



IMMISSIONSSCHUTZ
GmbH

**ERGÄNZUNG
ZUM
GERUCHSGUTACHTEN**

**Planbereich „Mesum-Nord“
Stadt Rheine**

vom 12.05.2003

Projekt-Nr.: ME200412-803

**Auftraggeber:
Stadt Rheine
Der Bürgermeister
Klosterstraße 14
48431 Rheine**

28.12.2004

Standort Ahlen

Messstelle nach §26 BImSchG
(Gruppe I, Bereiche O, P)
Beckumer Straße 34 · 59229 Ahlen
Postfach 1603 · 59205 Ahlen
Tel. 0 23 82 / 964 700
Fax 0 23 82 / 964 702

Standort Steinfurt

Grabbestraße 14 · 48565 Steinfurt
Postfach 1464 · 48544 Steinfurt
Tel. 0 25 51/ 83 41 69
Fax 0 25 51/ 83 41 86

E-Mail

kontakt@meodor.de

Bearbeiter

Andreas Sowa, Dipl.-Ing.
Tel. 0 23 82 / 964 700

Geschäftsführer:

Andreas Sowa, Dipl.-Ing.

Wissenschaftlicher Berater

Sachverständigenwesen:
Prof. Dr.-Ing. Stephan Schirz

Gesellschafter:

Andreas Sowa
Christoph Schmitz
Ursula Lebkücher
Holger Horn

Amtsgericht Steinfurt HR B 6053
USt.-IdNr. DE 222 251 936
Steuer-Nr. 311/5810/2051

Sparkasse Münsterland Ost
BLZ 400 501 50 · Kto-Nr. 47001

Kreissparkasse Steinfurt
BLZ 403 610 60 · Kto-Nr. 72 14 13 69

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Vorgehensweise.....	2
2	Verwendete Unterlagen.....	2
3	Grundlagen Ausbreitungsrechnung mit dem Partikelmodell.....	3
3.1	Auswahl des Ausbreitungsmodells.....	3
3.2	Modellbeschreibung AUSTAL2000.....	4
3.3	Strömungsfelder.....	5
4	Ausbreitungsrechnung Bebauungsplan „Mesum-Nord“.....	7
5	Zusammenfassung.....	11

1 Aufgabenstellung und Vorgehensweise

Für den Planbereich Mesum-Nord der Stadt Rheine ist mit Datum vom 12.05.2003 von der MEODOR IMMISSIONSSCHUTZ GmbH ein Geruchsgutachten erstellt worden. Die dabei durchgeführte Ausbreitungsrechnung erfolgte mit dem damals entsprechend der Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL) Nordrhein-Westfalen vorgeschriebenen Gaußschen Ausbreitungsmodell.

Am 01. September 2004 ist in Hannover das Geruchsmodul zum Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, dem Ausbreitungsmodell der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft 2002) durch den Modellentwickler Dr. Janicke vorgestellt worden (allgemein AUSTAL2000G genannt). Dieses Ausbreitungsmodell ist zwischenzeitlich in die Neufassung der GIRL vom 21. September 2004 übernommen worden.

Die MEODOR IMMISSIONSSCHUTZ GmbH ist beauftragt worden, dass o.g. Gutachten für den Bebauungsplan „Mesum-Nord“ durch eine Ausbreitungsrechnung mit dem Modell AUSTAL2000G zu ergänzen.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die Grundlagen, die Durchführung und die Ergebnisse der Berechnung zusammengestellt.

2 Verwendete Unterlagen

Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL) – Feststellung und Beurteilung von Geruchs-immisionen – in der Fassung vom 21. September 2004, Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI)

Programmsystem AUSTAL2000 zur Berechnung der Ausbreitung von Schadstoffen und Ge-

ruchsstoffen in der Atmosphäre – Version 2.1, Stand 2004-11-15

Bundes-Immissionsschutzgesetz mit Durchführungsverordnungen. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002, veröffentlicht 30. Juli 2002, in Kraft getreten 1. Oktober 2002

VDI-Richtlinie 3474, Emissionsminderung Tierhaltung Geruchsstoffe, Entwurf März 2001

KTBL-Schrift 333, Geruchs- und Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung. J. Oldenburg 1989

