

Karl-Heinz Krause und Axel Munack

# Tierartspezifische Korrekturen in der GIRL falsch platziert – Vorschläge für eine Neufassung

Bei immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsprüfungen von Tierhaltungen kommen Regelwerke zur Anwendung, die u.a. die Geruchsproblematik abhandeln. So wird neben den einschlägigen Richtlinien des VDI (Verein Deutscher Ingenieure) auch die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft (LAI) in der Fassung vom 29. Februar 2008 mit der Ergänzung vom 10. September 2008 [1], nachfolgend unter der Bezeichnung GIRL 2008 subsummiert, herangezogen. Sie hat besonders für die Landwirtschaft einige Änderungen mit sich gebracht. So ist als eigenes Beurteilungsgebiet das Dorfgebiet neu hinzugekommen [2]. Zudem sind Gewichtungsfaktoren in Abhängigkeit von der Tierart eingeführt worden, die immissionsseitig i. Allg. zu erheblichen Verkürzungen der Reichweite von Geruchsausbreitungen führen. Was früher als nicht genehmigungsfähig galt, kann nunmehr genehmigungsfähig werden. Einige mögen das aus lobbyistischen Erwägungen heraus begrüßen, andere sehen aber eine Lawine von Prozessen auf Zivil- und Verwaltungsgerichte zukommen.

## Schlüsselwörter

Ausbreitungsrechnung, Geruchsbelastung, Immissionsprognose, Simulationen

## Keywords

Dispersion calculation, odour load, immission prognosis, simulation

## Abstract

Krause, Karl-Heinz and Munack, Axel

Animal specific corrections are placed wrongly in GIRL – proposals for a revision

Landtechnik 64 (2009), no. 4, pp. 276 - 280, 3 figures, 6 references

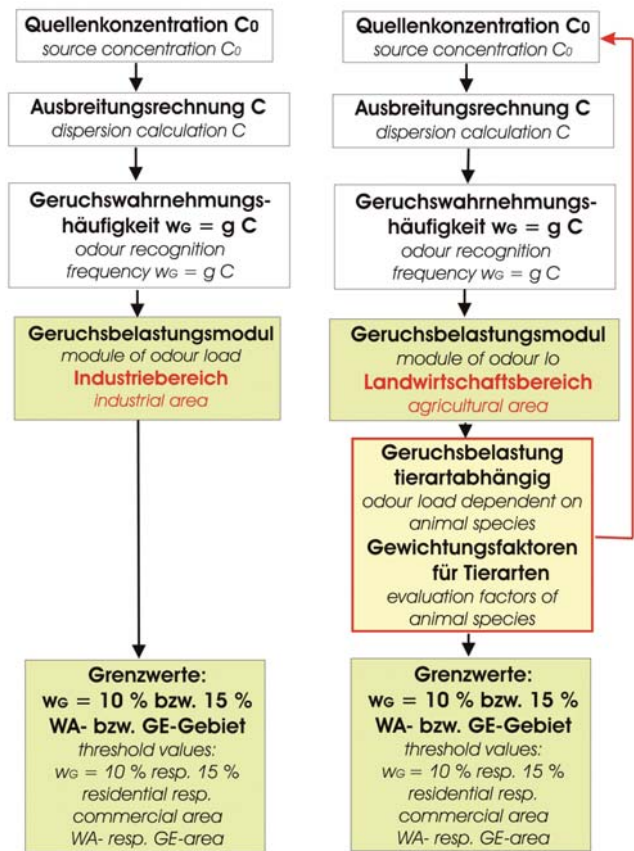
The odour loads in the surrounding of animal houses are not simulated correctly in the new version of the program AUSTAL2000G that must be used for prognosis following the guideline GIRL. With respect to odour loads correction

factors are introduced into the GIRL on the immission side. The effect of this problem solution is the same as caused by alteration of the odour concentration at the source on the emission side. The algorithms for odour mixtures are unnecessary when the source concentration involves the correction by animal factors: a great simplification. When the odour propagation module and the load module are connected by a density function of temporary concentrations the doubtful simplification caused by missing parameters is avoided. This means that load functions must be introduced into the load module.

