

Ausbreitung von Geruchsstoffen

<p>Claus-Jürgen Richter iMA Richter & Röckle</p> <p>Eisenbahnstraße 43, D-79098 Freiburg Tel. 0761 / 202 1661, Fax. 0761 / 202 1671 email: richter@ima-umwelt.de</p>  <p>DAP-PL-3825.99 Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL. Olfaktometrie in der Emission und Immission.</p>	<p>Dr. Peter Scherer iMA Cologne</p> <p>Neuenhöfer Allee 49 - 51, D-50935 Köln Tel. 0221 / 94 39 540, Fax. 0221 / 94 39 548 email: scherer@ima-umwelt.de</p>
--	---

1 Einleitung

Geruchsausbreitungsmodelle werden hauptsächlich für folgende Fragestellungen eingesetzt:

- Prognose der zu erwartenden Geruchsbelastung im Rahmen von Genehmigungsverfahren
- Ermittlung einer vorhandenen oder zu erwartenden Geruchsbelastung in einem geplanten oder vorhandenen Baugebiet (Bauleitplanung)
- Prüfung, ob nachträgliche Anordnungen erforderlich sind (z.B. bei Beschwerdesituationen)

Ziel ist es, die Geruchsimmissionen möglichst genau zu prognostizieren. Da die Überschreitung von Immissionswerten erhebliche Investitions- und Betriebskosten für den Betreiber nach sich ziehen kann, ist bei den Ausbreitungsrechnungen sehr sorgfältig vorzugehen.

2 Konzept eines Geruchsausbreitungsmodells

Gerüche breiten sich wie gasförmige Luftschadstoffe aus, d.h. ein Ausbreitungsmodell ist prinzipiell in der Lage, die Ausbreitung von Gerüchen zu berechnen. Ausbreitungsmodelle liefern üblicherweise nur Stundenmittelwerte der Konzentration. So wird in der TA Luft ein Verfahren angegeben, mit dem für jede Ausbreitungssituation, d.h. für jede Kombination aus Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzklasse die Immissionskonzentration an einem vorgegebenen Aufpunkt berechnet werden kann.

Zur Einschätzung der Geruchssituation sind jedoch nicht Stundenmittelwerte, sondern die Häu-

figkeit momentaner Geruchsspitzen von Interesse (siehe Konzept der „Geruchsstunde“, Abbildung 2-1). So gilt der in Abbildung 2-1 dargestellte Konzentrationsverlauf auch bei konstanter Emission, da die Konzentrationsfluktuationen durch die atmosphärische Turbulenz hervorgerufen werden.

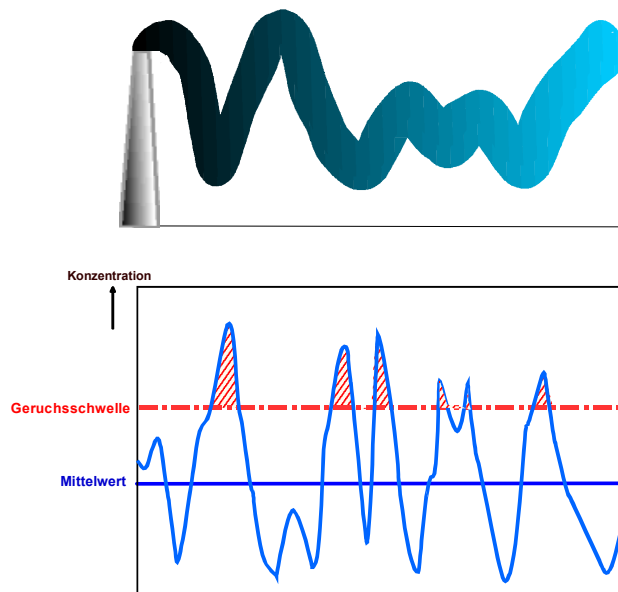


Abbildung 2-1: Ausbreitung einer Abluffahne bei turbulenten Verhältnissen

Aus diesen Ausführungen ergibt sich, dass ein Geruchsausbreitungsmodell in der Lage sein muss, die Häufigkeitsverteilung der Konzentrationen innerhalb des Mittelungszeitraums zu liefern. In der Geruchsimmissions-Richtlinie hat man sich hierfür auf ein 2-stufiges Modellkonzept geeinigt:

Schritt 1: Berechnung des Stundenmittelwertes der Geruchsstoffkonzentration.