Janicke, U.: Ausbreitungsmodell LASAT. Version 2.9e. Ingenieurbüro Dr. Janicke 2000

Sowa, A., Schirz, St.: Gerüche aus der Tierhaltung – Vergleich verschiedener Bewertungsmethoden. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 61 (2001), Seite 127 - 132

Sowa, A.: Ermittlung der Geruchsbelastung im Einwirkungsbereich von Tierhaltungsanlagen – Ein Vergleich der Ergebnisse von Prognosemodellen und Praxisuntersuchungen. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 63 (2003), Seite 290 - 294

Schirz, St.: Handhabung der VDI-Richtlinien 3471 Schweine und 3472 Hühner, KTBL-Arbeitspapier 126, Darmstadt 1989

KTBL-Arbeitspapier 260, Daten zu Geruchsemissionen aus der Tierhaltung, Martinec, Hartung, Jungbluth 1998

3 Grundlagen Ausbreitungsrechnung mit dem Partikelmodell

3.1 Grundlegende Erläuterungen

Bei der Ermittlung der Geruchsbelastung durch Ausbreitungsrechnung sollten Modelle zum Einsatz kommen, die die Realität hinreichend genau abbilden. In der Vergangenheit wurden für Geruchsberechnungen überwiegend so genannte Gaußsche Ausbreitungsmodelle verwendet. Der Basisbaustein solcher Gaußmodelle ist eine unter bestimmten Randbedingungen abgeleitete Lösung der stationären Advektions-Diffusions-Gleichung¹. Gaußsche Ausbreitungsmodelle

¹ VDI 3788, Blatt 1; Umweltmeteorologie – Ausbreitung von Geruchsstoffen in der Atmosphäre – Grundlagen. Berlin: Beuth Verlag 2000 VDI-Kommission Reinhaltung der Luft: Stadtklima und Luftreinhaltung. 1. Auflage. Springer-Ver-

sind jedoch im Nahbereich und unter dem Einfluss von Bebauung und Vegetation nur mit deutlichen Einschränkungen zur Immissionsermittlung geeignet.

Insbesondere für solche Situationen liefert, wie Vergleiche zwischen Immissionsmessungen und Prognosen gezeigt haben, eine Berechnung mit dem Lagrange-Modell (Partikelmodell²) der TA Luft aus dem Jahr 2002 deutlich realitätsnähere Ergebnisse als ein Gaußsches Ausbreitungsmodell.

Zwischenzeitlich wurde auch die Geruchsausbreitungsrechnung in das Originalprogramm der TA Luft 2002 (AUSTAL2000) eingebunden. Mit der seit Mitte November 2004 vorliegenden Version 2.1 können zudem Gebäudestrukturen berücksichtigt werden.

3.2 Modellbeschreibung AUSTAL2000

Das Berechnungsprogramm AUSTAL2000 (AUSbreitungsrechnung TA Luft) ist ein Modell zur Berechnung der Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre. AUSTAL2000 ist ein Episodenmodell, d.h. es berechnet den zeitlichen Verlauf der Stoffkonzentration in einem vorgegebenen Rechengebiet, wobei alle für die Stoffausbreitung wichtigen Größen als Zeitreihe vorgegeben werden können. Bei der Ausbreitungsrechnung wird für eine Gruppe repräsentativer Stoffteilchen der Transport und die turbulente Diffusion durch einen Zufallsprozess auf dem Computer simuliert (Lagrange-Simulation).

Vereinfacht ist die Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL2000 wie folgt zu beschreiben:

Im ersten Schritt wird ein dreidimensionales Berechnungsgebiet durch Volumenelemente definiert. Die Größe der Elemente in y- und x-Richtung ist dabei konstant, in z-Richtung (vertikal) können verschieden große Abstände gewählt werden.

In dieses 3D-Rechengebiet werden dann die Geländestruktur, die Bebauung und, wenn vorhanden und relevant, der Bewuchs eingegeben. Diese Elemente werden innerhalb des Rechengebietes als nicht durchlässige 3D-Zellen angesehen. Weitere Eingaben sind die Quelldaten und Informationen zu Deposition, Sedimentation und Stoffcharakter. Um Jahreswerte der Konzentration zu erstellen, werden bei Verwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik zudem Zeitreihen der Wettersituationen erstellt.

