

Emissionen und Immissionen von Tierhaltungsanlagen – Handhabung der Richtlinie VDI 3894

KTBL-Schrift 494



Autoren

Die Autoren sind Mitglieder der KTBL-Arbeitsgruppe „Handhabung der Richtlinie VDI 3894“

Dr. Wilfried Eckhof | Ingenieurbüro Dr.-Ing. Wilfried Eckhof, Ahrensfelde

Dr. Eva Gallmann | Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik, Stuttgart-Hohenheim

Ewald Grimm (Geschäftsführer) | Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt

Prof. Dr. Eberhard Hartung (Vorsitzender) | Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik, Kiel

Martin Kamp | Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster

Roman Koch | Landratsamt Fürstentfeldbruck, Fürstentfeldbruck

Dr. Mirjam Lang | Rechtsanwaltskanzlei Dr. Jur. Mirjam Lang, Leipzig

Prof. Dr. Günther Schauburger | Veterinärmedizinische Universität Wien, Abteilung für Physiologie und Biophysik, Wien

Rainer Schmitzer | Regierung von Mittelfranken, Ansbach

Andreas Sowa | Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), Essen

Die Informationen der vorliegenden Handreichung wurden vom KTBL und den Autoren unter Berücksichtigung des derzeitigen Wissensstandes sorgfältig zusammengestellt. Das KTBL bzw. die Autoren übernehmen jedoch keinerlei Haftung für die bereitgestellten Informationen, deren Aktualität, inhaltliche Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität.

© 2012

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Telefon (06151) 7001-0 | Fax (06151) 7001-123

E-Mail: ktbl@ktbl.de | www.ktbl.de

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Redaktion

E. Grimm | KTBL

Lektorat

C. Weidenweber | Weibersbrunn

Titelfoto

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) | Frankfurt, E. Grimm | KTBL

Das Luftbild zeigt eine Schweinehaltung und die Abstandsisoplethe (rot), die sich nach Richtlinie VDI 3894 Blatt 2 gegenüber Wohnbebauung am Ortsrand ergibt. Zum Vergleich ist der Abstandsradius (orange) entsprechend der früheren Richtlinie VDI 3474 (Entwurf) eingetragen.

Vertrieb

KTBL | Darmstadt

Druck

Druckerei Lokay | Reinheim

Printed in Germany

ISBN 978-3-941583-73-3

Vorwort

Die Richtlinie VDI 3894 „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen“ ist die Neufassung der VDI-Richtlinien „Emissionsminderung Tierhaltung“ (VDI 3471-3474), die seit über 25 Jahren eine große Bedeutung für das landwirtschaftliche Bauwesen und die Tierhaltung haben.

Inhalt und Konzept der Richtlinien – Beschreibung des Standes der Tierhaltung und von Maßnahmen zur Emissionsminderung sowie Beurteilung von Gerüchen auf der Grundlage einer Abstandsregelung – sind auch heute noch unverzichtbar für die Praxis. Die Richtlinien ermöglichen auf einfache Art und Weise, Tierhaltungsbetriebe hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die Umwelt zu beurteilen.

Mit der Neufassung der Richtlinien in Form der VDI 3894 müssen sich die Anwender umstellen und mit neuen Beurteilungsmethoden und Parametern vertraut machen. Die vorliegende Schrift bietet dafür Unterstützung. Sie ersetzt das KTBL-Arbeitspapier 126 „Handhabung der VDI-Richtlinien 3471 Schweine und 3472 Hühner“ von 1989. Sie liefert die notwendigen Informationen, die für ein vertieftes Verständnis der Richtlinie und zur Klärung von Fragen erforderlich sind, ersetzt jedoch nicht das ausführliche Studium der Richtlinie VDI 3894 selbst.

Autoren der Schrift sind die Mitglieder der KTBL-Arbeitsgruppe „Handhabung der Richtlinie VDI 3894“. Sie beschäftigen sich in der Praxis intensiv mit den Emissionen und Immissionen von Tierhaltungsanlagen und deren Beurteilung – auch unter juristischen Aspekten – und waren größtenteils an der Ausarbeitung der VDI-Richtlinie beteiligt.