Schritt 2: Annahme einer Häufigkeitsverteilung der Geruchsstoffkonzentrationen um den in Schritt 1 berechneten Mittelwert.

Gemäß dem zurzeit verwendeten Modellkonzept liegt eine Geruchsstunde dann vor, wenn der Stundenmittelwert der Geruchsstoffkonzentration größer oder gleich $0,25 \text{ GE/m}^3$ ist. Das Modell impliziert also ein Verhältnis von 4 zwischen dem 90%-Wert und dem Mittelwert. Der Stundenmittelwert wird mit Hilfe des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000, das in der TA Luft beschrieben ist, berechnet.

3 Beispiel

3.1 Sachverhalt

Im Folgenden wird der Einsatz eines Ausbreitungsmodells am Beispiel einer Anlage zur Papierveredelung dargestellt.

Die nächstgelegenen Wohnhäuser befinden südlich der Firma in einer Entfernung ca. 90 m, bezogen auf die Produktionsgebäude. Ein einzelstehendes Haus im Südosten weist eine Entfernung von ca. 70 m auf. Die geschlossene Wohnbebauung beginnt südlich in einer Entfernung von etwa 200 m. In der Nachbarschaft kommt es gehäuft zu Beschwerden.

Die Firma hat ihre Geruchsemissionen und -immissionen durch Messungen und Ausbreitungsrechnungen ermitteln lassen, um gezielt Maßnahmen zur Reduzierung der Geruchsimmissionen durchzuführen. Im Einzelnen werden folgende Fälle betrachtet:

1. Derzeitige Verhältnisse
2. Planungsvariante mit Verbesserungen

3.2 Geruchsemissionen

Bisher wurde die geruchsbeladene Abluft an den einzelnen Quellen abgesaugt und über Abluftauslässe in Höhen zwischen ca. 9 m und 18 m ausgeblasen. Die Emissionsquellen weisen Geruchsstoffströme zwischen 0,1 und 8,5 MGE/h auf. In der Summe beträgt der Geruchsstoffstrom ca. 25 MGE/h.

Die ermittelten Geruchsstoffkonzentrationen sind relativ gering, die Volumenströme z.T. relativ hoch. Aus diesem Grund bietet es sich an, die Ableitbedingungen so umzugestalten, dass sich immissionsseitig eine deutliche Verbesserung ergibt. Als Planfall wird ein Sammelschornstein betrachtet, in den die gesamte Abluft geführt wird.

3.3 Meteorologische Grundlage

Als meteorologische Grundlage werden Messungen der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten herangezogen, die ca. 800 m ost-südöstlich des Betriebsgeländes in einer Höhe von 11,5 m über Grund durchgeführt wurden. Die Veränderung des Windfeldes aufgrund der topographischen Situation wird vom Ausbreitungsmodell berücksichtigt.

Abbildung 3-1 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen. Sie zeichnet sich durch zwei Häufigkeitsmaxima bei Windrichtungen aus Westnordwest und Nordost bis Ost aus.

Weitere Auswertungen zeigen, dass während der Nachtstunden hauptsächlich westliche Windrichtungen auftreten, während tagsüber vermehrt auch Winde aus Nordost bis Ost vorkommen.

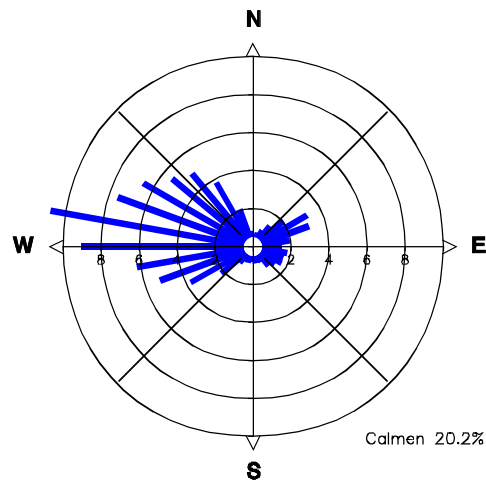


Abbildung 3-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen

3.4 Ergebnis der Ausbreitungsrechnungen

Abbildung 3-2 zeigt die flächenhafte Verteilung der berechneten Geruchsstunden-Häufigkeiten im Istzustand. Die größte Häufigkeiten auf einer beurteilungsrelevanten Rasterfläche wird mit 16% südöstlich der Anlage berechnet.

