



Bahmann & Schmonsees GbR

**Arbeitsgemeinschaft für
Umwelt-Meteorologie
und Luftreinhaltung**



Dipl.-Met. Wolfram Bahmann
von der IHK Aachen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dipl.-Met. Nicole Schmonsees
von der IHK Flensburg öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige
für Luftreinhaltung (Ausbreitung von Luftbeimengungen) und Mikroklima

Gutachten

Geruchs-Immissionsprognose im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 01.45 GGs Siegtal und KITA der Stadt Hennef unter Berücksichtigung der Pferdehaltung auf dem Allnerhof

Proj. W1005/08/24

26. Oktober 2005

ArguMet - Büro West • Dipl.-Met. Wolfram Bahmann
Feyermühler Str. 12 • D-53894 Mechernich • Tel. 02443-8246 • Fax 02443-8221 • eMail west@argumet.de

ArguMet - Büro Nord • Dipl.-Met. Nicole Schmonsees
Dorfstr. 5d • D-24857 Borgwedel • Tel. 04621-360431 • Fax 04621-934705 • eMail nord@argumet.de

www.argumet.de

Gutachten

Geruchs-Immissionsprognose im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 01.45 GGG Siegtal und KITA der Stadt Hennef unter Berücksichtigung der Pferdehaltung auf dem Allnerhof

Auftraggeber:	Stadt Hennef Frankfurter Str. 97 53773 Hennef (Sieg)
Auftrag vom:	20.10.2005
Bestelldaten:	Vertrag mit Stabsstelle Stadtentwicklung
Auftragnehmer:	argumet Arbeitsgemeinschaft für Umweltmeteorologie und Luftreinhaltung Bahmann & Schmonsees GbR Büro West Feyermühler Str. 12 53894 Mechernich
Bearbeiter:	Dipl.-Met. Wolfram Bahmann
Projekt-Nr.:	W1005/08/24
Revision:	0
Stand:	26.10.2005
Seitenumfang:	17

Inhalt

1	Aufgabenstellung	4
2	Vorgehensweise	4
3	Beschreibung des Standortes	4
4	Sonderbeurteilung	5
5	Berechnung und Bewertung von Geruchsimmission	6
6	Geruchsentstehung, Ursachen und Einflussfaktoren	7
7	Emissionen aus der Pferdehaltung	8
8	Meteorologische Daten	10
9	Rechenverfahren	11
	<i>Ausbreitungsmodell AUSTAL2000</i>	11
	<i>Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen</i>	11
	<i>Berücksichtigung von Geländeunebenheiten</i>	12
10	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung	13
11	Zusammenfassung und Bewertung	15
12	Dokumente, Grundlagen und Literatur	16
	Anhang A / Ortsbesichtigung	A-1

1 Aufgabenstellung

Im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 01.45 der Stadt Hennef ist die Errichtung einer Ganztagschule und einer Kindertagesstätte vorgesehen. Nordwestlich davon liegt angrenzend der Allnerhof mit einer Pferdehaltung.

Durch eine Sonderprüfung unter Beachtung der Geruchsimmissions-Richtlinie NW [1] ist zu klären wie hoch die Geruchs-Immissionen im Bereich des Plangebietes zu erwarten sind.

Die Stallungen und Emissionsquellen wurden bei einer Ortsbesichtigung (vgl. Anhang) in Augenschein genommen.

2 Vorgehensweise

Auf Basis einer Abschätzung der Geruchsstoffemission über die Belegungszahl an Tieren im Allnerhof wird mittels einer Ausbreitungsrechnung mit dem Modell AUSTAL2000G die Häufigkeit von Geruchswahrnehmungen durch die Pferdehaltung abgeschätzt. Diese Ergebnisse werden anhand der Geruchsimmissions-Richtlinie bewertet und diskutiert.

3 Beschreibung des Standortes

Das Plangebiet Nr. 31/4 liegt südwestlich des Ortsteils Weldergoven noch nördlich der Bahntrasse (Bilder 1 und 2). In Richtung Weldergoven sind weitere Wohnansiedlungen geplant. Das Gelände weist im Bereich des Plangebietes nur geringe Steigungen auf. Im weiteren Umfeld liegen südlich und vor allem nördlich die Höhenrücken des Siegtales.

Der Allnerhof selbst ist ein großzügig angelegtes Gehöft mit fast geschlossener Struktur, an das sich südöstlich Stallgebäude anschließen sowie eine Reithalle, die Dunglege und ein Reitplatz. Östlich des Hofes liegen großflächige Koppeln (vgl. Bilder 2 und 3). Vom Reitplatz aus steigt das Gelände zum Plangebiet etwas an.