Zielgruppen der Handreichung sind insbesondere Mitarbeiter von Bau-, Umwelt- und Landwirtschaftsbehörden, Fachberater, Architekten und Fachplaner sowie Sachverständige und Juristen – kurzum alle, die sich mit Planung, Bau und Betrieb von Tierhaltungsanlagen befassen.

Allen, die an der Erarbeitung der Schrift mitgewirkt haben, gilt mein herzlicher Dank.

KTBL-Arbeitsgemeinschaft

„Standortentwicklung und Immissionsschutz“

VOLKMAR NIES

(Vorsitzender)

Inhalt

1	Einleitung.....	9
2	VDI-Richtlinien „Emissionsminderung Tierhaltung“ im Wandel der Zeit.....	12
2.1	Historische Entwicklung der VDI-Richtlinien.....	12
2.2	Neuerungen der Richtlinie VDI 3894.....	15
3	Abstandsregelung.....	21
3.1	Herleitung der Abstandsregelung.....	21
3.2	Herleitung des Zusatzabstandes.....	27
3.3	Beschreibung der einzelnen Parameter der Abstandsregelung.....	29
3.4	Geltungsbereich der Abstandsregelung.....	34
3.5	Eingangsgrößen der Abstandsregelung.....	35
3.6	Rundungsregeln.....	41
3.7	Sensitivitätsanalyse.....	43
3.8	Fehlerbetrachtung.....	46
3.9	Anwendungsmöglichkeiten der Abstandsregelung für verschiedene Aufgabenstellungen.....	51
3.9.1	Anwendungsmöglichkeiten.....	51
3.9.2	Aufgabenstellungen.....	54
4	Konventionswerte für Emissionsfaktoren.....	57
4.1	Herleitung und Bedeutung.....	57
4.2	Anwendung und Grenzen der Konventionswerte.....	59
4.3	Herleitung eines Emissionsmodells am Beispiel von Geruchsstoffen.....	61
5	Emissionsmindernde Maßnahmen.....	67
5.1	Übersicht.....	67
5.2	Verfahrensintegrierte Maßnahmen.....	69
5.2.1	Ammoniak/Stickstoff.....	69
5.2.2	Geruchsstoffe.....	75
5.2.3	Staub.....	76

5.3	Nachgeschaltete Maßnahmen – Abluftreinigung	78
5.3.1	Einsatzmöglichkeiten und Reinigungsleistung	78
5.3.2	Berücksichtigung der Abluftreinigung bei der Immissionsbeurteilung (Geruchsstoffe)	80
5.3.3	Berücksichtigung der Abluftreinigung bei der Immissionsbeurteilung (Ammoniak und Staub)	82
5.4	Behandlung von Fest- und Flüssigmist	82
6	Geländeklimatologische Beurteilung eines Standorts	84
6.1	Anpassung von Windrichtungshäufigkeiten an einen Standort ..	84
6.2	Berücksichtigung von lokalen Windsystemen im orografisch gegliedertem Gelände	88
6.2.1	Entstehung lokaler Windsysteme – Kaltluftabfluss	88
6.2.2	Modelle zur Beschreibung des Kaltluftabflusses	91
6.2.3	Berücksichtigung von Kaltluftabfluss in empirische Richtlinien ..	93
6.2.4	Korrektur der Windrichtungshäufigkeit anhand des Kaltluftabflusses am Standort	94
7	Ableitbedingungen	101
7.1	Grundlagen	101
7.2	Zwangsentlüftung	102
7.3	Freie Lüftung	104
7.3.1	Spezielle Planungsempfehlungen Rinderställe (Milchvieh)	106
7.3.2	Spezielle Planungsempfehlungen Schwein	108
7.3.3	Konsequenzen für die Immissionsbeurteilung sowie die erwartete Immissionswirkung	109
7.4	Berücksichtigung der Ableitbedingungen in den VDI-Richtlinien	110
7.4.1	Richtlinien VDI 3471 und VDI 3472 sowie VDI 3473 (Entwurf) und VDI 3474 (Entwurf)	111
7.4.2	Richtlinie VDI 3894	114

8	Sonderfallbeurteilung	118
8.1	Veranlassung	118
8.2	Nahbereich	118
8.3	Festlegung von Ableitbedingungen im Einzelfall	120
8.4	Einschränkung der Geruchsstundenhäufigkeit	121
8.5	Einschränkung der Windrichtungshäufigkeit	125
8.6	Einfluss der Geländegliederung (Orografie)	126
8.7	Kumulation	126
8.8	Beschränkung der Quellstärke	127
8.9	Andere Geruchsstoffemittenten als Tierhaltungsanlagen	127
8.10	Überschreitung des Richtlinienabstandes bzw. der Immissionswerte	128
9	Empirische Kriterien zur Bewertung von Geruchsimmissionen	129
9.1	Bewertungsansätze	129
9.2	Geruchsbewertungskriterien	132
10	Rechtliche Maßstäbe zur Beurteilung von Geruchsimmissionen – die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL)	139
10.1	Übersicht	139
10.2	Umsetzung der GIRL in den Ländern	140
10.3	Rechtsnatur und Bindungswirkung der GIRL	141
10.4	Bewertungsrahmen der GIRL	142
10.5	Auslegungshinweise der GIRL zum Vorgehen im landwirtschaftlichen Bereich	143
10.6	Die Handhabung des Bewertungsrahmens der GIRL in der Rechtsprechung	145

11	Rechtliche Einordnung der VDI-Richtlinien im Regelungs- gefüge des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)	152
11.1	Bedeutungsgehalt der VDI-Richtlinien – Konkretisierungsfunktion und Rechtsnatur	152
11.2	Die Schutz- und Vorsorgepflicht des BImSchG – Inhalt und Reichweite	153
11.3	VDI-Richtlinien als Konkretisierung der Schutz- und Vorsorgepflicht.....	155
11.3.1	Richtlinien VDI 3471 und VDI 3472	155
11.3.2	Richtlinie VDI 3894.....	156
11.4	Rechtsprechungsübersicht zu den VDI-Richtlinien.....	159
12	Beispiele zur Anwendung der Richtlinie in der Praxis.....	163
12.1	Umrechnung der Windrichtungshäufigkeiten auf eine 10°-Windrose	163
12.2	Abstand für eine vorgegebene Immissionshäufigkeit berechnen; hier: Beurteilung einer Betriebserweiterung.....	166
12.3	Immissionshäufigkeit (Zusatzbelastung) bei einem gegebenen Abstand berechnen; hier: Potenzial einer Stallerweiterung abschätzen.....	170
12.4	Quellstärke/Tierbestand bei einem gegebenen Abstand ermitteln; hier: Standortanalyse zur Ausweisung eines Sondergebiets für gewerbliche Tierhaltung	174
13	Zusammenfassung.....	179
	Literatur	184
	Anhang.....	199
	Anhang 1 – Einsatz von Abstandsmodellen im Ausland.....	199
	Anhang 2 – Standardwerte für Tierplätze bei Gruppenhaltung.....	201
	Anhang 3 – Planungswerte Luftraten.....	202
	Abkürzungen	205
	Formelzeichen.....	207
	Glossar.....	209
	Stichwortverzeichnis	212
	KTBL-Veröffentlichungen	215
	aid-Veröffentlichungen.....	216

1 Einleitung

Die Richtlinie VDI 3894 „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen“ ist die Neufassung der vier VDI-Richtlinien „Emissionsminderung Tierhaltung“: VDI 3471 – Schweine und VDI 3472 – Hühner von 1986, der Entwurf der VDI 3473 – Rinder von 1994 und der Entwurf der VDI 3474 – alle Tierarten von 2001.

Die Richtlinie umfasst zwei Teile (Blätter). In Blatt 1 „Haltungsverfahren und Emissionen – Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde“ wird der Stand der Technik für die Haltung der aufgeführten Tiere dokumentiert. Zudem werden Konventionswerte für Emissionsfaktoren von Geruchsstoffen, Ammoniak und Staub festgelegt. Die verfügbaren Maßnahmen zur Minderung dieser Emissionen werden beschrieben und hinsichtlich der Wirksamkeit quantifiziert. Blatt 2 „Methode zur Abstandsbestimmung – Geruch“ enthält ein neu gefasstes Abstandmodell, mit dem Gerüche auf der Grundlage einer Abstandsregelung¹ auf einfache Art und Weise beurteilt werden können.

Im Rahmen der Abstandsregelung werden nur die Emissionen berücksichtigt, die von der Tierhaltungsanlage ausgehen. Eine Tierhaltungsanlage kann einen oder mehrere Ställe, auch unterschiedlicher Art und Nutzungsrichtung, die Lagerung von Festmist, Flüssigmist oder Silage sowie Auslaufflächen und Laufhöfe umfassen. Die Freilandhaltung von Nutztieren kann mit dieser Abstandsregelung nicht beurteilt werden. Andere Emissionsquellen, wie z.B. Biogasanlagen, können in die Beurteilung einbezogen werden, wenn entsprechende Emissionsdaten vorhanden sind.

Die vorliegende Schrift bezieht sich auf beide Teile der Richtlinie. Der Schwerpunkt liegt auf der Beurteilung der Geruchsimmissionen mithilfe der Abstandsregelung, den Emissionsdaten und Minderungsmaßnahmen. Der Stand der Haltungstechnik wird nicht behandelt, da die Richtlinie in diesem Teil auf dem „Nationalen Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren (nBR)“ basiert (KTBL 2006c).

Ergänzend zur VDI-Richtlinie werden in der vorliegenden Schrift die Herleitung der Abstandsregelung und der abstandsbestimmenden Parameter ausführlich beschrieben. Diese basieren auf den Ergebnissen einer großen Anzahl von Ausbreitungsrechnungen, die für unterschiedliche Quellkonfigurationen unter standardisierten, aber für die Immissionsbeurteilung konservativen Annahmen durchgeführt wurden. Die Beschreibung umfasst auch die Randbedingungen und Einschränkungen des Abstandsmodells sowie Sensitivitätsanalysen (z.B. wie wirken sich Änderungen der Eingangsgrößen auf den Abstand aus?) und Fehlerbetrachtungen (z.B. Beschreibung der Modellgüte, d.h. wie groß ist das Risiko, mit der Abstandsregelung die Geruchsbelastung zu unterschätzen?).

¹ Im Rahmen dieser Schrift werden die Begriffe „Abstandsregelung“ und „Abstandsmodell“ synonym verwendet, obwohl das Abstandsmodell der VDI 3894 Blatt 2 weit mehr Anwendungs- und Beurteilungsmöglichkeiten als eine Abstandsregelung bietet.

3 Abstandsregelung

3.1 Herleitung der Abstandsregelung

Anders als in früheren Jahren sind heute Immissionsprognosen mithilfe von Ausbreitungsrechnungen für Gerüche üblich. Die Geruchsimmissions-Richtlinie hat sich als Beurteilungsmaßstab auch im landwirtschaftlichen Bereich etabliert, seit sie den dort herrschenden besonderen Bedingungen angepasst worden ist.

Die geplante neue Abstandsregelung sollte daher dem Stand der Beurteilungsmethoden und -maßstäbe für Geruchsimmissionen entsprechen und zu diesem Beurteilungssystem kompatibel sein. Bei der Herleitung war es nahe liegend, Richtlinienabstände über Ausbreitungsrechnungen unter der Annahme gewisser Standardbedingungen zu ermitteln, um daraus eine Abstandsregelung zu generieren.

Grundlage dieser Richtlinienabstände sind die mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 ermittelten Isoplethen für verschiedene Geruchsstundenhäufigkeiten. Die Emissionsbedingungen (Quellenart, Quellhöhe, Abluftführung etc.) und die Standortbedingungen (Orografie, Meteorologie, Landnutzung usw.) können durch die Annahme von Standardbedingungen nur schematisch berücksichtigt werden. Im Einzelfall kann dies dazu führen, dass das Abstandsverfahren nicht anwendbar ist.

Um trotzdem bei Anwendung der Abstandsregelung sichere Ergebnisse, z.B. im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens zu erhalten, müssen die Randbedingungen so gewählt werden, dass eine konservative Beurteilung der Immissionssituation möglich ist. „Konservativ“ bedeutet, dass die Abstandsregelung zu Ergebnissen kommt, die die im Einzelfall über Ausbreitungsrechnungen ermittelten Abstände eher überschätzen und damit auf der sicheren Seite liegen.

Die detaillierte Herleitung sowie eine Fehleranalyse dieser Abstandsregelung wird in einer eigenen Veröffentlichung beschrieben (SCHAUBERGER et al. 2012d).

Ableitbedingungen der Abluft

Im Rahmen der Ausbreitungsrechnungen für die Herleitung der Abstandsregelung wurde die Emissionsquelle vereinfacht als eine vertikale Linienquelle mit einer Ausdehnung von 0–6 m über Erdboden angesetzt (HARTMANN et al. 2004).

Diese Art der Modellierung der Emissionsquelle entspricht einer diffusen Abströmung der Emissionen. In Verbindung mit dem Zusatzabstand d_r hat dies ungünstige bzw. konservative Emissionsbedingungen zur Folge, die zu überhöhten Immissionsbelastungen im Umfeld der Quelle führen. Tatsächlich ist bei senkrecht ausgerichteten Abluftschächten von zwangsgelüfteten Ställen mit Auslasshöhen über First nicht von einer diffusen Abströmung auszugehen, sodass eine geringere Immissionsbelastung resultiert.

Oberflächengestalt des Einflussbereichs

Die Rauigkeitslänge z_0 ist ein Maß dafür, wie stark eine Luftströmung durch die bodennahe aerodynamische Rauigkeit der Oberflächengestaltung geprägt wird. Sie beeinflusst die turbulente Diffusion und dadurch das logarithmische Windprofil und die Ausbreitungsbedingungen. Im Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 (Modellversion 2.2.1) ist dieser Parameter die Rauigkeitslänge z_0 .

Als mittlere Rauigkeitslängenklasse liegt dem Abstandsmodell (gemäß dem Ausbreitungsmodell AUSTAL2000) in der VDI 3894 $z_0 = 0,2$ m zugrunde, die nach CORINE Land Cover (Landnutzungs-Kartierung) u. a. mit „Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung“ umschrieben wird und damit für den Verwendungszweck und der Zielsetzung der Richtlinie geeignet ist (TA Luft 2002).

Ausbreitungsbedingungen

Um möglichst unterschiedliche Ausbreitungsbedingungen abzudecken, wurden für die Ausbreitungsrechnungen 23 Ausbreitungsclassenstatistiken (AKS) von Standorten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) nach folgenden Kriterien ausgewählt (Kap. 3.8):

- Die Ausbreitungsclassenstatistiken sollten eine möglichst große Spannweite in Bezug auf meteorologische Ausbreitungsparameter, insbesondere auf die Windrichtungshäufigkeit und die mittlere Windgeschwindigkeit abdecken.
- Die Standorte der Beobachtungen sollten vorwiegend in Regionen liegen, in denen Tierhaltungsbetriebe stark vertreten sind.
- Es sollten möglichst alle Teile Deutschlands vertreten sein. Die Standorte verteilen sich auf 3 Bereiche: je 8 Standorte in Nordwest- und Nordostdeutschland und 7 Standorte in Süddeutschland. Für eine konservative Herleitung der Abstandsregelung war es nicht notwendig, alle Regionen zu berücksichtigen.

Quellstärken

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit jeweils 8 unterschiedlichen Massenströmen für Geruchsstoffemissionen durchgeführt (500 GE/s, 2 000 GE/s, 5 000 GE/s, 7 500 GE/s, 10 000 GE/s, 20 000 GE/s, 30 000 GE/s und 50 000 GE/s).

Damit werden Tierbestände zwischen 10 und 1 000 GV Mastschweine (ca. 70–7 000 Mastschweineplätze), etwa 40–4 000 GV Rinder (ca. 30–3 000 Kuhplätze) oder etwa 8–800 GV Legehennen (ca. 2 300–230 000 Legehennenplätze) in Bodenhaltung, also der größte Teil typischer Tierbestandsgrößen, abgedeckt.

Ausbreitungsrechnung

Für die Ausbreitungsrechnungen wurde ein quadratisches Berechnungsgebiet mit der Ausdehnung -1 024 bis +1 024 m und der Quelle im Koordinatenursprung (0|0) festgelegt

(Standardeinstellung AUSTAL2000). Es wurde mit 3 geschachtelten Netzen mit Maschenweiten von 16 m für das innere Gitternetz, von 32 m für das mittlere und von 64 m für das äußere Gitternetz gerechnet. Zur Festlegung der Freisetzungsrates für Partikel wurde die Qualitätsstufe 0 gewählt.

Mit diesen Eingangsparametern wurden Isoplethen für Geruchsstundenhäufigkeiten von 2 %, 7 %, 10 %, 15 %, 20 %, 30 % und 40 % berechnet. Abbildung 3.1 zeigt beispielhaft die Isoplethen für die Ausbreitungsclassenstatistik „anonym.aks“.

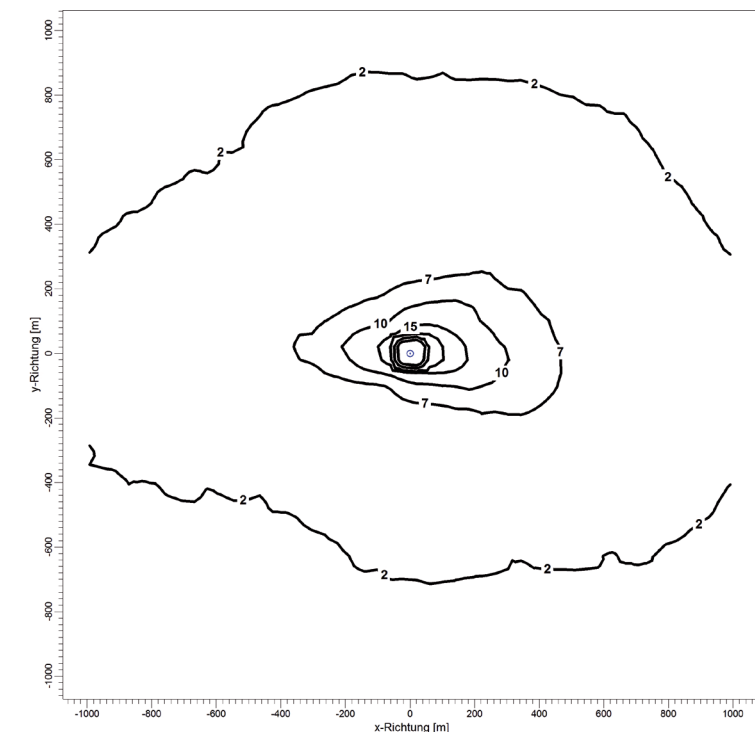


Abb. 3.1: Isoplethen für verschiedene Geruchsstundenhäufigkeiten h_G in % berechnet mit der Ausbreitungsclassenstatistik „anonym.aks“ für eine Quellstärke Q von 10 000 GE/s

Für jede dieser Isoplethen wurden schließlich die Abstände von der Quelle in jeweils 8 verschiedene Richtungen (0° , 45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° und 315° , bezogen auf die Nordrichtung) bestimmt. Insgesamt wurden auf diese Weise weit über 8 000 Werte ermittelt.

Rechnerisch ergeben sich $23 \text{ AKS} \times 8 \text{ Quellstärken} \times 6 \text{ Geruchsstundenhäufigkeiten} \times 8 \text{ Richtungen} = 8 832$ Werte. Da die 2 %-Isoplethen jedoch bei höheren Emissionsmassenströmen teilweise außerhalb des Rechengebietes von 2×2 km lagen, konnten in diesen Fällen keine Abstände ermittelt werden (Abb. 3.1 und Kap. 8.4).