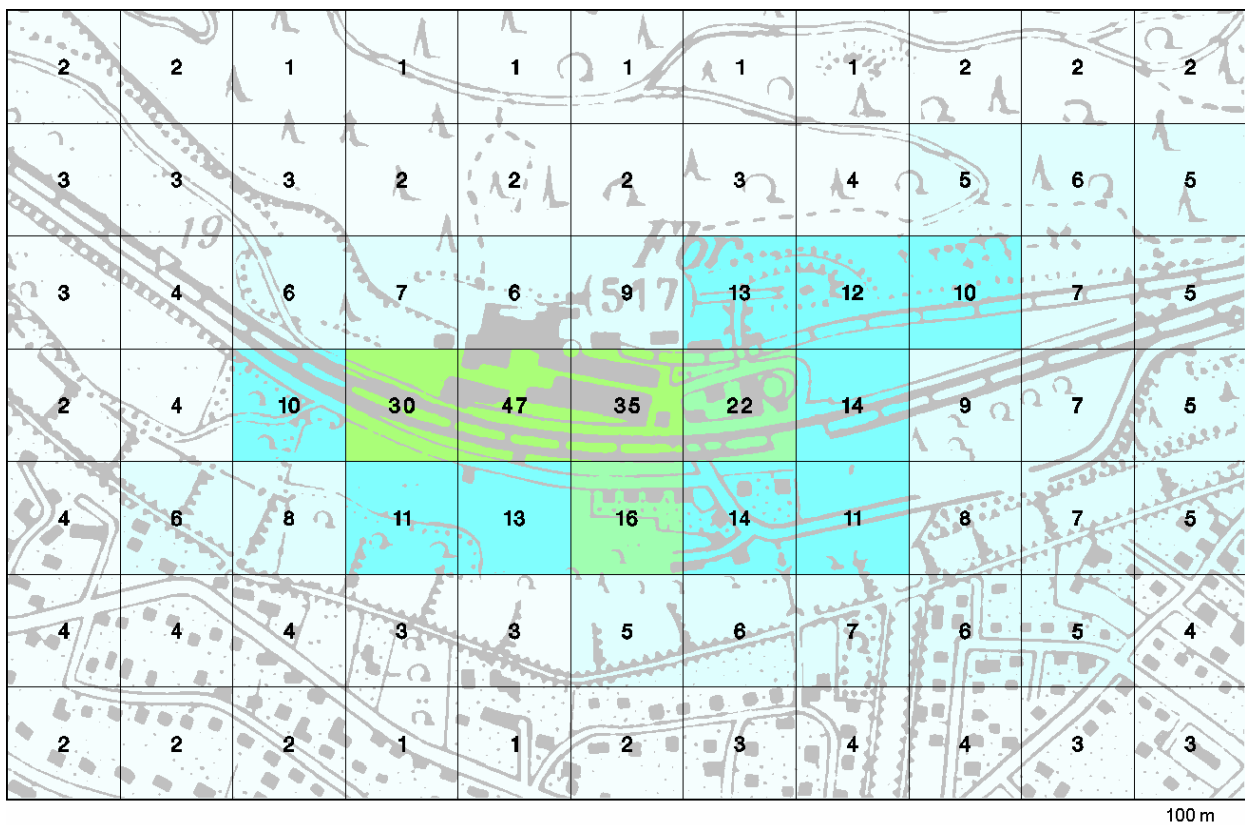


Abbildung 3-2: Istzustand: Häufigkeiten von Geruchsstunden in Prozent der Jahresstunden.

Als Planvariante wird angesetzt, dass alle bisher über Auslässe freigesetzten Emissionen zusammengefasst und über einen Sammelschornstein emittiert werden. Die Schornsteinhöhe wird im Modell solange variiert, bis auf der Fläche maximaler Zusatzbelastung eine Häufigkeit von 6% erreicht wurde. Dies ist bei einer Schornsteinhöhe von 40 m der Fall.

Die entsprechenden Geruchsstundenhäufigkeiten sind in Abbildung 3-3 dargestellt. Für die Wohnhäuser südlich der Firma wird eine Häufigkeit von maximal 6% Geruchsstunden pro Jahr berechnet. Im westlich gelegenen Kernort und in den östlichen Ortsbereichen liegen die größten Häufigkeiten bei 5%.

