

L I S - B e r i c h t e

Nr. 26

Empfehlungen bezüglich
Immissionsschutzgutachten
in Bauleitplanverfahren

Herausgeber:

Landesanstalt für Immissionsschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen

Wallneyer Str. 6

D-4300 Essen 1

1982

ISSN 0720-8499

✓ Empfehlungen für die problemgerechte
Erstellung von Immissionsschutzgut-
achten in Bauleitplanverfahren

[Koch]
Dr. E. Koch, Dr. V. Thiele, J. Giebel,
[Lohmann]
H. Strauch und P. Altenbeck
[Lohmann] *[Lohmann]*

Inhalt

	Seite
Zusammenfassung	7
Summary	8
1. Allgemeines	9
1.1. Erforderlichkeit von Immissionsschutzgutachten in Bauleitplanverfahren	9
1.2. Aufgabe und Geltungsbereich der Empfehlungen	10
1.3. Allgemeiner Inhalt des Gutachtens	10
2. Grundlagen für die Erstellung des Gutachtens	11
2.1. Schutzwürdige Nutzungen	11
2.2. Beurteilungssysteme	12
2.2.1. Beurteilungssystem bei nichtgeruchsintensiven Luftverunreinigungen	12
2.2.2. Beurteilungssystem bei geruchsintensiven Luftverunreinigungen	14
2.2.3. Beurteilungssystem bei Geräuschimmissionen	14
2.3. Methoden zur Erstellung des Gutachtens	15
2.3.1. Wirkungsuntersuchungen	15
2.3.1.1. Wirkungen auf den Menschen	15
2.3.1.1.1. Nichtgeruchsintensive Luftverunreinigungen	15
2.3.1.1.2. Geruchsintensive Luftverunreinigungen	16
2.3.1.2. Wirkungen auf Tiere und Vegetation	17
2.3.2. Immissions-Messungen	19
2.3.3. Immissions-Simulationen	20
2.3.3.1. Nichtgeruchsintensive Luftverunreinigungen	20
2.3.3.2. Geruchsintensive Luftverunreinigungen	22
2.3.3.3. Geräuschimmissionen	23
2.4. Hinweise für die Anwendung der Methoden in Ein- zelfällen der Planung	25
3. Einzelheiten des Gutachtens	26
3.1. Darstellung des Sachverhaltes	26
3.1.1. Allgemeines	26
3.1.2. Beschreibung der Akzeptoren	26
3.1.3. Beschreibung der Emittenten	27
3.1.4. Beschreibung der Schutzzone	28
3.1.5. Überblick über die Immissionssituation	28
3.2. Verfahren zur Erstellung des Gutachtens	29
3.2.1. Allgemeines	29
3.2.2. Verfahren bei nichtgeruchsintensiven Luft- verunreinigungen	29

	Seite	
3.2.2.1.	Hinweise für die Auswahl der relevanten Emittenten (Beurteilungsbereich von Emittenten)	29
3.2.2.2.	Hinweise für die Auswahl der relevanten Komponenten	30
3.2.2.3.	Prognose der Immissionsbelastung	31
3.2.3.	Verfahren bei geruchsintensiven Luftverunrei- nigungen	31
3.2.3.1.	Hinweise für die Auswahl der relevanten Emit- tenten und Komponenten	31
3.2.3.2.	Hinweise für das Verfahren bei verschiedenen Planungsvarianten	32
3.2.3.3.	Prognose der Immissionsbelastung	35
3.2.4.	Verfahren bei Geräusch-Immissionen	35
3.2.4.1.	Auswahl relevanter Emittenten	35
3.2.4.2.	Hinweise für das Verfahren bei verschiedenen Planungsvarianten	35
4.	Vorschläge zur Einhaltung der vorgegebenen Immissionswerte	38
4.1.	Nichteinhaltung der Richtwerte	38
4.2.	Nichtanwendbarkeit der Methoden	38
Schrifttum		39
Anhang:		41
I :	VDI-Richtlinien zu MI-Werten	43
II :	Zusammenstellung verschiedener Richtwerte	44
III :	Vorgeschlagene, einzuhaltende Häufigkeiten für das Auftreten von Gerüchen	48
IV :	Immissionsrichtwerte und Meßgrößen "Geräusche"	49

EMPFEHLUNGEN FÜR DIE PROBLEMGERECHTE ERSTELLUNG VON IMMISSIONS- SCHUTZGUTACHTEN IN BAULEITPLANVERFAHREN

Dr. E. Koch, Dr. V. Thiele, J. Giebel, H. Strauch und
P. Altenbeck

Z u s a m m e n f a s s u n g

In der vorliegenden Arbeit werden Empfehlungen gegeben, wie problemgerechte Immissionsschutzgutachten in Bauleitplanverfahren zweckmäßigerweise erstellt werden sollten. Es wird eine Übersicht über die einschlägigen Methoden an die Hand gegeben. Damit soll eine Erarbeitung und Überprüfung von Gutachten bzw. Stellungnahmen nach einheitlichen Gesichtspunkten ermöglicht werden. Es werden die Fragestellungen und Verfahren bei Gutachten über nicht-geruchsintensive und geruchsintensive Luftverunreinigungen sowie bei Geräuschen behandelt. Neben allgemeinen Hinweisen enthält die Darstellung zwei zentrale Abschnitte. In dem einen werden die Grundlagen für die Erstellung des Gutachtens zusammenfassend dargelegt, nämlich

- die Beurteilungssysteme (Grenz- und Richtwerte) und
- die Methoden zur Erstellung des Gutachtens (Wirkungs-Untersuchungen, Immissions-Messungen, Immissions-Simulationen),

im anderen die Fragestellung und die Anwendung der Methoden und Verfahren bei folgenden Planungsabsichten:

- schutzwürdige Nutzung(en) vorhanden, Emittent(en) geplant
- Emittent(en) vorhanden, schutzwürdige Nutzung(en) geplant
- Emittent(en) und schutzwürdige Nutzung(en) geplant

S u m m a r y

In this report directions are given for passing accurately expert judgements on immissions problems in municipal regional plans. It includes a review of the most important methods for expert judgements in these cases. Thus passing expert judgements and check of judgements by uniform scientific aspects shall be brought about.

The problems, questionings and methods for solving the problems are discussed with regard to non-odourous air pollutants, odourous air pollutants and noise. Besides general directions the report includes two central parts. One of these deals with the basis of expert judgements, especially

- limiting values etc.
- methods for passing expert judgements
(investigation of effects of air pollution on man and objects; measurement of air pollution and noise; simulation of air pollution and noise),

the other one deals with special problems and with the practicability of the methods described with regard to the following purposes of municipal regional planning:

- non-emitting (protected) area existing, emitting (industrial) area or single emitters planned
- emitting area or single emitters existing, non-emitting area planned
- emitting areas, single emitters and non-emitting areas planned

1. Allgemeines

1.1. Erforderlichkeit von Immissionsschutzgutachten in Bauleitplanverfahren

Die neuere Diskussion um eine Novellierung der TA-Luft geht davon aus, daß Immissionsgrenzwerte in Zukunft flächendifferenziert in Abhängigkeit vom Schutzbedürfnis der jeweiligen Nutzungsart angewendet werden [1]. Wird dieser Gesichtspunkt realisiert werden, wofür allerdings zur Zeit wenig Chancen zu bestehen scheinen, so sollten in der Planungsphase bereits vorausschauend die Gebiete so ausgewiesen werden, daß in der späteren Genehmigungsphase möglichst keine Genehmigungshindernisse entstehen.