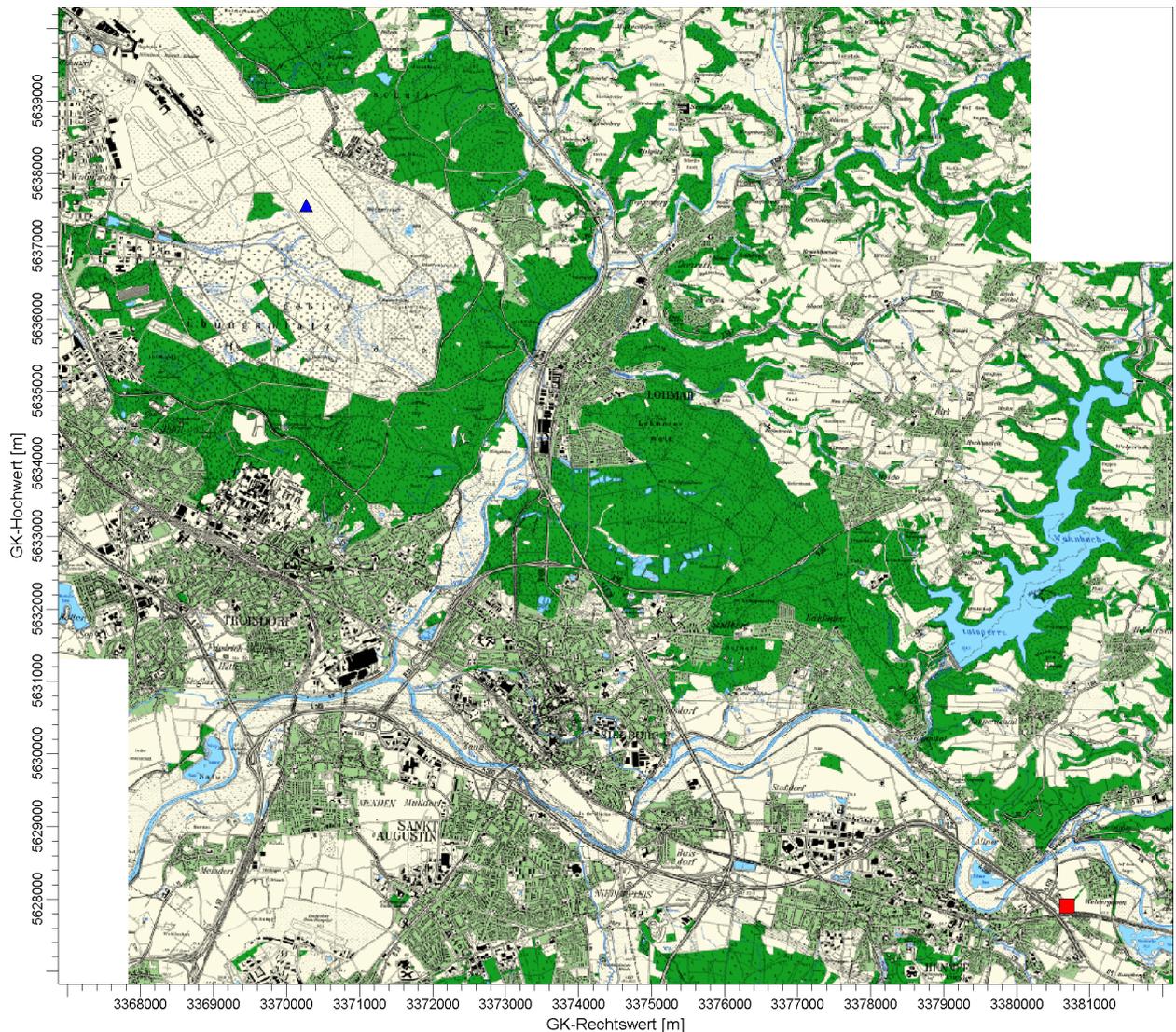


Bild 1: Karte zwischen Plangebiet (rot) und Meteo-Mess-Station (blau) vgl. Kap. 8

4 Sonderbeurteilung

Normalerweise wird bei Neubau eines Betriebes mit Tierhaltung im Sinne des Immissionsschutzes bei geringerem Abstand als dem nach Abstandserlass oder der entsprechenden VDI-Richtlinie eine Sonderbeurteilung vorgenommen.

Hier wird eine solche Sonderbeurteilung durch das beantragte Heranrücken eines Neubaugebietes an einen bestehenden Betrieb erforderlich.

Diese Beurteilung umfasst die rechnerische Bestimmung der im Umfeld der Tierhaltung in einem Jahr verursachten Geruchswahrnehmungshäufigkeiten mit Hilfe einer Ausbreitungsberechnung.