Die Berechnung erfolgt, indem von den Emissionsquellen Teilchen emittiert werden, deren Weg innerhalb des 3D-Rechengebietes von Volumenelement zu Volumenelement verfolgt wird. Aus der relativen Gesamtzahl der ein Volumenelement durchlaufenden Teilchen ergeben sich dann die Konzentrationen für das Volumenelement bei den vorkommenden Wettersituationen.

lag Berlin Heidelberg 1988

2 VDI 3945 Bl. 3 Umweltmeteorologie. Atmosphärische Ausbreitungsmodelle. Partikelmodelle. Berlin: Beuth Verlag 2000

3.3 Strömungsfelder

Einer der Hauptunterschiede zwischen einer Gaußschen Ausbreitungsrechnung und dem Partikelmodell ist die Möglichkeit der Verwendung von Windfeldern, durch welche der durch die topographischen Strukturen beeinflusste Transport von Geruchsstoffen simuliert wird. Um diesen Unterschied zu verdeutlichen, sollen im Folgenden beispielhaft zwei Windfelder dargestellt werden.

Die folgende Abbildung 1 zeigt ein allgemeines Beispiel eines Vertikal-Schnitts durch ein Windfeld.

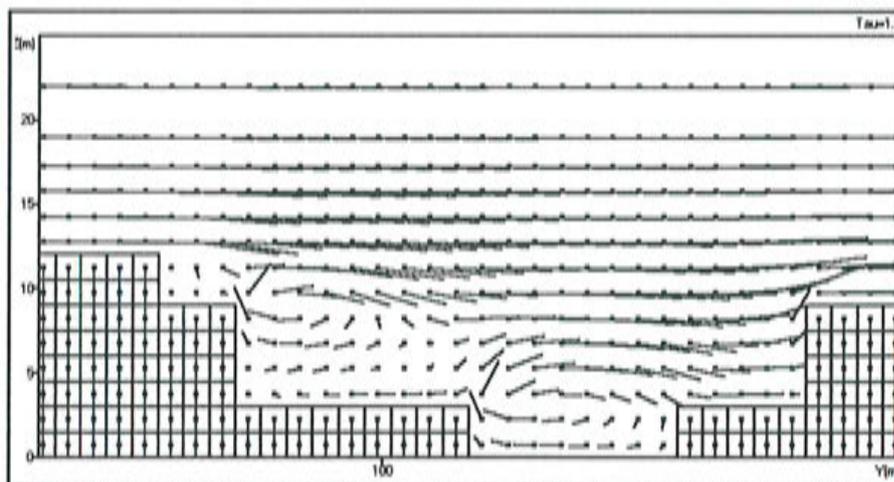


Abbildung 1: Vertikalschnitt eines Windfeldes – Anströmung von links

Zur Erklärung der obigen Darstellung von Windfeldern³: Die Darstellung der Strömungsrichtung erfolgt über so genannte Strömungsfäden (blau), die an einem Festpunkt im Zentrum der Volumenelemente befestigt sind. Die Länge der Fäden ist proportional zur jeweiligen Strömungsgeschwindigkeit. Geschlossene Zellen, die nicht durchströmt werden, sind grau gekennzeichnet.

Die obige Darstellung zeigt, wie sich die Strömungsrichtung unter Bebauungseinfluss verändert. So entsteht hinter dem linken Gebäude ein Leewirbel, der im Weiteren den Zwischenraum zum rechten Gebäude fast vollständig ausfüllt.

Als weiteres allgemeines Beispiel eines Windfeldes ist in Abbildung 2 ein Horizontalschnitt aufgetragen.