Losgelöst von diesem Problem ist eine wesentliche Aufgabe des prophylaktischen Immissionsschutzes in den Bauleitplanverfahren zu sehen. Hiernach ist bei allen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen § 50 BImSchG zu beachten, nach dem die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen sind, daß schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden. Nach § 1 Abs. 6 BBauG sollen die Bauleitpläne eine geordnete städtebauliche Entwicklung und eine dem Wohl der Allgemeinheit entsprechende sozialgerechte Bodennutzung gewährleisten und dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern. Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere u.a.

- die Belange des Umweltschutzes
- die Erhaltung und Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen, insbesondere des Bodens..., des Wassers, des Klimas und der Luft zu berücksichtigen.

Um die Immissionsschutzverträglichkeit von Bauleitplänen gemäß diesen Forderungen soweit wie möglich sicherzustellen, sind in bestimmten Fällen wissenschaftliche Gutachten notwendig. Die Bedingungen, unter denen im Rahmen von Bauleitplanverfahren in Nordrhein-Westfalen Immissionsschutzgutachten einzuholen sind,

sind in dem Gem. Rd. Erl. "Berücksichtigung des Immissionsschutzes bei der Aufstellung von Bauleitplänen sowie bei der Genehmigung von Vorhaben" vom 3.2.1974 (MBL.NW. S. 234) sowie vor allem in dem Rd. Erl. "Abstände zwischen Industrie- bzw. Gewerbegebieten und Wohngebieten im Rahmen der Bauleitplanung" vom 25.7.1974 (MBL.NW. S. 992), geändert durch Rd. Erl. vom 2.11.1977 (MBL.NW. S. 1688) sowie vom 9.7.1982 ("Abstandserlaß") geregelt.

1.2. Aufgabe und Geltungsbereich der Empfehlungen

Die Empfehlungen sollen dem Gutachter die notwendigen Hinweise geben, wie ein problemgerechtes Gutachten aufzubauen ist bzw. welche Fragestellungen bei den verschiedenen Planungsabsichten zugrunde zu legen sind, und die anzuwendenden Verfahren darstellen, mit denen er die gestellte Aufgabe lösen kann. Damit soll eine Erarbeitung und Überprüfung der Gutachten bzw. Stellungnahmen nach einheitlichen Gesichtspunkten und eine Beschleunigung im Verfahren ermöglicht werden.

Die Empfehlungen beziehen sich auf Planungsgutachten gem. Ziff. 1.1. Sie behandeln die Verfahren bei Gutachten über nicht-geruchsintensive und geruchsintensive Luftverunreinigungen sowie bei Geräuschen. Diese drei Bereiche erfordern unterschiedliche Methoden und Verfahren; da sie deshalb in Gutachten getrennt behandelt werden müssen, ist die Gliederung der vorliegenden Empfehlungen entsprechend gehalten.

1.3. Allgemeiner Inhalt des Gutachtens

Immissionsschutzgutachten in Bauleitplanverfahren können bei der Ausweisung von Industrie- oder Gewerbegebieten in der Nähe von Wohngebieten oder anderen schutzwürdigen Nutzungen zu erstellen sein, bzw. bei der Ausweisung von Wohngebieten oder sonstigen schutzwürdigen Nutzungen neben bereits bestehenden und teilweise oder vollbesiedelten Industrie- und Gewerbegebieten. Ziel des Gutachtens ist es, festzustellen, ob durch die gewerbliche oder industrielle Bebauung derartige Beeinträchtigungen in den benachbarten schutzbedürftigen Nutzungen zu erwarten sind, daß den in § 1 bzw. § 50 BImSchG und § 1 Abs. 6 BBauG enthaltenen Prinzipien durch die Planung nicht entsprochen wird, bzw. ob die Bauleitpläne so konzipiert sind, daß nach Realisierung der Planungs-

absichten Situationen, bei denen die Nichteinhaltung von Grenz- oder Richtwerten wahrscheinlich ist, nicht auftreten.

Aus diesen Zielen ergibt sich für den Aufbau des Gutachtens eine Einteilung in folgende Abschnitte:

1. Darstellung des Sachverhaltes, d.h. Beschreibung der - ggf. geplanten - Emittenten und ihres Beurteilungsbereiches, der schutzwürdigen Nutzungen und des dazwischen liegenden Raumes (Schutzzone)
2. Darstellung der Immissions-Ist-Situation in den zu betrachtenden schutzwürdigen Nutzungen
3. Prognose der Immissions-Belastung nach Realisierung der Planungsabsicht (unter Berücksichtigung der möglichen Änderung der Immissions-Situation, z.B. durch den Bau weiterer Emittenten oder Auswirkung nachträglicher Maßnahmen)
4. Vergleich der prognostizierten Immissions-Situation mit planungsspezifischen Grenz- oder Richtwerten
5. Ggf. Vorschläge zur Einhaltung dieser Grenz- oder Richtwerte.

2. Grundlagen für die Erstellung des Gutachtens

2.1. Schutzwürdige Nutzungen

Folgende Nutzungen (vgl. auch Bau NVO) sind im Grundsatz schutzwürdig, wenn auch naturgemäß in unterschiedlicher Spezifikation.

1. Reine Wohngebiete
2. Allgemeine Wohngebiete
3. Kern-, Misch-, Dorf- und Kleinsiedlungsgebiete sowie Gebiete zur Erhaltung und Entwicklung der Wohnnutzung
4. Kurgebiete; Flächen für Schulen, Kindergärten, Kliniken u.a. Gemeinbedarf
5. Öffentliche und private Grünflächen
6. Schutzflächen

7. Land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen;
Flächen für Tierintensivhaltungen
8. Wasser- und Versorgungsflächen.

Ferner ist daran zu denken, auch Sondergebiete und gewerbliche und industrielle Bauflächen, in denen Anlagen zur Herstellung von Nahrungsmitteln, Feinelektronik u.ä. geplant sind, zu schützen. Der Schutzanspruch bezieht sich dabei auf die produzierten Güter, indirekt aber - z.B. im Fall von Nahrungsmittelherstellung in der Nähe eines Schwermetall-Emittenten - auf den Menschen.

2.2. Beurteilungssysteme

2.2.1. Beurteilungssystem bei nichtgeruchsintensiven Luftverunreinigungen

Um die Vermeidung von Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen sicherzustellen, sollten primär Wirkungen der Luftverunreinigungen beurteilt werden. Wirkungsfeststellungen und Vergleich mit Wirkungsgrenzwerten sind jedoch nicht in allen Fällen möglich. Wenn Wirkungsfeststellungen nicht ausgeführt werden können, ist die Immissionsbelastung zu ermitteln bzw. abzuschätzen und mit Immissionsgrenzwerten zu vergleichen. Dabei erscheint das MI-Wertssystem als wirkungsbezogenes Immissionsgrenzwert-System besonders geeignet [2].