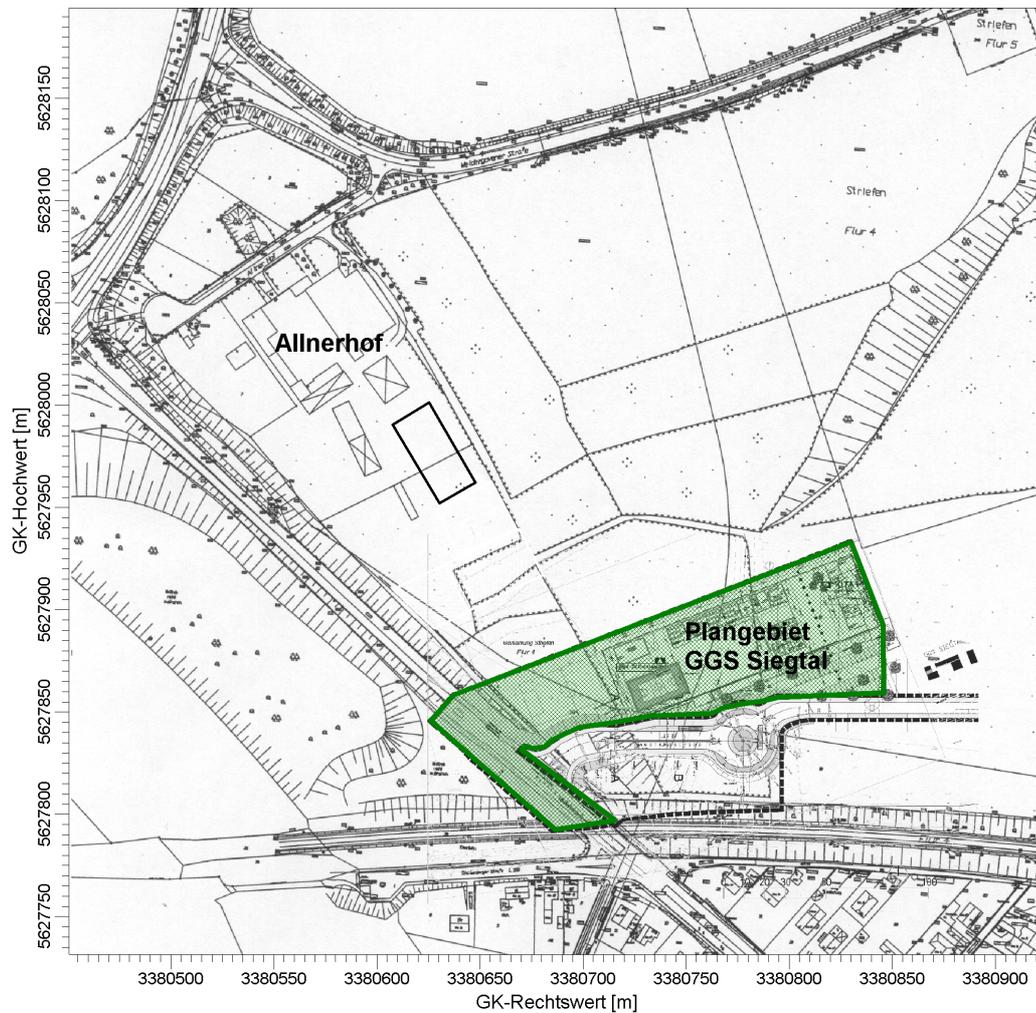


Bild 2: Lage des Plangebietes mit Allnerhof

5 Berechnung und Bewertung von Geruchsmission

Die Beurteilung von Geruchsmissionen unterscheidet sich wesentlich von der Beurteilung der Immissionen anderer gasförmiger Luftbeimengungen, bei denen die Dosis, die sich aus der Dauer der Einwirkung eines Schadstoffes und dessen Konzentration ergibt, ausschlaggebend für die Entfaltung einer Wirkung ist. Konventionen zur Vermeidung von Wirkungen von Luftverunreinigungen in Form von begrenzenden Immissionswerten beziehen sich deshalb immer auf ein bestimmtes Mittelungsintervall (z.B. eine Stunde).

Die Wirkung von geruchsintensiven Luftbeimengungen wird dagegen im wesentlichen durch die Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle bestimmt. Dabei besitzt die menschliche Nase als "Geruchsdetektor" eine zeitliche Auflösung im Sekundenbereich, so dass es zu einer Geruchswahrnehmung kommen kann, wenn z. B. der Stundenmittelwert unterhalb der Geruchsschwelle liegt (Geruchsspitzen).

Bei Geruchsimmissionsmessungen ist so ein Messzeitintervall dann bereits als "Geruchsstunde" zu zählen, wenn während des Messzeitintervalls in mindestens 10 % der Zeit von den Probanden (Testpersonen) Geruchsimmissionen erkannt werden.

Eine rechnerische Erfassung der Geruchsspitzen mit einer zeitlichen Auflösung im Sekundenbereich ist nicht möglich, da einerseits die Rechenzeiten selbst für leistungsfähige Computer unpraktikabel hoch wären und andererseits entsprechend hoch aufgelöste meteorologische Daten gar nicht zur Verfügung stehen. Die Geruchsspitzen und deren Andauern werden im Rechenmodell AUSTAL2000G speziell berücksichtigt; als Fluktuationsfaktor (auch Varianzfaktor) ist ein Wert von 4 enthalten.

Nach der Geruchsimmissions-Richtlinie ist eine anlagentypische Geruchsimmission in Wohn- und Mischgebieten in der Regel dann als erhebliche Belästigung und somit schädliche Umwelteinwirkung zu werten, wenn die Gesamtbelastung anlagentypischer Geruchsimmissionen eine Überschreitungshäufigkeit von 10% der Jahrestunden übersteigt. Ein von einer Anlage verursachter Geruchsimmissionsbeitrag bis zu 2 % der Jahrestunden ist nach der Geruchsimmissions-Richtlinie als irrelevant zu bewerten und erfüllt damit nicht mehr den Begriff einer erheblichen Auswirkung.

6 Geruchsentstehung, Ursachen und Einflussfaktoren

Gerüche entstehen vor allem durch den anaeroben (ohne Luftzufuhr) mikrobiellen Abbau organischer Substanzen im Kot und Harn im Stall und Außenbereich, bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern und bei der Lagerung und Verfütterung von Silage oder anderen geruchsintensiven Futtermitteln.

Bei den Geruchsemissionen, die als Emissions(massen)strom von Geruchseinheiten angegeben (GE/h) werden, handelt es sich um ein komplexes Gemisch von nachweislich mindestens 150 verschiedenen Spurengasen in unterschiedlichsten Konzentrationen, insbesondere Ammoniak, Fettsäuren, Phenole und Indole, Amine, Schwefelwasserstoff und Merkaptane. Die Stoffe sind insbesondere an Stäuben adsorbiert und tragen je nach Geruchscharakteristik unterschiedlich zum Gesamteindruck bei. Eine Leitsubstanz kann nicht festgelegt werden. Insbesondere können die Emissionen von Gerüchen und Ammoniak nicht gleichgesetzt werden, da die Bildungs- und Freisetzungsprozesse sowie die Reaktions- und Wirkungsmechanismen zu unterschiedlich sind [4].

7 Emissionen aus der Pferdehaltung

Die Geruchsemissionen aus der Pferdehaltung im Allnerhof werden auf Grundlage einer Belegungszahl von typisch 30 Tieren (Angabe des Besitzers) abgeleitet.

Für Pferde gibt der KTBL-GV¹-Schlüssel [2] folgende Werte an:

Pferde über 3 Jahre	1,1 GV
Pferde bis 3 Jahre	0,7 GV
Ponys und Kleinpferde	0,7 GV

Für die im Allnerhof aufgestallte Tiermasse wird mit einem mittleren Wert von 1 GV je Pferd gerechnet. Die Stallungen sind mit freier Luftführung ausgestattet. Die Festmistausbringung erfolgt regelmäßig auf eine offene Dungele neben der Reithalle.

Als tierspezifischen Geruchsfaktor wird für Pferde nach den Erfahrungen aus [3] mit 0,17 ein mit Kühen und Mastrindern vergleichbarer Wert angenommen.

Das KTBL-Arbeitspapier 260 [5] nennt eine Reihe von Ergebnissen aus Geruchsemissionsmessungen von Rinderhaltungen. Daraus wird ein Mittelwert für den Geruchsemissionsfaktor von 12 GE/s/GV abgeleitet.

Damit errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von $12 \times 30 \times 3600 \times 10^{-6} = 1,3 \text{ MGE/h}^2$.

Diese Emission der Stallung wird auf die im Innenhof und den außen liegenden Boxen entsprechend ihrer Grundfläche verteilt und als Volumenquellen (Emission zw. 1 und 4 m über Erdboden) angesetzt (vgl. Bild 3). Für die westlich der Reithalle befindliche Dungele wird einschl. Aufbringen und Umladen ein gesonderter Geruchsstoffstrom von noch einmal dem gleichen Wert als Volumenquelle abgeschätzt.

Freilaufende Pferde auf den Koppeln und Schulungsbetrieb auf dem Reitplatz werden nicht als Geruchsquelle einbezogen. Ihr Beitrag wird, bezogen auf die Fläche, als eher gering eingeschätzt.

Die angesetzten Emissionen werden als konstant über das ganze Jahr angenommen, wobei dies als eher konservativer Ansatz gesehen wird.

¹ GV = Großvieheinheiten

² MGE = Millionen Geruchseinheiten



Bild 3: *Modellierte Geruchsquellen auf dem Allnerhof*

8 Meteorologische Daten

Die Station Köln/Bonn Flughafen des Deutschen Wetterdienstes liegt in etwa 14 km in nordwestlicher Richtung vom Standort des Allnerhofs entfernt (vgl. Bild 1).

Aus den verfügbaren meteorologischen Messdaten der Jahre 1994 bis 2003 wird eine dreidimensionale Statistik der Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand der Atmosphäre abgeleitet. Diese sogenannte Ausbreitungsklassenstatistik ist Grundlage der Ausbreitungsrechnung [6].

Eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtung dieser Statistik zeigt Bild 3. Die Häufigkeitsverteilung von Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse ist in Bild 4 als Balkendiagramm dargestellt.

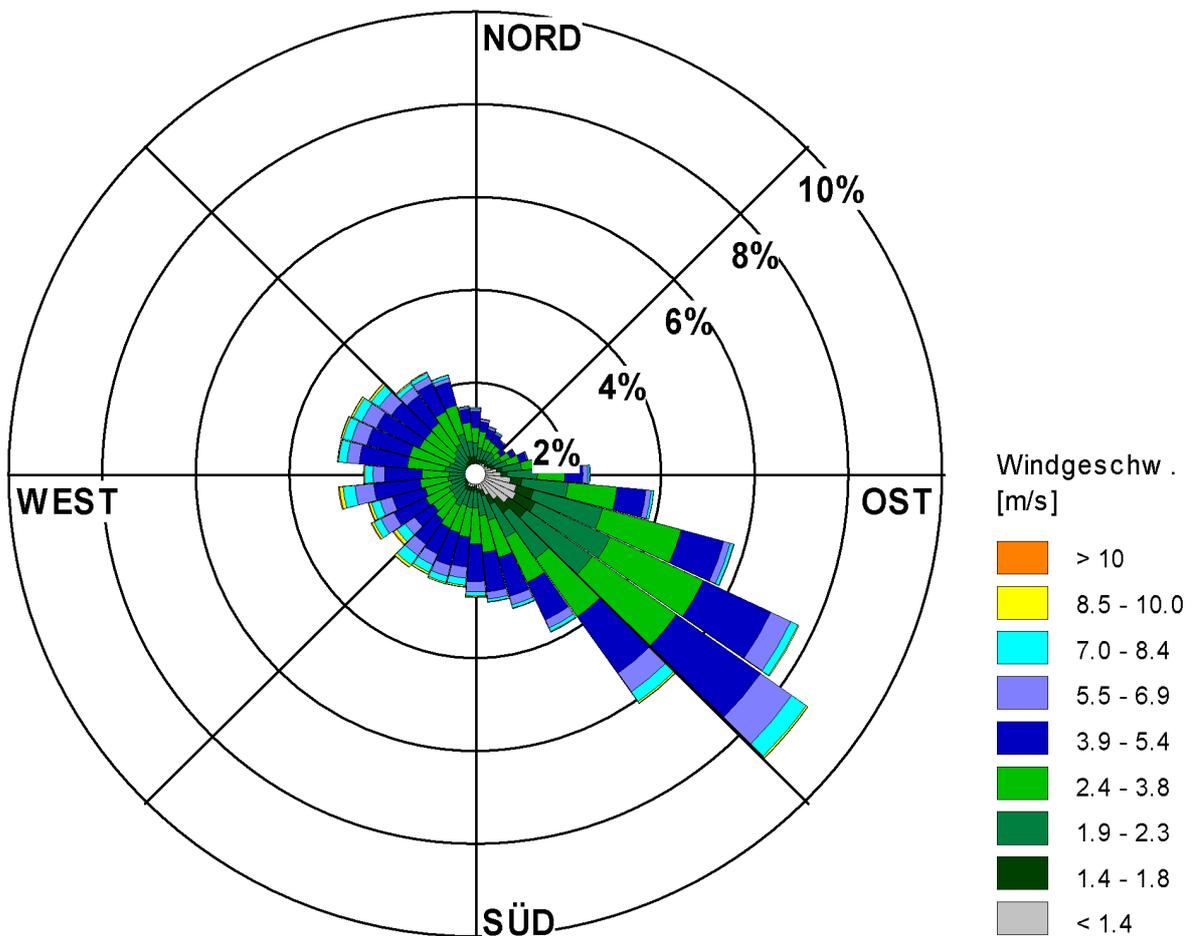


Bild 4: Windrichtungsverteilung
Station: Köln/Bonn Flughafen (Zeitraum 1994 - 2003)

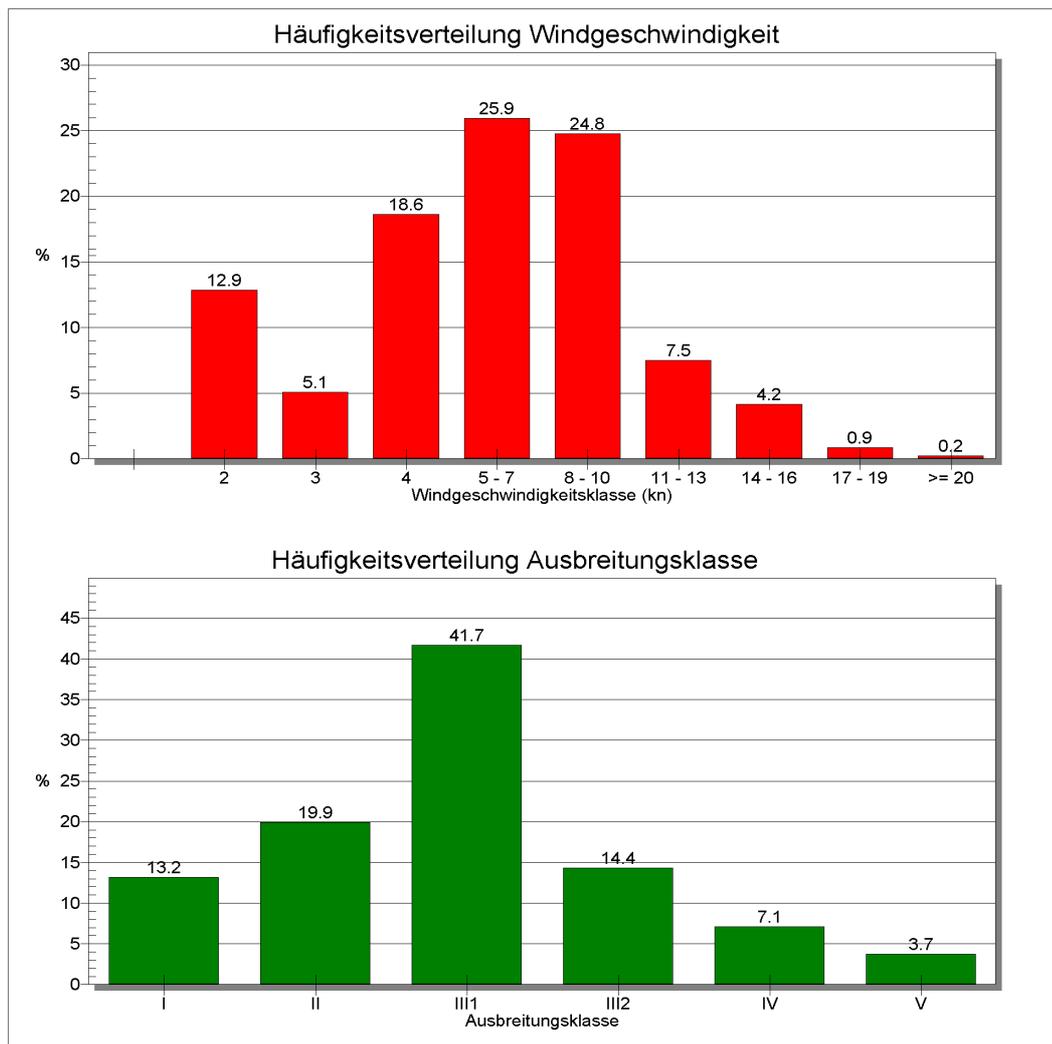


Bild 5: Häufigkeitsverteilungen
Station: Köln/Bonn Flughafen (Zeitraum 1994 - 2003)

9 Rechenverfahren

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000

Die Ausbreitungsrechnungen erfolgen mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 (mit Modul G für Geruchsstoffausbreitung) in der derzeit aktuellen Version 2.2 [7]. Das dem Programm zu Grunde liegende Partikelmodell ist in der VDI 3945 Blatt 3 [8] beschrieben.

Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen

Eine Vernachlässigung von Gebäudeeinflüssen auf die Ausbreitung ist in diesem Fall ein konservativer Ansatz, führt also zu eher größeren Immissionen.

Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Nach TA Luft Anhang 3 Nr. 11 sind Geländeunebenheiten i.d.R. nur zu berücksichtigen, wenn innerhalb des Rechengbietes Höhendifferenzen zum Emissionsort (Fußpunkt der Quelle) von mehr als dem 0,7fachen der Quellhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Diese Kriterien sind im vorliegenden Fall teilweise erfüllt.

Die Windverhältnisse werden durch die Topographie der Umgebung ggf. verändert; insbesondere können ausgedehnten Höhenrücken von Tallagen die Windrichtungsverteilung beeinflussen. Aus diesem Grund wird die der Ausbreitungsrechnung vorgelagerte Ermittlung des Windfelds in einem größeren Bereich vorgenommen, der auch die Mess-Station auf dem Flughafen und das Siegtal einschließt. Die Daten der Geländehöhen stammen aus der SRTM-Datenbank der NASA [9].

Die Geländesteilheiten liegen im Bereich der Seitentäler z.T. über dem Grenzwert für das hier eingesetzte diagnostische Modell TALdia. Diese Orte liegen jedoch nicht im relevanten Ausbreitungsbereich.

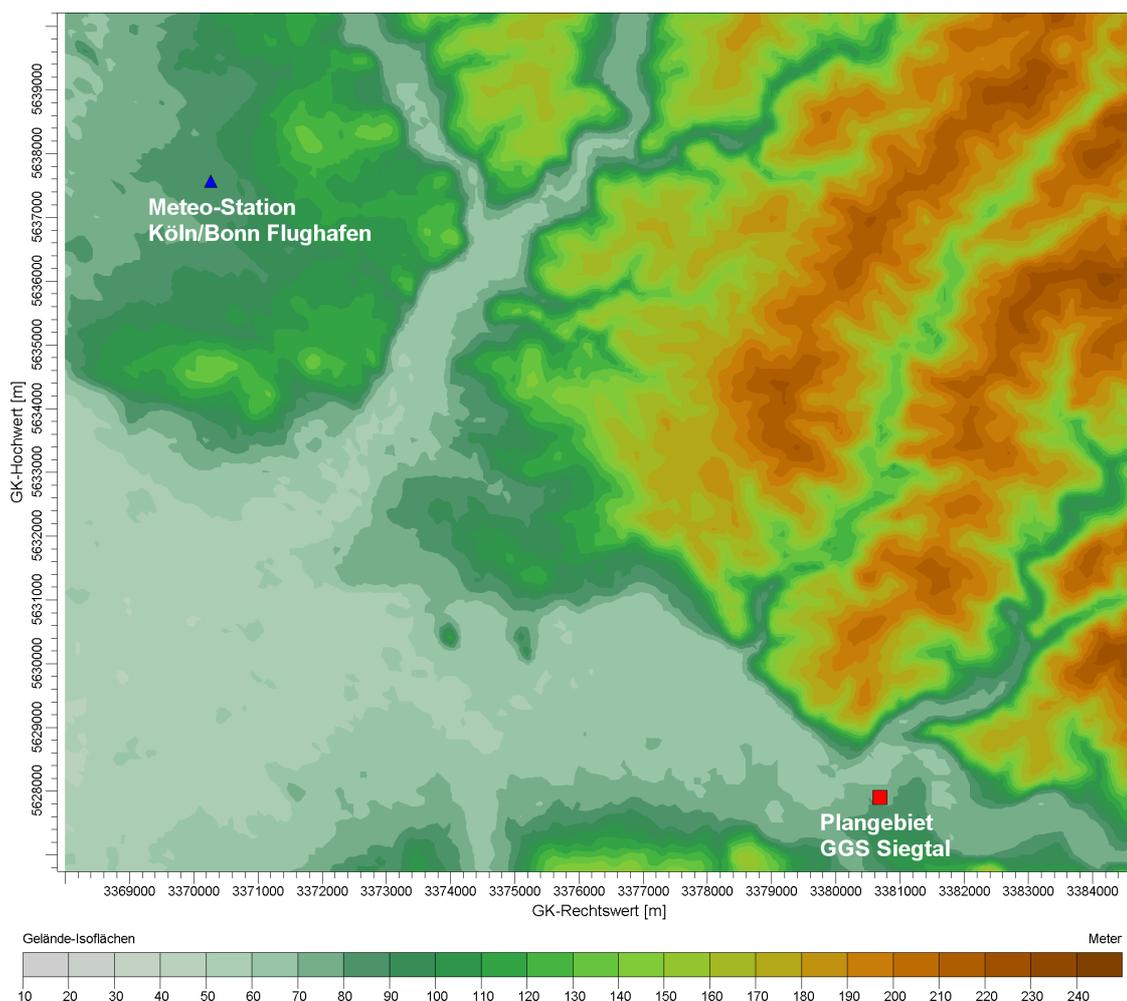


Bild 6: Karte der Geländehöhen im Rechengebiet

10 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

Die Überschreitungshäufigkeiten der Geruchsschwelle werden dabei an den Schnittpunkten eines quadratischen Aufpunktgitters mit 20 m Maschenweite ermittelt und anschließend über 4 Aufpunkte gemittelt. Die aufgrund der geringen Entfernung zwischen Quellen und Immissionsort in einem nur 25 m messenden Raster ausgewerteten Ergebnisse sind in Bild 7 dargestellt.

Die farbigen Quadrate stehen für die verschiedenen Geruchswahrnehmungshäufigkeiten entsprechend der Legende. Die Häufigkeit nimmt mit zunehmender Entfernung vom Allnerhof ab. Dabei weist das Gebiet der größten Häufigkeit das Siegtal abwärts nach West-südwest.

Das Plangebiet liegt fast ganz im Bereich einer Geruchswahrnehmungshäufigkeit bis zu 5%. Nur mit einer Ecke eines Bewertungsquadrates berührt die Fläche mit einer errechneten Geruchswahrnehmungshäufigkeiten von mehr als 5% (jedoch weniger als 10%) der Jahresstunden die nordwestliche Flanke des Plangebietes. Die Irrelevanzgrenze von 2% wird in Richtung des Plangebietes rechnerisch erst in etwa 250 m Entfernung von der Dunglege erreicht.

Im Bereich der übrigen geplanten Wohnbebauung (östlich und nordöstlich des Plangebietes) errechnen sich Geruchswahrnehmungshäufigkeiten von weniger als 5% der Jahresstunden. Ab einer Entfernung von 250 bis 300 m von der Reithalle nach Osten wird auch der Irrelevanzwert von 2% unterschritten. Der in der GIRL genannte Immissionswert für Gerüche wird somit praktisch im gesamten Bereich des aktuellen und zukünftigen Plangebietes deutlich unterschritten.

Aufgrund der Ergebnisse dieser Detailuntersuchung kann davon ausgegangen werden, dass im Plangebiet durch die Pferdehaltung keine Geruchswahrnehmungshäufigkeit über 5% der Jahresstunden zu erwarten ist.

Immissionsvorbelastung

Gibt es am Immissionsort sonst keine weitere Immissionsbelastung an Gerüchen, ist damit im Sinne der Geruchsimmissions-Richtlinie also die Vorbelastung vernachlässigbar, so können die errechneten Häufigkeiten des Überschreitens der Wahrnehmungsschwelle direkt mit den Beurteilungswerten verglichen werden.

Nach Angaben des Auftraggebers (Planungsamt Stadt Hennef) wie auch durch eigene Inaugenscheinnahme während der Ortsbesichtigung bestehen keine weiteren lokalen Geruchsemissionsquellen, die das Plangebiet betreffen. Damit liegen die Geruchswahrnehmungshäufigkeiten im Plangebiet auch insgesamt bei den berechneten max. 5% der Jahresstunden.

