

Behördliche Erwartungen an die Messung und Bewertung von Gerüchen

„Messung und Bewertung von Geruchsemissionen und -immissionen“
Lichtenwalde, 26.09.2006

Frank Müller, Ralf Both
Landesumwelt Nordrhein-Westfalen
Postfach 10 23 63
45023 Essen
frank.mueller@lua.nrw.de

1. Bedeutung Geruchsproblematik im Immissionsschutz

Gerüche werden entsprechend dem § 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) den schädlichen Umwelteinwirkungen zugeordnet und fallen bei Erfüllung bestimmter Kriterien in die Kategorie erheblicher Belästigungen. Diese sind nach dem Wortlaut des Gesetzes sowohl im Rahmen der Genehmigung neuer Geruchsstoff emittierender Anlagen (Genehmigungsverfahren), d. h. vorbeugend, als auch gegebenenfalls durch Anordnung nachträglicher Maßnahmen bei bereits bestehenden Anlagen (Überwachungsverfahren) zu vermeiden. Auch im Rahmen der Bauleitplanung ist das Auftreten von Geruchsmissionen bei der Ausweisung von Wohn- und/oder Gewerbegebieten zu berücksichtigen.

Allerdings enthält das BImSchG keine Festlegung einer Erheblichkeitsgrenze für Geruchsbelästigungen. In der Vollzugspraxis gilt es jedoch in einer Vielzahl von Verfahren diese Grenze festzulegen. Besonders häufig ist dies im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Anlagen, Kompostierungs-, Klär- und Abfallanlagen sowie mit Anlagen der Nr. 7 der 4. BImSchV der Fall. Wesentlich geringere Fallzahlen treten für Industrieanlagen wie z. B. Metallverarbeitung, Textilveredelung, Gießereien und Spanplattenherstellung auf.

Ein Bewertungsverfahren, das in diesen Fällen eine Aussage zur Erheblichkeit einer Belästigung ermöglichen soll, muss bestimmte allgemeine Anforderungen an Geruchserhebungsverfahren erfüllen.

- Die angewendeten Verfahren sollten möglichst objektiv sein. Das bedeutet, dass unterschiedliche Messinstitute unter den gleichen Randbedingungen im Rahmen der verfahrensbedingten Messwertstreuung zu annähernd den gleichen Ergebnissen kommen. Es muss sichergestellt sein, dass unterschiedliche Gutachter nicht aus methodischen Gründen bzw. wegen systematischer Fehler beim gleichen Sachverhalt zu unterschiedlichen Messergebnissen gelangen. Die Forderung der Objektivität begründet sich aus dem Gebot der Gleichbehandlung. Verfahrensbeschreibungen haben daher so ausführlich und eindeutig zu sein, dass die Objektivität im Grundsatz nicht in Frage gestellt wird.

- Die zweite Forderung betrifft die möglichst weitgehende Reproduzierbarkeit der Messergebnisse. Dies bedeutet, dass auch ein und dasselbe Messinstitut bei Wiederholungsmessungen unter sonst gleichen Randbedingungen ein weitgehend gleiches Ergebnis erzielt, d. h. der zufällige Fehler ist so weit wie möglich zu reduzieren.
- Eindeutig begründbare Entscheidungen können nur getroffen werden, wenn als dritte Forderung das Ergebnis der Geruchserhebung mit Zahl und Maß belegbar und damit entscheidungsrelevant ist. Eine einfache Beschreibung der Geruchssituation ist nicht dazu geeignet, gerichtsfeste Entscheidungen zu ermöglichen.
- Als letzte Forderung ist schließlich zu verlangen, dass die angewendete Methode mit Bezug auf die der Entscheidung zugrunde liegende Fragestellung von Belang, d. h. sachgerecht ist. Dies bedeutet im Fall von Geruchserhebungen, dass möglichst exakt das erfasst wird, was gemeinhin als Geruchsbelästigung verstanden wird. Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass zur Erfüllung des Gebots der Gleichbehandlung sich nicht alle Methoden streng naturwissenschaftlich begründen lassen, sondern, dass in vielen Fällen Konventionen unumgänglich sind.