Für den Fall des Verzichts auf Wirkungsfeststellungen sollte bei der Überprüfung von Bauleitplänen auf Immissionsschutzverträglichkeit von einer möglichst genauen und umfassenden Darstellung der (ggf. zukünftigen) Immissionssituation zunächst ausgegangen werden. Diese Darstellung kann auf Messungen und/oder Immissions-Simulationen beruhen (vgl. Ziff. 2.3.2 und 2.3.3).

Für den Vergleich der Immissionskenngrößen mit einem wirkungsbezogenen Grenzwertsystem sollten die MI-Werte in der Originalfassung als Maßstab verwendet werden. Dabei können sich die Werte auf die Gesundheit des Menschen oder den Schutz von Sachgütern beziehen. Ein unmittelbarer Vergleich von MI-Werten mit gemessenen oder prognostizierten Immissionswerten ist nicht möglich, da MI-Werte von der Definition her Maximalwerte darstellen, die

nicht überschritten werden sollen, andererseits aber über Maximalwerte keine meßtechnisch oder modellmäßig begründete Aussage gemacht werden kann. Wohl besteht die Möglichkeit zu überprüfen, mit welcher Häufigkeit bestimmte, auf vorgegebene Meß- bzw. Beurteilungsintervalle bezogene Immissionswerte überschritten werden. Dabei ist der auf 1 Jahr bezogene Wert (MI-Dauerwert) am besten praktikabel. Vom Gutachter sollte soweit wie möglich auf die Konsequenzen aufmerksam gemacht werden, die sich aus den gemessenen bzw. prognostizierten Überschreitungen ergeben.

Im Anhang I sind die VDI-Richtlinien genannt, in denen die MI-Werte angegeben sind.

Wird eine Wirkungsbeurteilung bzw. -prognose durchgeführt, so stehen derzeit folgende Kriterien dafür zur Verfügung:

1. Referenzwerte der "EG-Richtlinie vom 29.3.1977 über die biologische Überwachung der Bevölkerung durch Blei"
2. Richtwert für Carboxihämoglobin-Gehalt im Blut
3. Richtwerte für den mittleren Schadstoffgehalt in Nahrungspflanzen (z.B. für Fluor, Blei, Zink, Vanadium und Arsen)
4. Richtwerte für den Schwermetallgehalt im Staubbiederschlag (z.B. Blei, Cadmium und Thallium)
5. Richtwerte für die Bodenbelastung (durch z.B. Blei, Zink, Cadmium, Kupfer und Nickel)
6. Richtwerte, die sich aus der prozentualen Flechtenabsterberate nach 300 Tagen Exposition ergeben
7. Richtwerte für den mittleren Schadstoffgehalt standardisierter Graskulturen (z.B. für Schwefel, Fluor, Zink, Blei, Cadmium und Vanadium)
8. Richtwerte für den mittleren Schadstoffgehalt in Futterpflanzen (z.B. für Fluor, Blei, Cadmium, Zink, Vanadium und Arsen)

Die entsprechenden Werte sind im Anhang II angegeben.

2.2.2. Beurteilungssystem bei geruchsintensiven Luftverunreinigungen

Für die Beurteilung der Immissionsschutzverträglichkeit einer Planungsabsicht in Bauleitplanverfahren ist die prozentuale Häufigkeit der Überschreitung der Geruchsschwelle, definiert als Wahrnehmungsschwelle, in einem Bezugszeitraum zu betrachten. Das Gutachten hat demnach folgende Fragen zu beantworten:

1. Mit welcher Häufigkeit (Anteil in % der Bezugszeit ein Jahr) werden Gerüche nach Realisierung der Planungsabsicht in den schutzwürdigen Nutzungen auftreten? -
2. Wird die tolerierte Häufigkeit für das Auftreten von Gerüchen eingehalten sein?

Der Tatbestand der "erheblichen Belästigung" könnte erfüllt sein, wenn die in Anhang III angegebenen, noch zu tolerierenden Häufigkeiten des Überschreitens der Geruchsschwelle nicht mehr eingehalten sind.

Literatur zu dem Problemkreis: [3], [4], [5]

2.2.3. Beurteilungssystem bei Geräuschemissionen

Zur Vermeidung von Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen für die Komponente "Geräusche" wird wegen des Fehlens standardisierter Verfahren zur Feststellung der Wirkung von Geräuschen auf den Menschen in Wohngebieten ersatzweise ein an der Wirkung orientiertes Immissionsrichtwertsystem benutzt.

Beurteilt wird die Geräuschsituation durch den Vergleich der für den Beurteilungszeitabschnitt Tag (06.00 ... 22.00 Uhr) und für den Abschnitt Nacht (22.00 ... 06.00 Uhr) ermittelten Beurteilungspegel der Geräusche mit den im Anhang IV in Abhängigkeit von der baulichen Nutzung der Grundstücke gestaffelten Immissionsrichtwerten, bzw. Orientierungswerten für die städtebauliche Planung.

Neben dem Beurteilungspegel werden die Geräuschemissionen durch die im Beurteilungszeitraum "Tag" und "Nacht" auftretenden Geräuschpegelmaxima beurteilt.

Der Beurteilungspegel ist der zeitliche Mittelwert des zu beurteilenden Geräusches ergänzt durch Zu- oder Abschläge für besondere Geräuschmerkmale wie Tonhaltigkeit, Impulshaltigkeit, Auftreten des Geräusches zu bestimmten Ruhezeiten. Die Wirkung des vorhandenen Geräusches wird gleichgesetzt mit der Wirkung eines zeitlich konstanten Geräusches von der Größe des Beurteilungspegels.

2.3. Methoden zur Erstellung des Gutachtens

Die zu verwendenden Methoden bestehen in Wirkungsuntersuchungen, Immissions-Messungen und Immissions-Simulationen. Ihr Einsatz hängt vom Planungsfall ab (vgl. dazu Ziff. 2.4 und 3).

2.3.1. Wirkungsuntersuchungen

2.3.1.1. Wirkungen auf den Menschen

2.3.1.1.1. Nichtgeruchsintensive Luftverunreinigungen

1. Epidemiologische Untersuchungen

Liegen für ein Planungsgebiet Ergebnisse epidemiologischer Untersuchungen vor (Belastungsgebiete, Orte, in denen Spezialstudien gemacht wurden u.ä.), sollten sie im Gutachten angesprochen werden (vgl. Ziff. 3.1.5).

2. Verfahren der Exposition höherer Pflanzen unter normierten Bedingungen

Bei diesem Verfahren wird die Anreicherung von z.B. Fluor, Blei, Zink und Cadmium in höheren Pflanzen analysiert und mit den begrenzenden Werten zum Schutz vor überhöhter oder toxischer Aufnahme durch Nahrungspflanzen verglichen. Damit ergeben sich Hinweise auf evtl. Gefährdungen des Menschen über die Nahrungsmittelkette.

3. Schwermetallniederschlag- und Bodenuntersuchungen

Die Untersuchung der Anreicherung von Stoffen (z.B. Zink, Blei, Cadmium und Kupfer) in Böden sowie ihrer Sedimentation auf Böden (z.B. Cadmium und Blei) gibt Hinweise, ob bzw. wann die Richtwerte, d.h. der nicht mehr tolerierbare Gehalt des Bodens an Schwermetallen, erreicht, und ob die Richtwerte für den

Schwermetallniederschlag nicht mehr eingehalten sind.

Da Schadstoffe aus dem Boden über die Wurzeln in die Pflanze aufgenommen werden, kann es auch mittelbar zu einer Gefährdung des Menschen durch die Aufnahme kontaminierter Nahrungspflanzen kommen.

2.3.1.1.2. Geruchsintensive Luftverunreinigungen

Im Fall der geruchsintensiven Luftverunreinigungen dient die menschliche Nase als Detektionssystem, d.h., die Geruchssituation wird durch die Ergebnisse der Geruchsprüfung durch Probanden beschrieben.

1. Geruchssituationsbestimmung durch Probanden nach Festlegen eines Meßrasters

Die festgelegten Rasterpunkte werden von Probanden aufgesucht, die den Geruchseindruck am Rasterpunkt in Form einer Ja - Nein-Aussage beurteilen.

Der Meßplan bzw. die Häufigkeit der Messung an einem Rasterpunkt hängt bei dieser Methode vom konkreten Problem, speziell von der Emissionssituation sowie von der Verteilung der meteorologischen Parameter ab. Die Probenahme hat zeitlich repräsentativ zu erfolgen.

Die Methode bietet sich bei komplexen Geruchssituationen an.

2. Geruchssituationsbestimmung durch Probandenbegehung

Probanden laufen entlang festgelegter Linien durch das zu beurteilende Gebiet und tragen in Karten die Stellen ein, bei denen sie in die Geruchszonen hineinkommen. Diese Stellen sind die Stützpunkte der Geruchsfelder (sog. "Geruchskeulen") für die Ausbreitungsbedingungen während der Zeit der Erhebung. Auf der Grundlage genügend häufiger "Geruchskeulen"-Bestimmungen lassen sich die Geruchshäufigkeiten für interessierende Aufpunkte bezogen auf ein Jahr berechnen.

Je nach Fall können die Linien auf die Emissionsquelle(n) zu, um diese herum, mäanderförmig durch das zu beurteilende Gebiet usw. festgelegt werden [6, 7].

Die Methode ist für übersichtliche Geruchssituationen geeignet.

Die Anzahl der Geruchskeulenbestimmungen kann reduziert werden, wenn bei der Begehung die meteorologischen Parameter festgestellt werden und die Begehungen bei ausgewählten Wetterlagen nach einem definierten Meßplan erfolgen. Mit Hilfe der Ausbreitungsrechnung können dann auf der Basis der Jahresverteilung der meteorologischen Parameter - ohne Kenntnis von Geruchskomponente, Auswurfmenge und Konzentration - mittels der Hilfsgröße des "normierten Geruchsschwellenwertes" - Häufigkeiten für das Auftreten von Gerüchen an interessierenden Aufpunkten errechnet werden. Voraussetzung dafür ist, daß eine meteorologische Ausbreitungsklassenstatistik vorhanden ist oder in erster Näherung übernommen werden kann.

3. Geruchssituationsbestimmung mittels Ausbreitungsrechnung

Bei diesem Verfahren wird an den relevanten Emissionsquellen (Auslässen) mit einem geeigneten Probenahmesystem geruchsbeladene Abluft entnommen und die bis zum Erreichen der Geruchsschwelle notwendige Verdünnungsrate olfaktometrisch bestimmt. Mit Hilfe einer modifizierten Ausbreitungsrechnung werden anschließend für interessierende Punkte Häufigkeiten für das Auftreten von Gerüchen ermittelt. Für diese Methode ist neben dem Vorhandensein einer meteorologischen Ausbreitungsklassenstatistik bzw. der Möglichkeit, eine für ein anderes Gebiet vorhandene auf das Gebiet zu übertragen, Voraussetzung, daß die Schadstoffauslässe des Emittenten definiert werden können, wobei sichergestellt sein muß, daß die Emissionen nur über diese Auslässe ins Freie gelangen [5].

2.3.1.2. Wirkungen auf Tiere und Vegetation

1. Verfahren der Exposition von Flechten (*Hypogymnia physodes*)

Bei der Blattflechte *Hypogymnia physodes* wird unter Immissionswirkung ein Absterbeverlauf beobachtet, der vom Grad der Belastung abhängt. Als Meßgröße dient der Absterbegrad, d.h. der prozentuale Anteil abgestorbener Thallusfläche an der Gesamtfläche des Flechtenkörpers nach 300 Tagen Expositionszeit. Die Empfindlichkeit der Flechte gegenüber zahlreichen luftverunreinigenden Komponenten bedingt, daß sich mit dieser Methode eine Indikatorgröße für die Gesamtwirkung aller in einem Gebiet auf-

tretenden phytotoxischen Luftverunreinigungen ermitteln läßt. Weiterhin können die unterschiedlichen Flechtenreaktionen hinsichtlich der zu erwartenden Gefährdung höherer Pflanzen durch chronische Immissionswirkungen bewertet werden (Ziff. 2.2.1 u. Anhang II).

2. Verfahren der standardisierten Graskulturen

Die ermittelten Anreicherungen (μg Stoff pro g Trockensubstanz) von Schadstoffen (z.B. Schwefel, Fluor, Blei, Zink, Cadmium) in standardisierten Graskulturen nach jeweils 14 Tagen Exposition zeigen das Risiko für eine Schädigung an der Vegetation aufgrund der aus der Luft aufgenommenen Schadstoffe sowie ggf. Gefährdungen von Tieren durch Kontamination von Futtermitteln an.

3. Verfahren der Exposition höherer Pflanzen unter normierten Bedingungen

Um Übertragungsschwierigkeiten von den standardisierten Graskulturen auf höhere Pflanzen zu vermeiden, ist es empfehlenswert, direkt höhere Pflanzen zu exponieren.

Bei diesem Verfahren wird die Anreicherung von z.B. Fluor, Zink, Blei und Cadmium in höheren Pflanzen analysiert und mit den begrenzenden Werten zum Schutz vor überhöhter oder toxischer Aufnahme bei Tieren durch Futterpflanzen bzw. über die Futtermittelkette verglichen. Damit ergeben sich Hinweise auf zu erwartende allgemeine Pflanzenschäden und Ertragsminderungen sowie evtl. Gefährdungen von Weidevieh.

4. Bodenuntersuchungen

Die Untersuchung der Anreicherung von Stoffen (z.B. Zink, Blei, Cadmium und Kupfer) in Böden sowie ihrer Sedimentation auf Böden gibt Hinweise, ob bzw. wann die Richtwerte (nicht mehr tolerierbarer Gehalt des Bodens an Schwermetallen) erreicht sind.

Da Schadstoffe aus dem Boden über die Wurzeln in die Pflanze aufgenommen werden, kann es auch zu einer mittelbaren Gefährdung von Tieren durch die Aufnahme kontaminierter Futterpflanzen kommen.

2.3.2. Immissions-Messungen

Die Ermittlung und Kennzeichnung der Ist-Situation der Immissionsbelastung erfolgt mit Hilfe von Immissionsmessungen, die in sinngemäßer Übertragung der diesbezüglichen Vorschriften der TA-Luft durchgeführt werden. Im Hinblick auf die regelmäßig kleinen Flächen der Planungsgebiete sind die in der TA-Luft angegebenen Meßstellen-Abstände als obere Grenze anzusehen.

Können Immissionsmessungen nicht durchgeführt werden, etwa wegen des Fehlens eines geeigneten Meßverfahrens, so kann ersatzweise eine Immissions-Simulation vorgenommen werden, die jedoch voraussetzt, daß alle, zumindest aber die wesentlich an der Verursachung der im Planungsgebiet zu erwartenden Immissionsbelastung beteiligten Emissionen sowie die erforderlichen Parameter bekannt sind. Im übrigen gelten bezüglich der Aussagesicherheit sowie hinsichtlich der Randbedingungen für die Durchführung von Immissionssimulationen die Ausführungen in Ziff. 2.3.3.1, 1-5.

Die heute üblichen Immissions-Meßverfahren im Fall von Luftverunreinigungen sind in [8] zusammengestellt, in der Ergänzung zu Anhang IV sind die heute üblichen Meßgrößen im Fall von Geräuschimmissionen angegeben.

Die üblichen Meßverfahren für Geräuschimmissionen gelten für einen Beurteilungszeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit und 8 Stunden während der Nachtzeit.

Langfristige Schwankungen der Geräuschimmissionen, die durch Schwankungen der Emissionen oder Schwankungen der Ausbreitungsbedingungen bedingt sein können, werden in den Meßverfahren nicht berücksichtigt.

Im Sinne einer wissenschaftlichen Betrachtung der Geräuschsituation ist es wichtig, vom Gutachter zu fordern, daß Angaben über die Häufigkeit des Auftretens des Beurteilungspegels in einem größeren Zeitabschnitt (z.B. einem Jahr) gemacht werden. Der Idealfall für die Kennzeichnung der Geräuschsituation wäre die Ermittlung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Beurteilungspegel für vorgegebene Aufpunkte oder für vorgegebene Flächen. Häufig reicht es zur Kennzeichnung der Geräuschimmissionen aus, Kenngrößen, z.B. Perzentile oder Quantile der Wahrscheinlich-

keitsverteilung der Beurteilungspegel, zu schätzen.

2.3.3. Immissions-Simulationen

2.3.3.1. Nichtgeruchsintensive Luftverunreinigungen

Bei der Prognostizierung der Immissions-Situation hinsichtlich Luftverunreinigungen ist eine Ausbreitungsrechnung auf der Basis eines Emissions-Katasters unter Berücksichtigung der örtlichen meteorologisch-klimatologischen Verhältnisse vorzunehmen. Dabei sollte Ziff. 2 des Raffinerie-Erlasses [4] sinngemäß angewendet werden.

Bei der Anwendung der Ausbreitungsrechnung sind folgende Punkte zu beachten:

1. Die Unsicherheiten, die sich aus den Ungenauigkeiten und der Unvollständigkeit des der Rechnung zugrunde liegenden Emissionskatasters sowie aus den Ungenauigkeiten des Ausbreitungsmodells für die Simulationsrechnung ergeben, bedingen, daß das mathematische Modell auch bei sorgfältiger Bestimmung der meteorologischen Parameter und der Emissionsdaten mit der Realität nicht besser als bis auf den Faktor 2 übereinstimmt.
2. Wetterlagen mit Windgeschwindigkeiten < 1 m/s können durch die üblichen Ausbreitungsmodelle nicht berücksichtigt werden. Ein Ausbreitungsmodell, das verlässliche Ergebnisse für Windgeschwindigkeiten < 1 m/s liefert, existiert nicht. Es ist nicht auszuschließen, daß die Immissionskonzentrationen in diesen Situationen höher sind als bei Windgeschwindigkeiten über 1 m/sec. Um der Gefahr vorzubeugen, daß sich diese, sowie die unter Punkt 1 genannten Unsicherheiten zu Lasten des Schutzes vor Luftverunreinigungen auswirken, ist bei der Auswertung der Sicherheitsfaktor 1,5 anzusetzen.
3. Die üblichen Gauß-Modelle sind für Quellenentfernungen kleiner 100 m nicht anwendbar. Für Quellenentfernungen innerhalb dieses Bereiches gibt es besondere Berechnungsverfahren:
 - a) Höhere Quellen (ab etwa 30 m Bauhöhe)

Falls die Berechnung von Immissionskonzentrationen an höheren Gebäuden erforderlich ist, über die die Rauchfahne hin-

wegzieht, sollte das Berechnungsverfahren nach VDI-Richtlinie 2289, Blatt 2 (Entwurf), verwendet werden, wobei jedoch nicht die endgültige Abgasfahnenüberhöhung eingesetzt werden darf, sondern der Anstieg der Abgasfahne mit der Quellenentfernung berücksichtigt werden muß.

b) Niedrige Quellen

Falls Gebäude in den Weg der Abgasfahne hineinragen, so wird für die Berechnung der Konzentration an diesen Gebäuden die Verwendung einer in der LIS entwickelten Ausbreitungsgleichung empfohlen [9]. Der Anstieg der Abgasfahne muß berücksichtigt werden.

In den Fällen, in denen das Verfahren nicht angewandt werden kann, muß es dem Gutachter überlassen werden, wie er im konkreten Einzelfall die zu erwartende Immissionsbelastung abschätzt. Falls die interessierende Quellenentfernung nur wenig unter 100 m liegt, ist eventuell an eine Extrapolation der Diffusionsparameter zu denken.

4. Bei komplizierten orographischen Verhältnissen können die üblichen Gaußmodelle zwar angewandt werden, aber die zu erwartenden Ungenauigkeiten sind wesentlich größer als in ebenem Gelände.
5. Bei Ausbreitungsrechnungen werden die meteorologischen Parameter einer repräsentativen meteorologischen Station verwendet. Im allgemeinen ist das die am nächsten gelegene Station, für die die benötigte dreidimensionale Häufigkeitsverteilung der meteorologischen Parameter vorliegt. Allerdings gibt es auch Fälle, in denen die meteorologischen Parameter einer weiter entfernten Station die Ausbreitungsverhältnisse besser beschreiben. An erster Stelle maßgebend für die Repräsentanz ist die Windrichtungsverteilung und die Häufigkeit von Kalmen; Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassenverteilung spielen demgegenüber eine geringere Rolle. Das Gauß-Modell läßt es auch zu, daß eine die Verhältnisse am Ausbreitungsort besser beschreibende Windrichtungsverteilung mit den anderen meteorologischen Parametern einer weiter entfernten Station kombiniert wird. Dabei ist im Einzelfall vom Gutachter aufgrund seiner Erfahrungen das Vorliegen "größerer Abweichungen"

festzustellen. In besonderen Fällen wird es zweckmäßig sein, das Wetteramt bei der Wahl der meteorologischen Parameter einzuschalten.

2.3.3.2. Geruchsintensive Luftverunreinigungen

Allgemein ist die Prognose geruchsintensiver Luftverunreinigungen gegenüber der Prognose nichtgeruchsintensiver Luftverunreinigungen unsicherer. Der Grund besteht u.a. in der Schwierigkeit, die Emission von Geruchseinheiten zutreffend zu bestimmen sowie die Immissionen als quasi-Momentanwerte zu simulieren. Zur Prognose von Geruchsimmissionen dient die Ausbreitungsrechnung, z.B. das Ausbreitungsmodell nach dem Raffinerie-Erlaß [4]. Dabei sind die in Ziff. 2.3.3.1 gegebenen Hinweise zu beachten. Weiter ist zu berücksichtigen, daß die simulierten Immissionswerte Stundenmittelwerte darstellen, für die Geruchswahrnehmung jedoch quasi-Momentanwerte zugrunde zu legen sind. Für die Umsetzung der Stundenmittelwerte zu quasi-Momentanwerten wird im allgemeinen der Umsetzungsfaktor 10 verwendet.

Folgende Methoden kommen in Frage:

1. Berechnung von Immissionskonzentrationen/Vergleich mit Geruchsschwellenwerten

Bei dieser Methode werden auf der Basis eines Emissionskatasters Immissionskonzentrationen für die Komponenten berechnet, die Gerüche bewirken. Die ermittelten Konzentrationen werden anschließend mit Geruchsschwellenwerten oder Richtwerten verglichen bzw. es wird die Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle in der Umgebung der Anlage simuliert.

Um diese Methode anwenden zu können, müssen die einzelnen Geruchsstoff-Komponenten bzw. Komponentengemische sowie die emittierten Mengen genau bekannt sein. Die Beurteilung der errechneten Immissionssituation muß durch Vergleich mit Schwellenwerten erfolgen, die im Labor bestimmt wurden. Da bei Mischgerüchen koergistische und synergistische Effekte auftreten und in den seltensten Fällen für Mischgerüche Geruchsschwellenwerte existieren, ist bei genauer Kenntnis der anteiligen Zusammensetzung die Ableitung fallbezogener kombinierter Geruchsschwellenwerte im Labor erforderlich. Der damit verbundene Aufwand sowie die darin enthaltenen Unsicherheiten lassen es geraten sein, diese Methode

nur in Spezialfällen zu benutzen (Ziff. 3.2.3)

2. Analogieschlußverfahren

Das Analogieschlußverfahren besteht darin, von der Immissionsbelastung, die durch eine bestehende Anlage hervorgerufen wird, auf diejenige zu schließen, die durch eine geplante Anlage nach ihrer Realisation erzeugt werden wird. Voraussetzung für das Verfahren ist, daß die geplante Anlage mit der bereits existierenden in folgenden Punkten vergleichbar ist:

1. Angewandte Technologie
2. Produktionszweige
3. Verwendete Stoffe
4. Größe der Anlage
5. Emissionsbedingungen (Emissionsparameter, orographische und meteorologische Bedingungen).

Die durch die Vergleichsanlage hervorgerufene Immissionsbelastung kann z.B. durch Probandenbegehung ermittelt worden sein. Es kann auch versucht werden, eine Angabe über die Zahl der emittierten Geruchseinheiten zu erhalten. Dies wird i.d.R. nur durch Ausmessen einer Vergleichsanlage mit Hilfe eines Olfaktometers möglich sein. Bei Kenntnis der Emission von Geruchseinheiten kann dann mit dem Ausbreitungsmodell nach Raffinerie-Erlaß die Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle berechnet werden.

Die o.g. Voraussetzungen werden nur selten erfüllt sein, so daß das Verfahren nur eingeschränkt anwendbar ist.

2.3.3.3. Geräuschimmissionen

Ausgangsbasis jeder Immissionsprognose ist die Kenntnis der von der zu errichtenden Anlage emittierten Schalleistung und der zwischen Anlage und vorgegebenem Aufpunkt vorliegenden Schallausbreitungsbedingungen.

Bei Prognosen wird bei der Benutzung von Rechenmodellen vorausgesetzt, daß ein funktionaler Zusammenhang zwischen Emission, Ausbreitung und Immission besteht. Bei Geräuschen ist dieser Zusammenhang zur Zeit nicht in allen Einzelheiten bekannt. Die mit

Hilfe von Emissionsdaten und einem Prognosemodell ermittelten Immissionsdaten können nur eine Näherung für die tatsächlichen Immissionen sein, wobei jedoch der Grad der Näherung je nach Kompliziertheit der Schallausbreitung unterschiedlich groß sein kann.

Die Immissionen sollten mit dem in der VDI-Richtlinie 2571 "Schallabstrahlung von Industriebauten" oder den in der VDI-Richtlinie 2714 "Schallausbreitung im Freien" beschriebenen Verfahren in Terz- oder Oktavschritten berechnet werden.

Für die Ermittlung der Schalleistung wird auf die DIN 45635 "Geräuschmessung an Maschinen" hingewiesen, wie auf Verfahren für die Ermittlung der Schalleistung von Großanlagen, die von MELKE [10] zusammengestellt sind.

Anzumerken ist hier, daß in der Planungsphase einer Anlage die Schalleistung der Gesamtanlage oder deren Einzelteile häufig nur näherungsweise von vergleichbaren Anlagen oder nach Herstellerangabe für ganz bestimmte Aufstellungs- und Betriebsbedingungen bekannt sind, so daß Abweichungen gegenüber der tatsächlich geplanten Anlage vorliegen können. Im Gutachten sollten hierzu Erläuterungen über den möglichen Fehlereinfluß gemacht werden.

Das in der VDI-Richtlinie 2571 beschriebene Rechenverfahren für die Abschätzung der Immissionen, die von Industriebauten verursacht werden, benutzt als Ausgangsgröße die Schalleistung einzelner Gebäudeaußenteile. Mit den Gesetzen der freien Schallausbreitung - Luftabsorption, Bodenabsorption und Wettereinflüsse werden nicht berücksichtigt - wird die Immission berechnet.

Der Anwendungsbereich dieser Richtlinie ist daher auf Entfernungen zwischen Schallquelle und Immissionspunkte von < 200 m beschränkt.

Bei Entfernungen > 200 m ist nach der Rechenvorschrift der VDI 2714 vorzugehen.

Sind bei der Bauleitplanung schon genehmigungspflichtige Anlagen zu berücksichtigen, die im Genehmigungsverfahren nach der TA-Lärm zu beurteilen sind, so ist zu beachten, daß die in der Rechenvorschrift der VDI 2571 und VDI 2714 zur Kennzeichnung der Geräuschimmissionen benutzten Schallpegel nicht übereinstimmen mit der in

der TA Lärm vorgeschriebenen Meßgröße der Geräuschimmissionen. Prognostizierte Werte nach der VDI 2571 und der VDI 2714 können daher je nach zeitlicher Struktur der Geräuschimmissionen von den nach den Vorschriften der TA Lärm gemessenen Werten abweichen.

Im Gutachten sind die möglichen Fehler durch die unterschiedlichen Meß- und Rechengrößen darzustellen.

2.4. Hinweise für die Anwendung der Methoden in Einzelfällen der Planung

Aus den in Ziff. 2.1 genannten Planungsarten (schutzwürdigen Nutzungen) ergibt sich in Verbindung mit der Ausweisung von Gewerbe- und Industriegebieten eine Vielfalt von Kombinationen, also Planungsvarianten, je nachdem welche Gebiete nebeneinander ausgewiesen werden sollen. Die einzelnen Planungsvarianten erfordern individuelle Beurteilungen.

Der Gutachter hat vorab zu entscheiden, ob er Methoden der Wirkungsfeststellungen, Immissions-Messungen oder Immissions-Simulationen anwenden soll.

Wichtig für diese Entscheidung ist z.B., ob die Industrie- bzw. Gewerbegebiete neben den (ggf. geplanten) schutzwürdigen Nutzungen erst geplant oder schon vorhanden und in diesem Fall gar nicht, teilweise oder voll besiedelt sind. An Gutachten bei Planungsfällen in Belastungsgebieten sind u.U. andere Anforderungen zu stellen als bei sonstigen Planungsfällen, weil in der Regel die Situation komplexer ist. Hier werden u.U. Wirkungserhebungen, Immissions-Messungen und Immissions-Simulationen kombiniert zum Einsatz kommen. Bei der Planung von Wohngebieten im Gelände aufgelassener Bergwerke, von Industriebrachen usw. empfiehlt es sich, auch Untersuchungen über die Bodenbelastung durchzuführen, insbesondere dann, wenn es sich um ehemalige Standorte von schwermetallverarbeitenden oder -erzeugenden Betrieben handelt. Die in Ziff. 2.3.1.1 und 2.3.1.2 genannten Wirkungsuntersuchungen sind vor allem bei der Begutachtung der Ausweisung von Wohngebieten oder Grünflächen, Gartenanlagen etc. in der Nähe von Schwermetall- oder Fluoremittenten relevant. Man kann auch den Fall nicht ausschließen, daß in gewissen Plangebieten Kleingartenbesitzer ihren Gemüsebedarf aus selbst angebauten Nutzpflanzen decken. In diesem

Fall wäre ggf. ebenfalls an den Einsatz standardisierter Wirkungserhebungen und Vergleich mit Richtwerten nach Anhang II zu denken. Liegen für ein Planungsgebiet Ergebnisse epidemiologischer Untersuchungen vor, sollten sie ebenfalls berücksichtigt werden.

Einen wichtigen Fall stellt auch die Planung von Industriegebieten neben Wasser- und Versorgungsflächen bzw. die Ausweisung von Flächen für Nahrungsmittelindustrie u.ä. (vgl. Ziff. 2.1) neben anderen Industrieflächen dar. In diesen Planungsfällen ist vor allem auch die Deposition und Sedimentation von Luftverunreinigungen wichtig.

Aus diesen Hinweisen folgt, daß die Entscheidung für die zu verwendenden Verfahren vom Planungsfall und von den zur Verfügung stehenden Informationen abhängt und im Einzelfall ggf. aufgrund der Erfahrung und des Vorwissens getroffen werden muß.

3. Einzelheiten des Gutachtens

3.1. Darstellung des Sachverhaltes

3.1.1. Allgemeines

Zunächst ist vom Gutachter festzustellen, um welche bauleitplanerische Absicht es sich handelt. Die Planungsabsicht ist im Gutachten darzustellen. Es kann sich um die Ausweisung schutzwürdiger Nutzungen oder die Planung von Industrie- bzw. Gewerbegebieten oder einzelnen Anlagen handeln sowie um beide Planungsfälle gleichzeitig. Im ersten Fall liegt die schutzwürdige Nutzung (gemäß Ziffer 2.1), auf die sich das Gutachten beziehen soll, fest.

In den beiden anderen Fällen sind alle schutzwürdigen Nutzungen zu betrachten, die im Beurteilungsbereich der Planungsabsicht "emittierende Nutzung" liegen.

Die Darstellung in Ziff. 3.1.2 bis 3.1.4 beruht auf [11].

3.1.2. Beschreibung der Akzeptoren

Für die immissionsschutzmäßige Beurteilung sind insbesondere folgende Einzelheiten von Bedeutung:

1. Gesamtfläche der schutzwürdigen Nutzung (z.B. Wohngebiet) ggf. mit Erweiterungsmöglichkeiten

2. Fläche der schutzwürdigen Nutzung im möglichen Beurteilungsbereich emittierender Anlagen
3. Orographie und Topographie des Geländes
4. Schutzbedürftigkeit hinsichtlich geruchsintensiver bzw. nichtgeruchsintensiver Luftverunreinigungen (Ziff. 2.2.1/2) und Geräuschen (Ziff. 2.2.3)
5. Konfiguration der Akzeptoren (z.B. Stellung der Gebäude)
6. Tatsächliche und zulässige Bebauungshöhe im Fall der Planung von Wohngebieten
7. Vorhandene bzw. vorgeschriebene passive Immissionsschutzmaßnahmen
8. Bewuchs, Bestand, Nutzung.

3.1.3. Beschreibung der Emittenten

Als **Emittent** kommen sowohl Einzelemittenten als auch Emittentenkonfigurationen infrage. Das kann z.B. ein einzelner Industrie- oder Gewerbebetrieb (Gutachten nach Nr. 2.3113 des Abstandserlasses) oder ein mit Industrie- oder Gewerbebetrieben (auch hypothetisch) voll besiedeltes Industrie- oder Gewerbegebiet sein. Im letzten Fall sind alle die gewerblichen oder industriellen Anlagen von Bedeutung, in deren Beurteilungsbereich (Ziff. 3.2.2.1, 3.2.3.1 und 3.2.4.1) die schutzwürdige Nutzung liegt, auf die sich die Untersuchung beziehen soll.

Bei der Beschreibung des Emittenten wird man sich dabei im einen Fall auf die von dem künftigen Betreiber vorzulegenden Unterlagen zu stützen haben, während im anderen Fall sich der Gutachter nach den tatsächlichen Verhältnissen richten kann, soweit nicht Fall b) des 2. Absatzes der Ziffer 2.3121 des Abstandserlasses vorliegt. Im einzelnen sind hierbei insbesondere folgende Informationen von Bedeutung:

1. Gesamtfläche für die industrielle oder gewerbliche Nutzung unter Einbeziehung evtl. Erweiterungsmöglichkeiten
2. Orographie und Topographie der Fläche

3. Art und Technik der vorhandenen oder geplanten emittierenden Anlagen. Stand der Technik der Anlagen
4. Emissionskataster der emittierenden Anlagen
5. Beschreibung von nicht emittierenden Anlagen oder Gebäuden auf der industriellen oder gewerblichen Fläche, die hinsichtlich des Immissionsschutzes bedeutsam sind (passiver Immissionsschutz).

3.1.4. Beschreibung der Schutzzone

Bei einer unter dem Gesichtspunkt des Immissionsschutzes erstellten Bauleitplanung ist im allgemeinen davon auszugehen, daß gewerbliche und industrielle Gebiete nicht unmittelbar an überwiegend oder ausschließlich dem Wohnen dienende Gebiete angrenzen. In diesen Fällen befindet sich also zwischen Emittenten und Akzeptor eine Schutzzone. Zur Schutzzone gehören auch die Flächen, deren Nutzung durch emittierende Anlagen, z.B. durch Gliederung, ausgeschlossen ist. Hinsichtlich der Schutzzone sind folgende Einzelheiten von Bedeutung:

1. Größe der Fläche
2. Orographie und Topographie der Schutzzone
3. Baurechtliche Ausweisung (Bebauungsmöglichkeit) ggf. mit Angaben über die Art, Höhe und Anordnung der zulässigen Bebauung
4. Tatsächlicher Zustand (emittierende - nicht emittierende Bebauung, Bewuchs).