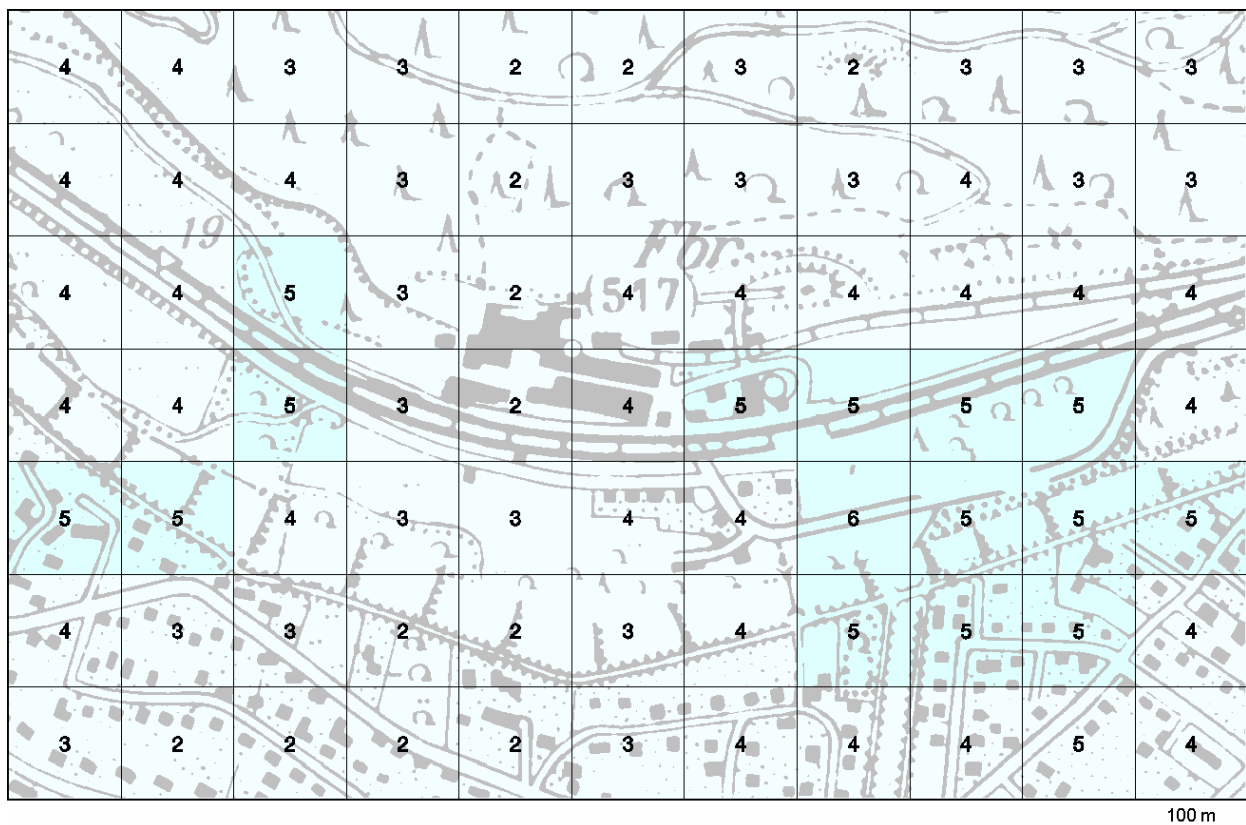


Abbildung 3-3: Planfall: Häufigkeiten von Geruchsstunden in Prozent der Jahresstunden.

4 Hinweise für die Anwendung des Ausbreitungsmodells

Das in der GIRL zur Anwendung empfohlene Modell liefert üblicherweise eine gute Übereinstimmung zwischen gemessenen und berechneten Daten. Dies zeigen auch Rasterbegehungen, die wir in der Umgebung einer Gießerei durchgeführt haben.

Im Folgenden werden einige Beispiele, die für die gutachtliche Praxis von Bedeutung sind, dargestellt

- Berücksichtigung von Gebäuden

Gemäß Anhang 3 der TA Luft kann das in AUSTAL2000 enthaltene diagnostische Strömungsmodell für Quellen, deren Ableithöhen größer als die 1,2-fache Gebäudehöhe sind, angewandt werden. Es werden keine Hinweise gegeben, wie bei niedrigeren Quellen vorzugehen ist.

Untersuchungen von Bahmann et al. und Braun et al. (im Auftrag des LANUV) weisen darauf hin, dass mit AUSTAL2000 eher höhere Geruchsimmissionen berechnet werden als bei Anwendung des prognostischen Strömungsmodells MISKAM in Verbindung mit dem Ausbreitungsmodell LASAT.