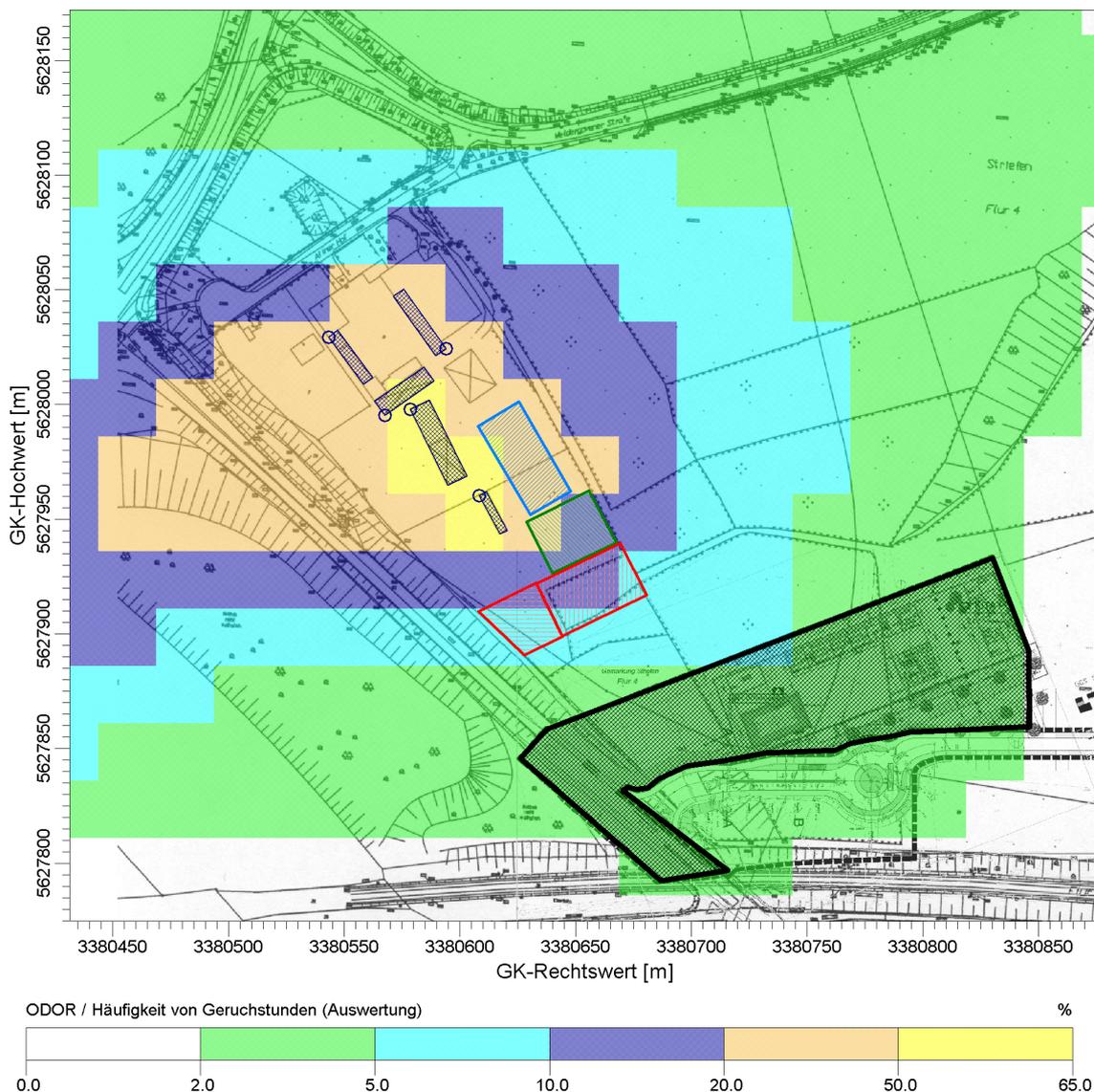


Bild 7: Karte mit den Ergebnissen der Ausbreitungsrechnung

Wahrnehmungshäufigkeit (%) der durch die Pferdehaltung auf dem Allnerhof verursachten Gerüche

Hedonik des Geruchs

Die Geruchsemissionen aus der Pferdehaltung werden von ihrer Hedonik her (Charakterisierung des Geruchs nach angenehm, neutral oder mehr unangenehm) oft positiver bewertet als die aus einer Geflügel- oder Schweinehaltung. Dies bedeutet, dass eine Quelle in gleicher Entfernung und bei gleicher Geruchshäufigkeit im Fall einer Pferdehaltung weniger oft als belastend oder nicht akzeptabel empfunden wird, als bei der Haltung anderer Tiere wie Schweine oder Hühner.

11 Zusammenfassung und Bewertung

Im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 01.45 der Stadt Hennef ist die Errichtung einer Ganztagschule und einer Kindertagesstätte vorgesehen. Nordwestlich davon liegt angrenzend der Allnerhof mit einer Pferdehaltung.

Durch eine Sonderprüfung unter Beachtung der Geruchsimmissions-Richtlinie NW [1] wird die Geruchswahrnehmungshäufigkeit im Bereich des Plangebietes mit Hilfe einer Ausbreitungsrechnung abgeschätzt. Die Emissionen werden auf Grundlage einer Belegungszahl mit 30 Pferden abgeschätzt.

Für das Plangebiet wird eine Geruchswahrnehmungshäufigkeit von bis zu 5% es errechnet. Dieser Wert kann als Obergrenze auch für das noch zu planende Wohngebiet nordöstlich des Allnerhofes herangezogen werden.

Da nach Angaben des Auftraggebers (Planungsamt Stadt Hennef) keine weiteren das Plangebiet betreffenden lokalen Geruchsemissionsquellen bestehen, kann festgestellt werden, dass die gesamte Geruchswahrnehmungshäufigkeit im Plangebiet gleich den berechneten max. 5% der Jahresstunden entspricht und damit der Immissionswert nach der GIRL unterschritten wird.

Mechernich, den 26.10.2005



.....
Dipl.-Met. Wolfram Bahmann



12 Dokumente, Grundlagen und Literatur

- [1] Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL)
Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen
Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI)
13.05.1998

- [2] KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.)
GV-Schlüssel
Ref.: <http://www.ktbl.de/recht/gv-schluessel.htm>

- [3] Schauburger, G.
Richtlinie zur Beurteilung von Immissionen aus der Nutztierhaltung in Stallungen
Universität Wien
Oktober 1995

- [4] Oldenburg, J.
Geruchs- und Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung
KTBL-Schrift 333
Darmstadt, 1989

- [5] Martinec, Hartung, Jungbluth
Daten zu Geruchsemissionen aus der Tierhaltung
KTBL-Arbeitspapier 260
Darmstadt, 1998

- [6] meteomedia – Jörg Kachelmann
Ausbreitungsklassenstatistik (Jahre 1994 bis 2003)
Station 10513 Köln/Bonn-Flughafen
Ref.: www.austalmet.de

- [7] Janicke, L., Janicke, U.
Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz
UFOPLAN Forschungskennzahl 200 43 256
Februar 2003

AUSTAL2000 - Programmbeschreibung zu Version 2.2
Stand 23.03.2005

- [8] VDI 3945 Blatt 3 (Umweltmeteorologie)
Partikelmodell
September 2000

- [9] NASA/USGS
SRTM-Daten (Geländehöhen)
Ref.: <http://srtm.usgs.gov>

Anhang A / Ortsbesichtigung

Am 13. Oktober 2005 wurde im Plangebiet in Hennef eine Ortsbesichtigung vorgenommen.

In diesem Rahmen konnte auch ein Eindruck über die Entfernungslage zwischen dem Allnerhof und dem Plangebiet gewonnen werden sowie über das unmittelbare Umfeld.

Foto rechts: Dunglege westlich der Reithalle (quer)

Foto unten: Reithalle und Reitplatz von Süden aus