Die Ausführungen der TA Luft 2002 erfüllen in Bezug auf die Beurteilung von Geruchsimmissionen diese Anforderungen nicht hinreichend. Infolgedessen wird bereits in Nr. 1 „Anwendungsbereich“ der TA Luft 2002 ganz allgemein darauf hingewiesen, dass diese Verwaltungsvorschrift dem Schutz und der Vorsorge der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen dient, um ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen, aber dass der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geruchsimmissionen in dieser Verwaltungsvorschrift nicht geregelt wird. Aus diesem Grund finden sich in Nr. 4 der TA Luft auch keine diesbezüglichen Regelungen. Demgegenüber wird die Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geruchsemissionen in Nr. 5 der TA Luft geregelt. Es resultiert eine Regelungslücke, die geschlossen werden muss. Der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) als Beurteilungsverfahren zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen kommt hierbei eine besondere Bedeutung zukommt.

Allein unter Berücksichtigung des BimSchG und der TA Luft ist es nicht möglich, die oben genannten Anforderungen an ein Ermittlungs- und Bewertungsverfahren für Geruchsimmissionen zu erfüllen und den Schutz der Bevölkerung vor schädlichen Umwelteinwirkungen sicherzustellen. Infolgedessen kann die Frage, ab wann eine Geruchsbelästigung als eine erhebliche Belästigung zu werten ist, nicht abschließend beantwortet werden.

Um diese Frage zu beantworten, ist es erforderlich, den Expositions-Wirkungs-Zusammenhang zwischen der Geruchsbelastung in einem bestimmten Gebiet und dem Belästigungsgrad der Anwohner zu untersuchen.

2. Neueste Untersuchungen zur Auswirkung von Intensität und hedonischer Geruchsqualität auf die Ausprägung der Geruchsbelästigung

Im Rahmen des Hedonik-Projektes wurde wissenschaftlich untersucht, inwieweit die Bewertung eines Geruches als angenehm oder unangenehm und die Geruchsintensität eine Rolle bei der Ausprägung der Geruchsbelästigungsreaktion der betroffenen Anwohner spielen. Dafür wurden sechs Anlagen mit

unterschiedlicher hedonischer Geruchswirkung ausgesucht (angenehm: Zwieback- und Bonbonfabrik, „neutral“: Textilveredelung und Ölmühle, unangenehm: Eisengießerei und Fettproduktion). An diesen Anlagen wurde die Geruchsbelastung als Geruchshäufigkeit durch Rastebegehungen im Umkreis der Anlagen bestimmt und anschließend die Geruchsbelästigung durch Anwohnerbefragung in persönlichen Interviews mittels eines standardisierten Fragebogens erhoben.

Zusammengefasst ergaben sich aus dieser wissenschaftlichen Untersuchung folgende wesentliche Ergebnisse:

- Das System der GIRL bestehend aus der Ermittlung der Kenngrößen und der Anwendung der Immissionswerte wurde erneut bestätigt.
- Die Methoden der GIRL ermöglichen eine hinreichend genaue Erfassung der Geruchsbelastung.
- Mit geruchsstundenbasierten Geruchshäufigkeiten ist grundsätzlich eine hinreichende Beschreibung des Belästigungsgrades von Anwohnern möglich.
- Eine Berücksichtigung der Hedonik ist nur im Falle von eindeutig angenehmen Gerüchen erforderlich.
- Die Intensität ist zur Beschreibung des Belästigungsgrades von Anwohnern nicht erforderlich.
- Die Belästigung beginnt mit der Erkennbarkeit.

Die GIRL ist derzeit das einzige Beurteilungsverfahren für Geruchsimmissionen, das diesen Zusammenhang zwischen Geruchsbelastung und -belästigung berücksichtigt. Demgegenüber ist bei der Anwendung von Abstandsregelungen wie z. B. den Richtlinien VDI 3471 Tierhaltung Schweine und VDI 3472 Tierhaltung Hühner nicht sichergestellt, dass der Belästigungsgrad von Anwohnern hinreichend berücksichtigt wird. Alle Abstandsregelungen stellen eine Konvention dar, die in erster Linie aufgrund ihrer einfachen Handhabung und der Vielzahl der zu bearbeitenden Fälle in der Praxis bevorzugt eingesetzt werden. Sie haben jedoch nicht zwangsläufig etwas mit dem Belästigungsgrad von Anwohnern zu tun. Daher ist in Zweifelsfällen dem Instrumentarium der GIRL Vorrang einzuräumen.

3. Die Entstehungsgeschichte der Geruchsimmissions-Richtlinie und ihre Inhalte

Die Entstehungsgeschichte der GIRL belegt, dass von Anfang an großer Wert auf die Berücksichtigung des Belästigungsgrades von Anwohnern gelegt wurde. Bereits 1989 fanden erstmalig Untersuchungen mit dem Ziel statt, den Expositions-Wirkungs-Zusammenhang zwischen Geruchsbelastung und -belästigung zu ermitteln. Im Januar 1993 wurde die GIRL durch Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) zur Anwendung in allen Bundesländern empfohlen. Im Mai 1998 wurde eine überarbeitete und bundesweit abgestimmte neue Version der GIRL den Ländern vom LAI übergeben. Diese Fassung enthält auch einen umfangreichen Teil mit Begründungen und Auslegungshinweisen (1999). In den Jahren 2000 bis 2003 fanden erneut umfangreiche Untersuchungen (Hedonik-Projekt) statt, die in einer Überarbeitung der GIRL mündeten. Mit dem 21.09.2004 wurde vom LAI die neu überarbeitete GIRL verabschiedet und den Ländern zur Nutzung als Erkenntnisquelle empfohlen.

Die GIRL in ihrer alten Fassung war bereits in der überwiegenden Zahl der Bundesländer als veröffentlichter oder unveröffentlichter Erlass eingeführt worden. Sie wurde damit in diesen Ländern für die Genehmigungs- und Überwachungsbehörden verbindlich. In einigen Bundesländern wurden geringfügige Ergänzungen oder Änderungen der bundesweit einheitlichen LAI-Fassung der GIRL vorgenommen. In Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen gibt es spezielle Regelungen für die Landwirtschaft.

Die GIRL in ihrer Fassung vom 21.09.2004 ist mittlerweile von fast allen Bundesländern unverändert an die zuständigen Behörden weitergeleitet worden und ersetzt in der Regel die alte GIRL. In einigen Ländern laufen derzeit die Vorbereitungen, auch die neue Fassung in den einschlägigen Ministerialblättern zu veröffentlichen.

4. Die GIRL als Ermittlungs- und Bewertungssystem

Um eine Aussage zu dem in § 3 BImSchG genannten Begriff der "schädlichen Umwelteinwirkung", oder genauer, der "erheblichen Belästigung" zu machen, dürfen zur Ermittlung der Geruchshäufigkeiten nur deutlich wahrnehmbare Geruchsimmissionen herangezogen werden, die mit hinreichender Sicherheit und zweifelsfrei ihrer Herkunft aus Anlagen oder Anlagengruppen nach erkennbar sind. Sie müssen abgrenzbar sein gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, aus landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder Ähnlichem.

Die Geruchshäufigkeit stellt die zentrale Kenngröße des Systems der Ermittlung und Bewertung von Geruchsimmissionen dar, wie es derzeit in der gutachterlichen und behördlichen Praxis bundesweit angewendet wird.

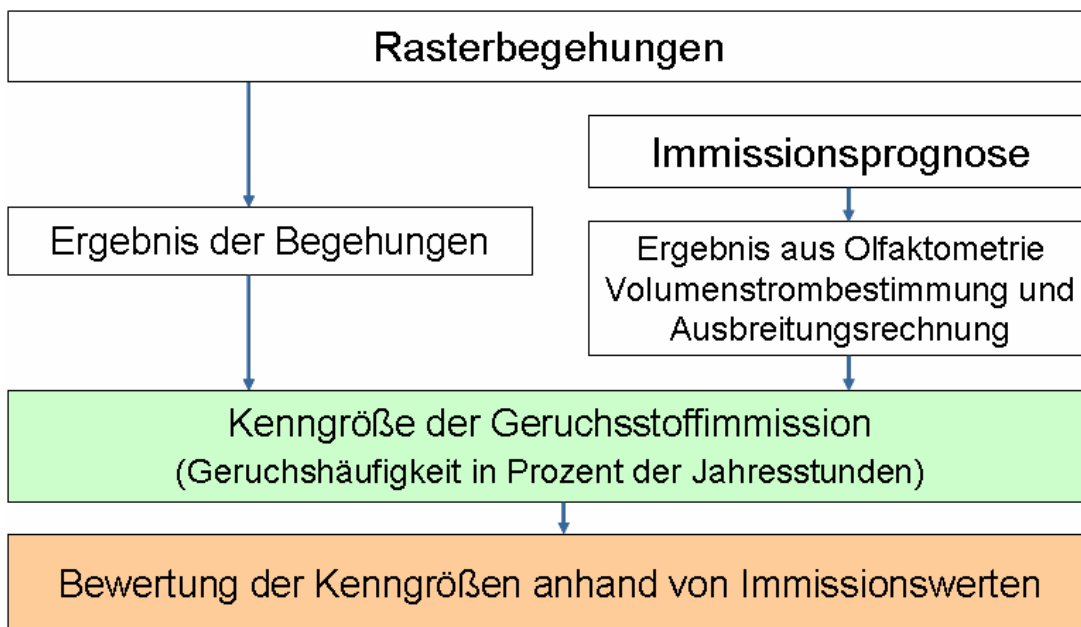


Abbildung 1: System der Ermittlung und Bewertung von Gerüchen

In Abbildung 1 sind zum einen die Messmethode der Rasterbegehung mit Probanden, die eine bereits vorhandene Belastung mit bester Näherung erfasst, und zum anderen die Geruchsimmisionsprognose, die zur rechnerischen Abschätzung von Geruchsimmisionshäufigkeiten angewendet wird, dargestellt.

Die Methode der Rasterbegehung nimmt in diesem System eine übergeordnete Rolle ein, da nur mit ihr eine Erfassung der tatsächlichen Geruchsimmisionssituation vor Ort gewährleistet ist. An dem Ergebnis der Rasterbegehung muss sich das Ergebnis der Immissionsprognose messen lassen.

Die Immissionsprognose besteht als Methode aus mehreren Bestandteilen. Je nach den Erfordernissen des Einzelfalles sind olfaktometrische Emissionsmessungen, Fahnenbegehungen und/oder Volumenstrombestimmungen zur Ermittlung der Geruchsstoffströme der zu untersuchenden Quellen bzw. Anlagen erforderlich. Der Geruchsstoffstrom stellt zusammen mit den meteorologischen Daten die zentralen Eingangsparameter der Ausbreitungsrechnung dar. Mit Einführung der neuen GIRL wurde auch ein neues Ausbreitungsmodell implementiert, das auf dem Modell AUSTAL2000 der TA Luft 2002 basiert und um ein spezielles Geruchsmodul ergänzt wurde. Mit diesem Modell sind wesentliche Änderungen eingetreten. U. a. ist nun auch eine valide Berechnung von Geruchshäufigkeiten für den Nahbereich und die Berücksichtigung von Gebäude- und Geländeeinflüssen möglich. Wesentlich verbessert wurde auch die Eingabe von unterschiedlichen Quellkonfigurationen.

Abbildung 1 macht deutlich, dass auf die Ermittlung der Geruchsimmision bzw. auf die Ermittlung der als Kenngröße bezeichneten Geruchsimmisionshäufigkeit eine Bewertung erfolgen muss, die sicherstellen soll, dass Anwohner im Einwirkungsbereich eines Geruchsemittenten keiner erheblichen Belästigung ausgesetzt werden. Hierzu ist ein Bewertungskonzept entwickelt worden, das es auf der Basis von Geruchshäufigkeiten in Prozent der Jahresstunden ermöglicht, eine Beurteilung der Geruchsimmisionssituation vorzunehmen. Dieses Konzept hat Eingang in die GIRL gefunden.

Im Zentrum dieses Konzeptes stehen die Immissionswerte (IW) der GIRL. Als Immissionswerte werden für Wohn-/ Mischgebiete 0,10 (=10%) und für Gewerbe-/ Industriegebiete 0,15 (=15%) angesetzt. Im Rahmen der Überarbeitung der GIRL (1995 bis 1998) gab es gerade in Bezug auf die Festlegung der Immissionswerte eine Vielzahl von Anregungen. Auf folgende Gesichtspunkte, die eine Abweichung von den genannten Immissionswerten nahe legen können, sei besonders hingewiesen:

- Kurgebiete sind mindestens wie Wohngebiete zu beurteilen. Es kommt u. U. wegen eines erhöhten Schutzanspruchs eine Verminderung der Immissionswerte in Betracht.
- Campingplätzen kommt kein höherer Schutzanspruch als der umgebenden Bebauung zu.
- Ferienhausgebiete sind wie Wohngebiete, Kleingartenanlagen wie Gewerbe-/Industriegebiete zu beurteilen.
- Arbeitnehmer eines anderen Betriebes sind Nachbarn und haben infolgedessen auch einen Schutzanspruch. Allerdings können aus der im Vergleich zum Anwohner kürzeren Aufenthaltsdauer höhere Immissionswerte resultieren.
- Gleiches gilt für Saisonbetriebe, für die ebenfalls höhere Immissionswerte angesetzt werden können.

Spezielle Regelungen existieren für die Landwirtschaft. In der Regel werden für Dorfgebiete je nach Ausprägung 10 % - 15 % und für den Außenbereich 15 % angesetzt. In Einzelfällen sind auch Festlegungen = 15 % möglich.

Für Fälle, die einer besonderen Bewertung unterzogen werden müssen, ist die Nr. 5 der GIRL, Beurteilung im Einzelfall, heranzuziehen. Sie ist regelmäßiger Bestandteil der Beurteilung der Erheblichkeit einer Geruchsbelästigung und bietet z. B. die Möglichkeit,

- die Prägung eines Gebietes durch eine bereits vorhandene Geruchsbelastung zu berücksichtigen,
- Ekel bzw. Übelkeit auslösende Gerüche in besonderem Maße zu gewichten und
- besondere Verhältnisse hinsichtlich der Geruchsintensität in die Bewertung einfließen zu lassen.

5. Die wesentlichen Änderungen der neuen GIRL vom 21.09.2004

Die Forschungsergebnisse des Hedonik-Projektes alleine hätten eine Änderung der GIRL noch nicht erforderlich gemacht. Allerdings wurden bei der Durchführung der Geruchsimmissionsmessungen im Rahmen dieses Forschungsprojekts erstmals neu entwickelte Datenaufnahmebögen verwendet, die eine Erfassung der Hedonik und der Intensität im Anschluss an die eigentlichen Messungen des Geruchszeitanteils ermöglichen. Hierbei stellte sich heraus,

- dass eine Berücksichtigung der Hedonik im Falle von hedonisch neutralen und unangenehmen Gerüchen nicht erforderlich ist - das bisherige Instrumentarium der GIRL reicht in diesen Fällen vollständig aus - ,
- dass eine Berücksichtigung der Hedonik nur im Falle von hedonisch eindeutig angenehmen Gerüchen erforderlich ist und
- dass die Geruchsintensität zur Beschreibung des Belästigungsgrades von Anwohnern nicht erforderlich ist, da sie keinen weiteren Erkenntnisgewinn bringt.

Um mit der GIRL neben neutralen / unangenehmen Geruchsimmissionen auch den Belästigungsgrad eindeutig angenehmer Gerüche bewerten zu können, war eine entsprechende Modifikation des Richtlinientextes erforderlich.

Gleichzeitig wurden bei dieser Gelegenheit eine Anpassungen an die TA Luft 2002 einschließlich des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 mit Geruchsmodul vorgenommen, auf die DIN EN 13725 "Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie" Bezug genommen und Erfahrungen aus der Praxis berücksichtigt.

In die Auslegungshinweise wurde eine Empfehlung des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU) aus dessen Umweltgutachten 2004 aufgenommen, in der er den zuständigen Behörden die Anwendung der GIRL empfiehlt. Darüber hinaus wurde im Zusammenhang mit der Veranlassung zur Erstellung von Gutachten auch auf die alternativen Methoden des Konfliktmanagements hingewiesen. Zusätzlich aufgenommen wurde, dass die Immissionsprognose auch zur Abschätzung von Geruchsimmissionen, verursacht durch vorhandene Anlagen, verwendet werden kann und es wurde

darauf hingewiesen, dass die Ermittlung der Gesamtbelastung in einer Immissionsprognose zu erfolgen hat.

Ebenfalls ergänzt wurde eine Methode zur Erfassung hedonisch eindeutig angenehmer Gerüche (Methode der Polaritätenprofile) als Anlage zu den Auslegungshinweisen zur GIRL. In dieser Anlage wird detailliert beschrieben, wie zur Ermittlung der Hedonik vorzugehen ist.

6. Die Geruchsimmissions-Richtlinie in der Rechtsprechung

Wie jede Richtlinie musste und muss sich die GIRL auch weiterhin in der Rechtsprechung bewähren. Da sie als einziges Geruchsbewertungsverfahren auf Immissionswerten basiert, die anhand von Belästigungsbefragungen der Anwohner abgeleitet wurden, ist die GIRL derzeit das einzige Konzept, das eine Aussage über die Erheblichkeit einer Belästigung entsprechend § 3 BImSchG ermöglicht.

Die GIRL hat allerdings nicht den Charakter eines Gesetzes. Sie ist als antizipiertes Sachverständigen-gutachten zur Konkretisierung der allgemeinen gesetzlichen Anforderungen zu verstehen. Hansmann kommt unter Berücksichtigung des Tenors einer Vielzahl von Gerichtsurteilen zu dem Schluss, dass die GIRL "zu rechtlich nicht zu beanstandenden Ergebnissen" führt.

Zum gleichen Ergebnis kommen auch unterschiedliche Gerichte, die in ihren Begründungen nahezu übereinstimmend feststellen, dass

- die GIRL keine normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift im Sinne des BImSchG ist,
- sie trotzdem als Hilfsmittel für die Ermittlung der Geruchsbelästigung heranzuziehen ist,
- bei ihrer Erstellung gewichtiger Sachverstand eingeflossen ist,
- sie grundsätzlich zur Beurteilung von Geruchsimmissionen geeignet ist,
- das Abstellen auf Häufigkeiten das Ergebnis wissenschaftlicher Untersuchungen und nicht zu beanstanden ist und
- die GIRL nicht das allein entscheidende, sondern ein Kriterium zur Beurteilung von Geruchsimmissionen ist.

Besonders hervorzuheben ist der Beschluss des OVG Münster, in dem sich das Gericht ausführlich mit der GIRL und ihrer Berücksichtigung in unterschiedlichen Gerichtsverfahren auseinandersetzt. Zudem geht das Gericht detailliert auf die in der GIRL genannten Methoden, die Immissionswerte einschließlich ihrer Entstehungsgeschichte und dem zugrunde liegenden gewichtigen Sachverstand ein.

In diesem Beschluss werden auch die Hedonik und die Geruchsintensität angesprochen. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse aus dem oben angesprochenen Forschungsprojekt bezüglich Hedonik und Geruchsintensität, die in die neue GIRL eingeflossen sind, dürften die bisher in diesem Zusammenhang vor Gericht vorgebrachten Kritikpunkte an Bedeutung verlieren.

7. Ausblick auf zukünftige Entwicklungen

Die Geruchsmissions-Richtlinie GIRL hat sich in einer Vielzahl von Praxisfällen seit nunmehr über 15 Jahren bewährt. Sie hat zu einer Vereinheitlichung und besseren Nachvollziehbarkeit der Gutachten geführt. Hierdurch wird es möglich, die Ergebnisse unterschiedlicher Gutachter miteinander zu vergleichen und zu einheitlichen Bewertungen der Geruchsmissionssituation zu gelangen. Damit hat die GIRL neben einer einheitlichen und vergleichbaren methodischen Vorgehensweise auch zu einer bundeseinheitlichen Beurteilungspraxis geführt. Diese Beurteilungspraxis hat sich unabhängig von der zu betrachtenden Branche - egal ob Industrie oder Landwirtschaft - bewährt. In den bisherigen Untersuchungen wurden jedoch fast ausschließlich Industrieanlagen untersucht und nur in einem Fall landwirtschaftliche Betriebe. Daher wurde ein Verbundprojekt mehrerer Bundesländer begonnen, um auch im ländlichen Raum den Zusammenhang zwischen Geruchsbelastung und -belästigung zu untersuchen.

In der DIN EN 13725 "Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie" werden Anforderungen an das Olfaktometer, das Probandenkollektiv und die Durchführung der Olfaktometrie formuliert, es wird aber nicht auf die Probenahme bei Geruchsemissionsmessungen eingegangen. Dieses Themenkomplexes hat sich der VDI angenommen und eine entsprechende Arbeitsgruppe ins Leben gerufen.

Nicht zuletzt muss sich die GIRL in der Rechtsprechung auch weiterhin bewähren. Aus der Sicht des Autors ist zu erwarten, dass die Akzeptanz der GIRL als Bewertungsverfahren weiter zunehmen wird, da in der weiterentwickelten Version der GIRL vom 21. September 2004 Kritikpunkte aus der Vergangenheit ausgeräumt wurden. So wird die Hedonik von Geruchsmissionen berücksichtigt, wohingegen sich gezeigt hat, dass die Geruchsintensität als Parameter zur Beschreibung des Belästigungsgrades von Anwohner in der Regelbeurteilung nicht erforderlich ist. In der kurzen Zeit seit Einführung der neuen GIRL hat sich bereits gezeigt, dass die wesentliche Innovation die Einführung des neuen Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 mit Geruchsmodul ist, das die Berücksichtigung einer Vielzahl von Einflussfaktoren ermöglicht und insbesondere auch im Entfernungsbereich < 100 m anwendbar ist.

Literatur

SUCKER, BISCHOFF, KRÄMER, KÜHNER, WINNEKE

Untersuchungen zur Auswirkung von Intensität und hedonischer Geruchsqualität auf die Ausprägung der Geruchsbelästigung. Forschungsbericht im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, des Ministeriums für Umwelt und Verkehr des Landes Baden-Württemberg und des Verbandes der Chemischen Industrie, Düsseldorf, 2003

WINNEKE, STEINHEIDER

Materialienband zu Geruchsmissions-Richtlinie - Durchführung und Bewertung von Geruchsbelästigungsuntersuchungen unter Expositions-Wirkungs-Aspekten, 1990

Feststellung und Beurteilung von Geruchsmissionen (Geruchsmissions-Richtlinie - GIRL) in der Fassung vom 21. September 2004 mit Begründung und Auslegungshinweisen

VDI 3471

Emissionsminderung Tierhaltung - Schweine, Juni 1986

VDI 3472

Emissionsminderung Tierhaltung - Hühner, Juni 1986

VDI 3940 Blatt 1

Bestimmung der Geruchsstoffimmission durch Begehungen – Bestimmung der Immissionshäufigkeit von erkennbaren Gerüchen; Rastermessung, Februar 2006

VDI 3940 Blatt 2

Bestimmung der Geruchsstoffimmission durch Begehungen – Bestimmung der Immissionshäufigkeit von erkennbaren Gerüchen; Fahnenmessung, Februar 2006

JAENICKE, JAENICKE

Berichte zur Umweltphysik Nr. 5 - Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G, 2004

DIN EN 13725

Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie, Juli 2003

HANSMANN

Rechtsprobleme bei der Bewertung von Geruchsimmissionen, NVwZ 1999, S. 1158 ff.