- Gebäude in Beurteilungsflächen

Innerhalb von Gebäuden wird die Geruchsimmission vom Modell auf Null gesetzt. Falls Gebäude in denjenigen Flächen berücksichtigt werden, die zur Beurteilung von Geruchsimmissionen relevant sind (üblicherweise Flächen außerhalb des Betriebsgeländes), so wird die „Null“ innerhalb der Gebäude in den Flächenwert mit einberechnet. Der Flächenwert der Geruchsimmission wird vom Modell dadurch zum Teil deutlich unterschätzt.

Falls Gebäude außerhalb des Betriebsgeländes berücksichtigt werden, dürfen dort keine Flächenwerte ausgewiesen werden. Ggf. müssen Punktwerte herangezogen werden.

- Kaltluftabflüsse

Falls für den Standort einer Anlage keine meteorologischen Daten vorliegen, werden häufig Messwerte einer nahe gelegenen Station herangezogen. AUSTAL2000 ermöglicht es, den Einfluss von unebenem Gelände innerhalb bestimmter Anwendungsgrenzen zu berücksichtigen. AUSTAL2000 ist allerdings nicht in der Lage, thermisch induzierte Windsysteme, insbesondere Kaltluftabflüsse, zu simulieren. Da diese Strömungen von großer Bedeutung sein können, muss sich der Gutachter mit diesem Phänomen auseinandersetzen (vgl. auch Röckle et al., 2007).

- Abgasfahnenüberhöhung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung hängen erheblich von der Abgasfahnenüberhöhung ab. Die Abgasfahnenüberhöhung ist vom Wärmestrom der Quelle und vom Austrittsimpuls des Abgases abhängig. Ein hoher Wärmestrom oder Austrittsimpuls kann zu niedrigen Immissionen führen, da vom Modell ein großer Fahnenanstieg berechnet wird.

Bei Flächenquellen (z.B. Biofilter) wird – trotz ggf. hohem Wärmestrom – kein nennenswerter Anstieg der Abluffahne beobachtet. Bei dieser Quellenart ist der Wärmestrom mit 0 MW

anzusetzen.

Das gleiche gilt, wenn das Abgas über mehrere Schornsteine emittiert wird, deren Abstand zueinander mehr als der 5-fache Mündungsdurchmesser beträgt. In diesem Fall muss jeder Schornstein als Einzelquelle angesetzt werden, auch wenn die Quellkoordinaten fast identisch sind. Die Abgasvolumenströme dürfen also nicht zusammengefasst und einem Schornstein zugeordnet werden.

5 Literatur

- [1] VDI 3783, Blatt 13: Qualitätssicherung in der Immissionsprognose. Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft.
- [2] Bahmann, W., Schmonsees, N.: Geruchsausbreitung für Genehmigungszwecke, Immissionsschutz, Heft 1, Jahrgang 10 (2005), Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin, März 2005
- [3] Braun, F., Röckle, R.: Ausbreitungsrechnungen an einer Geflügelmastanlage in Dülmen und an einer Schweinemastanlage in Mettingen, Proj.-Nr. 03-08_06-FR, im Auftrag des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Freiburg, Juni 2007
- [4] Röckle, R.; Richter, C.-J.: Ausbreitung von Gerüchen in Kaltluftabflüssen – Erfahrungen mit einem Screening-Modell für praktische Fragestellungen. VDI-Berichte 1995, 2007, 133 - 137
- [5] LAI: 68. Sitzung des Unterausschusses Luft/Technik. Ergebnis der Arbeitsgruppensitzung am 30.06.1992 in Hamburg.
- [6] Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie - GIRL) in der Fassung vom 21. September 2004 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 21. September 2004
- [7] Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft –TA Luft vom 24. Juli 2002.
- [8] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Leitfaden zur Beurteilung von TA Luft Ausbreitungsrechnungen. Juni 2004
- [9] Richter, C.-J.; Röckle, R.; Kost, W.-J.: Anforderungen an den Inhalt von Prognosegutachten nach TA Luft 2002. Gefahrstoffe, Reinhaltung der Luft 64 (2004), Nr. 9, S. 387 - 391

- [10] VDI 3788 Blatt 1: Ausbreitung von Geruchstoffen in der Atmosphäre – Grundlagen
- [11] VDI 3945 Blatt 3: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell