

ABT15 – Luftreinhaltung

Richtlinie zur Beurteilung von Geruchsimmissionen



 Das Land
Steiermark

Richtlinie zur Beurteilung von Geruchsimmissionen

Autoren
Mag. Dr. Dietmar Öttl
Priv.-Doz. Dr. Hanns Moshhammer
Dipl.-Ing. Michael Mandl
MMag. Dr. Lisbeth Weitensfelder

Unter Mitarbeit von
Dr. Thomas Amegah
Dr. Gerhard Bachler
Dr. Andrea Kainz
Ing. Alfred Pollet
Dr. Thomas Pongratz
Mag. Andreas Schopper
Dr. Claudia Strunz
Dr. Eva Winter
Dipl.-Ing. Dr. Andrea Schröck

Für Layout und Inhalt verantwortlich:
Abteilung 15 – Energie, Wohnbau, Technik
Referat Luftreinhaltung

Titelbild: © gettyimages: Julia Garan/Canetti/Fatido/Lechatnoir/Ugurhan Betin

<http://www.umwelt.steiermark.at>

Herausgeber
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 15 – Energie, Wohnbau, Technik
Landhausgasse 7
8010 Graz

Telefon: +43/(0)316/877-2931
Luftgütezentrale: +43/(0)316/877-2172
Fax: +43/(0)316/877-4569
E-Mail: luft@stmk.gv.at

Berichts-Nr.: ABT15-Lu-02-2021
© März 2021

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
2. Rechtlicher Rahmen	4
3. Beurteilung von Gerüchen	4
3.1. Allgemeines	4
3.2. Beurteilungskriterien	6
3.2.1. Bewertung von kontinuierlichen Emissionsquellen	7
3.2.2. Bewertung von diskontinuierlichen Emissionsquellen	8
3.2.3. Einzelfallprüfung	8
3.3. Methoden	9
3.3.1. Stufenplan für die Geruchsbeurteilung	9
3.3.2. Feldbegehungen	9
3.3.3. Ausbreitungsrechnungen	10
3.4. Beurteilung von Mischgerüchen	10
3.5. Irrelevanz von Geruchsbelastungen	10
3.6. Verbesserungsregel	11
3.7. Abgrenzung des Beurteilungsgebietes und des Untersuchungsraumes insbesondere bei Kumulation von Gerüchen	11
4. Literaturverweise	14
5. Anhang	15
5.1. Anmerkungen zu den Beurteilungskriterien	15
5.2. Beispiel für ein Erhebungsformular zur Erfassung von Geruchsbelästigungen	18

1. Einleitung

In Österreich gibt es in Bezug auf die Beurteilung von Geruchsimmissionen keine einheitliche Vorgehensweise. Ziel dieser Richtlinie ist es daher, auf Basis von neuesten fachlichen Grundlagen aus der Immissionstechnik bzw. Umweltmedizin, eine umfassende und fundierte Beurteilungsgrundlage zu schaffen. Die Richtlinie bietet ein verfahrensunabhängiges (z.B. BauG, GewO, AWG, UVP-G, MinROG) Werkzeug für eine möglichst klare und nachvollziehbare Geruchsbeurteilung.

2. Rechtlicher Rahmen

In der österreichischen Gesetzgebung werden Geruchsimmissionen einerseits durch den Begriff der Zumutbarkeit bzw. Erheblichkeit (z.B. §77 GewO 1994 idgF) und andererseits durch die Ortsüblichkeit (z.B. §95 Stmk. BauG idgF) limitiert.

Die in dieser Richtlinie angeführten Beurteilungskriterien dienen zur Abgrenzung der Zumutbarkeit bzw. Erheblichkeit. Der Begriff der Ortsüblichkeit ist aus immissionstechnischer Sicht problematisch, da eine einheitliche, homogene Geruchsbelastung über ein bestimmtes Gebiet (z.B. Dorfgebiet) in der Regel nicht gegeben ist. Vor allem im Nahbereich zu Geruchsemitenten treten meist sehr starke räumliche Gradienten in der Geruchsbelastung auf, wodurch es unmöglich ist, eine ortsübliche Geruchsbelastung quantitativ festzulegen. Der Begriff der Ortsüblichkeit könnte aber im Sinne von ortsüblichen Geruchsqualitäten (z.B. Schweinegeruch) herangezogen werden, um Gebiete von bestimmten unerwünschten Geruchsqualitäten freizuhalten.

3. Beurteilung von Gerüchen

3.1. Allgemeines

Entsprechend Hutter et al. (2016) hängen Geruchsbelästigungen neben den – noch relativ objektiv feststellbaren – Einflussfaktoren Häufigkeit, Intensität, Qualität und Hedonik der Geruchsimmission, zusätzlich von Faktoren wie Art und Zusammensetzung der Bevölkerung, Mobilität der Bevölkerung, im Freien verbrachten Zeit, Vorhandensein anderer Umweltstressoren sowie von der Charakteristik der betroffenen Person (Expositionsgeschichte, Tätigkeit während der Exposition, psychologische Bewältigungsmechanismen etc.) ab.

Demgegenüber sieht die österreichische Gesetzgebung (siehe z.B. GewO §77 in Verbindung mit §74 Abs. 2) den Begriff der Zumutbarkeit einer Geruchseinwirkung als Beweisthema vor. Wichtig in diesem Zusammenhang ist vor allem der Hinweis in den diversen Materiegesetzen, dass die Zumutbarkeit (oder Erheblichkeit) einer Geruchsimmission auf ein gesundes, normal empfindendes Kind bzw. einen Erwachsenen bezogen wird.

Dies impliziert, dass in Behördenverfahren subjektive Charakteristika von Einzelpersonen, die zweifelsohne eine bedeutende Rolle für eine mögliche Geruchsbelästigung spielen, nicht Teil des Beweisthemas sind. Die in dieser Richtlinie angeführten Beurteilungskriterien basieren daher ausschließlich auf den Einflussfaktoren Häufigkeit, Intensität, Qualität und Hedonik einer Geruchseinwirkung.

Für die Bestimmung der Häufigkeit und Intensität einer Geruchsimmission haben sich im Wesentlichen zwei unterschiedliche Methoden entwickelt:

- I. Konzept der Geruchsstunde mit Angabe der sogenannten Jahresgeruchsstunden in Prozent in Abhängigkeit einer bestimmten Geruchsschwelle in Geruchseinheiten pro Kubikmeter [GE/m³].
- II. Konzept der Geruchskonzentration in [GE/m³], die in einer bestimmten Häufigkeit überschritten wird, wobei die Geruchskonzentration als Stundenmittelwert berechnet wird.

Bei der zweiten Methode werden Beurteilungswerte meist als 98-Perzentile angegeben. Diese Methode hat den Vorteil, dass Stundenmittelwerte einer Geruchskonzentration verwendet werden. Stundenmittelwerte können von den meisten gängigen Ausbreitungsmodellen mit guter Genauigkeit (vor allem für Jahresstatistiken) simuliert werden. Der Nachteil dieser Methode liegt vor allem darin, dass die auf diese Weise formulierten Beurteilungskriterien ausschließlich auf Basis von Modellrechnungen bewertet werden können. Feldbegehungen sind unmöglich, da Probanden nur zwischen wenigen Geruchsintensitäten, nicht aber absoluten Geruchskonzentrationen unterscheiden können. Für Geruchsemissionen, die nicht genau oder gar nicht bestimmbar sind, ergibt sich im Rahmen von Beschwerde- oder Genehmigungsverfahren ein erheblicher Nachteil in der Beurteilungspraxis.

Jahresgeruchsstunden der Methode I können einerseits durch Ausbreitungsrechnungen, andererseits aber auch durch Feldbegehungen erhoben werden. In Deutschland ist diese Methode in der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL, 2008) verankert. Dadurch eröffnet sich grundsätzlich auch die Möglichkeit, Ausbreitungsmodelle anhand von Feldbegehungen zu evaluieren und umgekehrt. Bei der Vergleichbarkeit von Begehungen mit Modellrechnungen ist zu berücksichtigen, dass die Teilnehmer einer Feldbegehung auch bei Einhaltung der Anforderungen der EN 13725 eine gewisse Bandbreite in Bezug auf die Erkennungsschwelle von Gerüchen aufweisen. Daher wird entsprechend VDI 3788 eine Geruchsstunde wie folgt definiert:

$$\kappa(c) = \int_0^{\infty} P_0(c)f(c)dc \geq 0.1 \quad (1)$$

- $\kappa(c)$: Häufigkeit der Geruchswahrnehmung
- $P_0(c)$: Wahrscheinlichkeit einer Geruchswahrnehmung eines Probandenteams
- $f(c)$: Verteilungsdichte der Geruchskonzentrationsfluktuationen
- c : Geruchskonzentration in GE/m³

Die Funktion $P_0(c)$ kann im Rahmen der Olfaktometrie bestimmt werden und wird gewöhnlich durch eine logarithmische Normalverteilung beschrieben:

$$P_0(c) = 0.5 \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{\ln(c/c_{GS})}{\sqrt{2}\lambda} \right) \right] \quad (2)$$

erf: Fehlerfunktion

Dabei ist c_{GS} die Geruchsschwelle des jeweiligen Stoffes und λ das Auflösungsvermögen. Aufgrund dieser Definition der Geruchsstunde werden besondere Anforderungen an Ausbreitungsmodelle gestellt, da nicht Stundenmittelwerte von Geruchskonzentrationen berechnet werden müssen sondern die Verteilungsdichte der Konzentrationsfluktuationen $f(c)$.

Jahresgeruchsstunden sind demnach die Summe aller Geruchsstunden eines gesamten Kalenderjahres ausgedrückt in Prozent aller 8760 Stunden eines Jahres.

3.2. Beurteilungskriterien

In dieser Richtlinie werden Beurteilungskriterien für Jahresgeruchsstunden für vier unterschiedliche hedonische Kategorien empfohlen. Im Falle von Gerüchen im Rahmen der landwirtschaftlichen Tierhaltung zeigten Untersuchungen aus Holland (Noordegraaf und Bongers, 2007), dass die Belästigungswirkung in agrarisch geprägten Gebieten signifikant schwächer ausgeprägt ist, als in Gebieten mit überwiegender Wohnnutzung. Daher wird für diese Geruchsarten eine widmungsspezifische Differenzierung empfohlen.

In der Regel wird es dem medizinischen Sachverständigen obliegen, die zu beurteilende Geruchsqualität einer entsprechenden hedonischen Wirkung zuzuordnen bzw. im Zuge einer Einzelfallprüfung (Kap. 3.2.3) davon abweichende Beurteilungskriterien anzuwenden. Einige Geruchsqualitäten werden beispielhaft bei den entsprechenden Beurteilungskriterien aufgelistet. Im Einzelfall können die angeführten Geruchsqualitäten auch in eine andere Kategorie verschoben werden, wenn offensichtlich davon abweichende hedonische Wirkungen vorhanden oder zu erwarten sind. Für den Fall, dass Gerüche mit einer positiven Hedonik als belästigend erlebt werden, empfiehlt sich die Anwendung der Beurteilungskriterien für geringes Belästigungspotential.

Für die Beurteilung von diskontinuierlich emittierenden Quellen wird eine andersartige Vorgehensweise vorgeschlagen, die neben Jahresgeruchsstunden auch Geruchssintensitäten berücksichtigt. Dementsprechend wurden eigene Beurteilungskriterien entwickelt, die auf einer maximalen Überschreitungshäufigkeit von 2,0 % der in Tab. 3 und Tab. 4 angegebenen Geruchskonzentrationen basieren. Da bei diskontinuierlichen Quellen Feldbegehungen wenig sinnvoll sind (hoher Stichprobenfehler aufgrund insgesamt geringer Geruchshäufigkeiten), kann hier eine Beurteilung meist nur mit einer Ausbreitungsmodellierung erfolgen. Während die Beurteilungskriterien für kontinuierliche Quellen für eine Geruchsschwelle von 1 GE/m³ für das 90-Perzentil der Geruchskonzentrationsverteilung einer Stunde (C₉₀) definiert sind, wurden die entsprechenden Geruchsschwellen für diskontinuierliche Quellen so festgelegt, dass eine möglichst übereinstimmende Beurteilung mit kontinuierlichen Quellen gegeben ist.

Kontinuierliche Emissionsquellen sind solche, die in mindestens 60 % der Stunden eines Jahres Gerüche emittieren. Diskontinuierliche Emissionsquellen sind solche, die in weniger als 40 % der Stunden eines Jahres Gerüche emittieren. Für Betriebe, die zwischen 40 % und 60 % der Stunden eines Jahres Gerüche freisetzen, sollen beide Kriterien erfüllt werden.

Zu den Richtwerten für Geruch ist anzumerken, dass diese so festgelegt sind, dass „gesunde, normal empfindende Personen“ vor unzumutbaren Belästigungen geschützt werden (siehe Kap. 3.1). Bei der Festlegung der Richtwerte wurde zugrunde gelegt, dass ca. 10 - 20 % der Bevölkerung überdurchschnittlich sensibel auf Gerüche reagieren. Durch die Richtwerte werden 80 - 90 % der Bevölkerung vor unzumutbaren Belästigungen geschützt, das ist also jener Anteil der Bevölkerung, welcher normal bis wenig empfindlich gegenüber Geruchseinwirkungen ist. Auf Basis der Dosis-Wirkungsbeziehungen (siehe Anhang) ist, mit Ausnahme von Gerüchen mit sehr hohem

Belästigungspotential, mit einer moderaten Zunahme an Belästigten bei einer Überschreitung von Richtwerten zu rechnen. Es ist daher durchaus möglich, dass trotz überschrittener Richtwerte in der Umgebung bestehender Geruchsquellen keine Geruchsbeschwerden vorliegen und keine geruchsmindernden Maßnahmen erforderlich sind. Im Rahmen von Neugenehmigungen ist aus Gründen des Vorsorgeprinzips eine Einhaltung der Richtwerte zu gewährleisten, da laut gesetzlicher Vorgaben alle normal empfindenden Personen zu schützen sind.

3.2.1. Bewertung von kontinuierlichen Emissionsquellen

Tab. 1 Immissions-Beurteilungskriterien für kontinuierliche Quellen für eine Geruchskonzentration von 1 GE/m³ für C₉₀

Belästigungspotential	Beispiele	Max. Jahresgeruchsstunden
Gering	Biofilter	40 %
Mittel	Hausbrand, Schokoladefabrik, Ölmühle, Brauerei	15 %
Hoch	Generell chemische, unnatürliche Gerüche wie Bitumen oder Lösungsmittel, Küchenabluft, Raffinerie, reine Holz- Strauchschnitt Kompostieranlagen	10 %
Sehr hoch	Verwesung, Verfaulen, ekelerregende Gerüche: z.B. Tierkörperverwertung, Darmreinigung, unbelüftete Kompostieranlagen (v.a. Klärschlamm und Bioabfall) ¹ , Gerbereien, Kläranlagen (Vorrechen), Küchenabfälle/Speisereste	2 %

Tab. 2 Immissions-Beurteilungskriterien für kontinuierliche Quellen aus Tierhaltungsbetrieben für eine Geruchskonzentration von 1 GE/m³ für C₉₀

Belästigungspotential	Beispiele	Max. Jahresgeruchsstunden		
		Wohngebiete, sonstige sensible Gebiete	Wohnmischgebiete, Dorfgebiete	Sonstige, Freiland, Industrie-, Gewerbegebiete
Gering	Rinder-, Pferde-, Alpaka-, Schaf- und Ziegenhaltung (Stall, Gülle, Mist), Biofilter, Silage	40 %	Einzelfallprüfung ²	
Mittel	Schweinehaltung (Stall, Gülle, Mist)	15 %	20 %	30 %
Hoch	Hühnerhaltung (Stall, Kotlager)	10 %	15 %	20 %

¹ Bei Kompostieranlagen kann die hedonische Wirkung von der Betriebsführung abhängen, sodass unter Umständen auch der Beurteilungswert für Gerüche mit hohem Belästigungspotential herangezogen werden kann. Für offene, unbelüftete Anlagen ist aber in den meisten Fällen der Beurteilungswert für Gerüche mit sehr hohem Belästigungspotential anzuwenden, da hier anaerobe Bereiche nie gänzlich verhindert werden können.

² Bei Geruchsbelastungen von mehr als 50 % ist eine Einzelfallprüfung erforderlich.

3.2.2. Bewertung von diskontinuierlichen Emissionsquellen

Tab. 3 Immissions-Beurteilungskriterien für diskontinuierliche Quellen: max. 2,0 % Überschreitungshäufigkeit der angegebenen Geruchskonzentrationen in [GE/m³] für C₉₀

Belästigungspotential	Geruchskonzentration
Gering	15 GE/m ³
Mittel	5 GE/m ³
Hoch	4 GE/m ³
Sehr hoch	1 GE/m ³

Tab. 4 Immissions-Beurteilungskriterien für diskontinuierliche Quellen aus Tierhaltungsbetrieben: max. 2,0 % Überschreitungshäufigkeit der angegebenen Geruchskonzentrationen in [GE/m³] für C₉₀

Belästigungspotential	Geruchskonzentration		
	Wohngebiete, sonstige sensible Gebiete	Wohn-Mischgebiete, Dorfgebiete	Sonstige, Freiland, Industrie-, Gewerbegebiete
Gering	15 GE/m ³	Einzelfallprüfung ³	
Mittel	5 GE/m ³	7 GE/m ³	10 GE/m ³
Hoch	4 GE/m ³	5 GE/m ³	7 GE/m ³

3.2.3. Einzelfallprüfung

Die in Kap. 3.2.1 und 3.2.2 vorgeschlagenen Richtwerte müssen in jedem Einzelfall im Kontext aller Aspekte betrachtet und überprüft werden. So werden die Notwendigkeit bzw. Vermeidbarkeit von Geruchsimmissionen, allfälliger Gemeinnutzen der Emissionsquelle, andere Gerüche oder sonstige Umweltdeterminanten vor Ort („Ortsüblichkeit“) zu berücksichtigen sein. Bei folgenden Fällen sind jedoch immer Einzelfallbetrachtungen notwendig, weil diese Szenarien nicht durch die Richtwerte abgedeckt werden können:

- Bei Wohnnutzung in landwirtschaftlichen Betrieben können aufgrund der Eigenbelastung, (aktuelle Tierhaltung an der Hofstelle oder bestehender Konsens zur Tierhaltung) höhere Beurteilungsgrenzen angewendet werden
- Beurteilung von wenig belästigenden Gerüchen entsprechend Tab. 2 und Tab. 4 im Dorfgebiet/Außenbereich/Freiland/Industrie: Aufgrund der bisher bekannten und schwach ausgeprägten Dosis-Wirkungsbeziehungen lässt sich momentan kein eindeutiger Richtwert ableiten. Daher muss auch bei höheren Geruchsbelastungen noch keine unzumutbare Belästigung vorliegen.
- Beurteilung von Bereichen im Freiland/Außenbereich/Industrie mit geringen Aufenthaltswahrscheinlichkeiten ein und derselben Person, wie folgt:
Aufgrund gesetzlicher Regelungen bzw. auch oberstgerichtlicher Auslegung ist es erforderlich, Immissionsbelastungen auch an der Grundstücksgrenze und nicht nur unmittelbar im Wohnbereich zu beurteilen. Die Richtwerte orientieren sich an Studien zum Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Geruchswahrnehmungen

³ Bei Konzentrationen größer als 15 GE/m³ ist eine Einzelfallprüfung durchzuführen

und der Belästigungswahrscheinlichkeit. Für die Häufigkeit von Geruchswahrnehmungen ist einerseits die Geruchsstundenhäufigkeit, andererseits die Aufenthaltswahrscheinlichkeit entscheidend. An anderen Immissionsorten als dem Wohnbereich wird daher vorab zu prüfen sein, von welcher Aufenthaltswahrscheinlichkeit bzw. Dauer auszugehen ist. Hierbei ist es auch eine rechtliche Frage, ob nur die aktuelle tatsächliche Aufenthaltszeit oder auch die in Zukunft allenfalls (z.B. aufgrund der Flächenwidmung, der bereits eingereichten Bauvorhaben, usw.) zu erwartende Aufenthaltszeit zu berücksichtigen sein wird.

Die Daten zum Zusammenhang zwischen Geruchshäufigkeit und Belästigung wurden in Studien erhoben, die auf die Immission an den Wohngebäuden und deren jeweiligem näherem Umfeld (Terrasse, Balkon, Garten) abgezielt haben. Für Immissionspunkte fernab der Wohnbebauung („im Freiland“) sind sie daher nicht unmittelbar anwendbar. Diese Studien haben auch gezeigt, dass für das Belästigungsempfinden besonders die bewusste Wahrnehmung (also im Wachzustand) entscheidend ist. Nächtliche Gerüche haben daher einen geringeren Einfluss auf das Belästigungsempfinden. In einer groben Schätzung wird man annehmen können, dass Bewohner im Durchschnitt ein Drittel ihres Tages auswärts (z.B. bei der Arbeit), ein Drittel schlafend und ein Drittel im Wachzustand daheim verbringen. Die Richtwerte beziehen sich daher grob gesprochen auf eine tägliche wache Aufenthaltszeit von zumindest 8 Stunden. Dies ist zu berücksichtigen, wenn an Immissionspunkten im Freiland von kürzeren Aufenthaltszeiten auszugehen ist.

Neben der Aufenthaltsdauer und damit der Häufigkeit von Geruchswahrnehmungen spielen aber sicher auch situative Faktoren eine Rolle. Die Art der Tätigkeit bzw. der Grund des Aufenthaltes (Arbeit, Erholung, Vergnügen, soziale Aktivitäten) beeinflussen die Stimmung, die Erwartungen hinsichtlich der Umweltqualität und die Einstellungen. Alle diese Faktoren beeinflussen wiederum die Belästigungswahrscheinlichkeit und müssen daher ebenfalls im Einzelfall vom Sachverständigen berücksichtigt werden.

3.3. Methoden

3.3.1. Stufenplan für die Geruchsbeurteilung

Ausbreitungssimulationen, aber insbesondere Feldbegehungen sind mit einem erheblichen Zeit- und Personalaufwand verbunden, der nicht in jedem Ermittlungsverfahren gerechtfertigt ist. Mitunter kann bereits durch eine einfache Abschätzung der Häufigkeit von Geruchsemissionen oder der Häufigkeit jener Windrichtungen, bei denen eine Geruchseinwirkung denkbar ist, eine ausreichende Beurteilung durchgeführt werden.

Kann auf Basis einer derartigen Betrachtung bereits mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, dass es zu Überschreitungen der in Kap. 3.2 angeführten Richtwerte kommt, sind keine weiteren Schritte notwendig, ansonsten wird in der Regel eine Ausbreitungsrechnung mit einem geeigneten Modell erforderlich sein. Aufgrund des hohen zeitlichen und personellen Aufwands sind Feldbegehungen nur in Ausnahmefällen anzuwenden.

3.3.2. Feldbegehungen

Feldbegehungen müssen dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Geeignet ist beispielsweise die in der EN 16841-1 angeführte Methode zur Ermittlung von Geruchsstunden-Häufigkeiten. Hierbei werden an fixen Beobachtungspunkten in der Umgebung von Geruchsquellen pro Jahr mindestens 104 (52 pro Halbjahr) Begehungen

durchgeführt, wobei die Geruchsmessungen durch ein Probandenteam von wenigstens acht Personen erfolgen. Die Probanden müssen dabei den Anforderungen der EN 13725 entsprechen.

Es ist anzumerken, dass Feldbegehungen die aufwändigste Methode darstellen. Aufgrund des Stichprobenfehlers sind Feldbegehungen nicht zwangsläufig genauer als Ausbreitungsrechnungen. Insbesondere wenn alle für eine Ausbreitungsrechnung (z.B. meteorologische Daten, Emissionsdaten) notwendigen Eingangsdaten in ausreichender Qualität vorhanden sind, können beide Methoden als äquivalent im Sinne der zu erwartenden Genauigkeit angesehen werden (z.B. Öttl et al., 2018).

3.3.3. Ausbreitungsrechnungen

Die zur Berechnung von Geruchsstunden eingesetzten Modelle und Methoden müssen jedenfalls den in der technischen Grundlage zur Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung (BMWfJ, 2013) angeführten Standards entsprechen. Diese sind:

- Darlegung der Modellphysik, vorzugsweise in begutachteten Fachzeitschriften
- Darlegung von Evaluierungsstudien, insbesondere wenn Gebäude oder Bewuchs, Abgasfahnenüberhöhungen, windschwache Wetterlagen, Geländeeinfluss, Sedimentation, Deposition oder luftchemische Reaktionen für den Anwendungsfall von Bedeutung sind.

Darüber hinaus ist die Eignung in Bezug auf die Berechnung von Geruchsstunden durch entsprechende Publikationen und Evaluierungsstudien (Vergleich mit Feldbegehungen) in begutachteten Fachzeitschriften zu erbringen.

Wichtig ist auch die Verwendung von Emissionsdaten, die dem Stand der Technik entsprechen und die Realität möglichst gut abbilden.

3.4. Beurteilung von Mischgerüchen

Kommt es zur Überlagerung von Gerüchen mit unterschiedlichem Belästigungspotential, so sind die in Kap. 3.2.1 angeführten Beurteilungsmaße eingehalten wenn gilt:

$$\sum_i \frac{h_i}{B_i} \leq 1, \quad (3)$$

wobei h_i die einzelnen berechneten oder bei Feldbegehungen festgestellten Häufigkeiten (Jahresgeruchsstunden) der verschiedenen Geruchsarten und B_i die entsprechenden Beurteilungsmaße aus Kap. 3.2.1 sind.

3.5. Irrelevanz von Geruchsbelastungen

Irrelevante Geruchsbelastungen (für die Gesamtheit einer Anlage) liegen vor, wenn deren Häufigkeiten geringer als 10 % der im Kap. 3.2 festgelegten Beurteilungswerte sind. In diesen Fällen ist das Hinzuziehen eines umweltmedizinischen Sachverständigen nicht nötig. Darüber hinaus kann davon ausgegangen werden, dass bei Unterschreiten der Irrelevanz keine Kumulation mit anderen Geruchsquellen gegeben ist. Bei Mischgerüchen ist die Irrelevanz gegeben, wenn folgende Beziehung erfüllt ist:

$$\sum_i \frac{h_i}{B_i} \leq 0.1 \quad (4)$$

3.6. Verbesserungsregel

In Situationen, in denen es im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens zu Verbesserungen bezüglich der Geruchsbelastung kommen würde, wo aber dennoch vorgegebene Beurteilungskriterien nicht eingehalten werden können, kann unter der Voraussetzung, dass an allen relevanten Immissionsorten mit Überschreitungen im Ist-Zustand eine Reduktion der Geruchsbelastung erreicht wird, eine positive Beurteilung erfolgen.

Anwendbar ist die Verbesserungsregel vor allem dann, wenn die Überschreitung eines Beurteilungswertes auf die Kumulation mit anderen Geruchsquellen zurückzuführen ist, welche im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nicht beeinflusst werden können.

Ist jedoch der Projektwerber Hauptverursacher für bestehende Überschreitungen eines Beurteilungswertes und liegen bereits Geruchsbeschwerden vor, so ist die Verbesserungsregel nur dann anwendbar, wenn die notwendigen Maßnahmen zur Einhaltung der Beurteilungswerte nur schrittweise realisiert werden können und mit hohem finanziellen oder technischen Aufwand verbunden sind. Allerdings muss seitens des Betreibers ein Gesamtkonzept für die Sanierung vorgelegt werden, welches auf nachvollziehbare Weise die Einhaltung des Beurteilungswertes in Zukunft sicherstellt.

3.7. Abgrenzung des Beurteilungsgebietes und des Untersuchungsraumes insbesondere bei Kumulation von Gerüchen

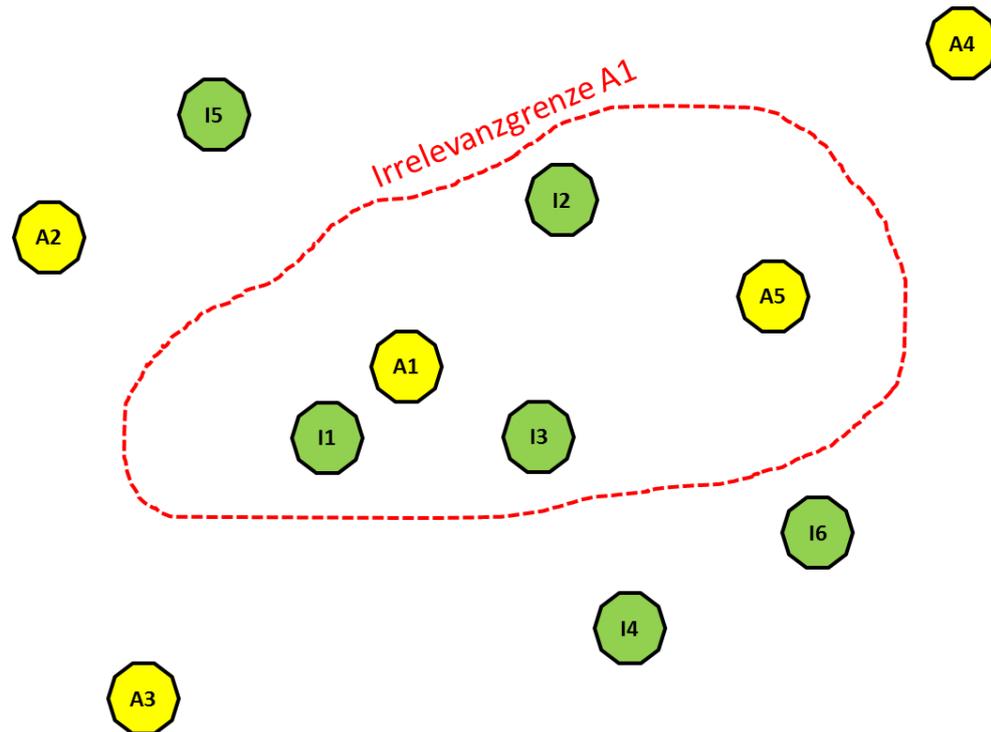
Das Ziel des vorgestellten Verfahrens ist die sachgerechte Ermittlung der vorhandenen Belastung und der zu erwartenden Gesamtbelastung (Kumulation) im Rahmen einer Ausbreitungsrechnung.

Das **Beurteilungsgebiet** ist das Gebiet, das alle zur Beurteilung relevanten Immissionsorte umfasst.

Der **Untersuchungsraum** ist das Gebiet, das alle Anlagen/Emissionsquellen beinhaltet, die für eine sachgerechte Ermittlung der Gesamtbelastung im Beurteilungsgebiet erforderlich sind.

Das Beurteilungsgebiet ergibt sich aus dem Einwirkungsbereich der Anlage, der sich über das in Kap. 3.5 festgelegte Irrelevanzkriterium definiert. Demnach sind nur noch jene relevanten Immissionsorte innerhalb dieses Beurteilungsgebietes zu betrachten. Um in einem Genehmigungsverfahren eine Verfahrensvereinfachung zu erreichen, kann die Berechnung der Irrelevanzgrenze mit einem geeigneten Screeningmodell erfolgen. In Österreich stehen dafür beispielsweise das Modell ADAS (BMWFJ, 2010), anwendbar für alle Betriebstypen, oder das Regressionsmodell von Schauburger et al. (2012) für Tierhaltungsbetriebe zur Verfügung. Darüber hinaus bietet 0 eine rasche Abschätzung der Irrelevanz für Betriebe mit geringen Geruchsfrachten. Die darin angegebenen Mindestabstände beruhen auf Ausbreitungsberechnungen mit dem Modell GRAL unter pessimalen Randbedingungen. Genauere Erstabschätzungen können mit den beiden zuvor genannten Modellen erzielt werden.

Abb. 1 Beurteilungsgebiet mit den zur Beurteilung relevanten Immissionsorten



Entsprechend dieser Definition beinhaltet das in Abb. 1 dargestellte Beurteilungsgebiet die Immissionsorte I1, I2 und I3. In einem weiteren Schritt ist nun der Untersuchungsraum zu bestimmen. Dazu werden die Anlagen ermittelt, die relevant zur Immissionsbelastung an den zu betrachtenden Immissionsorten beitragen. Die Prüfung eines relevanten Einflusses erfolgt über weitere Ausbreitungsrechnungen auf Basis des Irrelevanzkriteriums (siehe Kap. 3.5).

Aus dem Beispiel in Abb. 2 geht hervor, dass auch die Anlage A3 hinzuzunehmen ist, da auch sie den Immissionsort I1 relevant beeinflusst. Die Anlagen A2 und A4 wirken nicht relevant auf die zur Beurteilung relevanten Immissionsorte (I1, I2 und I3) ein. Anlage 5 braucht ebenfalls nicht berücksichtigt zu werden, obwohl sie innerhalb des Irrelevanzkriteriums von Anlage 1 liegt, da deren Zusatzbelastung an den relevanten Immissionsorten unterhalb des Irrelevanzkriteriums liegt.

Abb. 2 Untersuchungsraum mit den zur Beurteilung relevanten Anlagen

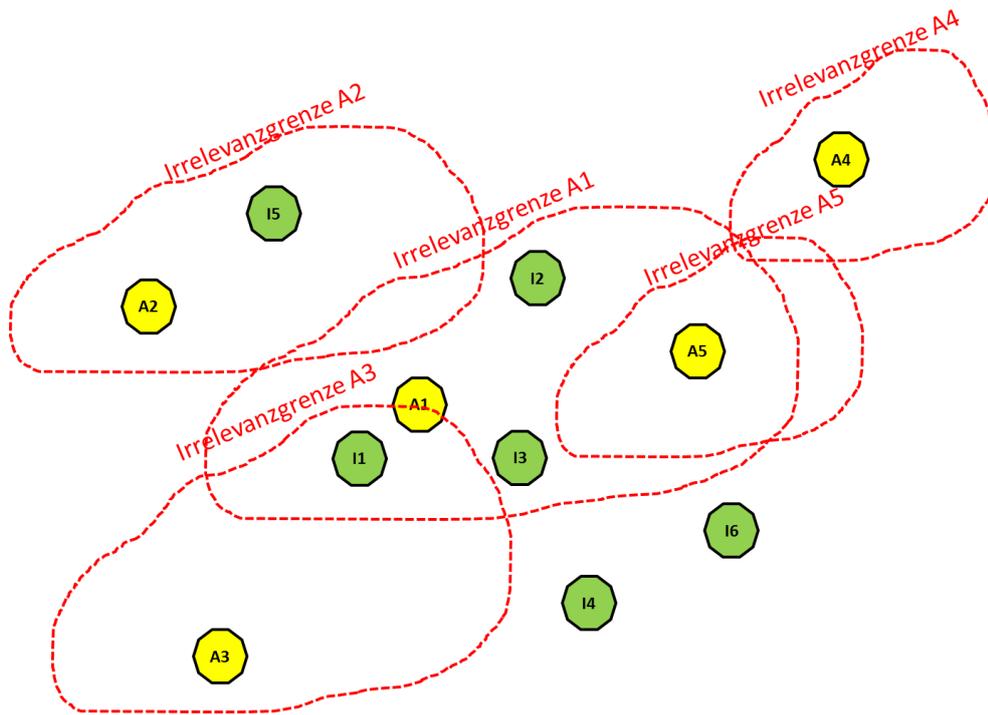
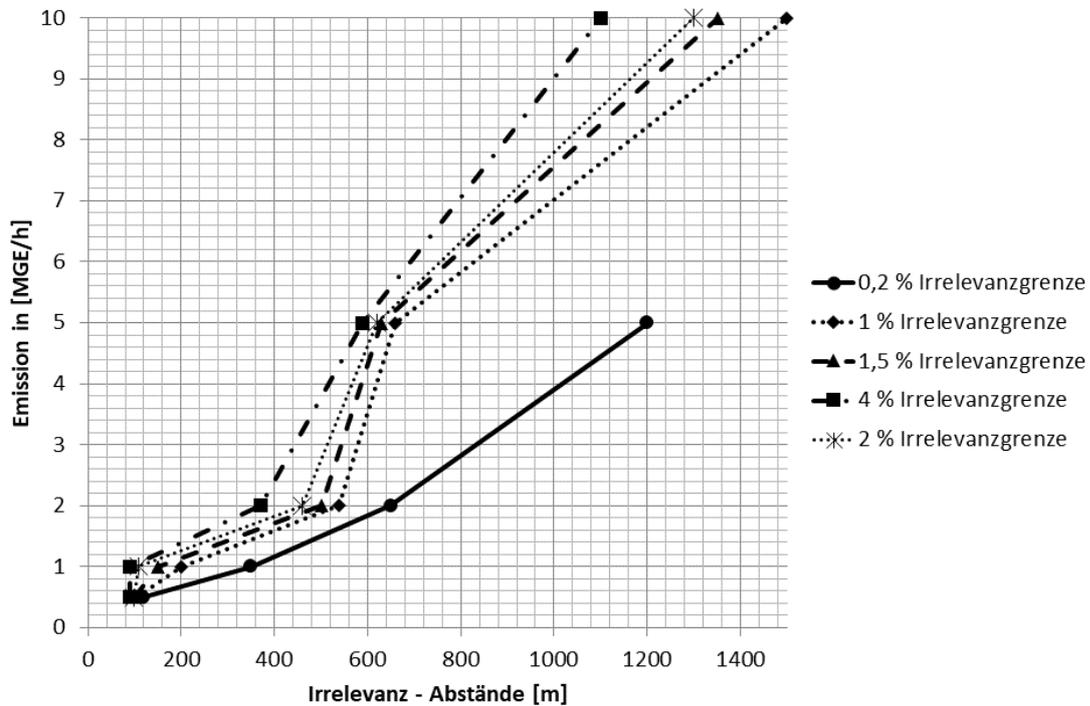


Abb. 3 Mindestabstände zur Einhaltung der Irrelevanz zwischen Betrieb und Immissionsort in Abhängigkeit von der Geruchsfracht unter pessimalen Emissions- und Ausbreitungsbedingungen



4. Literaturverweise

- Brancher, M., K.D. Griffiths, D. Franco, H. Melo Lisboa (2017): A review of odour impact criteria in selected countries around the world. *Chemosphere*, 168, 1531-1570
- BMWFJ (2013): Technische Grundlage zur Qualitätssicherung in der Luftschadstoff-Ausbreitungsrechnung. Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Wien, 27 S
- BMWFJ (2010): Technische Grundlage zur Berechnung und Beurteilung von Immissionen im Nahbereich kleiner Quellen. Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Wien, 63 S
- EN 13725 (2006): Luftbeschaffenheit – Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie. Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 71 S
- EN 16841-1 (2017): Außenluft – Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen. Teil 1: Rastermessung. Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 60 S
- Gallmann, E. (2011): Beurteilung von Geruchsimmissionen aus der Tierhaltung. Habilitationsschrift der Fakultät Agrarwissenschaften der Universität Hohenheim, Deutschland, 255 S
- GIRL (Geruchsimmissions-Richtlinie) (2008): Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen. http://www.hlug.de/fileadmin/downloads/luft/LAI-GIRL_2008_mit_Ergaenzung-10092008.pdf
- Hutter, H. P., D. Altenburger, N. Bauer, R. Cervinka, C. Ekmekcioglu, K. Kociper, M. Kundi, H. Moshammer, E. Neudorfer, G. Schauburger, R. Schlacher, P. Tappeler, P. Wallner (2016): Leitfaden – Medizinische Fakten zur Beurteilung von Geruchsimmissionen. Wien, 161 S
- Nehr, S. (2017): Probleme in der Praxis der Geruchsbeurteilung – Handlungsfelder für die technische Regelsetzung. VDI Tagung Gerüche in der Umwelt, Nürnberg, Deutschland, 171-180
- Noordegraaf, D. und M. Bongers (2007): Relatie tussen geurimmissie en geurhinder in de intensive veehouderij. Rapportnummer VROM07A3, April 2007, Opdrachtgever Ministerie VROM, Den Haag, Niederland; Opdrachtnemer PRA Odournet, Amsterdam, Niederlande, 41 S
- Öttl, D., and E. Ferrero (2017): Ein neues Modell zur Berechnung von Geruchsstunden im Rahmen von Genehmigungsverfahren. VDI-Tagung Gerüche in der Umwelt, 15.-16. November 2017, Nürnberg, 31-44
- Öttl, D., M. Kropsch, and M. Mandl (2018): Odour assessment in the vicinity of a pig-fattening farm using field inspections (EN 16841-1) and dispersion modelling. *Atmos Environ*, 181, 54-60
- Öttl, D. und M. Kropsch (2017): Geruchshäufigkeiten in der Umgebung eines Mastschweinestalls. Feldbegehungen versus Modellrechnungen. Amt d. Stmk. Landesregierung – A15 Referat Luftreinhaltung, 39 S
- Schauburger, G., M. Piringer, O. Jovanovic, E. Petz (2012): A new empirical model to calculate separation distances between livestock buildings and residential areas applied to the Austrian guideline to avoid odour nuisance. *Atmospheric Environment*, 47, 341-347

- Sucker, K., Bischoff M., Krämer U., Kühner D. und Winneke G. (2003): Untersuchungen zur Auswirkung von Intensität und hedonischer Geruchsqualität auf die Ausprägung der Geruchsbelästigung. Forschungsbericht des MIU, Düsseldorf und der Fa. deBAKOM, Odenthal im Auftrag des MUNLV NRW (Hrsg.), Düsseldorf, 126 S
- Sucker, K., F. Müller, R. Both (2006): Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft. Bericht zu Expositions-Wirkungsbeziehungen, Geruchshäufigkeit, Intensität, Hedonik und Polaritätenprofilen. Materialien 73, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, 120 S.
- Van Harreveld (2009): Was machen die Nachbarn? VDI-Tagung Gerüche, Baden-Baden
- VDI 3788-1 (2015): Umweltmeteorologie – Ausbreitung von Geruchsstoffen in der Atmosphäre – Grundlagen. Düsseldorf, 25 S

5. Anhang

5.1. Anmerkungen zu den Beurteilungskriterien

Mehrere wissenschaftliche Untersuchungen (z.B. Sucker et al., 2003; Gallmann, 2011) konnten eindeutige Zusammenhänge zwischen Jahresgeruchsstunden und dem Anteil an belästigten Personen eines Kollektivs nachweisen (Abb. 4 und Abb. 5). Eigene Untersuchungen basierend auf Ausbreitungsberechnungen mit dem Modell GRAL konnten dies bestätigen. Die beste Übereinstimmung zwischen Modellrechnungen und Beschwerdebildern wird für eine Geruchsschwelle von 1 GE/m³ erzielt. Berechnungen mit höheren Geruchsintensitäten weisen in der Regel eine geringere Aussagekraft auf.

Die gefundenen Zusammenhänge (Anstieg belästigter Personen mit zunehmenden Jahresgeruchsstunden) für Schweinegerüche (Gallmann, 2011; Noordegraaf und Bongers, 2007) waren im Gegensatz zu industriellen Gerüchen (Fette, Öle, Gießerei; Sucker et al. 2003) schwächer ausgeprägt. Anzumerken ist, dass die Untersuchungen von Noordegraaf und Bongers (2007) auf Ausbreitungsberechnungen beruhen, wobei als Beurteilungsmaß das 98-Perzentil der Geruchskonzentrationsverteilung eines Jahres (Stundenmittelwerte) verwendet wurde. Für den Vergleich der Dosis-Wirkungskurven in Abb. 4 wurden mit dem Modell GRAL die 98-Perzentil-Geruchskonzentrationen in mittlere Jahresgeruchsstunden transformiert. Trotz der damit verbundenen Unsicherheiten zeigen die Dosis-Wirkungskurven aus den verschiedenen Ländern eine gute Übereinstimmung auf.

Ein extrem steiler Anstieg konnte für Gerüche mit extrem hohen Belästigungspotential (Kompostieranlagen, Darmreinigungsanlage) gefunden werden (Abb. 5), während andererseits für Gerüche aus der Rinderhaltung nur ein sehr geringes Belästigungspotential vorhanden ist. Daraus kann unmittelbar die hedonische Wirkung von Gerüchen erkannt werden, die ein mehrstufiges Beurteilungsschema erfordern. Aus der umfassenden Publikation von Brancher et al. (2017) über die verschiedenen Regelungen verschiedenster Länder ist zu entnehmen, dass mehrstufige Beurteilungsschemen weit verbreitet sind (z. Bsp. Großbritannien, Neuseeland, Dänemark, Niederlande, Katalonien, Kolumbien, Panama, Deutschland, Flandern).

Für Kompostieranlagen ist bereits ab 2 % Jahresgeruchsstunden mit einem hohen Anteil an stark belästigten Personen zu rechnen (Abb. 5). Rasterbegehungen in der Umgebung einer biologischen Abfallaufbereitungsanlage nahe Barcelona in Spanien (van Harreveld, 2009) ergaben in einem Siedlungsgebiet, wo Geruchsbeschwerden vorlagen, Geruchshäufigkeiten zw. 1 und 3 %. In Quebec, Kanada, werden als Beurteilungskriterium für Kompostieranlagen 2 % Jahresgeruchsstunden für 1 GE/m³ bzw. 0,5 % JGS für 5 GE/m³ verwendet (Brancher et al., 2017). Die GIRL (2008) sieht für ekelerregende Gerüche eine Einzelfallprüfung vor. Der in der GIRL für unangenehme Industrieerüche vorgesehene Wert von 10 % Jahresgeruchsstunden ist daher nicht anzuwenden.

Abb. 4 Dosis-Wirkungsbeziehungen für Schweinegeruch aus eigenen Untersuchungen und aus der Literatur

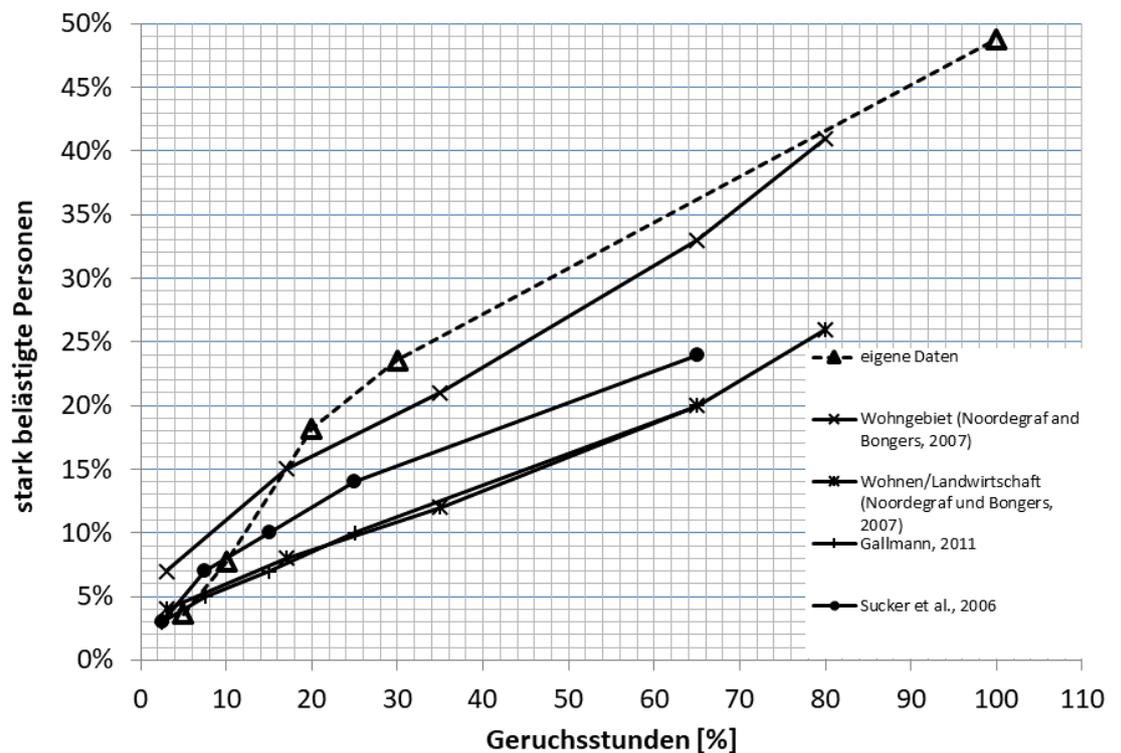
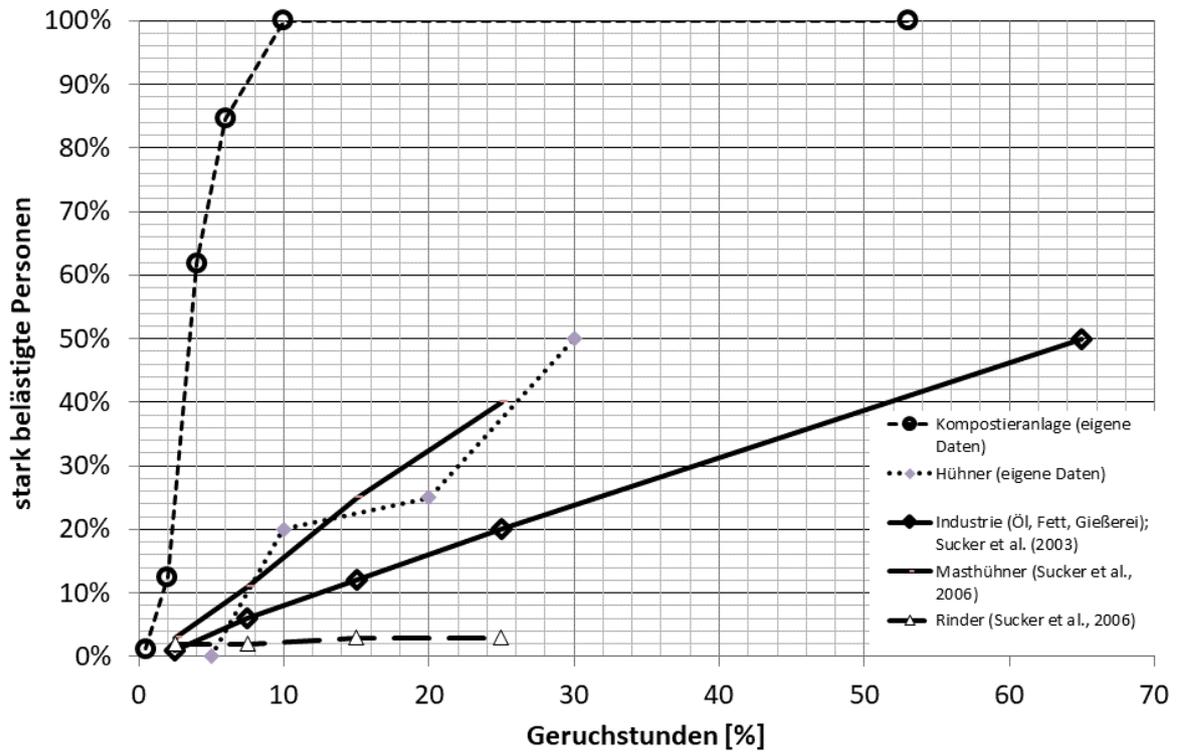


Abb. 5 Dosis-Wirkungsbeziehungen für verschiedene Geruchsarten aus eigenen Untersuchungen und aus der Literatur



5.2. Beispiel für ein Erhebungsformular zur Erfassung von Geruchsbelästigungen

Beobachter: xxxxxx

Akt/Verfahren/Betrieb: xxxxxxxxxxxx



Beschreibung, Anmerkungen

Übersichtsdarstellung

Beobachtungspunkt	Ort	Beschreibung
IP1	Betriebsanlage	Im Firmengelände, mehrere Emissionsquellen
IP2		

Anmerkung: Beobachtungspunkte siehe Übersichtsgrafik

Beobachtungen:

IP	Datum	Uhrzeit	Temp.	Wetter/Wind	Intensität	Hedonik, Anmerkungen
1	23.08.12	9:30	23	Leichter NW Wind, sonnig	2-3	gärig, modrig. Stärkste Quelle: Anlieferung Material

- Hedonik:
- 0: nicht wahrnehmbar
 - 1: noch wahrnehmbar
 - 2: schwach störend
 - 3: störend
 - 4: unerträglich
 - 5: ekelerregend

Charakter: süßlich, modrig, verbrannt, stechend, Kanal, Misthaufen, Lack, Essig, Benzin, Silage, Gülleartig etc.



Das Land
Steiermark

→ Energie, Wohnbau, Technik