■ Bislang wurde nach der GIRL stringent von der Quelle bis zur Immissionsseite gerechnet (**Abbildung 1**). Jetzt findet nachträglich eine Korrektur der Endergebnisse statt. Diese vermeintliche Anpassung an die Realität stellt aber rechen-technisch nichts weiter als eine Veränderung des freigesetzten Geruchsstoffstromes dar.

Dass die neu eingeführten Gewichtungsfaktoren in Abhängigkeit von der Tierart immissionsseitig i. Allg. zu erheblichen Verkürzungen der Reichweite von Geruchsausbreitungen führen, zeigen Kalkulationen mithilfe des gemäß der GIRL anzuwendenden Rechenprogramms AUSTAL2000G. Der Name weist auf die Erfassung der Ausbreitung (AU) nach der Tech-

Abb. 1



Ablaufschema bei der Berechnung der Geruchswahrnehmungshäufigkeit und Vergleich mit den Grenzwerten für unterschiedliche Nutzungsgebiete. Das Ausbreitungsmodul reicht bis zur Berechnung der mittleren Immissionskonzentration und der Transformation zur Geruchswahrnehmungshäufigkeit. Das Belastungsmodul weist aus, wie die Geruchswahrnehmungshäufigkeit immissionsseitig zu interpretieren und über Grenzwertfestlegungen zu beurteilen ist. Links ist das bislang verwendete Ablaufschema dargestellt, rechts dasjenige in der GIRL 2008 mit der rot eingezeichneten Rückführung. Fig. 1: Flow chart of the calculation of the odour recognition frequency and comparison with threshold values for different areas of usage. The propagation module is used to calculate the average immission concentration and the transformation to odour recognition frequency. The load module shows how the odour recognition frequency has to be interpreted and to be judged according to the determination of limits. On the left side the flow chart is shown which is used up to now and on the right side that of the GIRL 2008 with the feed-back shown in red.

nischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TAL), gefertigt im Jahr 2000, für Geruchsstoffe (G) hin. Ursprünglich diente das Programm nur zur Ausbreitungsberechnung von Ammoniak.

Die Vorgehensweise zur Bestimmung der Geruchsausbreitung umfasst einen Modul für die Ausbreitungsrechnung mit dem Programm AUSTAL2000G und der Quellenkonzentration als Anfangsbedingung und einen Modul für die Belastungsbeschreibung durch Geruchseinwirkung in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Geruchswahrnehmung. An der Schnittstelle zwischen den Modulen wird die errechnete Immissionskonzentration auf die Geruchswahrnehmungshäufigkeit  $w_B$  transformiert,

Abb. 2



Beim Ausbreitungsmodul bleibt die bisherige Vorgehensweise erhalten. Allerdings wird an der Schnittstelle zum Belastungsmodul eine Dichtefunktion eingeführt. Das Belastungsmodul wird mathematisch neu gefasst, indem die Belastungsfunktionen B aus den Forschungsvorhaben zur Geruchsbeurteilung herangezogen werden. Für jede Tierart gibt es eine Belastungsfunktion, die man um der Flexibilität wegen durch allgemeine physikalische Beziehungen approximieren sollte, z.B. durch einen Geruchsgradienten G. Das gleichzeitige Eintreffen von Gerüchen aus unterschiedlichen Tierhaltungen an einem Immissionsort bedarf einer besonderen Vorgehensweise. So erfolgt die Ausbreitungsrechnung getrennt für jede Tierart. Die Gesamtbelastung ergibt sich in konservativer Weise aus den Einzelbelastungen. Anhand von Grenzwerten wird der nicht zulässige Belastungsbereich ermittelt.

Fig. 2: The well known procedure in the odour propagation module remains conserved. However, a density function is introduced at the intersection area between odour propagation module and load module. The load module is described in a new mathematical matter by using the load function B of the investigation project of odour assessment. There is a load function for each animal species that should be approximated by a general physical connection, e.g. an odour gradient G. The arrival of odours originating from different animal houses at the same time demands a special handling. So the odour propagation is calculated for each animal species separately. The total load is the result of the addition of the single loads in conservative sense. In comparison with limits the impermissible area of load is determined.

und zwar über eine Konstante. Das numerische Partikelmodell AUSTAL2000G, auf das in der GIRL 2008 verwiesen wird, erlaubt die Berücksichtigung einer größeren Anzahl von Randbedingungen – gegenüber dem analytischen Vorgängermodell, dem sogenannten Gauß-Modell, zweifelsfrei ein Vorteil. Dennoch gibt es eine grundsätzliche Schwäche beim numerischen Modell: Diese betrifft den Übergang des Konzentrationsmittel-

wertes zur Geruchswahrnehmungshäufigkeit an der Schnittstelle zwischen Ausbreitungsmodul und Belastungsmodul.

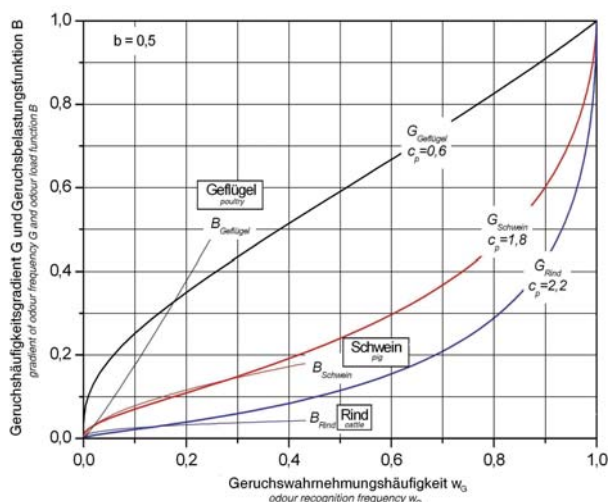
### Ausbreitungsmodul und Belastungsmodul

Der Konzentrationsmittelwert, der nachfolgend mit  $C$  bezeichnet wird und sich auf eine Stunde bezieht, wird rechen-technisch durch die Summation der an dem zu untersuchenden Immissionsort von den verschiedenen Quellen herrührenden Partikeln ermittelt. Andere Rechenprogramme, selbst diejenigen, die auf dem Gauß-Modell basieren, bestimmen die Überschreitungshäufigkeit zwischen dem Konzentrationsmittelwert und der Geruchswahrnehmungshäufigkeit über eine sogenannte Dichtefunktion. Diese gibt an, wie sich die Partikeln an einem Ort (Momentankonzentrationen) statistisch verteilen. Demgegenüber geschieht dieses beim Modell AUSTAL2000G auf dem Wege, dass der errechnete Mittelwert  $C$  mit dem Faktor  $g = 4$  multipliziert und das Produkt mit dem Wert 1 verglichen wird. Beim Gauß-Modell ist es der Faktor  $g = 10$  (Abbildung 1). Der Wert 1 steht für die Geruchswahrnehmungsschwelle, die per definitionem bei  $1 \text{ GE/m}^3$  liegt. Ist das Produkt größer als 1, dann liegt eine sogenannte Geruchsstunde vor, die für die weiteren Berechnungen benötigt wird, ansonsten nicht, und das Produkt nimmt dann den Wert 0 an. Beachtet man dabei die Häufigkeit des Auftretens der entsprechenden meteorologischen Situation, gekennzeichnet durch Windrichtungsklas-

se  $\alpha$ , Windgeschwindigkeitsklasse  $U$  und Ausbreitungsklasse  $AK$  (Turbulenz Einfluss), dann lässt sich die Häufigkeit  $w_G$  des Überschreitens der Geruchswahrnehmungsschwelle bestimmen. Die Geruchswahrnehmungshäufigkeit stellt den zentralen Begriff dar, der im Belastungsmodul aufgegriffen wird.

