrube (in Betrieb)	0,012	0,06	0,187
3 §	Magerrasen	0,012	0,00	0,000
4 §	seggenreiche Nasswiesen	0,012	0,00	0,000
5 §	naturnaher Flurabschnitt der Rhume	0,020	0,00	0,000
6 §	Flutrasen	0,012	0,00	0,000
7 §	FFH Gebiet	0,020	0,01	0,0312
8 §	FFH Gebiet	0,020	0,00	0,000

* Konzentration umgerechnet mittels Faktoren ^c Wald/Bäume = 5,19; ²⁾ Wasser = 2,59; ³⁾ Freiflächen = 3,117; Röhricht, Sümpfe interpoliert aus Wald/Bäume und Wasser⁴⁾ = 3,9; Feldgehölz interpoliert aus Wald und Freifläche = 4,15

9 Zusammenfassende Beurteilung

Im vorliegenden Gutachten wurden die Ammoniakimmissionen und Stickstoffimmissionen für die geplante Biogasanlage Katlenburg-Lindau im Landkreis Northeim prognostiziert und beurteilt. Dort beabsichtigt der Antragsteller die Errichtung und den Betrieb einer Biogasanlage zur Erzeugung von Biogas. Zudem soll ein Fahrсило errichtet werden. Unmittelbar östlich angrenzend ist eine Biogasverwertungsanlage in Planung, welche das Rohbiogas abnimmt und zu elektrischer und thermischer Energie transformiert und zu Reinbiogas aufbereitet.

Das Ziel der Ammoniakimmissionsprognose besteht darin unter Heranziehen der TA Luft zu prüfen, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak und Stickstoff gewährleistet ist.

Die zu erwartenden mittleren Ammoniakkonzentrationen im Umfeld der geplanten Biogasanlage Katlenburg-Lindau wurden konservativ mit dem Ausbreitungsmodell nach TA Luft, Anhang 3, auf der Grundlage spezifischer Emissionswerte sowie unter Verwendung standortbezogener meteorologischer Daten berechnet. Als meteorologische Datenbasis für die Ausbreitungsrechnung wurde die Ausbreitungsklassenzeitreihe Braunschweig-Völkenrode verwendet, für deren Übertragbarkeit auf den Standort der Anlage ein amtliches Gutachten des Deutschen Wetterdienstes vorliegt. Auf Grundlage der Emissionsdaten sowie der vorstehend genannten Ausbreitungsklassenzeitreihe wurde sodann die Geruchsmissionsprognose für die Biogasanlage mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 in der aktuellen Version durchgeführt.

Im Rahmen des Umweltberichtes für das B-Planverfahrens ist die Beurteilung der Ammoniak- und Stickstoffimmissionen durch die geplante Biogasanlage erforderlich.

Für alle beurteilungserheblichen Immissionsorte (geschützte Biotope) wurde gezeigt, dass die durch das Vorhaben bedingte Zusatzbelastung der Ammoniakimmissionskonzentration von 3 Mikrogramm Ammoniak je Kubikmeter weit unterschritten wird bzw. keine relevanten Zusatzkonzentrationen mehr prognostiziert werden.

Die ermittelten Stickstoffdepositionen betragen an allen relevanten Immissionsorten mit weniger als 0,2 kg / (ha x a) nur 4 % des Schwellenwert von 5 kg/(ha x a), der im LAI-Bericht ‚Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen‘ als Abschneidekriterium bzw. Bagatellwert definiert ist. Eine Beurteilung der Vorbelastung an Ammoniak- und Stickstoffeinträgen ist somit nicht erforderlich.

Gemäß dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes¹⁰ liegt an FFH-Gebieten die Irrrelevanzschwelle der Ammoniakzusatzbelastung bei 3 % des *critical-load*-Wertes bzw. bei 0,3 kg/(ha x a). An der anlagennächsten FFH-Gebietsgrenze nach Süden wurden 0,01 µg/m³ und der Grenze nach Norden keine relevanten Ammoniakzusatzkonzentrationen prognostiziert. Demnach ist eine Stickstoffzusatzdeposition von 31 g/(ha x a) und demnach eine irrelevante Zusatzbelastung an der südlichen FFH-Gebietsgrenze zu verzeichnen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Ammoniakzusatzkonzentrationen und Stickstoffdepositionen im Umfeld der geplanten Biogasanlage Katlenburg-Lindau nicht zu erwarten sind.

¹⁰ BVerwG 9 A 5.08 vom 14.04.2010

Dieses Gutachten umfasst 36 Seiten einschließlich der Anhänge
und enthält 5 Abbildungen sowie 3 Tabellen

Berlin, den 24.06.2012

verfasst durch:

geprüft durch:



.....
Annette Hofele

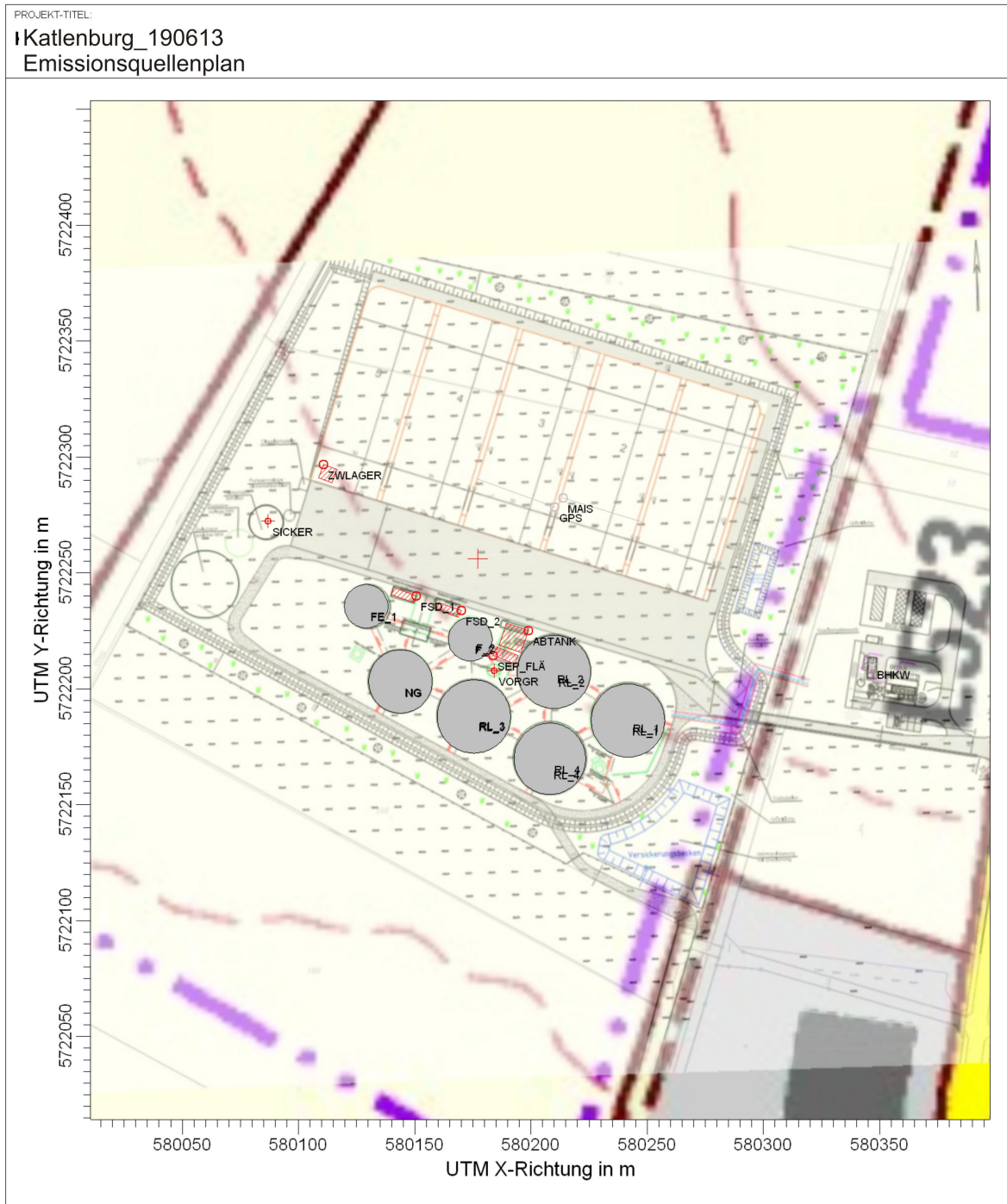
.....
Thomas Lung



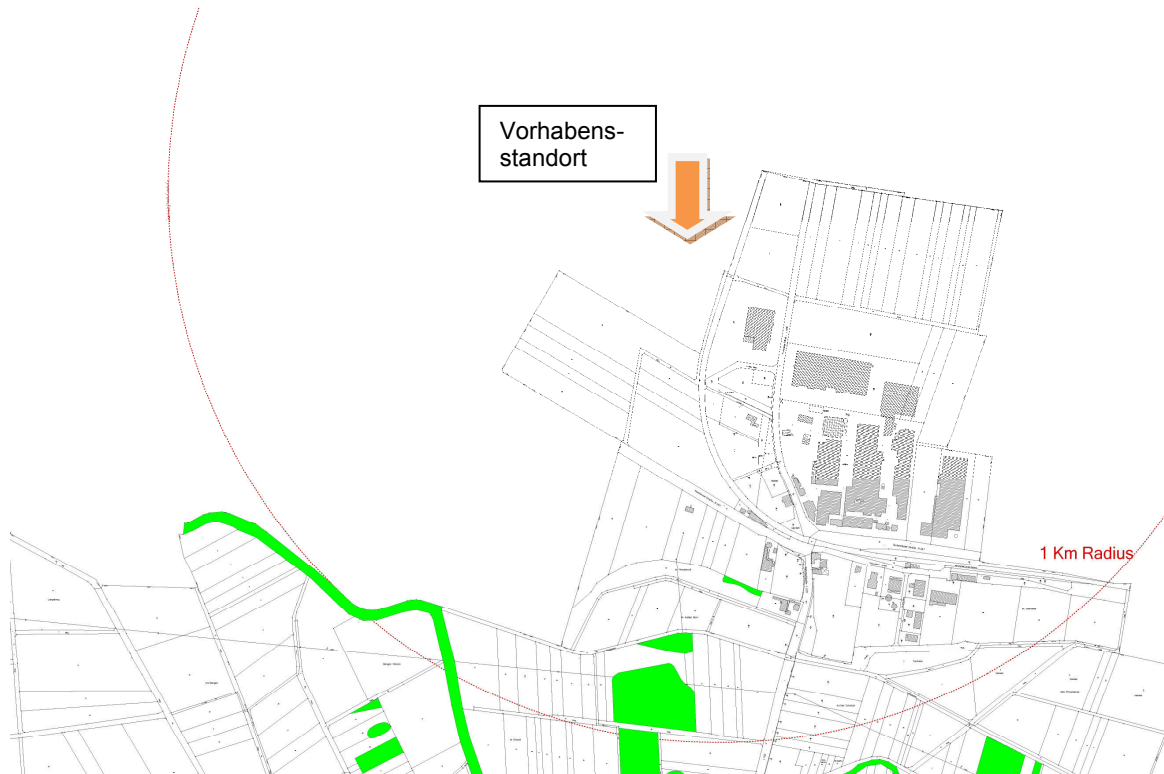
Anhang 1 – Lageplan



Anhang 2 – Emissionsquellenplan



Anhang 3 – ALK Daten geschützte Biotop (Grüne Markierung)



ALK Daten – FFH Gebiet „Sieber, Oder, Rhume“



Anhang 4 – Log-Datei AUSTAL2000

2013-06-19 18:11:04 -----
 TalServer:E:/AUSTAL/Kaltenburg/Katlenburg_190613/

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.5.1-WI-x
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2011
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2011

Arbeitsverzeichnis: E:/AUSTAL/Kaltenburg/Katlenburg_190613

Erstellungsdatum des Programms: 2011-09-12 15:49:55
 Das Programm läuft auf dem Rechner "HOFELE-I5".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Katlenburg-2"           'Projekt-Titel
> ux 32580177                 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5722256                  'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.20                     'Rauhigkeitslänge
> qs 2                        'Qualitätsstufe
> az "E:\Wetterdaten\akterm_braunschweig_09" 'AKT-Datei
> xa 1380.00                  'x-Koordinate des Anemometers
> ya 2881.00                  'y-Koordinate des Anemometers
> dd 25    50    100    200    'Zellengröße (m)
> x0 -199   -449   -949   -1949  'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 20     20     20     20     'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -425   -775   -1475  -2875  'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 30     30     30     30     'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> gh "Katlenburg-2.grid"     'Gelände-Datei
> xq -26.31 -7.08  169.82  6.74  36.88  33.10  -66.20  30.84  -1.16  32.39  64.82  -
47.85  -32.98  7.21  21.92  -90.18  -2.44
> yq -15.84 -22.22 -45.28 -41.57  26.30  22.42  40.70  -88.47  -67.31  -47.25  -68.34
-20.15  -53.12  -48.09  -30.91  16.24  -33.84
> hq 2.80   3.80   10.00  2.00   3.00   3.00   3.00   9.13   9.13   9.13   9.13   20.33
7.73   3.00   0.00   3.00   20.33
> aq 10.30  10.30  10.00  0.00   10.00  0.00   0.00   6.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
0.00   0.00   10.00  0.00   0.00
> bq 3.20   3.20   0.00   4.00   35.00  35.00  6.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
0.00   0.00   10.00  0.00   0.00
> cq 0.00   0.00   0.00   0.00   3.00   3.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
> wq 160.06 160.42  0.00  -22.28 -107.23  70.40 -109.78  0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
0.00   0.00   0.00  160.79  0.00   0.00
> vq 0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
> dq 0.00   0.00   0.20   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
> qq 0.000  0.000  0.025  0.000  0.000  0.000  0.000  0.000  0.000  0.000  0.000  0.000
0.000  0.000  0.000  0.000  0.000  0.000
> sq 0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
> tq 0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
0.00   0.00   0.00   0.00   0.00
> nh3 ?    ?    0    ?    0    0    ?    0    0    0    0    0    0
0.00024 ?    0.001227 0
> odor_100 ?    ?    859.17 ?    ?    ?    ?    ?    20    20    20    20    20
20    14.44 ?    53    20
> xb 31.12 -1.54 -33.13 -47.91  32.90  64.75  -3.10
```

Ammoniakimmissionen im Umfeld der geplanten Biogasanlage Katlenburg

> yb	-86.22	-67.97	-52.83	-20.43	-48.69	-69.68	-34.65
> ab	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
> bb	-30.73	-31.58	-27.32	-18.79	-31.58	-31.58	-18.79
> cb	8.43	9.13	7.73	20.33	9.13	9.13	20.33
> wb	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

===== Ende der Eingabe =====

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 20.3 m.

>>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.2-fachen der Höhe von Gebäude 2.
>>> Dazu noch 68 weitere Fälle.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0
30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	46.0	52.0	65.0	100.0	150.0
200.0	300.0	400.0	500.0	600.0	700.0	800.0	1000.0	1200.0	1500.0

Festlegung des Rechnernetzes:

dd	25	50	100	200
x0	-199	-449	-949	-1949
nx	20	20	20	20
y0	-425	-775	-1475	-2875
ny	30	30	30	30
nz	14	29	29	29

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.05 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.10 (0.09).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.14 (0.09).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.19 (0.17).
Die Zeitreihen-Datei "E:/AUSTAL/Kaltenburg/Katlenburg_190613/zeitreihe.dmma" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=7.6 m verwendet.
Die Angabe "az E:\Wetterdaten\akterm_braunschweig_09" wird ignoriert.
Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "E:/AUSTAL/Kaltenburg/Katlenburg_190613/nh3-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:/AUSTAL/Kaltenburg/Katlenburg_190613/odor_100-j00s04" ausgeschrieben.

TMT: Dateien erstellt von TALWRK_2.5.0.
=====

Auswertung der Ergebnisse:
=====

DEP: Jahresmittel der Deposition

J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit

Ammoniakimmissionen im Umfeld der geplanten Biogasanlage Katlenburg

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!

Maximalwerte, Deposition

NH3 DEP : 137.54 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= 14 m, y= -38 m (1: 9, 16)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

NH3 J00 : 46.63 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= 14 m, y= -38 m (1: 9, 16)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 14 m, y= -38 m (1: 9, 16)
ODOR_100 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 14 m, y= -38 m (1: 9, 16)
ODOR_MOD J00 : 100.0 % (+/- ?) bei x= 14 m, y= -38 m (1: 9, 16)

2013-06-20 09:22:33 AUSTAL2000 beendet.

Anhang 5 – QPR des Deutschen Wetterdienstes



AMTLICHES GUTACHTEN

Qualifizierte Prüfung (QPR)
der Übertragbarkeit einer Ausbreitungszeitreihe (AKTerm) bzw.
einer Ausbreitungsclassenstatistik (AKS) nach TA Luft 2002
auf einen Standort bei 37434 Bilshausen

Auftraggeber: SFI – Sachverständige für Immissionsschutz
Paul-Lincke-Ufer 8d
10999 Berlin

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dipl.-Met. Kirsten Heinrich

Hamburg, 17. Juni 2013

Dipl.-Met. Wolfgang Riecke
Leiter des Regionalen Klimabüros
Hamburg

Dipl.-Met. Kirsten Heinrich
Gutachter
Regionales Klimabüro Hamburg



Durch die DAKKS nach DIN EN
ISO/IEC 17025:2005 akkreditier-
tes Prüflaboratorium

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.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Standortparameter.....	3
3	Verwendete Unterlagen	4
4	Beurteilungskriterien.....	4
5	Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet.....	5
6	Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung.....	7
6.1	Allgemeine Erläuterungen	7
6.2	Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungsverteilung am Übertragungspunkt	8
7	Auswertung der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit an den verfügbaren Bezugswindstationen.....	9
7.1	Verwendete Bezugswindstationen	9
7.2	Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen	9
7.3	Prüfung des Jahresmittels der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten	13
8	Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort.....	15
9	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	16
10	Zusammenfassung	17
11	Literatur.....	18
12	Abbildungsverzeichnis.....	19
13	Tabellenverzeichnis.....	19

1 Einleitung

Mit Schreiben vom 08.05.2013 beauftragte die Firma SFI – Sachverständige für Immissionschutz in 10999 Berlin den Deutschen Wetterdienst eine Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AKTerm) bzw. einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen (AKS) für den Standort bei 37434 Bilshausen durchzuführen. Aus fachlichen Gründen wird die vorrangige Nutzung einer Ausbreitungsklassenzeitreihe empfohlen. Insbesondere da hierdurch die „Meteorologie“ besser abgebildet wird und zeitlich variable Quellen realistischer behandelt werden.

Die Qualifizierte Prüfung (QPR) dient der Ermittlung einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung einer repräsentativen Zeitreihe (AKTerm) bzw. 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 der Anlage (Übertragungspunkt) übertragbar ist. Die angegebenen „effektiven Anemometerhöhen“ ermöglichen hierzu – je nach mittlerer Rauigkeitslänge – eine entsprechende Anpassung der Windverteilung an die Rauigkeitsklassen (CORINE – Kataster) am Standort (TA Luft, 2002; Anhang 3, Tabelle 4). Die entsprechenden Verfahrensbeschreibungen sind in aktueller 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: 37434 Bilshausen
ca. 1,5 km nördlich von Bilshausen
Art der Anlage: Biogasanlage
Quellhöhe: maximal 15 m ü. Gr.
Größe des Rechengebietes: Mindestradius: ca. 5500 m

Tabelle 1: Gauß-Krüger-Koordinaten (in m) (Bessel-Ellipsoid; Potsdam-Datum; Zentralpunkt Rauenberg) des Standortes der Anlage

Rechtswert	Hochwert	Quellhöhe	Höhe über NN
35 80 530	57 24 310	maximal 15 m	ca. 157 m

Modifizierungen des Windfeldes durch Gebäude oder andere umgebende Hindernisse, wie zum Beispiel Waldgebiete, finden in den nachfolgenden Betrachtungen keine Berücksichtigung.

3 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen werden verwendet:

- 1) Topographische Karten 1 : 25000 Normalausgabe des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes - Landesvermessung -

4326 Katlenburg-Lindau (2. Auflage 2010)

4327 Gieboldehausen (2. Auflage 2011)

Top50 Niedersachsen Version 4,0 - Amtliche Topographische Karten Niedersachsen/ Bremen – Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2003

- 2) Windstatistiken der meteorologischen Beobachtungsstationen des Deutschen Wetterdienstes

Alfeld (DWD)

Braunlage (DWD)

Braunschweig-Völkenrode (DWD)

Göttingen (DWD)

Harzgerode (DWD)

Kassel (DWD)

Leinefelde (DWD)

Lügde-Paenbruch (DWD)

Northeim-Stöckheim (DWD)

Wernigerode (DWD)

- 3) Regionale statistische Erwartungswerte für Windparameter im Bereich des Standortes (Statistisches Windfeldmodell SWM des Deutschen Wetterdienstes)

4 Beurteilungskriterien

Für die Qualifizierte Prüfung werden 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 der 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 einschließlich Schwachwindhäufigkeit in 10 m über Störniveau (TA Luft 2002 Anhang 3, Kapitel 12)
- d) Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse (in Abhängigkeit von der Quellhöhe) auf das Windfeld am Übertragungsort auf der Grundlage von Ergebnissen einer Abschätzung durch Auswertung von topographischen Karten

5 Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet

Weitere Umgebung: (siehe Abbildung 1)

Großräumig gesehen liegt der Planungsort bei Bilshausen im unmittelbaren Übergangsbereich vom Landschaftsraum des „Eichsfelder Beckens“ im Westnordwesten, Süden bis Südsüdosten zum Landschaftsraum des „Südwestlichen Harzvorlandes“ im Nordnordwesten, Norden bis Ost-südosten.

Das Eichsfelder Becken ist eine weiträumige Senke, die fast zu allen Seiten durch ansteigende Höhen abgeschlossen wird. Das bedeutende Buntsandstein-Hebungsgebiet ist durch Ablagerung der Salzlager gegenüber der Umgebung eingesenkt, die Grenze der (noch anhaltenden) salztektonischen Senkung wird im Süden durch den "Salzhang" des Unteren Eichsfeldes gegen das Becken bezeichnet. Infolge der Senkung kam es teilweise zur Veränderung der Entwässerung und Bildung unübersichtlicher Gewässernetze. Die vorherrschenden fruchtbaren Lössböden und lehmigen Buntsandsteinböden sind günstige Ackerstandorte, Flußtäler und Wälder lockern das Landschaftsbild auf. Einziger noch vorhandener See ist der Seeburger See. Die Lössböden werden beackert, die Talsohlen werden teilweise in künstlicher Bewässerung als Wiesen genutzt, die trockengelegten Angerflächen und verlandeten Seen sind Viehweiden.

Das Südwestliche Harzvorland ist eine Schichtstufen- und Bruchschollenlandschaft. Die Lössbecken sind besiedelt; hier dominiert Ackerbau. Die Hochflächen sind überwiegend bewaldet. Auf dem größten Teil der Landschaftsfläche findet eine landwirtschaftliche Nutzung, überwiegend Ackerbau, statt. Die Waldflächen werden forstwirtschaftlich genutzt. Hier beträgt der Anteil des Laubwaldes ca. 50 %, der Rest wird als Nadel- bzw. Mischwald genutzt. (Auszüge aus Landschaftssteckbriefe, Internetseite des Bundesamtes für Naturschutz, www.bfn.de)

Nähere Umgebung:

Bilshausen befindet sich ca. 12 km südöstlich von Northeim, am Südufer der, hier von Südosten nach Nordwesten fließenden, Rhume.

Der Standort liegt etwa 1,5 km nördlich von Bilshausen und etwa 0,7 km südsüdwestlich von Wulfen, unmittelbar westlich der Landstraße L 523 auf ca. 157 m ü. NN. Er befindet sich zwischen den Tälern der Oder und der Rhume, im unteren Bereich des Nordwesthanges des Nordwest-Südost erstreckten Höhenzuges des Rotenberges, der in seinem Südostteil fast 290 m ü. NN erreicht.

Etwa 1 km nördlich des Begutachtungsortes fließt die Oder von Osten nach Westen auf ca. 152 m ü. NN. Jenseits der Oder führt der erneute Geländeanstieg nach weiteren etwa 2,5 km zu fast 270 m Seehöhe.

In nordöstlicher Richtung weist das Umland nach etwa 0,4 km ca. 165 m ü. NN auf. Die etwa 2,6 km entfernte Oder, die hier eine Südost-Nordwest-Ausrichtung aufweist verläuft auf einem Höhenniveau von ca. 159 m ü. NN. Der etwa 3,9 km entfernte Röderberg erhebt sich dann auf ca. 263 m ü. NN.

Im Osten steigt das Terrain zum Nordwestausläufer des Rotenberges an und erreicht nach etwa 1,8 km ca. 235 m ü. NN. Der Flusslauf der etwa 4,4 km entfernten Oder befindet sich auf ca. 166 m Seehöhe. Nach etwa 4,9 km fließt die Sieber von Nordosten nach Südwesten auf ca. 173 m ü. NN und mündet in Hattorf in die Oder. Ostsüdöstlich des Planungsortes erstreckt sich der Höhenzug des Rotenberges und erreicht nach etwa 10,5 km an der Erhebung „Schiebehalbe“ ca. 289 m ü. NN.

Bis zum etwa 3,6 km entfernten Süttenbach weist das Umland im Südosten Höhen zwischen 150 und 160 m ü. NN auf. Am Südwestrand des Rotenberges werden etwa 4,5 km südöstlich des Standortes am Thiershäuser Berg fast 215 m ü. NN erreicht.

Etwa 1,5 km südlich, 1,3 km südwestlich und fast 2,2 km westlich des Untersuchungsortes fließt die Rhume auf ca. 145 bis 142 m Seehöhe von Südosten nach Nordwesten. Jenseits der Rhume steigt das Gelände an und erreicht nach weiteren etwa 2,9 km im Süden, 0,9 km im Südwesten bzw. 2,8 km im Westen ca. 225, 215 bzw. 230 m ü. NN.

Im Nordwesten schwenkt nach etwa 2,5 km die Oder, die hier auf ca. 143 m Seehöhe verläuft, von einer westlichen in eine nordwestliche Fließrichtung um. Etwa 5,3 km nordwestlich des Planungsortes mündet sie am südlichen Ortsrand von Katlenburg auf einem Höhenniveau von ca. 236 m ü. NN in die Rhume.

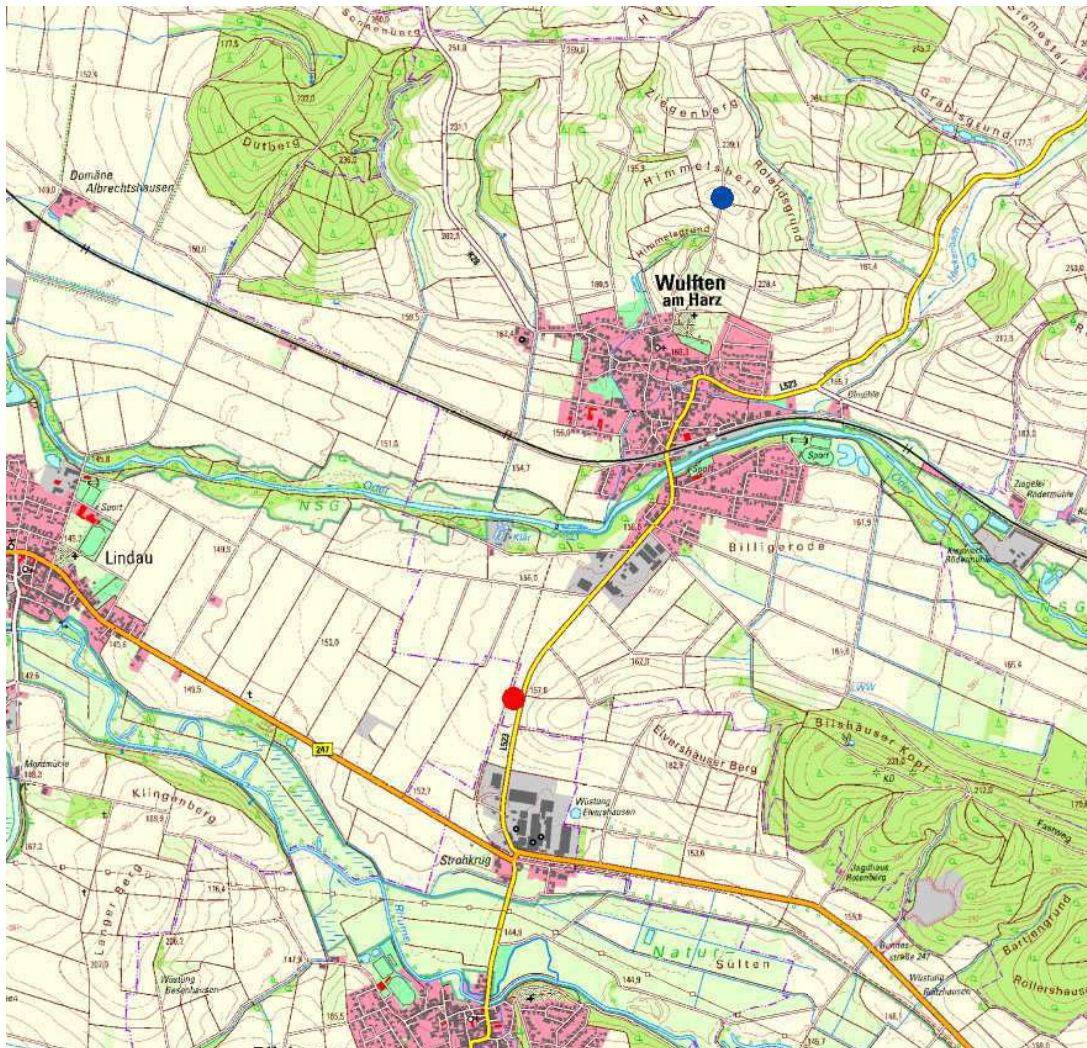


Abbildung 1: Lage des Standortes (roter Punkt) und Festlegung des Aufpunktes Xa, Ya (blauer Punkt)

[Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © <2013> Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)] (www.lgln.niedersachsen.de)

Die nächsten Siedlungsflächen weisen zum Planungsort folgende Entfernungen auf:

➤ nach Norden	ca. 1,5 km	(Wulften)
➤ nach Nordnordosten	ca. 0,7 km	(Wulften)
➤ nach Ostnordosten	ca. 0,7 km	(Wulften)
➤ nach Südsüdosten	ca. 0,4 km	(Strohkrug)
	ca. 1,8 km	(Bilshausen)
➤ nach Süden	ca. 0,3 km	(Strohkrug)
	ca. 1,5 km	(Bilshausen)
➤ nach Südsüdwesten	ca. 0,3 km	(Strohkrug)
	ca. 1,5 km	(Bilshausen)
➤ nach Westen	ca. 2 km	(Lindau)
➤ nach Westnordwesten	ca. 2,5 km	(Lindau)

Rechengebiet

Für Ausbreitungsrechnungen z.B. mit AUSTAL 2000, ist es erforderlich ein Rechengebiet festzulegen. Gemäß TA-Luft 2002, Anhang 3, entspricht das Rechengebiet mindestens einem Kreis mit einem Radius, der das 50-fache der Quellhöhe, mindestens aber 1 km beträgt. Alternativ kann das Rechengebiet aber auch eine rechteckige oder quadratische Fläche überstreichen. Bei einer anzunehmenden Quellhöhe von maximal 15 m ü. NN ergibt sich ein Radius für das Rechengebiet von mindestens 1 km. Um die Orographie, insbesondere den Höhenzug des Rotenberges, die Täler der Rhume und Oder sowie das jenseits der Täler ansteigende Gelände ausreichend zu berücksichtigen und einen geeigneten Aufpunkt auf den die Daten der Bezugsstation übertragen werden können zu finden, wird im vorliegenden Fall allerdings ein Radius von mindestens 5500 m empfohlen.

6 Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung

6.1 Allgemeine Erläuterungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die vorherrschende Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergeben sich hieraus häufige südsüdwestliche bis westliche Windrichtungen. Das Geländere relief hat jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge Ablenkung oder Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder 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 windschwachem und wolkenarmem Wetter können wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie z.B. Berg- und Talwinde oder Land-Seewind entstehen. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die nachts bei klarem und windschwachem Wetter als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise an Wiesenhängen entsteht und dem Geländegefälle folgend – je nach seiner Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam – abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Erstreckung und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Solche lokalen Windsysteme können im Allgemeinen 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 Übertragungspunkt

Die Umgebung des Planungsortes weist eine ausgeprägte topographische Gliederung auf. Der Standort befindet sich am Nordwestrand des Hanges des Rotenberges, zwischen dem Tal der Rhume im Südosten bis Südwesten und dem Tal der Oder im Nordwesten bis Nordosten, die etwa 2,5 km nordwestlich des Standortes in eine nordwestlich bis nördliche Ausrichtung umschwenkt. Jenseits der Flussläufe erfolgt ein erneuter Geländeanstieg. Die Lage im Einflussbereich der Täler der Rhume und Oder sowie des Höhenzuges des Rotenberges und der jenseits der Flüsse gelegenen Erhebungen kann zu einer speziellen Richtungsverteilung im Standortbereich führen.

Da keine der betrachteten Stationen in der Nähe des Planungsortes ähnliche orographische Gegebenheiten aufweist und damit auch nicht diese speziellen, orographisch bedingten Strömungsverhältnisse widerspiegeln kann, wird ein Aufpunkt im Rechengebiet gewählt, der von der Orographie ungestörtere Strömungsverhältnisse aufweist als der Standort selbst. Die Strömungsverhältnisse dieses Aufpunktes werden im Folgenden als Grundlage für die Betrachtungen zu den Windverhältnissen gewählt.

Im Aufpunktbereich ist mit der Dominanz der südsüdwestlichen bis westlichen Windrichtungen zu rechnen.

Das sekundäre Maximum wird aufgrund der Lage südwestlich des Harzes aus Ost bis Süd-südost erwartet, während das Richtungsminimum im Sektor Nord- bis Nordnordost angenommen wird.

Aufgrund der Geländeneigung sind Kaltluftflüsse von dem östlich des Planungsortes gelegenen Höhenzug des Rotenberges in Richtung des Oder- und Rhumetales und somit auch in Richtung des Standortes zu erwarten. Auch von dem jenseits der Täler ansteigenden Gelände werden sich Kaltluftflüsse in die Täler von Oder und Rhume ausbilden. In den Talbereichen wird die Kaltluft aufgrund der geringen Neigung des Tales nur sehr langsam weiterfließen, so dass sie sich dort sammeln kann. Da sich der Standort im unteren Bereich des Hanges des Rotenberges befindet, wird er wahrscheinlich nach relativ kurzer Zeit von der Kaltluft eingeschlossen sein, sodass im unmittelbaren Bereich des Planungsortes Kaltluftflüsse zeitlich nur begrenzt wirksam sind.

Deshalb ist am Standort eine wesentliche Modifizierung des Windfeldes durch den Einfluss lokaler Kaltluftflüsse eher unwahrscheinlich.

Tabelle 2: Lage der erwarteten Windrichtungsstrukturen im Bereich des Übertragungspunktes (Richtungsangaben siehe Abbildung 2)

Höhe über Störniveau		Richtungsmaximum	Sekundäres Maximum	Richtungsminimum
10 m	Bezogen auf alle Windgeschwindigkeiten	SSW bis W	E bis SSE	N bis NNE

7 Auswertung der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit 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 u. Zeitraum
Alfeld ¹⁾	144 m	10 m	ca. 43 km nordnordwestlich	2008/12
Braunlage	607 m	16 m	ca. 32 km ostnordöstlich	2003/12*
Braunschweig-Völkenrode	81 m	10 m	ca. 74 km nordnordöstlich	2003/12*
Göttingen ²⁾	167 m	12 m	ca. 22 km südsüdwestlich	2008/12*
Harzgerode ³⁾	404 m	15m	ca. 67 km östlich	1998/07*
Kassel	231 m	15 m	ca. 63 km südwestlich	2003/12
Leinefelde	356 m	12 m	ca. 31 km südsüdöstlich	2003/12*
Lügde-Paenbruch	258 m	10 m	ca. 66 km westnordwestlich	2003/12*
Northeim-Stöckheim	109 m	10 m	19 km nordwestlich	2003/12*
Wernigerode	234 m	15 m	ca. 47 km ostnordöstlich	2003/12*

* registrierendes Windmessnetz; stündliche Auswertungen (24 Werte pro Tag)

1) An der Station Alfeld wurden erst ab Ende 2007 Windmessungen durchgeführt.

2) An der Station Göttingen wurde im Jahre 2007 die Anemometerhöhe geändert.

3) In Harzgerode fand 2008 eine Anemometerhöhenänderung statt.

7.2 Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen

Geprüft wurden 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: Extrema der Windrichtungsverteilungen: Richtungsangaben in 30°-Sektoren (siehe Abbildung 2)

Station	Maximum	Sekundäres Maximum	Minimum
Alfeld	120° (ESE) (15,8 %) 150° (SSE) (22,8 %)	240° (WSW) (11,5 %) 300° (WNW) (11,5 %)	360° (N) (2,4 %) 30° (NNE) (2,6 %) 60° (ENE) (2,3 %) 90° (E) (2,5 %)
Braunlage	210° (SSW) (14,3 %) 240° (WSW) (22,3 %) 270° (W) (12,6 %) 300° (WNW) (10,0 %)	60° (ENE) (8,7 %)	120° (ESE) (1,9 %) 150° (SSE) (2,1 %)
Braunschweig-Völkenrode	210° (SSW) (14,3 %) 240° (WSW) (17,4 %) 270° (W) (15,6 %)	90° (E) (7,2 %) 120° (ESE) (7,0 %) 150° (SSE) (8,2 %)	360° (N) (2,4 %) 30° (NNE) (3,3 %)
Göttingen	180° (S) (11,2 %) 210° (SSW) (11,6 %) 240° (WSW) (10,0 %)	120° (ESE) (16,2 %)	30° (NNE) (1,9 %) 60° (ENE) (2,3 %)
Harzgerode	210° (SSW) (11,7 %) 240° (WSW) (33,3 %) 270° (W) (13,6 %)	330° (NNW) (7,2 %) 360° (N) (10,1 %)	90° (E) (3,5 %) 120° (ESE) (3,2 %) 150° (SSE) (2,6 %)
Kassel	180° (S) (32,6 %)	330° (NNW) (12,4 %) 360° (N) (9,1 %)	90° (E) (2,2 %) 120° (ESE) (2,1 %)
Leinefelde	210° (SSW) (11,5 %) 240° (WSW) (17,9 %) 270° (W) (18,1 %)	60° (ENE) (8,2 %) 90° (E) (9,8 %)	360° (N) (3,4 %) 150° (SSE) (3,3 %)
Lügde-Paenbruch	150° (SSE) (10,9 %) 180° (S) (17,6 %) 210° (SSW) (10,3 %) 240° (WSW) (15,5 %) 270° (W) (9,9 %)	360° (N) (7,2 %) 30° (NNE) (6,8 %)	90° (E) (1,9 %) 120° (ESE) (2,6 %)
Northeim-Stöckheim	150° (SSE) (15,9 %) 180° (S) (13,5 %)	300° (WNW) (11,2 %) 330° (NNW) (12,2 %)	60° (ENE) (1,7 %) 90° (E) (2,4 %)
Wernigerode	150° (SSE) (9,8 %) 180° (S) (12,7 %) 210° (SSW) (10,5 %) 240° (WSW) (9,3 %) 270° (W) (12,7 %) 300° (WNW) (13,8 %)	90° (E) (8,0 %)	360° (N) (2,7 %) 30° (NNE) (2,6 %)

Die Station Alfeld befindet sich im östlichen Weserbergland, in einem von Nordwesten nach Südosten verlaufenden Seitental des Leineflusses. Die Leine fließt etwa 3,5 Kilometer östlich der Station von Nordwesten nach Südosten. Die Stadt Alfeld liegt ca. 6 km nordöstlich der Station. Der Stadtteil Gerzen in dem sich die Station befindet, weist in westlicher bis nordwestlicher Richtung eine Entfernung von 200 bis 600 Meter auf. Die Station befindet sich in einem offenen Tal, das sich nach Nordwesten und Südosten öffnet. Die sich im westlichen bis südlichen und im nordöstlichen bis nördlichen Bereich befindlichen Höhenrücken weisen eine Mischwaldvegetation auf. Die umliegenden Flächen der Station werden als wechselnde Ackerflächen bewirtschaftet. Die für die Messstation in Alfeld vorliegende mittlere jährliche Windrichtungsverteilung weist ein Richtungsmaximum aus der ostsüdöstlichen (15,8 %) und südsüdöstlichen Richtung (22,8 %) auf, während westsüdwestliche (11,5 %) und westnordwestliche (11,5 %) Richtungen am zweithäufigsten vorkommen. Die geringsten Anteile mit 2,3 % bis 2,6 % zeigen die Nord- bis Ostwinde.

Die am westlichen Ortsrand gelegene Station Braunlage befindet sich südlich des Hauptmassivs des Oberharzes auf einem Hangrücken, der nach Norden und Süden zu Quertälern und nach Osten zum Haupttal der "Warmen Bode" abdacht. Das Bodetal verläuft in Braunlage von Nordnordwesten nach Südsüdosten und wird im nördlichen Teil in etwa 2 bis 3 km Entfernung von 800 bis 970 m hohen Bergen abgeschlossen. Das Richtungsmaximum ist in Braunlage im südsüdwestlichen (14,3 %), westsüdwestlichen (22,3 %), westlichen (12,6 %) und westnordwestlichen (10,0 %) Sektor zu finden. Das sekundäre Richtungsmaximum weist einen Anteil von 8,7 % bei den Ostnordostwinde auf. Die geringsten Häufigkeiten zeigen mit 1,9 % bzw. 2,1 % die Ostsüdost- und Südsüdostrichtungen.

Die ca. 6 km nordwestlich der Stadt gelegene Station Braunschweig-Völkenrode grenzt nach Süden und Westen an einen Hochwald. Der Windmast befindet sich jedoch noch etwa 200 m nördlich dieses Waldbestandes, sodass es bei Südwinden nur zu einer leichten Abschwächung des Windfeldes kommt. Das Richtungsmaximum erstreckt sich zwischen den Sektoren Südsüdwest (14,3 %), Westsüdwest (17,4 %) und West (15,6 %). Das sekundäre Maximum ist mit einem Anteil von 7,2 %, 7,0 % und 8,2 % in den Sektoren Ost, Ostsüdost und Südsüdost zu finden. Nur Anteile von 2,4 % bzw. 3,3 % zeigen die Nord- und Nordnordostsektoren.

Die Station Göttingen befindet sich im Leinetal und wird durch die Topographie hinsichtlich der Windrichtungsverteilung beeinflusst. Hier führt die Lage der Windmessstelle am Rande des Leinetales zusammen mit den begrenzenden Randhöhen aufgrund lokaler Windsysteme zu einem Windrichtungsmaximum von insgesamt 32,8 % aus dem Richtungsbereich Süd (11,2 %), Südsüdwest (11,6 %) und Westsüdwest (10,0 %), während die Windrichtung Ostsüdost mit 16,2 % eine zweite Richtungsspitze markiert. Das Richtungsminimum befindet sich dagegen mit 1,9 % bzw. 2,3 % in den Nordnordost- und Ostnordostsektoren.

Harzgerode liegt im zentralen Bereich der Unterharzhochfläche innerhalb einer Talmulde im Zentrum einer insgesamt stark welligen plateauartigen Hochfläche. Die Station befindet sich etwa 1 km nördlich des Stadtkernes. Ihre Umgebung ist flach mit mäßig geneigten Anteilen und nach Süden exponiert. In westlicher und nordwestlicher Richtung steigt das Terrain allgemein an. Der etwa 5 km entfernte Rumberg erreicht im Nordwesten 582 m ü. NN. Die unmittelbare Umgebung der Station wird von Ackerflächen geprägt an die sich Waldbestände anschließen.

Das Richtungsmaximum ist im südsüdwestlichen (11,7 %), westsüdwestlichen (33,3 %) und westlichen (13,6 %) Sektor zu finden. Das sekundäre Richtungsmaximum weisen mit Anteilen von 7,2 % und 7,3 % die Nordnordwest- und Nordwinde auf. Die geringsten Häufigkeiten zeigen mit 3,5 %, 3,2 % und 2,6 % die Ost-, Ostsüdost- und Südsüdostrichtungen.

Die Station Kassel befindet sich am Westhang des hier von Süd nach Nord verlaufenden Fuldatales. Dementsprechend zeichnet die langjährige Windverteilung mit ihrem primären Häufigkeitsmaximum aus Süd (32,6 %) und dem sekundären Maximum aus Nordnordwest (12,4 %) bis Nord (9,1 %) den Verlauf des Fuldatales nach. Selten weht der Wind aus Ost (2,2 %) und Ostsüdost (2,1 %).

Die Stadt Leinefelde liegt im Eichsfeld zwischen dem Ohmgebirge im Nordosten und dem von Osten nach Westen verlaufenden Dün im Süden. Die Station befindet sich etwa 500 m nordwestlich des Stadtrandes am Südosthang des Köhlerberges, etwa 35 m über der Talaue. Das Gelände der unmittelbaren Umgebung ist mäßig geneigt mit stark geneigten Anteilen und nach Süden exponiert. Vom Leinetal steigt das Gelände nach Nordwesten auf Höhen um 450 m ü. NN, nach Nordosten in Richtung des Ohmgebirges auf über 500 m ü. NN und nach Süden in einer Steilstufe zum Dün auf Höhen um 490 m ü. NN an.

Die für die Messstation in Leinefelde vorliegende mittlere jährliche Windrichtungsverteilung weist das Richtungsmaximum aus südsüdwestlichen (11,5 %), westsüdwestlichen (17,9 %) und westlichen (18,1 %) Richtungen auf, während die östliche (9,8 %) und ostnordöstliche (8,2 %) Richtung am zweithäufigsten vorkommt. Die geringsten Anteile zeigen der Südsüdost- sowie Nordsektor mit 3,3 % bzw. 3,4 %.

Die Station Lügde-Paenbruch befindet sich etwa 10 km südlich von Lügde, im Ortsteil Paenbruch ca. 200 m westlich der Bundesstraße 239.

Die unmittelbare Umgebung der Station ist flach. Das landwirtschaftlich genutzte Gelände steigt in der weiteren Umgebung in Richtung Osten und Westen an. Die überwiegend bewaldeten Höhenzüge erreichen Höhen von 300 bis 400 m über NN. Herausragender Punkt ist mit 496 m ü. NN die ca. 4 km ost-südöstlich gelegene baumlose Kuppe des Köterberges.

Das sehr weit aufgefächerte Richtungsmaximum ist in den südsüdöstlichen (10,9 %), südlichen (17,6 %), südsüdwestlichen (10,3 %), westsüdwestlichen (15,5 %) und westlichen (9,9 %) Sektoren zu finden. Eine schwache sekundäre Richtungsspitze weisen mit einem Anteil von 7,2 % bzw. 6,8 % die Nord- und Nordnordostwinde auf. Die geringsten Häufigkeiten zeigen mit 1,9 % bzw. 2,6 % die Ost- und Ostsüdostrichtungen.

Die Windverteilung der im Leinetal, etwa 4 km nordwestlich von Northeim und etwa 800 m östlich von Stöckheim, gelegenen Station Northeim-Stöckheim spiegelt den Verlauf des Flusstales wieder. Das Richtungsmaximum befindet sich in den Sektoren Südsüdost (15,9 %) und Süd (13,5 %). Das sekundäre Maximum ist im Bereich Westnordwest (11,2 %) und Nordnordwest (12,2 %) zu finden. Mit nur 1,7 % bzw. 2,4 % sind die Ostnordost- und Ostwinde am seltensten vertreten.

Wernigerode liegt am Nordfuß des Harzes, am Übergang vom Mittelgebirge zum nördlichen Harzvorland. Die Station befindet sich am Nordwestrand der Stadt. Die unmittelbare Umgebung des Stationsbereiches ist flach. In südwestlicher Richtung erfolgt ein Anstieg des Geländes. Hier zeigen die Sektoren Südsüdost bis Westnordwest mit 9,3 % bis 13,8 % ein sehr breit aufgefächertes Richtungsmaximum. Eine zweite Richtungsspitze bildet mit 8,0 % der Ostsektor. Das Richtungsminimum liegt mit 2,7 % bzw. 2,6 % im Nord- und Nordnordostsektor.

Die am Zielort zu erwartende südsüdwestliche bis westliche Hauptwindrichtung spiegeln die Stationen Braunschweig, Harzgerode und Leinefelde am ehesten wieder. Von diesen 3 Stationen zeigt allerdings Harzgerode eine starke Betonung der Westsüdwestwinde. Deshalb werden Braunschweig und Leinefelde gegenüber Harzgerode bevorzugt. In Göttingen erstreckt es sich von Süden bis Westsüdwesten und in Braunlage von Südsüdwesten bis Westnordwesten. An den Stationen Northeim-Stöckheim bzw. Alfeld befindet es sich im Südsüdost- bis Süd- bzw. Ost-südost- und Südsüdostsektor. Mit einem Bereich von Südsüdosten bis Westen bzw. Westnordwesten ist es in Lügde-Paenbruch bzw. Wernigerode sehr weit ausgehend. In Kassel konzentriert sich das primäre Maximum dagegen auf den Südsektor.

Das sekundäre Maximum, das am Übertragungspunkt in der Richtung Ost bis Südsüdost zu erwarten ist, wird nur von der Station Braunschweig genau wiedergegeben. Das Sekundärmaximum der Verteilung der Station Leinefelde erstreckt sich im Ostnordost- bis Ostsektor und das der Station Northeim-Stöckheim im Westnordwest- bis Nordnordwestsektor. Das der Station Alfeld umfasst die Westsüdwest- und Westnordwestrichtung.

In Braunlage bzw. Wernigerode bilden die ostnordöstlichen bzw. östlichen Windrichtungen das sekundäre Maximum. Dagegen konzentriert es sich in Göttingen auf die Ostsüdostrichtung.

Während an den Stationen Harzgerode und Kassel die Nordnordwest- und Nordwinde die zweite Richtungsspitze bilden, markieren in Lügde-Paenbruch die Nord- und Nordnordostwinde das sekundäre Maximum.

Im Sektor Nord bis Nordnordost ist am Standort das Windrichtungsminimum zu erwarten. Für dieses Kriterium zeigen die Stationen Braunschweig und Wernigerode eine hinreichende Übertragbarkeit. Die Station Leinefelde zeigt das Minimum neben den Nordwinden auch bei den Südsüdostwinden. An der Station Braunlage liegt es bei den Ostsüdost- und Südsüdostwinden. In Göttingen reicht es von Nordnordost bis Ostnordost und in Norheim-Stöckheim von Ostnordost bis Ost und ist somit zu stark in die nordöstlichen bis östlichen Bereiche verschoben. Eine noch stärkere Verschiebung weist das Minimum der Stationen Lügde-Paenbruch und Kassel auf. Hier befindet sich das Minimum im Ost- bis Ostsüdostsektor, liegt also in einem Teil des erwarteten sekundären Maximums. Vollständig im Bereich des erwarteten sekundären Maximums von Osten bis Südsüdosten erstreckt sich das Richtungsminimum der Station Harzgerode. Sehr weit aufgefächert ist es an der Station Alfeld. Hier reicht es von Norden bis Osten.

Insgesamt betrachtet entspricht die vorgenannte Richtungsverteilung der Station Braunschweig-Völkenrode am ehesten den erwarteten Bedingungen am Zielpunkt. Die Belegungsmaxima liegen im Bereich Südsüdwest bis West sowie Ost bis Südsüdost. Die Minima sind im Sektor Nord bis Nordnordost zu finden, was ebenfalls den Erwartungen am Zielort entspricht. Die Windrichtungsverteilungsstruktur der Station Braunschweig-Völkenrode stimmt damit brauchbar mit den Bedingungen am Zielpunkt überein und eignet sich hinreichend für eine Übertragung in das Rechengebiet am Standort.

Fazit:

Für eine Ausbreitungsrechnung unter Verwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) oder einer Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AKTerm) erfüllt aufgrund der verglichenen Windrichtungsstrukturen die Bezugsstation Braunschweig-Völkenrode am ehesten die Erwartungen im Gebiet des Übertragungspunktes, sodass dieser Station für eine Übertragung der Vorzug gegeben wird. Bei Beachtung etwas zu häufiger Südwinde, etwas zu gering belegter Südsüdwest- und Westsüdwestwinde, zu seltener West- und Ostnordost und zu häufiger Ostsüdostwinde könnte auch noch die Station Göttingen herangezogen werden. Bei Beachtung etwas zu häufiger Ostnordost- und geringfügig zu häufiger Nordnordostwinde sowie zu seltener Ostsüdost- und Südsüdostwinde wäre auch noch die Station Leinefelde verwendbar.

In der Anlage (Abbildungen 3 bis 12) sind die Windrosen der Stationen Alfeld, Braunlage, Braunschweig-Völkenrode, Göttingen, Harzgerode, Kassel, Leinefelde, Lügde-Paenbruch, Norheim-Stöckheim und Wernigerode zur Veranschaulichung beigelegt.

7.3 Prüfung des Jahresmittels der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten

In Tabelle 5 werden die ermittelten Sollwerte des Jahresmittels der Windgeschwindigkeit für den Bereich des Zielpunktes mit den Istwerten der Bezugsstationen verglichen. Die Sollwerte für den Zielort beziehen sich auf etwa 10 m über dem mittleren Störungsniveau und für die Vergleichsstationen auf Messhöhe. Es werden hier nur noch die drei am ehesten übertragbaren Vergleichsstandorte geprüft.

Tabelle 5: Vergleich der Sollwerte des Jahresmittelwertes der Windgeschwindigkeit (in 10 m über Grund) und der Schwachwindhäufigkeit für den Zielortbereich mit den Istwerten der Bezugsstationen

Kennwerte der Windgeschwindigkeit ff	Sollwerte für den Übertragungspunkt u. 10 m über dem mittleren Störniveau	Istwerte der Stationen in Messhöhe		
		Braunschweig-Völkenrode	Göttingen	Leinefelde
Mittlerer Jahresmittelwert [m/s]*	3,3 bis 4,1 nach /1/ 3,1 bis 4,0 nach /2/	3,4	3,1	3,2
Häufigkeit [%] für ff < 1 m/s (TA-Luft 2002, Anhang 3, Punkt 12)	ca. 8 bis 15 %	5,6	12,2	12,8

* einschließlich der Calmen

Sollwerte aus:

/1/: „Karte Windgeschwindigkeit in der Bundesrepublik Deutschland; Jahresmittel in 10 m Höhe über Grund aus dem Zeitraum 1981/90, aktualisiert 1981/00“ DWD (1999)

/2/: SWM nach Gerth (1994)

Der prozentuale Anteil der Schwachwindfälle nimmt in der Regel mit wachsender 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 für Schwachwindhäufigkeiten liegt in Verbindung mit der topographischen Lage (s. Kap. 5), der Umgebungsrauigkeit und unter Berücksichtigung der am Zielort nach /2/ ermittelten Weibull-Parameter in 10 m über dem mittleren Störungsniveau bei 8 bis 15 % (siehe auch Tabelle 5) und damit unter der 20 % - Schwelle (Sollwert nach TA Luft 2002).

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

Für den Übertragungspunkt wird ein mittleres Jahresmittel der Windgeschwindigkeit von 3,1 bis 4,0 m/s erwartet. Die Jahresmittelwerte aller betrachteten Stationen liegen innerhalb der im Zielortgebiet zu erwartenden Windgeschwindigkeitsspanne.

In Bezug auf die Schwachwindhäufigkeit befinden sich die Werte von Göttingen und Leinefelde innerhalb der Erwartungsspanne. Braunschweig zeigt zu selten Windgeschwindigkeiten <1 m/s.

Der prozentuale Anteil der Schwachwindfälle am Zielort beträgt aber weniger als 20 % der Jahresstunden. Diese Bedingung erfüllen alle Stationen.

In der novellierten TA Luft (2002) können die Unebenheiten des Geländes berücksichtigt werden. In der Regel wird hierfür ein mesoskaliges diagnostisches Windfeldmodell (TALdia) verwendet (siehe Anhang 3, Kapitel 11 der TA Luft und Kapitel 9 der Modellbeschreibung AUSTAL 2000, 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 ähnliche Strömungsverhältnisse wie der Standort der Messstation aufweist. Die Daten der Messstation werden dann auf diesen Zielort übertragen.

Auf der Grundlage der Daten des Statistischen Windfeldmodells SWM werden am Übertragungsort Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit erwartet, denen die Werte der Stationen Braunschweig-Völkenrode, Göttingen und Leinefelde entsprechen.

Bezüglich der Schwachwindhäufigkeit liegen Göttingen und Leinefelde im Bereich der Sollwerte.

In der Entscheidung über die repräsentative Station für den Zielort hat die Übereinstimmung mit der am Zielort erwarteten Richtungsverteilung in der Regel ein größeres Gewicht als die Übereinstimmung bei den Windgeschwindigkeiten.

Die Extrema der am Übertragungspunkt zu erwartenden Windrichtungsverteilung gibt die Verteilung der Station Braunschweig-Völkenrode am ehesten wieder.

Somit wird empfohlen die Station Braunschweig-Völkenrode als Bezugsstation für den Zielort heranzuziehen.

Als Anemometerstandort der Ausbreitungsrechnung im Rechengebiet (X_a , Y_a) wird ein Aufpunkt ca. 2,9 km nordnordöstlich des Standortes (Himmelsberg, 248 m ü. NN gelegene Kuppe) empfohlen (s. Abb. 1). Dieser Aufpunkt (*Gauß-Krüger-Koordinaten: rechts 35 81 650, hoch 57 27 000*) weist aufgrund seiner erhöhten Lage von der Orographie weniger beeinflusste Strömungsverhältnisse auf als der Standort selbst.

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

8 Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort

Über freiem, unbebautem Gelände in der Umgebung des Standortes wird in windschwachen, wolkenarmen Nächten bodennah Kaltluft gebildet. Auf geneigten Freiflächen mit einem Gefälle von mindestens etwa 1° kann sich die Kaltluft hangabwärts in Form eines Kaltluftflusses in Bewegung setzen.

Auf die topographische Lage des Standortes bei Bilshausen wurde bereits im Kapitel 6.2 hingewiesen. Es wurde ausgeführt, dass auf Grund der Geländeneigung Kaltluftflüsse von dem östlich des Planungsortes gelegenen Höhenzug des Rotenberges in Richtung des Oder- und Rhumetales und somit auch in Richtung des Standortes zu erwarten sind. Auch von dem jenseits der Täler ansteigenden Gelände werden sich Kaltluftflüsse in die Täler von Oder und Rhume ausbilden. In den Talbereichen wird die Kaltluft aufgrund der geringen Neigung des Tales nur sehr langsam weiterfließen, so dass sie sich dort sammeln kann.

Nach internen Untersuchungen des DWD lässt sich die Häufigkeit windschwacher, wolkenarmer Nächte mit der möglichen Ausbildung von Kaltluftflüssen auf etwa 17% bis 25% der Nächte im Jahr abschätzen, sodass grundsätzlich eine Zunahme hauptsächlich östlicher Windrichtungen am zu untersuchenden Standort bei Bilshausen nicht auszuschließen ist. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass derartige Kaltluftflüsse in der Regel nicht kontinuierlich die ganze Nacht, sondern intervallartig auftreten.

Da sich außerdem der Standort im unteren Bereich des Hanges des Rotenberges befindet, wird er wahrscheinlich nach relativ kurzer Zeit von der Kaltluft eingeschlossen sein, sodass im unmittelbaren Bereich des Planungsortes Kaltluftflüsse zeitlich nur begrenzt wirksam sind.

Insgesamt ist somit eine signifikante Modifizierung der durch die Topographie vorgegebenen Hauptwindrichtungsverteilung durch lokale Kaltluftflüsse eher unwahrscheinlich. (siehe auch TA Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 11).

Weitergehende quantitative Aussagen zur Kaltluftbildung und zu Kaltluftflüssen sind nur im Rahmen weitergehender Untersuchungen, wie Modellrechnungen und/oder Messungen vor Ort möglich, die auftragsgemäß nicht Gegenstand dieser Qualifizierten Prüfung sind.

9 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Die auf Grundlage der topografischen Karte TK 25 in Kapitel 5 beschriebene orographische Situation im Untersuchungsgebiet lässt vermuten, dass für ein Rechengebiet nach TA Luft 2002 (Anhang 3, Kapitel 11) bzgl. zu beachtender Geländeunebenheiten eine Ausbreitungsrechnung mit Orographie erforderlich ist. Maßgeblich für die Beurteilung der Bestimmungen des Kapitels 11 (Anhang 3, TA Luft 2002) ist jedoch die verwendete Modellorographie des Strömungsmodells. Die hinsichtlich der vorgenannten Bestimmungen geforderte Analyse der Modellorographie ist mit der Bauhöhe der Emissionsquelle skaliert. Insbesondere die räumliche Auflösung der Modellorographie ergibt sich dabei im Kontext eines nach Kapitel 7 (Anhang 3, TA Luft 2002) bestimmten Rechengitters.

10 Zusammenfassung

Für die Qualifizierte Prüfung wurden die Windrichtungsverteilungen und Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit der Stationen Alfeld, Braunlage, Braunschweig-Völkenrode, Göttingen, Harzgerode, Kassel, Leinefelde, Lügde-Paenbruch, Northeim-Stöckheim und Wernigerode herangezogen.

Die Extrema der am Zielort zu erwartenden Windrichtungsverteilung gibt die Verteilung der Station Braunschweig-Völkenrode am ehesten wieder.

Auf der Grundlage der Daten des Statistischen Windfeldmodells SWM werden am Übertragungspunkt Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit erwartet, denen die Werte der Stationen Braunschweig-Völkenrode, Göttingen und Leinefelde entsprechen.

Bezüglich der Schwachwindhäufigkeit entsprechen die Werte der Stationen Göttingen und Leinefelde den Sollwerten.

Insgesamt wird empfohlen die Daten der Station Braunschweig-Völkenrode auf den Zielort bei Bilshausen zu übertragen. Die Station weist langjährige kontinuierliche Windmessungen auf. Die Winddaten können auf den in Kapitel 7.3 genannten Aufpunkt (Gauß-Krüger-Koordinaten: *rechts 35 81 650; hoch 57 27 000*) übertragen werden.

Bezüglich des zu verwendenden Modells zur Berücksichtigung von Orographie und Bebauung wird auf Anhang 3, Kapitel 10 und 11 TA Luft 2002 verwiesen.

Signifikante Modifikationen der Windverhältnisse durch lokale Kaltluftflüsse sind im vorliegenden Fall am Standort eher unwahrscheinlich.

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

11 Literatur

Augter, G., 1997: Berechnung der Häufigkeiten windschwacher Strahlungsnächte und windschwacher Abkühlungsnächte, ZGB Offenbach am Main

Christoffer, J. und Ulbricht-Eissing, M., 1989: Die bodennahen Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland, 2. völlig neu bearbeitete Auflage, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 147, Offenbach am Main

Gerth, W.-P. und Christoffer, J., 1994: Windkarten von Deutschland, Meteorologische Zeitschrift, NF 3, S. 67-77

Hess, Paul und Brezowski, Helmuth, 1993, Katalog der Großwetterlagen Europa nach Paul Hess und Helmuth Brezowski 1881 bis 1992, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes Offenbach am Main

Gellert, J. F., Meyen, E., Müller-Miny, H., Schmithüsen, J., Schultze, J.H., 1961: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands

Landschaftssteckbriefe, Internetseite des Bundesamtes für Naturschutz, www.bfn.de

TA Luft 2002, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.07.2002 (GMBI S. 511)

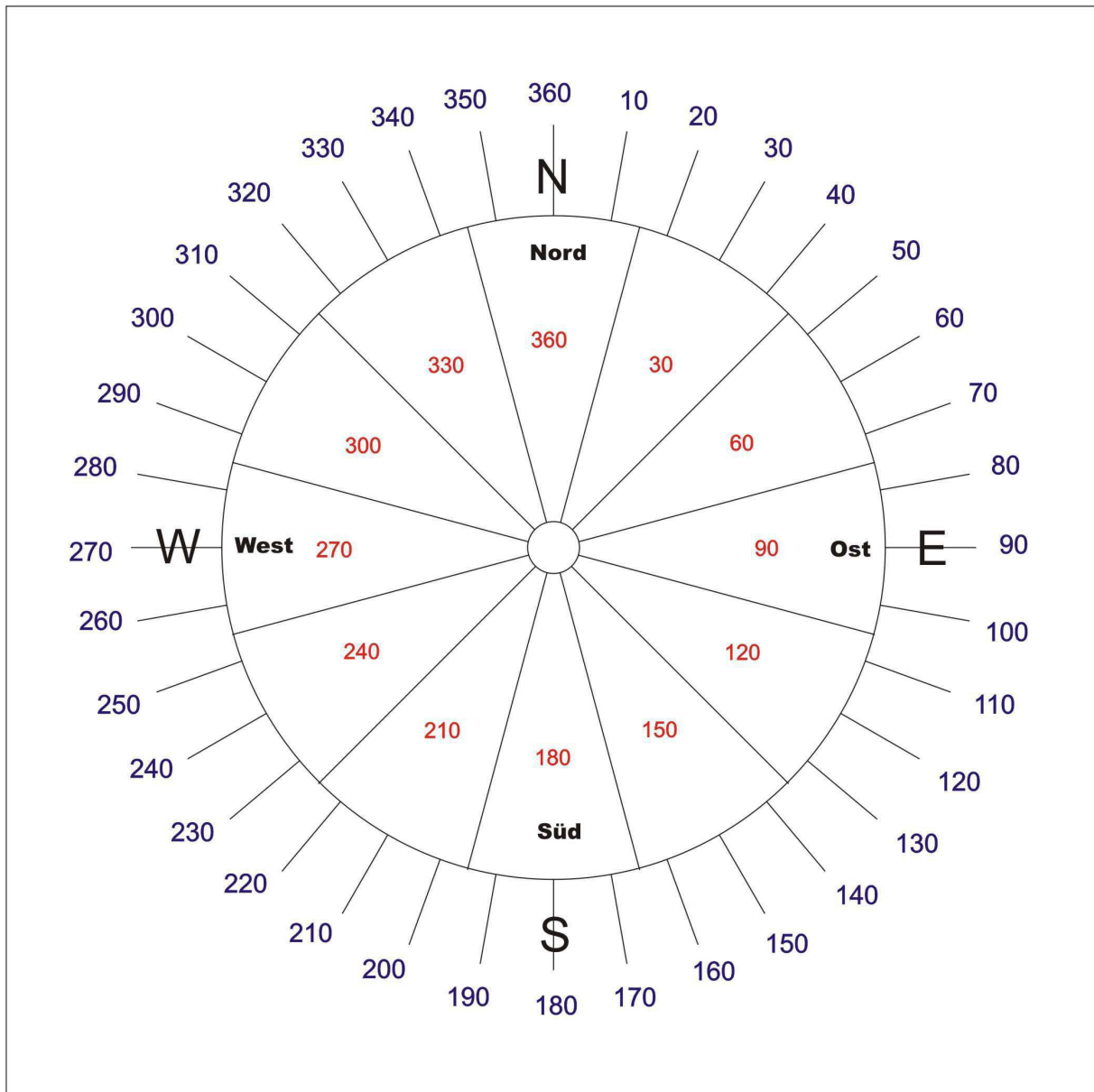
12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Standortes (roter Punkt) und Festlegung des Aufpunktes Xa, Ya (blauer Punkt).....	6
Abbildung 2:	Windtafel	20
Abbildung 3:	Stärkewindrose Alfeld.....	21
Abbildung 4:	Stärkewindrose Braunlage.....	22
Abbildung 5:	Stärkewindrose Braunschweig-Völkenrode	23
Abbildung 6:	Stärkewindrose Göttingen	24
Abbildung 7:	Stärkewindrose Harzgerode	25
Abbildung 8:	Stärkewindrose Kassel.....	26
Abbildung 9:	Stärkewindrose Leinefelde	27
Abbildung 10:	Stärkewindrose Lügde-Paenbruch	28
Abbildung 11:	Stärkewindrose Northeim-Stöckheim	29
Abbildung 12:	Stärkewindrose Wernigerode	30

13 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gauß-Krüger-Koordinaten (in m) (Bessel-Ellipsoid; Potsdam-Datum; Zentralpunkt Rauenberg) des Standortes der Anlage.....	3
Tabelle 2:	Lage der erwarteten Windrichtungsstrukturen im Bereich des Übertragungspunktes (Richtungsangaben siehe Abbildung 2).....	8
Tabelle 3:	Ausgewählte Angaben zu den verwendeten Windmessstationen (Bezugwindstationen)	9
Tabelle 4:	Extrema der Windrichtungsverteilungen: Richtungsangaben in 30°-Sektoren (siehe Abbildung 2)	10
Tabelle 5:	Vergleich der Sollwerte des Jahresmittelwertes der Windgeschwindigkeit (in 10 m über Grund) und der Schwachwindhäufigkeit für den Zielortbereich mit den Istwerten der Bezugsstationen	14

Anlage 1 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Bilshausen



Windtafel

Außen: 10° - Einteilung

Innen: 30° - Sektoren

Abbildung 2: Windtafel

Anlage 2 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Bilshausen

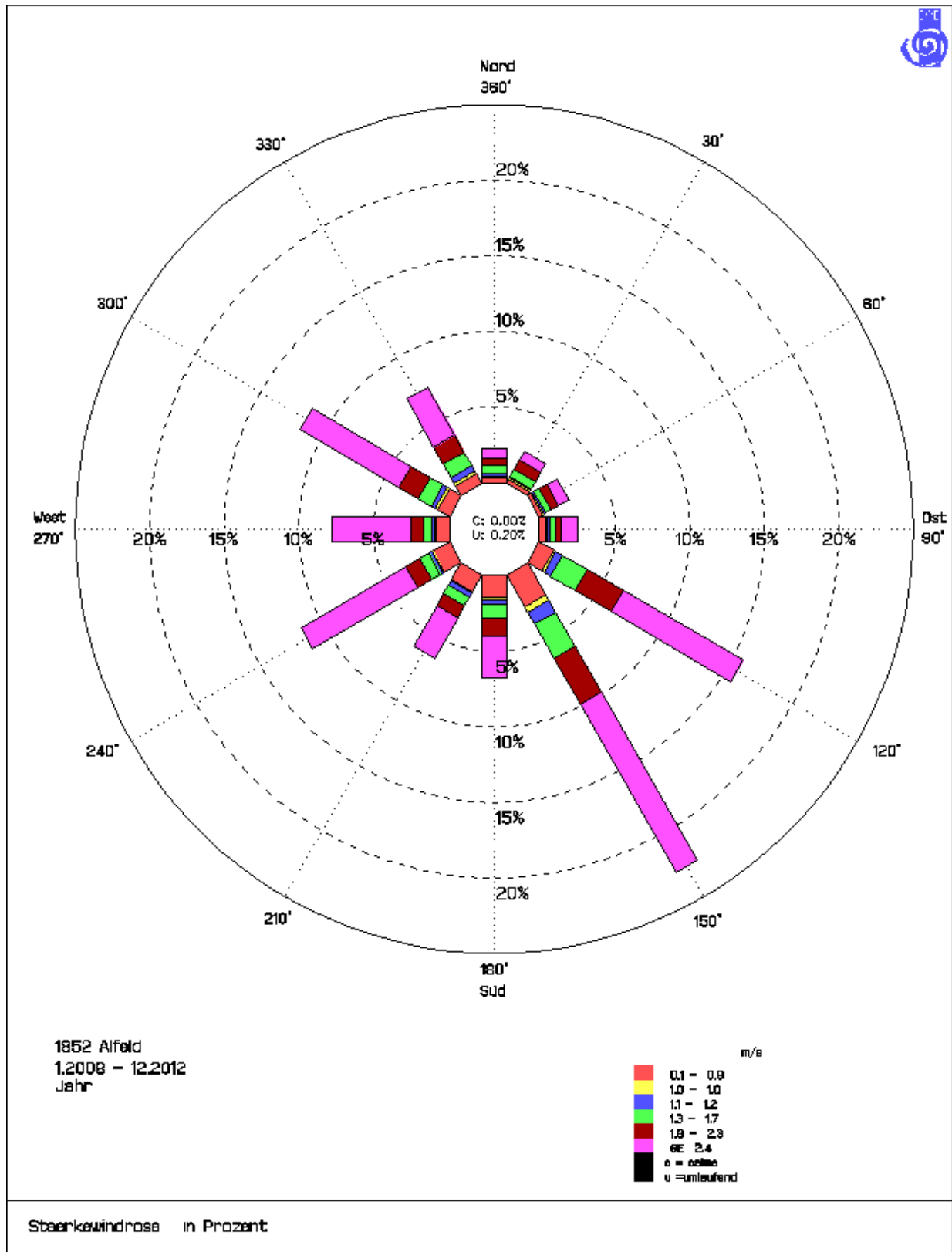


Abbildung 3: Stärkewindrose Alfeld

Anlage 3 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Bilshausen

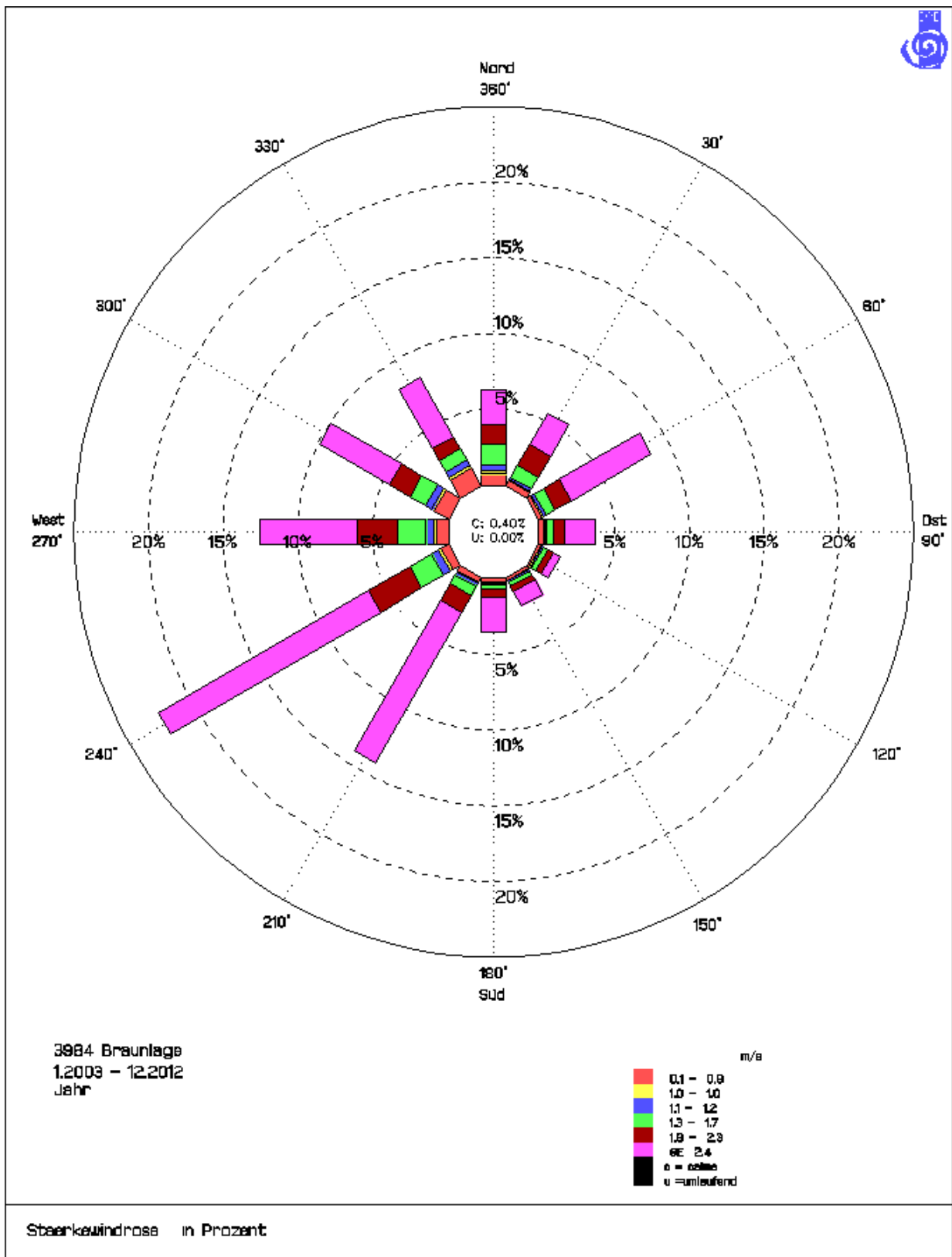


Abbildung 4: Stärkewindrose Braunlage

Anlage 4 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Bilshausen

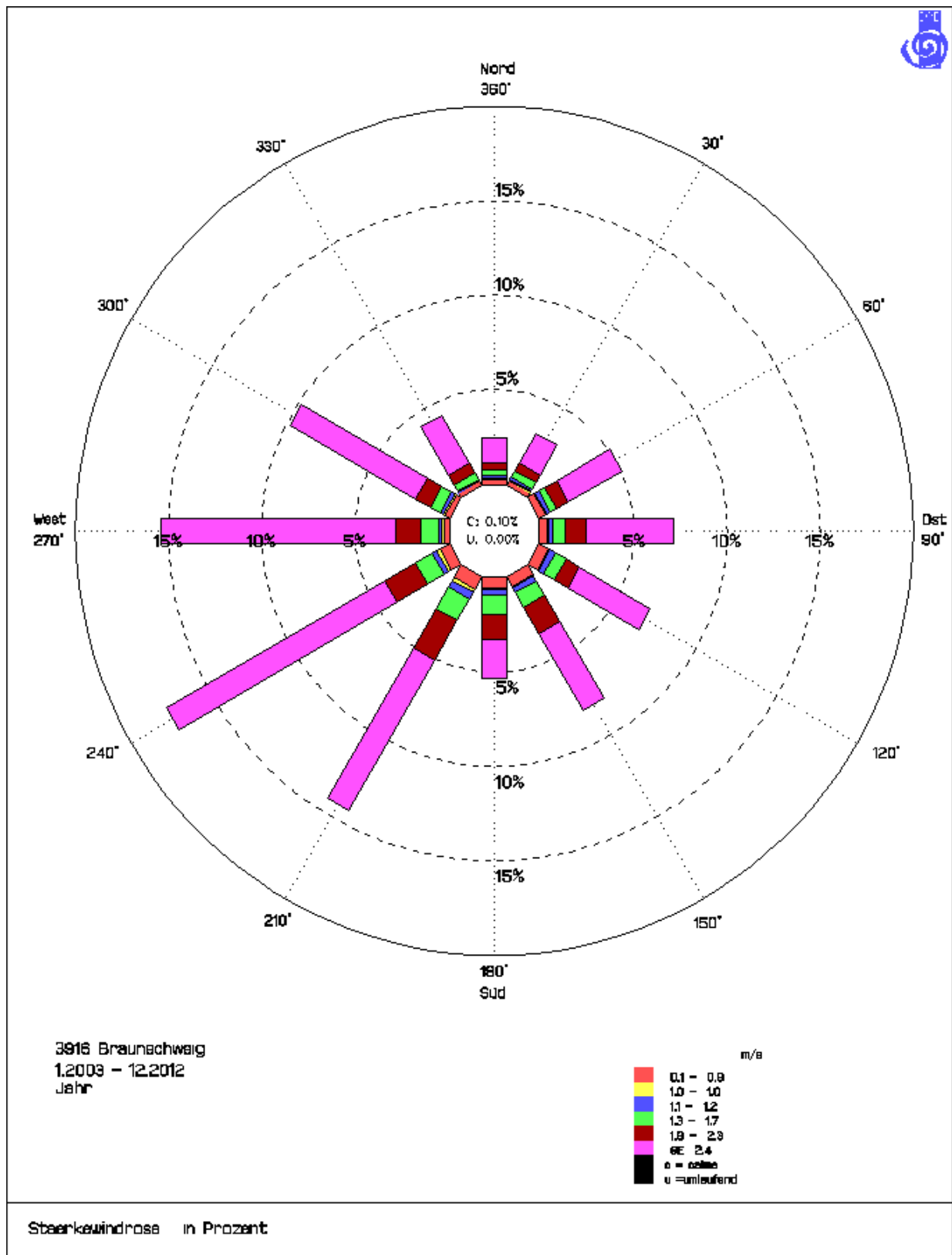


Abbildung 5: Stärkewindrose Braunschweig-Völkenrode

Anlage 5 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Bilshausen

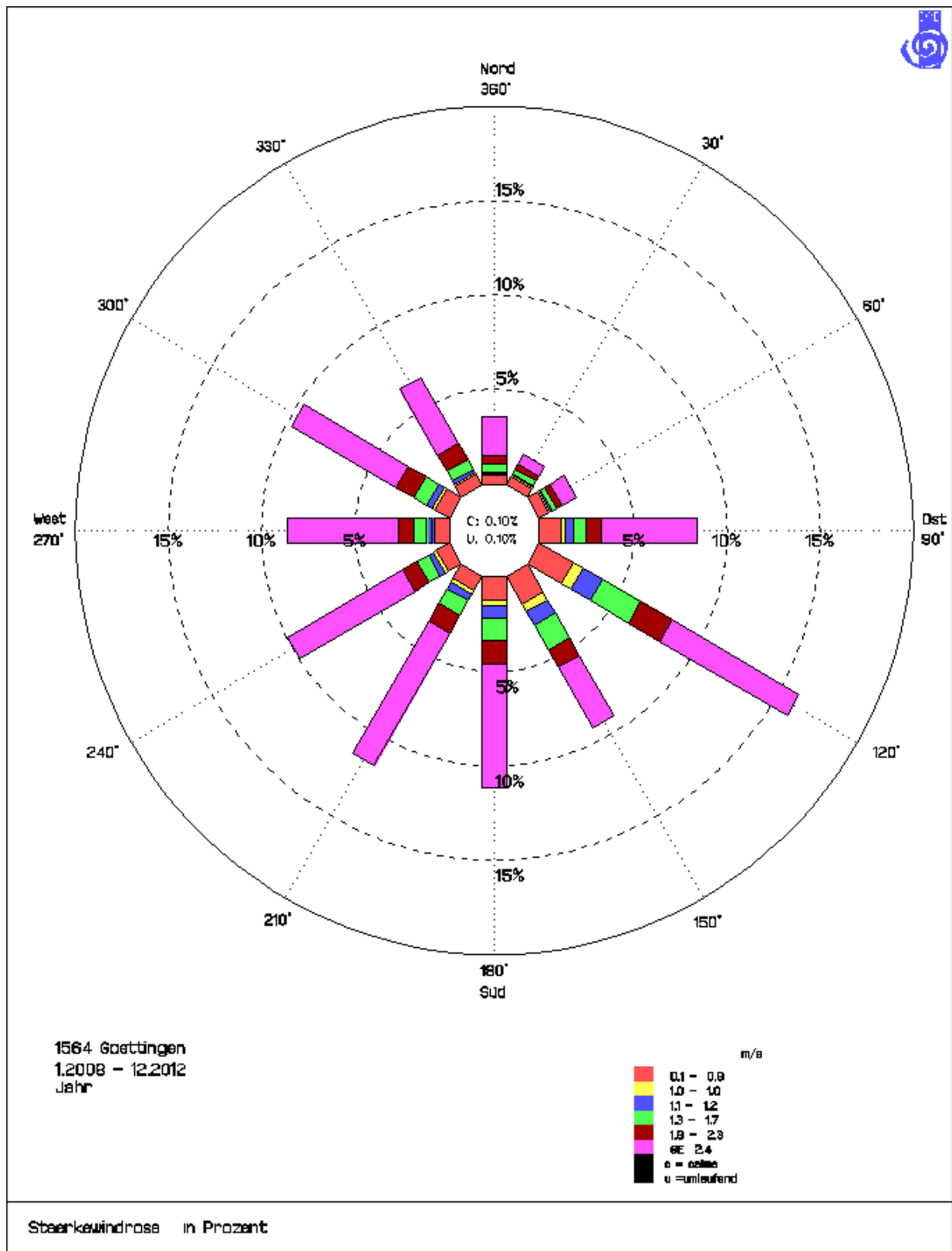


Abbildung 6: Stärkewindrose Göttingen

Anlage 6 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Bilshausen

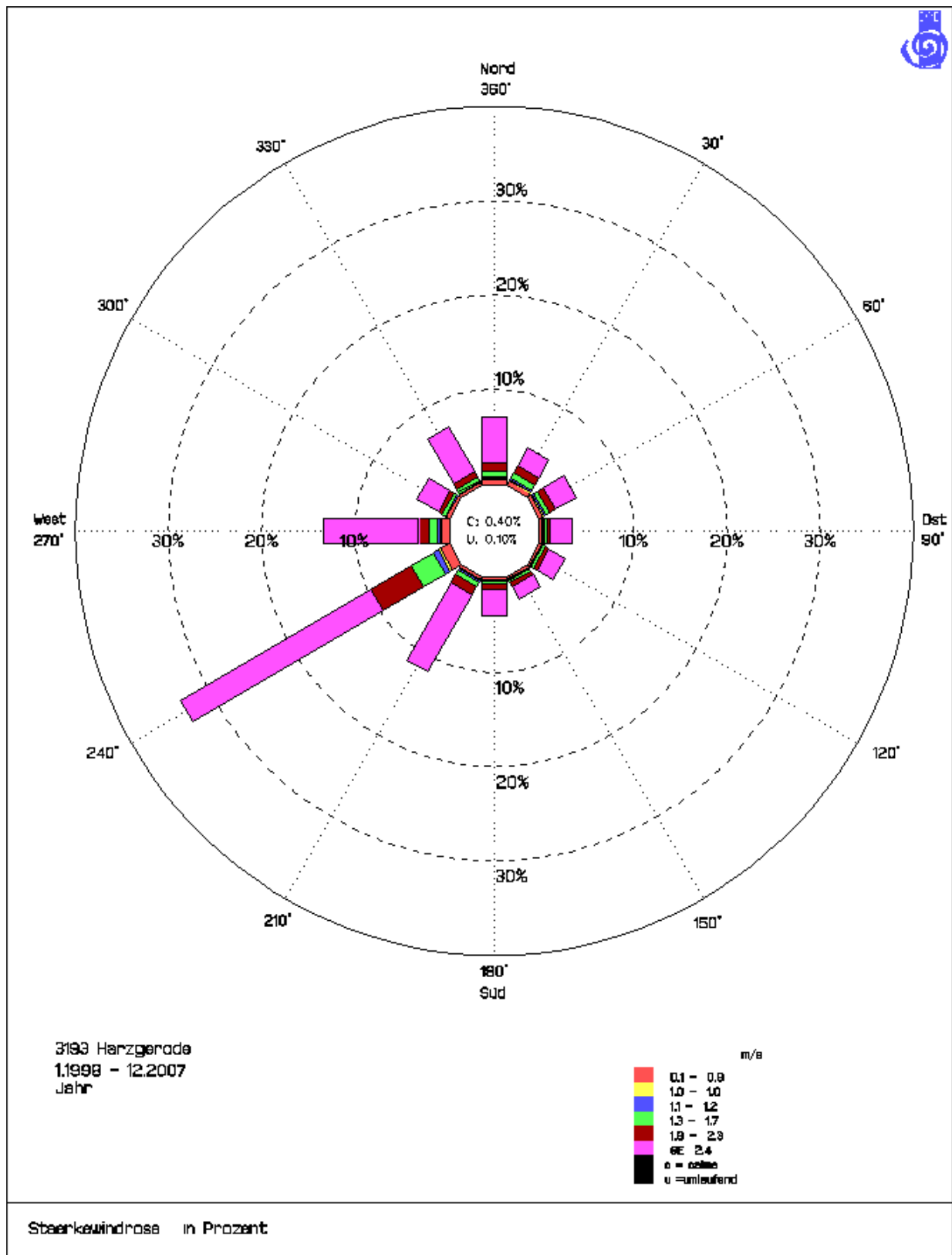


Abbildung 7: Stärkewindrose Harzgerode

Anlage 7 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Bilshausen

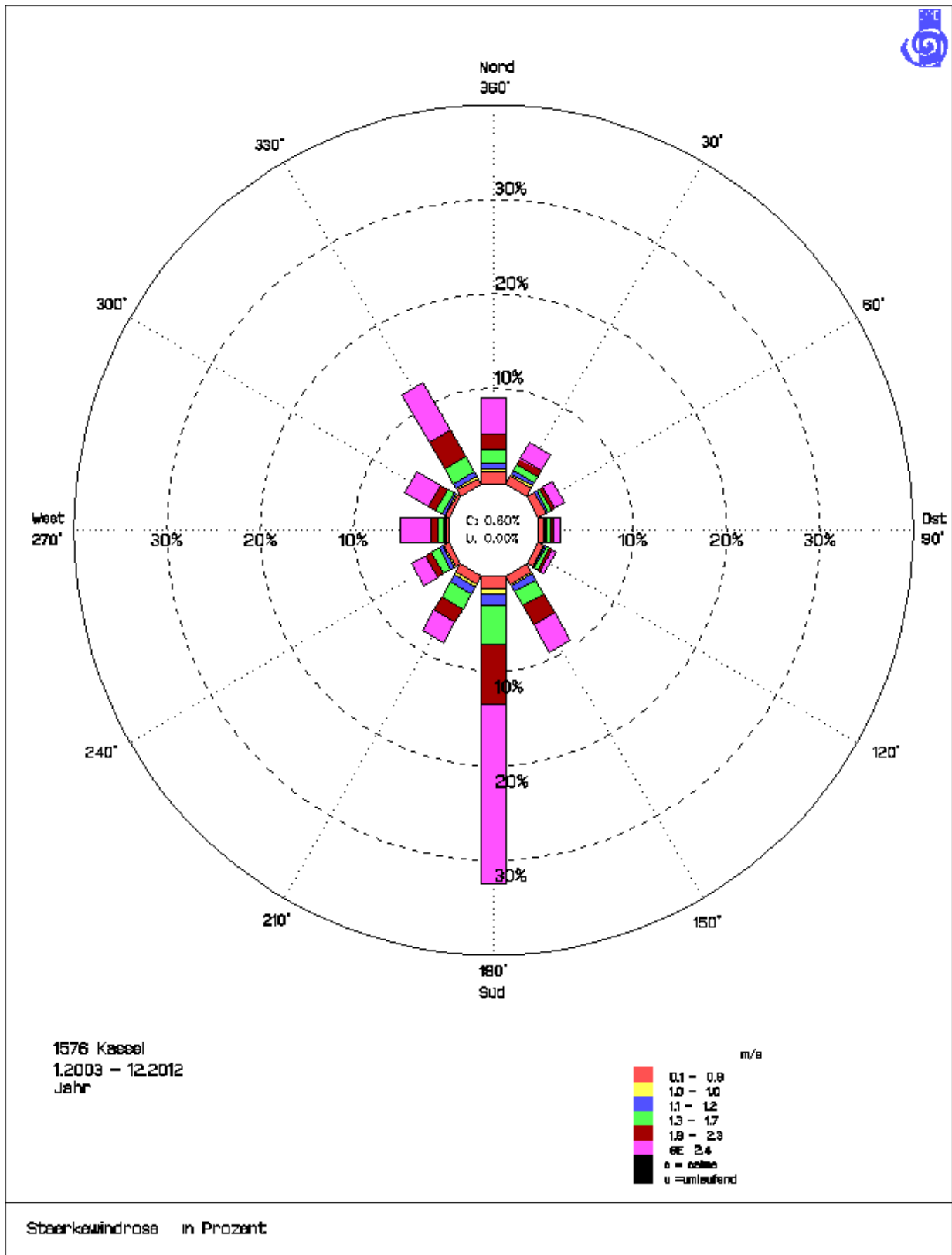


Abbildung 8: Stärkewindrose Kassel

Anlage 8 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Bilshausen

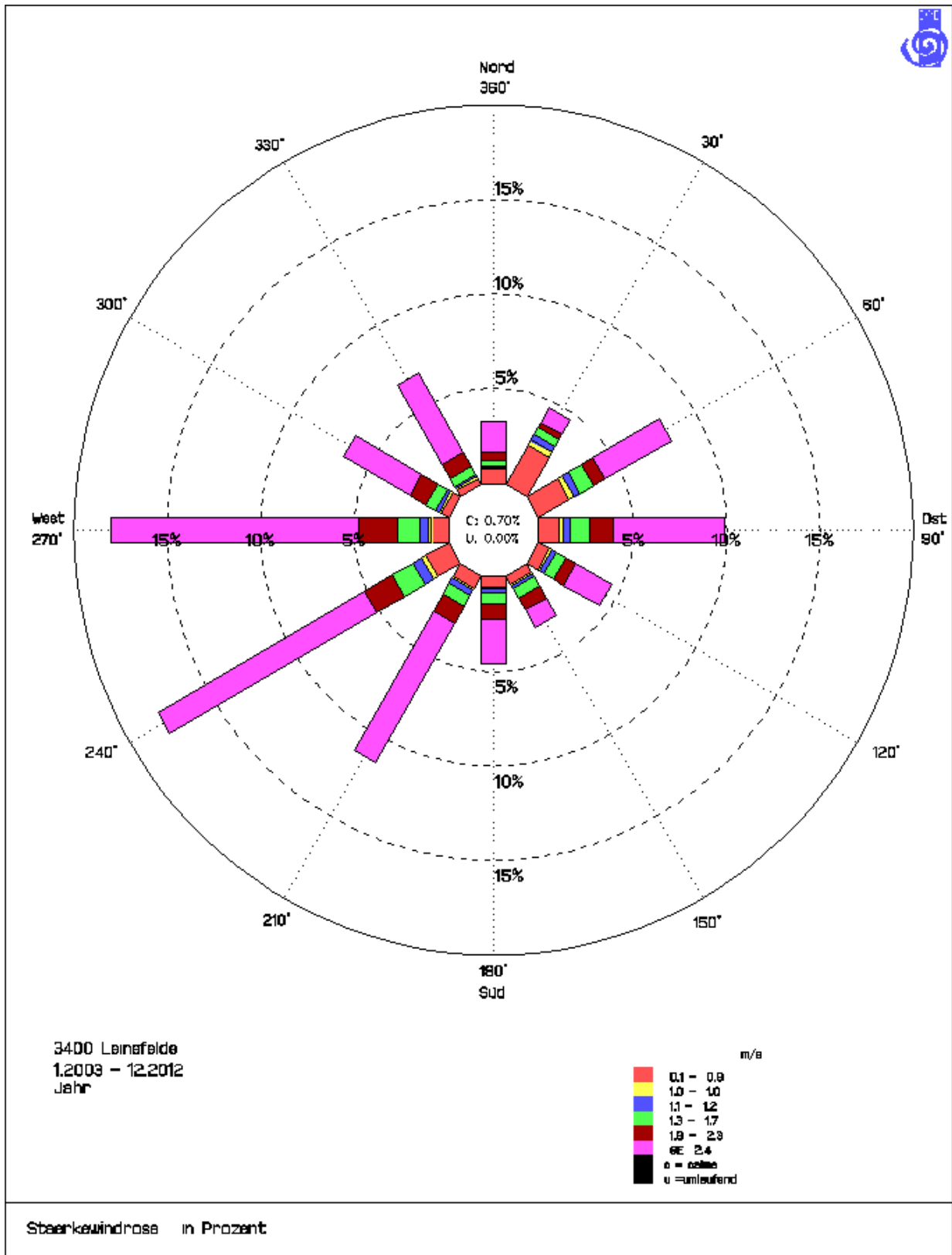


Abbildung 9: Stärkewindrose Leinefelde

Anlage 9 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Bilshausen

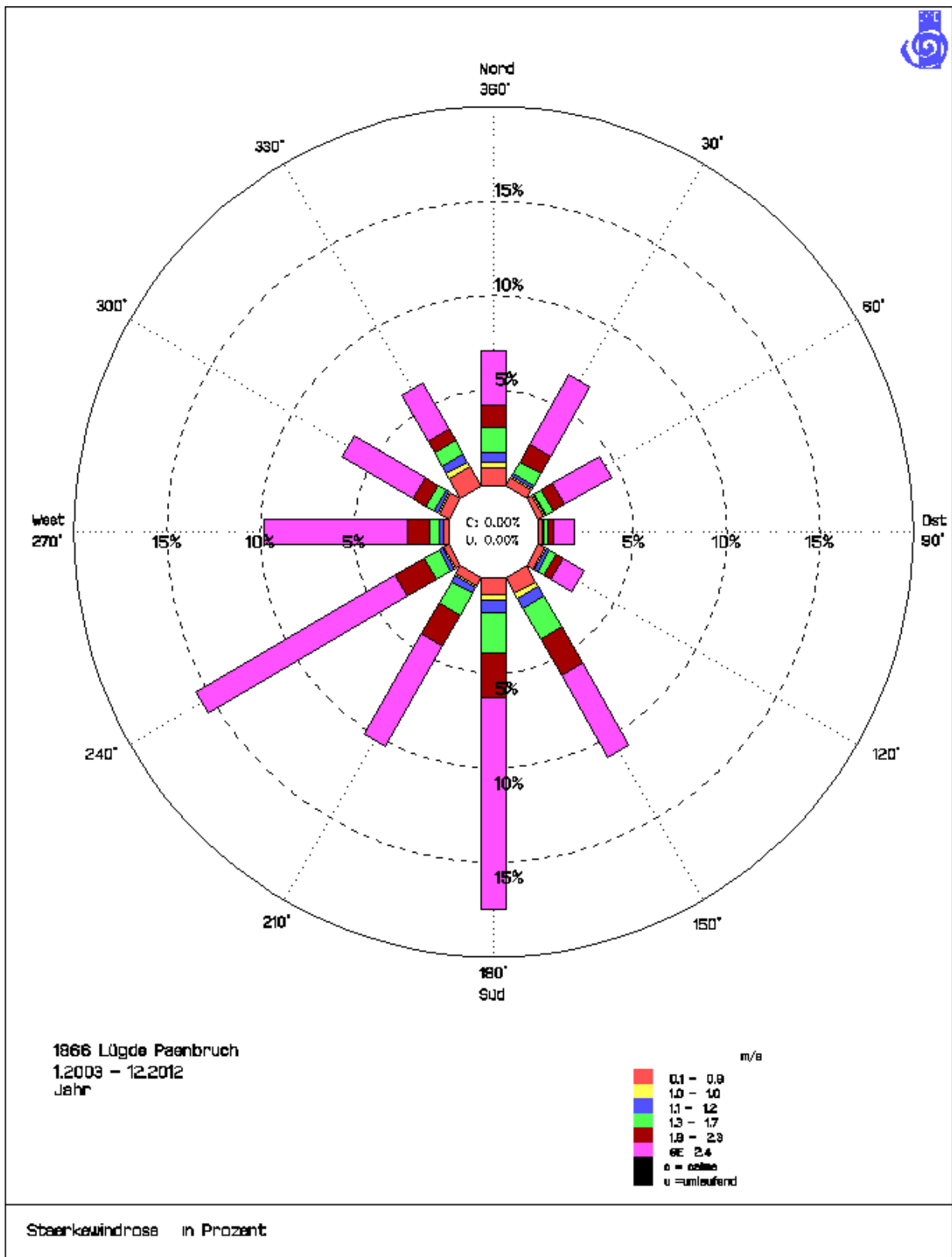


Abbildung 10: Stärkewindrose Lügde-Paenbruch

Anlage 10 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Bilshausen

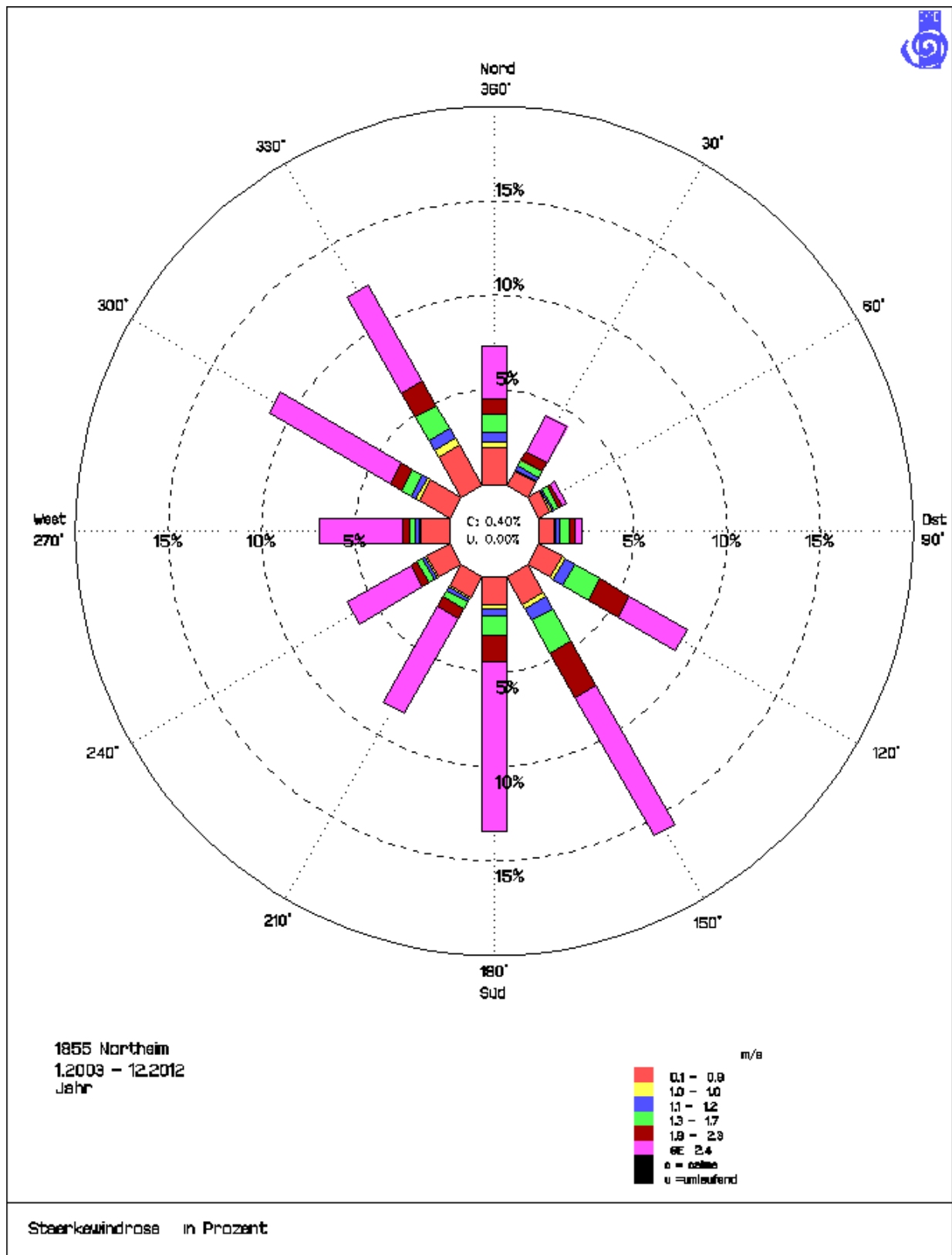


Abbildung 11: Stärkewindrose Northeim-Stöckheim

Anlage 11 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Bilshausen

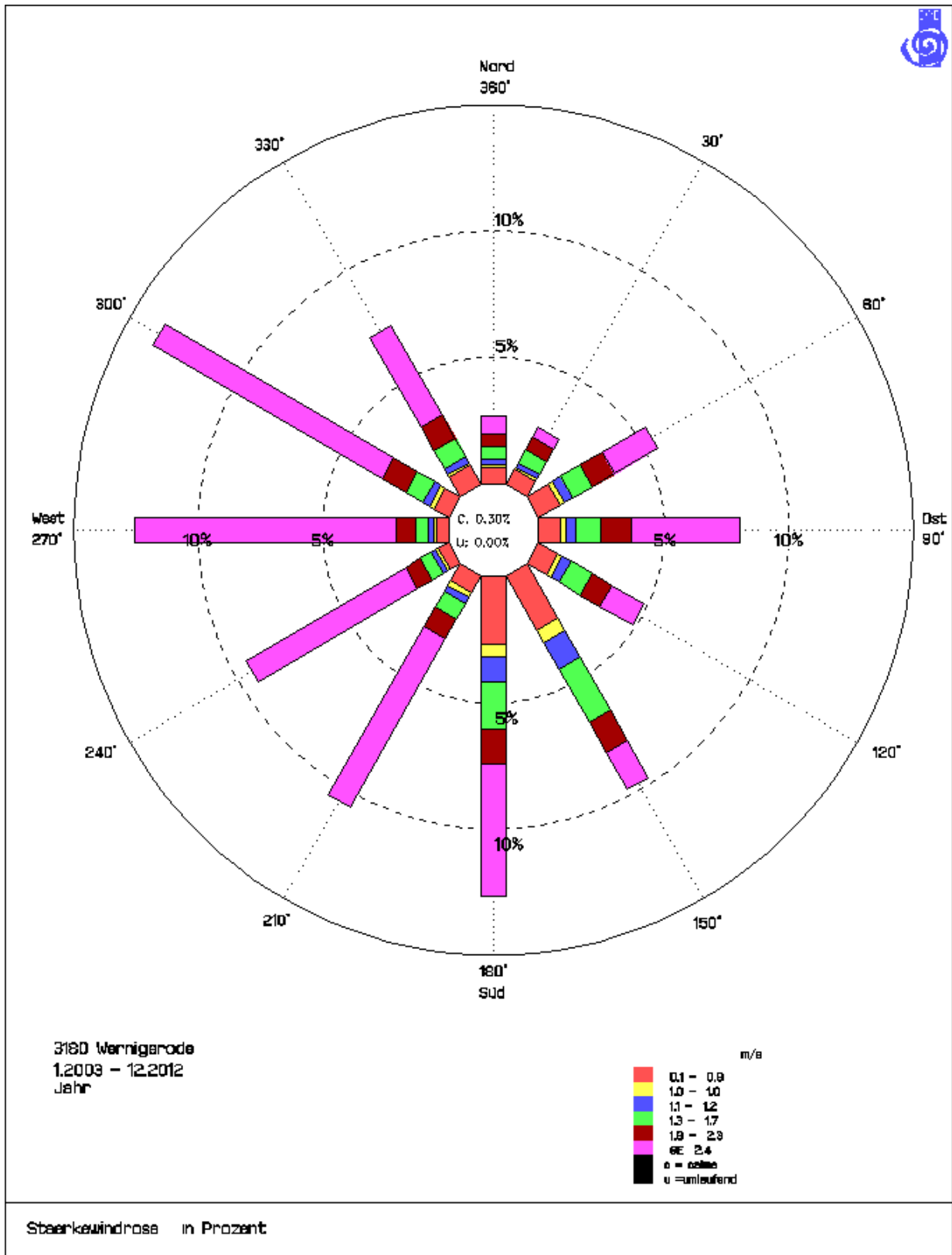


Abbildung 12: Stärkewindrose Wernigerode