³ Darstellung mit Programmpaket LASAT, Dr. Janicke, Dunum

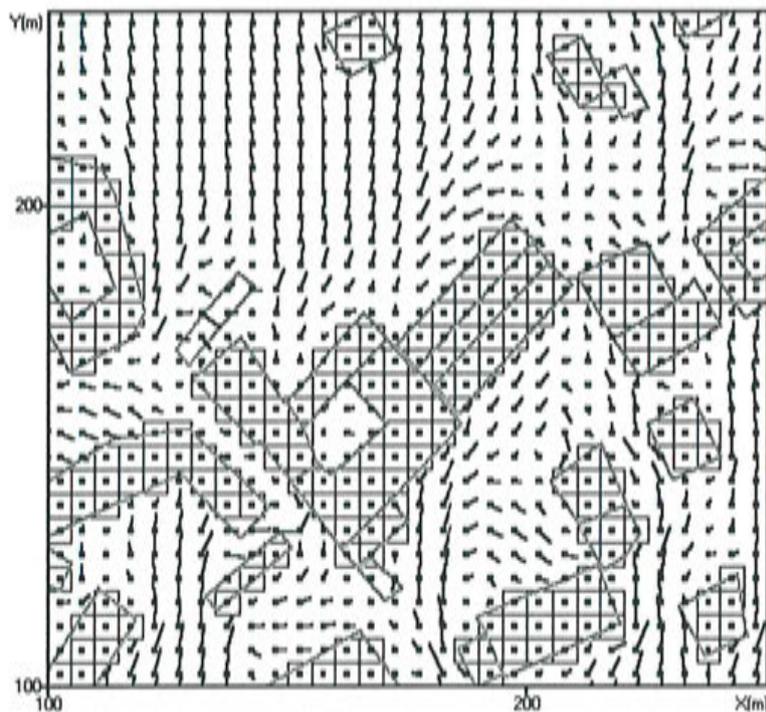


Abbildung 2: Allgemeines Beispiel eines Horizontalschnitts

Die rot eingerahmten Flächen zeigen die eindigitalisierten Gebäudestrukturen. Die grauen, nicht durchströmten Zellen stellen die Umsetzung dieser Strukturen im Programm dar.

Aus der Darstellung ist zu ersehen, wie sich die Strömungsrichtung unter Bebauungseinfluss verändert. So entstehen hinter den Gebäuden Rezirkulationszonen, Strömungsrichtung und Geschwindigkeit verändern sich mehrfach.

Es sei erwähnt, dass es sich bei dem Obigen um eine allgemeine Erklärung zum Partikelmodell handelt, mit der die Unterschiede zur bisherigen Ausbreitungsrechnung mit dem Gaußschen Ausbreitungsmodell (Verwendung im Gutachten vom 12.05.2003) erläutert wird.

4 Ausbreitungsrechnung Plangebiet „Mesum-Nord“

Die Eingabedaten der Ausbreitungsrechnung mit dem Modell AUSTAL2000G können der Protokolldatei entnommen werden (vgl. [Anhang 1](#) und [2](#)). Sie entsprechen denen des Gutachtens aus 2003. In [Abbildung 3](#) ist das Ergebnis der Berechnung als farbige Karte der klassierten Überschreitungshäufigkeiten (Isoliniendarstellung) aufgetragen.

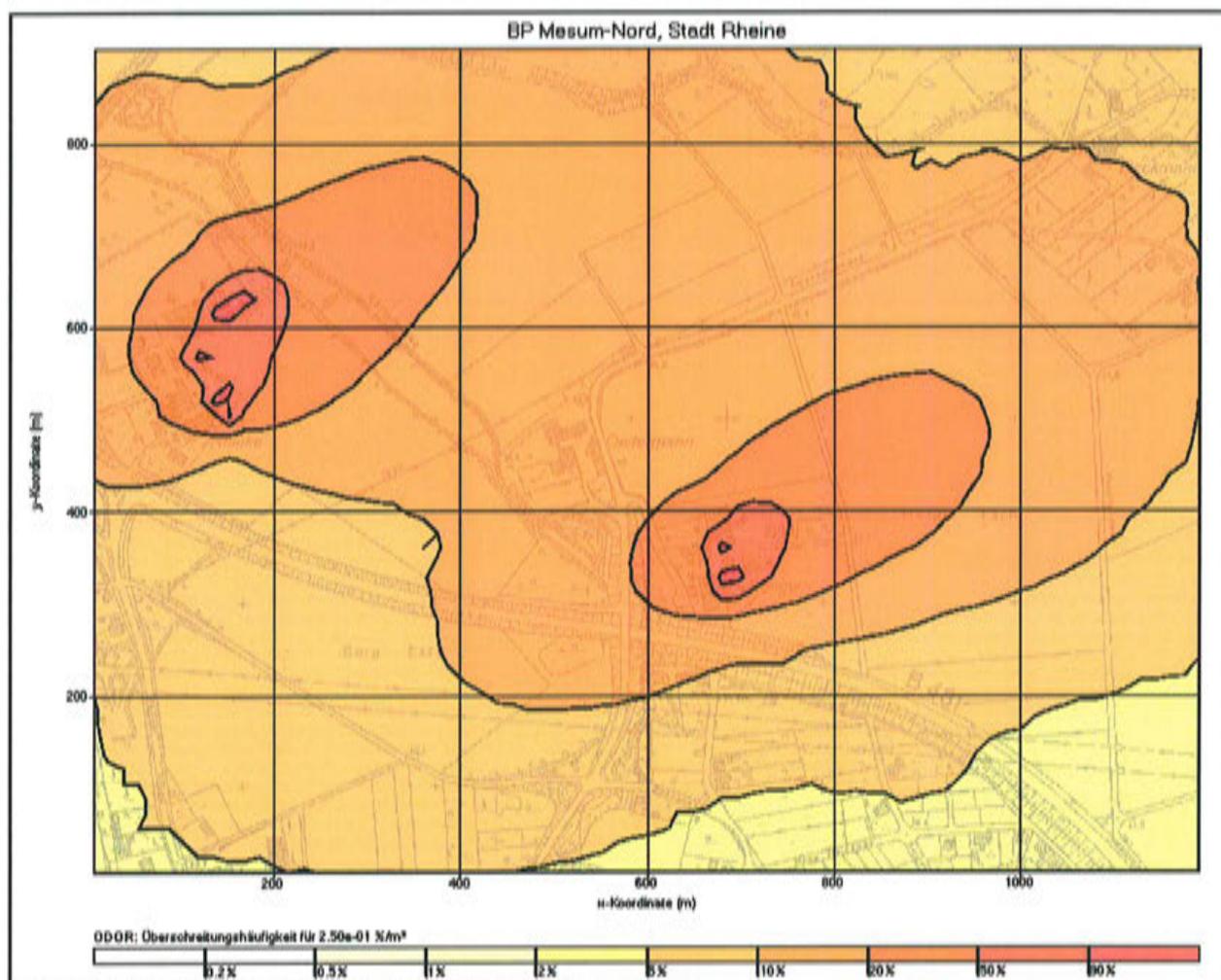


Abbildung 3: Farbliche Darstellung der Geruchsbelastungen

Im Vergleich zum Ergebnis der Ausbreitungsrechnung mit dem Gaußmodell (Abbildung 8, Seite 12, Gutachten vom 12.05.2003) zeigt sich eine geringfügige Verschiebung der Isolinie für den Richtwert für Wohngebiete der GIRL von **10 %** d. J.-Std. in nördliche Richtung.

Die mit dem Modell AUSTAL2000G berechneten Geruchsbelastungen sind damit geringer als die mit dem Gaußmodell prognostizierten. Dies ist auch plausibel, denn mit dem Gaußschen Ausbreitungsmodell werden insbesondere in kumulativen Ausbreitungssituationen wie hier im Vergleich zu Immissionsmessungen deutlich pessimalere Geruchsbelastungen ermittelt (vgl. auch obige Ausführungen).

In Abbildung 4 ist das Berechnungsergebnis als Zusatzinformation in Berechnungsrastern aufgetragen.

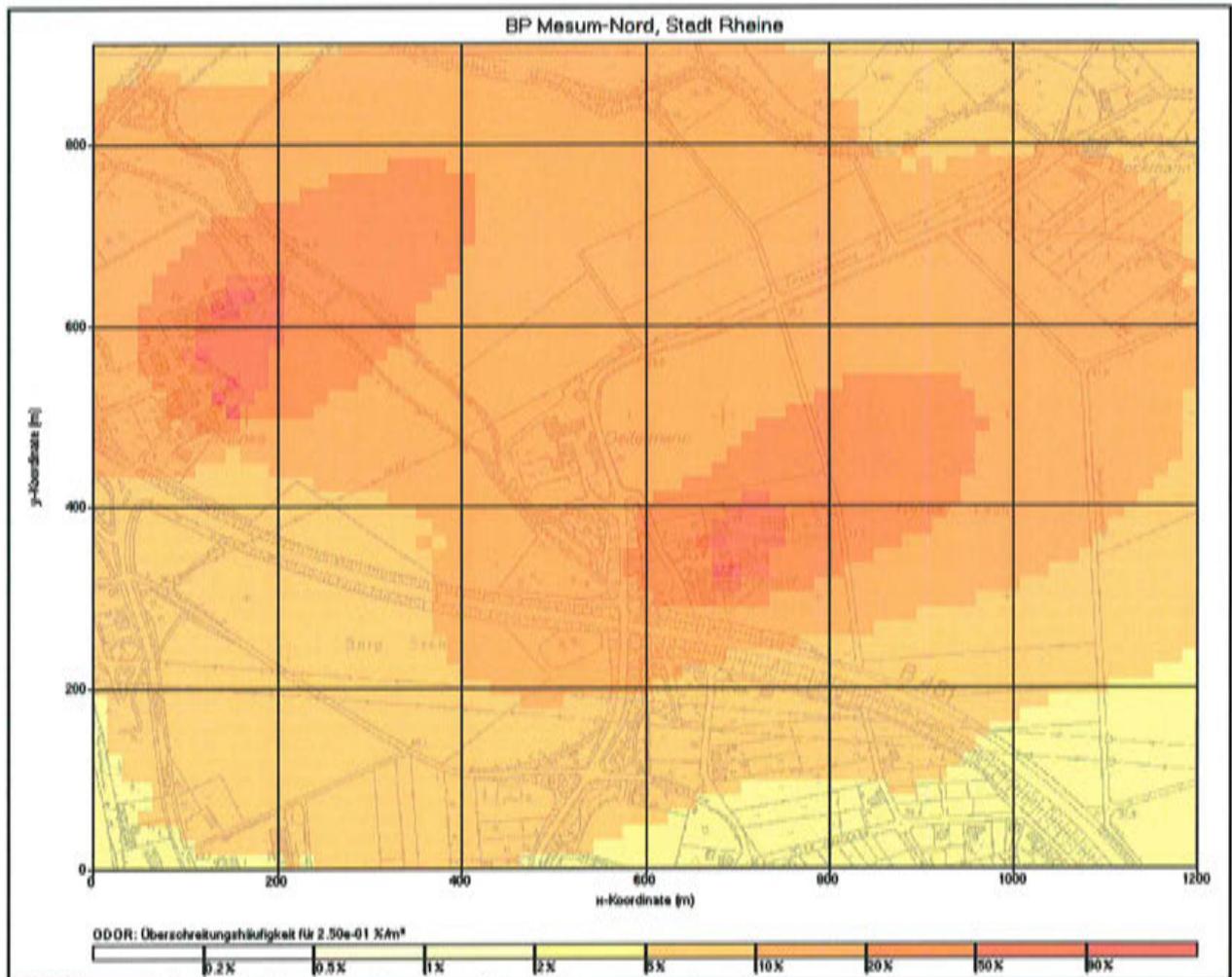


Abbildung 4: Ergebnisdarstellung im Berechnungsraster 16 m

Abbildung 5 zeigt die vom Programm AUSTAL2000 angegebene relative Streuung der Berechnungsergebnisse, bezogen auf die Berechnung mit dem Partikelmodell (Lagrange-Simulation).