Aus der Feststellung, dass alle Tierhaltungsgerüche grundsätzlich einen negativen Eindruck hinterlassen [3], folgt, dass hedonische Differenzierungen unangemessen sind. Unter der Hedonik bzw. hedonischen Geruchswirkung versteht man die einordnende Bewertung des Reizes (Geruchsempfindung) zwischen den Merkmalspolen „äußerst angenehm“ und „äußerst unangenehm“ [4]. Für die Verfasser der GIRL 2008 ergibt sich stattdessen die Schlussfolgerung, tierartspezifische Gewichtungsfaktoren  $f_i$ ,  $i=1, \dots, 3$ , einzuführen ( $f_1 = 1,5$  für Geflügel,  $f_2 = 0,75$  für Schweine- und  $f_3 = 0,5$  für Rinderhaltungsbetriebe) und damit die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung zu verändern. Wenn man dieses Ziel erreichen will, muss man eine Korrektur der Eingangsdaten vornehmen. Der Belastungsmodul bietet dazu keine Gelegenheit, da kein freier Parameter vorhanden ist, der in einer Funktion, die die Belastung in Abhängigkeit von der Geruchswahrnehmungshäufigkeit angibt, tierspezifisch eingebracht werden kann. Wenn man also an den Ergebnissen der Geruchswahrnehmungshäufigkeit Veränderungen vornimmt, dann geschieht das nicht im Belastungsmodul, wie man glauben machen will, sondern schlichtweg im Ausbreitungsmodell.

Abb. 3



Geruchshäufigkeitsgradient  $G$  und Geruchsbelastungsfunktion  $B$  (für stark Belästigte) als Funktion der Geruchswahrnehmungshäufigkeit  $w_G$ .  $B$  stammt aus dem jüngsten Forschungsprogramm zur GIRL. Für bestimmte Parameter  $b$  und  $c_p$  tangieren die Kurven  $G$  die  $B$ -Verläufe für Schwein und Rind für Wahrnehmungshäufigkeiten bis  $w_G < 0,3$  bzw.  $0,2$ . Für Geflügel ist die Näherung  $G$  äußerst schwach. Fig. 3: The gradient of odour frequency  $G$  and function of odour load  $B$  (of strongly load persons) in dependency of the odour detection frequency  $w_G$ .  $B$  comes from the recent research programme of the GIRL. For distinct parameters  $b$  and  $c_p$  the curves  $G$  are tangent to the  $B$ -courses of pig and cattle up to  $w_G < 0.3$  or rather  $0.2$ . For poultry the approximation is extremely bad.

### Konstanter Zusammenhang zwischen $C$ und $w_G$

Die Geruchswahrnehmungshäufigkeit  $w_G$  an einem Immissionsort  $I$  wird über die Überschreitungshäufigkeit der Geruchswahrnehmungsschwelle bei der jeweiligen mittleren Immissionskonzentration  $C$ , d.h.  $g C_{\alpha,U,AK}$  und deren Auftrenshäufigkeit  $H_{\alpha,U,AK}$  berechnet:

$$w_G = w_{\alpha,U,AK} = g C_{\alpha,U,AK} H_{\alpha,U,AK} \text{ mit } g C_{\alpha,U,AK} \geq 1$$

Werden nun tierartspezifische Gewichtungsfaktoren  $f_i$  gemäß GIRL 2008 eingeführt, erhält man neue Werte  $w_{\alpha,U,AK,2008}$  für die Geruchswahrnehmungshäufigkeit:

$$w_G = w_{\alpha,U,AK,2008} = f_i g C_{\alpha,U,AK} H_{\alpha,U,AK}$$

Würde man die Faktoren  $f_i$  und  $g$  zusammenfassen, dann ergäben sich tierartspezifische Wertungsschwellen, eine unsinnige Vorstellung. Da die Immissionskonzentration  $C_{\alpha,U,AK}$  linear von der Emissionskonzentration  $C_0$  abhängt, also

$$f_i C_{\alpha,U,AK}(C_0, R) = f_i C_0 C_{\alpha,U,AK}(R),$$

kann diese mit den Faktoren  $f_i$  zusammengebracht werden.  $R$  steht für die anderen Abhängigkeiten. Dann ändert sich nichts an der bestehenden Modellstruktur. Lediglich die Quellenkonzentration wird verändert:

$$C_{0,2008} = f_i C_0$$

Man kann die Meinung vertreten, dass hier die Olfaktometrie unterlaufen wird. Erst ermittelt man sehr akribisch die Quellenkonzentrationen auf olfaktometrischem Wege, um sie nachher sehr willkürlichen Einschätzungen mit Blick auf die zu erwartende Belastung zu unterwerfen. Die Doppeldeutigkeit der Quellenkonzentration kann man aber auch mit einem



sehr einfachen Pragmatismus begründen, wie er schon in der Richtlinie VDI 3474E [4] vertreten wird. Der Abstand zwischen Tierhaltung und Wohnbebauung wird dort durch die geruchsrelevante Tiermasse bestimmt. In der Richtlinie wird weiter darauf hingewiesen, dass diese Tiermasse gegebenenfalls um einen hedonischen Faktor zu verändern ist. So reduziert sich die geruchsrelevante Tiermasse bei Rindern um den Faktor 0,7, während sie bei der Hühnerhaltung um den Faktor 2 ansteigt. Methodisch passiert nichts anderes in der GIRL 2008. Die Hedonik ist dem Tierarteinfluss gewichen. Die Geruchskonzentration in der Schweinehaltung ist vor dem Einstieg in die Ausbreitungsrechnung mit dem Faktor 0,75 zu berücksichtigen, die Konzentration in der Rinderhaltung mit dem Faktor 0,6, etc. Eine solche Vorgehensweise bietet den ganz großen Vorteil, auf den gesamten in der GIRL 2008 detailliert ausgearbeiteten Algorithmus für Gerüche aus Stallungen unterschiedlicher Tierarten verzichten zu können. Der Rest der Immissionsdarstellung erfolgt in altbekannter Manier. Dies ist ein erster Lösungsansatz für eine Neufassung der GIRL.

### Belastungsreaktionen

Der Belastungsmodul in der GIRL 2008 ist nicht sehr ergiebig, da Zusammenhänge aus den Forschungsberichten nicht weiter aufgeführt worden sind, sieht man von dem Polaritäten-diagramm ab, das allerdings rechentechnisch überhaupt nicht zur Anwendung gebracht wird. Erst mit Bezugnahme auf den Forschungsbericht [3] findet man Angaben des prozentualen Anteils an „sehr stark Belästigten“ getrennt für die drei Tierarten Geflügel, Schwein und Rind in Abhängigkeit von der Geruchswahrnehmungshäufigkeit. Digitalisiert ergeben sich näherungsweise die im folgenden dargestellten Zusammenhänge, wobei B für die Häufigkeit stark Belästigter und  $w_G$  für die Geruchswahrnehmungshäufigkeit steht. Mit Blick auf **Abbildung 3** wird auf den Häufigkeitsbereich von 0 bis 1 Bezug genommen:

$$B_{\text{Rind}} = a_{\text{Rind}} w_G^{b_{\text{Rind}}}$$

mit  $a_{\text{Rind}} = 0,0577$  und  $b_{\text{Rind}} = 0,36$

$$B_{\text{Schwein}} = a_{\text{Schwein}} w_G^{b_{\text{Schwein}}}$$

mit  $a_{\text{Schwein}} = 0,2899$  und  $b_{\text{Schwein}} = 0,57$

$$B_{\text{Geflügel}} = a_{\text{Geflügel}} w_G^{b_{\text{Geflügel}}}$$

mit  $a_{\text{Geflügel}} = 2,218$  und  $b_{\text{Geflügel}} = 1,1$

Die Belastungen stellen sich als Funktionen  $w_G^{b^{\text{Tier}}}$  dar, wobei der Exponent  $b^{\text{Tier}}$  bei Rindern am geringsten ist und über Schweine auf über 1 beim Geflügel anwächst. Für die Wahrnehmungshäufigkeit  $w_G = 1$  (d.h. 100 %) wächst die Belastung beim Geflügel bis auf (mehr als) 100 %, während man beim Schwein  $B = 0,29$  (d.h. 29 %) erreicht und im Endlichen bleibt. Plausibel wäre eine Funktion, die für  $w_G = 1$  auf  $B = 1$  führt, wie die Funktionen G in **Abbildung 3**. Es geht hier um prinzipielle Einschätzungen, eingedenk der Irrtumswahrscheinlichkeiten bei den Belastungsangaben. Es wird nicht verkannt,

unter welchen schwierigen Bedingungen bei der Befragung Belastungsreaktionen herausgearbeitet worden sind [3]. Doch alle Angaben, die erhebliche Auswirkungen auf das Immissionsgeschehen nach sich ziehen, müssen Plausibilitätsbetrachtungen standhalten.

Über die Belastungsfunktionen B hat man in der GIRL 2008 Gewichtungsfaktoren ableiten können. Bleibt man bei den Belastungsfunktionen stehen und nutzt diese direkt, dann lässt sich für jede Tierart getrennt die Belastung an einem Immissionsort bestimmen. Zur Bestimmung der Gesamtbelastung kann man die Einzelbeiträge in konservativer Form addieren. Mit Festlegung von Belastungsgrenzen kann man dann im Umfeld die Bereiche bestimmen, die als erheblich belastet einzustufen und von daher im Sinne des § 3 BImSchG zu werten sind. Bei dieser Vorgehensweise erfolgt ein Wechsel in der Beurteilung von der Geruchswahrnehmungshäufigkeit  $w_G$  direkt zur Belastung B. Auch hier ist es so, dass Mischgerüche mit physikalisch zweifelhaften Verteilungsalgorithmen entfallen. Dies stellt den zweiten hier aufgeführten Lösungsansatz für eine Neufassung der GIRL dar.

### Variabler Zusammenhang zwischen C und $w_G$

Die Belastungsfunktionen B sind das Ergebnis von Forschungsergebnissen. Wenn man die subjektiven Beurteilungen von Befragten (Anlieger und Probanden) approximieren möchte, muss man versuchen, möglichst viele physikalische Einflüsse in die Betrachtungen einzubinden. Dieses gelingt mit Einschränkungen unter Einbeziehung einer Dichtefunktion.

Beispielhaft wird als Dichteverteilung für die Momentankonzentrationen die logarithmische Normalverteilung gewählt, wie im Programm BAGEG [5] verwendet, die neben der mittleren örtlichen Konzentration C noch über einen freien Parameter b (Standardabweichung der logarithmierten Momentankonzentration  $\ln c$ ) verfügt. So, wie man die Überschreitungshäufigkeit der Geruchswahrnehmungsschwelle durch Integration der Dichtefunktion von  $c_p = 1$  bis zu unendlich großen Werten der Momentankonzentration erhält, kommt man ebenso zu deutlich erkennbaren Gerüchen, wenn man die untere Integrationsgrenze höher ansetzt als die Geruchswahrnehmungsschwelle, z.B.  $c_p = 1,1; 2; 3$ . Allerdings gehen dann die Auftretenshäufigkeiten zurück. Die Überschreitungshäufigkeit  $w_B$  eines Konzentrationswertes  $c_p$  kann generell wie folgt beschrieben werden:

$$w_B(c > c_p) = [1 - \text{erf}((0,5 b^2 + \ln c_p - \ln C) / (\sqrt{2} b))].$$

$w_G$  ergibt sich zu  $w_B$  für  $c_p = 1$ . Verhältnisse von  $w_B(c_p)/w_G$  für  $w_G > w_B$  bzw.  $w_G(c_p)/w_B$  für  $w_B > w_G$  kann man als Geruchsgradienten bezeichnen. In Abhängigkeit von  $w_G$  lassen sich dann im Vergleich mit den Kurven B der Belastung gewisse Ähnlichkeiten G für Anfangsbereiche von  $w_G$  zeigen (**Abbildung 3**). Der Gradient für Rinderhaltungsgerüche ist geringer als der für Schweinehaltungsgerüche. Für Geflügelhaltungsbetriebe sind nur vage Angaben möglich. Die Kurvenapproximation G führt auf bestimmte Parameterkombinationen b und  $c_p$ . Der Parameter b wird i. Allg. mit der Umgebungsstruktur in Verbindung

gebracht [6], während der Parameter  $c_p$  die Summationsuntergrenze aufzeigt, ab der Gerüche zu starken Belästigungen beitragen.  $c_p$  erweist sich als abhängig von  $b$ , das bei bestehenden Anlagen über die Registrierung von Geruchswahrnehmungshäufigkeiten im Umfeld der Tierhaltungen ermittelt werden kann. Die Verwendung der Approximation  $G$  bietet den Vorteil, abweichend von den Funktionen  $B$  im Bereich höherer Geruchswahrnehmungshäufigkeiten wenigstens tendenziell plausible Verhaltensmuster zu erfassen. Dieses ist der dritte hier präsentierte Lösungsansatz für eine Neufassung der GIRL. Standardausbreitungsrechnungen, die die logarithmischen Normalverteilung verwenden und nur  $w_G$  nutzen, gehen von  $b = 0,5$  aus und wenden dann die Grenzwerte von 0,1 und 0,15 bzw. 10 % und 15 % an.

### Auswirkungen für die Praxis

Wenn man ein Rechenmodell wählt, wie in der GIRL der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) geschehen, das nur einen fallspezifischen Parameter aufweist, nämlich die Quellenkonzentration, kann man nicht erwarten, andere Phänomene bei der Geruchsausbreitung damit zu erklären. Die über die Belastungsuntersuchungen im landwirtschaftlichen Bereich als zu hoch nachgewiesenen Geruchswahrnehmungshäufigkeiten führen bei der Korrektur mit tierspezifischen Gewichtungsfaktoren nur zu einer Veränderung der Quellenkonzentration bzw. des Emissionsmassenstromes. In der GIRL passiert damit nichts anderes, als schon zuvor in der Richtlinie VDI 3474E praktiziert. Dort wird die emissionsbestimmende Tiermasse einer hedonischen Wichtung unterworfen, hier wird die ursprünglich ermittelte olfaktometrische Geruchskonzentration einer Korrektur über Gewichtungsfaktoren unterzogen. Es besteht kein methodischer Unterschied. Die Konsequenz für die GIRL: Neufassung, wobei die Quelleneingaben der Geruchskonzentration in Verbindung mit den Emissionsmassenströmen um die Gewichtungsfaktoren zu ändern sind. Alle Algorithmen für vermeintliche Mischgerüche würden entfallen. Dieses wäre ein sehr pragmatischer und schnell umzusetzender Weg.

Der formale Aufbau der Geruchsausbreitungsrechnung führt mathematisch zu der hier aufgezeigten Konsequenz, dass die immissionsseitig gewonnenen Tierhaltungsfaktoren direkt auf die Quellenkonzentration zurückzuführen sind. Tatsache ist, dass sich damit die Bemessungsabstände zwischen Wohnbebauung und Tierhaltung ändern: Sie verkürzen sich bei Schweine- und Rinderhaltungen und vergrößern sich bei Geflügelhaltungen, da die Zumutbarkeitsschwellen von 10 % und 15 % beibehalten werden. Die gesamte Rechtsprechung, soweit sie die GIRL gebilligt hat, kann also mit den bekannten Grenzziehungen weiterarbeiten. Dass die Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten in unterschiedlicher Größe in das Landesrecht einfließen (z.B. bei der Schweinehaltung in Baden-Württemberg mit dem Faktor 0,6 und in Niedersachsen mit dem Faktor 0,75) ist allerdings unter dem Anspruch einer wissenschaftlichen Nachvollziehbarkeit schwer vermittelbar.

Ein anderer Weg besteht darin, die im Forschungsvorhaben

[3] hergeleiteten Belastungsfunktionen, hier  $B$  genannt, dazu zu nutzen, Belastungen in Abhängigkeit von der Geruchswahrnehmungshäufigkeit darzustellen. Mit Belastungsgrenzwerten erhält man dann die notwendige Differenzierung im Sinne des § 3 des BImSchG. Das gleichzeitige Auftreten von Geruchseinträgen an einem Immissionsort wird durch die Addition der Belastungsbeiträge ermittelt, die von den einzelnen Tierarten bzw. sonstigen Quellen ausgehen. Das Beurteilungssystem in der GIRL wechselt von der Geruchswahrnehmungshäufigkeit zur Belastung. In der GIRL wird stets auf das vermeintlich „geschlossene System“, das diesen Zusammenhang zwischen der Geruchsausbreitung und der Belastungsreaktion liefert, verwiesen, sodass man davon Gebrauch machen sollte, zumal andere Regelwerke einen solchen Zusammenhang nicht ausweisen. Gibt man sich nicht mit den Belastungsfunktionen  $B$  zufrieden, sondern steigt auf Approximationsfunktionen  $G$  um, ist die Dichtefunktion unentbehrlich. Man kann die Einträge der deutlich erkennbaren Gerüche  $w_B$  in die Simulationen einbeziehen. Ansonsten ergibt sich die im vorstehenden Absatz beschriebene Vorgehensweise.

### Schlussfolgerungen

Der Schwierigkeitsgrad und der Aufwand nehmen in der Reihenfolge der aufgezeigten Neufassungsvorschläge der GIRL zu. Dieses sollte aber kein Hinderungsgrund sein, die derzeitige Fehlentwicklung in der GIRL aufzuhalten. Am schnellsten ist der erste Lösungsweg umzusetzen. Dass hier Änderungen von den Autoren zugunsten der GIRL vorgebracht werden, heißt nicht, dass alle Schritte in der GIRL von ihnen akzeptiert werden. Sie sehen sich aber in der Pflicht, als Vertreter eines Bundesinstitutes einzugreifen, wenn die Wissenschaft es im Interesse aller Beteiligten erfordert.

### Literatur

- [1] Feststellung und Beurteilung von Geruchsmissionen (Geruchsmissions-Richtlinie - GIRL) in der Fassung vom 29. Februar 2008
- [2] Lang, M.: Die Vereinbarkeit der Gebietsdifferenzierung der Geruchsmissions-Richtlinie (GIRL) mit den Vorgaben des BauGB/BauNVO. Natur und Recht, (2008) 29. S. 15-18
- [3] Sucker, K., Müller, F. und Both, R.: Bericht zum Projekt Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft, LUA NRW, 2006
- [4] VDI 3474E: Emissionsminderung Tierhaltung Geruchsstoffe. Beuth-Verlag GmbH, Berlin, 2001
- [5] Krause, K.-H.: BAGEG und EMIK – Alternative Methoden der Geruchsmissionsprognose. In: Gerüche in der Umwelt. VDI Berichte 1373, (1998), S. 307/321
- [6] Csanady, G.T.: Turbulent Diffusion in the Environment. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 1973

### Autoren

**Dr.-Ing. Karl-Heinz Krause** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik im von Thünen-Institut (vTI), Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Lehrstuhl Agrarsystemtechnik, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, E-Mail: karlheinz.krause@vti.bund.de

**Prof. Dr.-Ing. Axel Munack** ist Leiter des Instituts für Agrartechnologie und Biosystemtechnik im von Thünen-Institut (vTI), Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, E-Mail: axel.munack@vti.bund.de