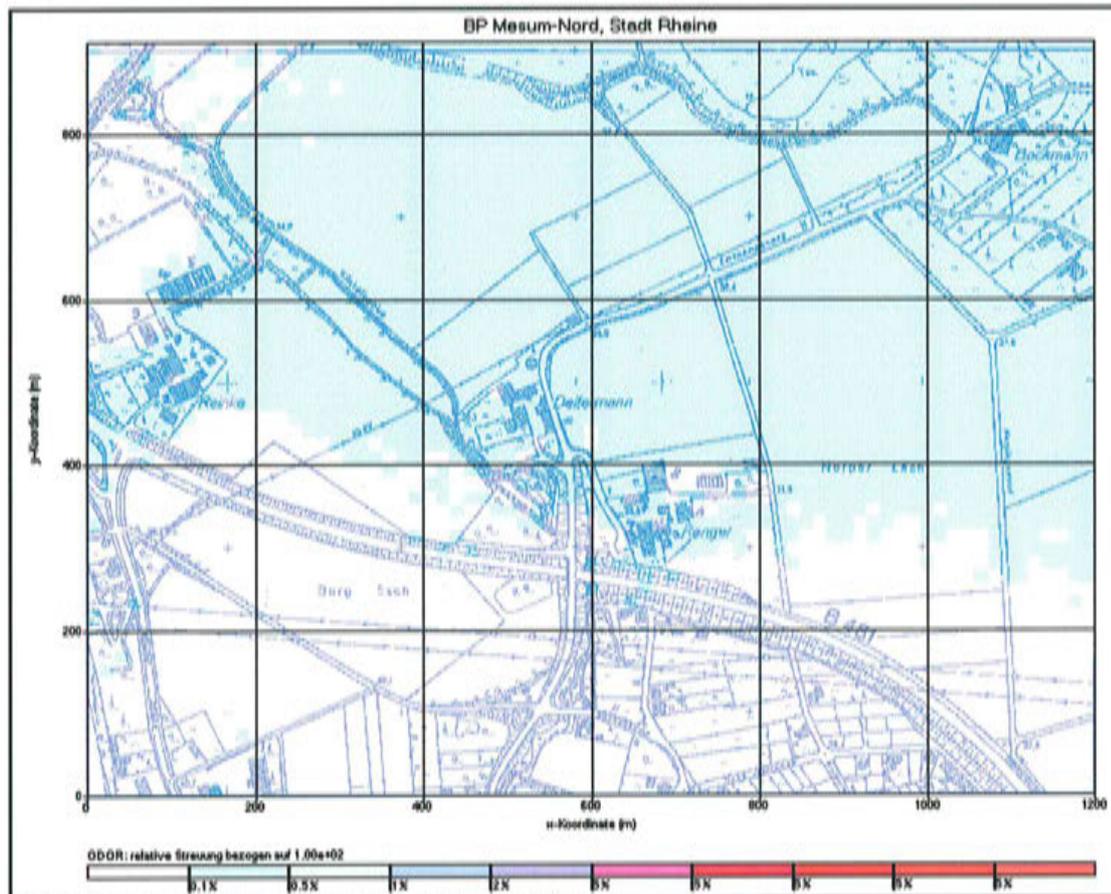


Abbildung 5: relative Streuung AUSTAL2000G

Aufgrund der hier für die Ausbreitungsrechnung verwendeten höheren Qualitätsstufe (= höhere Teilchenzahl im Partikelmodell – vgl. Anhang) liegen die Streuungen deutlich unter 1 % d. J.-Std.

5 Zusammenfassung

Für den Planbereich Mesum-Nord der Stadt Rheine ist mit Datum vom 12.05.2003 von der MEODOR IMMISSIONSSCHUTZ GmbH ein Geruchsgutachten erstellt worden. Die dabei durchgeführte Ausbreitungsrechnung erfolgte mit dem damals entsprechend der Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL) Nordrhein-Westfalen vorgeschriebenen Gaußschen Ausbreitungsmodell.

Am 01. September 2004 ist in Hannover das Geruchsmodell zum Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, dem Ausbreitungsmodell der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft 2002) durch den Modellentwickler Dr. Janicke vorgestellt worden (allgemein AUSTAL2000G genannt). Dieses Ausbreitungsmodell ist zwischenzeitlich in die Neufassung der GIRL vom 21. September 2004 übernommen worden.

Die MEODOR IMMISSIONSSCHUTZ GmbH ist beauftragt worden, dass o.g. Gutachten für den Bebauungsplan „Mesum-Nord“ durch eine Ausbreitungsrechnung mit dem Modell AUSTAL2000G zu ergänzen.

Das Ergebnis der hier vorliegenden Ergänzungsberechnung ist wie Folgt zusammenzufassen: Im Vergleich zum Ergebnis der Ausbreitungsrechnung mit dem Gaußmodell (Abbildung 8, Seite 12, Gutachten vom 12.05.2003) zeigt sich eine geringfügige Verschiebung der Isolinie für den Richtwert für Wohngebiete der GIRL von 10 % d. J.-Std. in nördliche Richtung.

Die mit dem Modell AUSTAL2000G berechneten Geruchsbelastungen sind damit geringer als die mit dem Gaußmodell prognostizierten. Dies ist auch plausibel, denn mit dem Gaußsche Ausbreitungsmodell werden insbesondere in kumulativen Ausbreitungssituationen wie hier im Vergleich zu Immissionsmessungen deutlich pessimalere Geruchsbelastungen ermittelt.

Für den Bebauungsplan „Mesum-Nord“ ergeben sich aus Geruchsimmisionssicht keine relevanten Änderungen.

Die genehmigungsrechtliche Bewertung der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen bleibt den beteiligten Behörden vorbehalten.

MEODOR IMMISSIONSSCHUTZ GmbH
Messstelle nach §26 BImSchG



Andreas Sowa, Dipl.-Ing.
(Geschäftsführer
Messstellenleiter §26 BImSchG)

2 Anhänge

Protokolldatei Ausbreitungsrechnung AUSTAL2000G

```
2004-12-22 20:11:24 START ++++++
TalServer: mesum

Ausbreitungs-Modell AUSTAL2000, Version 2.1.6-W2
Copyright (c) Umweltbundesamt, Berlin, 2002-2004
Copyright (c) Janicke Consulting, Dunum, 1989-2004

Arbeitsverzeichnis: ./ mesum

Erstellungsdatum des Programms: Nov 16 2004, 09:24:41
Das Programm läuft auf dem Rechner MEC00R6
----- Beginn der Eingabe -----
> ti "BP Mesum-Nord, Stadt Rheine"
> qs +1 "Anzahl der Teilchen - Berechne Qualitaet"
> as #BSC8190.AKS "Name der Ausbreitungsklassenstatistik"
> xa 0 "Anemometerposition Standard=0"
> ya 0 "Anemometerposition Standard=0"
> z0 0.20 "Rauhigkeitslaenge"
> ha 11.2 "Anemometerhoehe = Hoehe ueber Erdboden + 6*z0"
> dd 16 "Maschenweite"
> x0 0 "Beginn Rechengebiet x"
> y0 0 "Beginn Rechengebiet Y"
> nx 75 "Anzahl Gittermaschen x"
> ny 57 "Anzahl Gittermaschen y"
> os nostandard
> hh 0 3 6 9 12 15 18 25 40 65 100 150 200 300 400 500 600 700 800 1000 1200 1500
> odor 1771 923 1784 280 444 3075 216 27 54 540 3684 3684 90 16 "Em_GE/s"
> hq 7 5 3 2 2 7 2 2 2 2 2 2 2 2 "Hoehe_m"
> qq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 "Waermestr_MW"
> vq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 "Geschw_m/s"
> dq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 "Durchm_m"
> xq 723 700 683 700 675 680 135 140 150 115 140 170 150 130 "Rechtswert_m"
> yq 343 317 320 330 360 385 520 525 500 565 615 635 530 570 "Hochwert_m"
----- Ende der Eingabe -----

Die Hoehe hq der Quelle 1 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 2 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 3 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 4 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 5 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 6 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 7 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 8 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 9 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 10 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 11 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 12 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 13 betraegt weniger als 10 m.
Die Hoehe hq der Quelle 14 betraegt weniger als 10 m.
Angabe des vertikalen Rasters hh ignoriert!
```

Protokolldatei Ausbreitungsrechnung AUSTAL2000G

```
1: RHEINE-BENTLAGE
2: 1981-1990
3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)
4: JAHR
5: ALLE FAELLE
In Klasse 1: Summe=15685
In Klasse 2: Summe=18413
In Klasse 3: Summe=42286
In Klasse 4: Summe=14570
In Klasse 5: Summe=6005
In Klasse 6: Summe=3032
Statistik RHE0190.AKS mit Summe=99991.0000 normalisiert

-----
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für odor
TMT: Datei ./_mesum/odor-j00z ausgeschrieben.
TMT: Datei ./_mesum/odor-j00s ausgeschrieben.
-----

Auswertung der Ergebnisse:
-----

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

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

-----

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m
-----
ODOR J00 : 100.0 %      (+/- 0.10 ) bei x= 120 m, y= 568 m ( 0, 36)
-----

2004-12-23 02:38:05 AUSTAL2000 ohne Fehler beendet
```