3.1.5. Überblick über die Immissionssituation

Die Darstellung sollte auch Angaben enthalten über die Schädigungen oder Beeinträchtigungen, die im Gebiet der Planungsabsicht bekannt geworden sind. Daraus ergeben sich in Verbindung mit der Kenntnis der Art der Emittenten Hinweise darauf, ob das Gutachten vornehmlich nichtgeruchsintensive bzw. geruchsintensive Luftverunreinigungen oder Geräuschimmissionen behandeln sollte oder ggf. alle drei. Die Klärung des Sachverhaltes führt dann zur Entscheidung über das zu verwendende Verfahren. Außerdem sollte die Dar-

stellung auch Angaben zu den meteorologischen Verhältnissen enthalten, die für die u.U. durchzuführende Immissions-Simulationsrechnung wichtig sind.

3.2. Verfahren zur Erstellung des Gutachtens

3.2.1. Allgemeines

Um die Immissionsbelastung in der zu betrachtenden schutzwürdigen Nutzung z.Zt. der Realisierung der Planungsabsicht (schutzwürdige oder emittierende Nutzung) prognostizieren zu können, muß der Gutachter einerseits die Immissionsbelastung zum Zeitpunkt der Begutachtung bestimmen, andererseits aber natürlich auch folgende Frage zu beantworten versuchen:

Welche Änderung der Immissionsbelastung ist zu erwarten durch die Realisation von Emittenten, die während des Zeitintervalles zwischen Begutachtung und Realisation der Planungsabsicht für die schutzwürdige Nutzung geplant und genehmigt wurden?

Wichtig ist also die Beantwortung der Frage nach der Relevanz von bestehenden bzw. geplanten Emittenten und nach der Relevanz von Komponenten für die schutzwürdige Nutzung, mithin auch nach dem Beurteilungsbereich der zu betrachtenden Emittenten. Erst nach Beantwortung dieser Frage kann auf der Grundlage der vorhandenen Situation das Prognoseverfahren beginnen, das dann zu einer Aussage darüber führt, ob die Grenzbelastung in der schutzwürdigen Nutzung z.Zt. der Realisierung der Planungsabsicht eingehalten sein wird oder nicht.

3.2.2. Verfahren bei nichtgeruchsintensiven Luftverunreinigungen

3.2.2.1. Hinweise für die Auswahl der relevanten Emittenten (Beurteilungsbereich von Emittenten)

Die Auswahl der relevanten Emittenten hängt von der speziellen Situation ab. Auf jeden Fall sind für die (ggf. hypothetische) schutzwürdige Nutzung diejenigen (ggf. hypothetischen) Emittenten relevant, deren Abstände zum Akzeptor den im "Abstandserlaß" angegebenen Abstand unterschreiten. Für eine realistische Beurteilung der Immissionsituation mittels Immissionssimulation sollten

auch diejenigen (ggf. hypothetischen) Emittenten berücksichtigt werden, deren Abstände zum Akzeptor den 1,5fachen Wert des im "Abstandserlaß" angegebenen Abstandes unterschreiten. Weitere Emittenten sollten ggf. als relevant angesehen werden, wenn aufgrund speziellen Vorwissens (Kenntnisse der Staatlichen Gewerbeaufsichtsämter, Kenntnisse aus Luftreinhalteplänen o.ä.) anzunehmen ist, daß sie in der schutzwürdigen Nutzung zu Beeinträchtigungen führen werden.

Für den Fall, daß die zu betrachtenden relevanten Emittenten noch nicht existieren, ist folgendes zu beachten:

Nach BImSchG genehmigte Emittenten sollten auf jeden Fall mit in die Beurteilung eingehen, desgleichen schon genehmigte Erweiterungen und nachträgliche, emissionsmindernde Maßnahmen, für die Anordnungen vorliegen. Ist bei relevanten geplanten Emittenten die Planung soweit fortgeschritten, daß nach BBauG im Rahmen des Bauleitplanverfahrens der Beschluß zur öffentlichen Auslegung gefaßt wurde, so sollten sie ebenfalls berücksichtigt werden.

Emittenten, die bis zur Realisierung der Planungsabsicht stillgelegt sein werden, brauchen nicht berücksichtigt zu werden. Ggf. ist ihr Immissionsanteil von der gemessenen Ist-Situation abzurechnen.

Ferner sollte auch der Bereich Hausbrand und Verkehr in einem Umkreis von 3 km um die Planungsabsicht in die Beurteilung eingehen. Ist die (ggf. geplante) schutzwürdige Nutzung ein selbst emittierendes Wohngebiet, so sind seine Emissionen mit in die Bewertung einzubeziehen.

3.2.2.2. Hinweise für die Auswahl der relevanten Komponenten

Die Auswahl der zu messenden oder in die Ausbreitungsrechnung einzubeziehenden luftverunreinigenden Stoffe ist nach Erstellung des Emissionskatasters vorzunehmen.

Relevant sind Komponenten, die eine Überschreitung der Richtwerte befürchten lassen. Hinweise für die Relevanz ergeben sich aus Wirkungen von Luftverunreinigungen, die aus der Vergangenheit bekannt sind. Ggf. sollten die Wirkungen mittels standardisierter

Meßverfahren näher untersucht werden.

Soweit möglich, sind auch die veröffentlichten Ergebnisse von Immissionsmeßprogrammen zur Abschätzung der "Vorbelastung" durch luftverunreinigende Stoffe mit in die Betrachtung einzubeziehen. Für die Belastungsgebiete stehen ggf. zusätzliche Informationen aus den Emissionskatastern zur Verfügung.

3.2.2.3. Prognose der Immissionsbelastung

Für den Vergleich mit der Grenzbelastung ist die Belastung durch die relevanten Komponenten in der schutzwürdigen Nutzung z.Zt. der Realisierung der Planungsabsicht zu prognostizieren. Auf eine Messung der Ist-Situation kann man sich nur in dem Fall beschränken, wenn lediglich eine sich nicht mehr ändernde Emittentenkonfiguration vorhanden ist.

Der Möglichkeit, für die Prognose die Gesamtbelastung aus dem Emissionskataster der realisierten und geplanten Emittenten zu simulieren, ist das Verfahren vorzuziehen, bei dem nur die Belastung durch die geplanten Emittenten simuliert, die Immissions-Ist-Situation aber gemessen wird.

Bezüglich der Methode der Immissionsmessung und Simulationsrechnung wird auf Ziff. 2.3 verwiesen. Ein dem entsprechenden Planungsfall adäquater Meßplan ist in dem Gutachten darzustellen und ausreichend zu begründen. Eine repräsentative Messung sollte die Grundsätze der TA-Luft beachten.

Das Ergebnis des Vergleiches zwischen prognostizierter Immissionsbelastung und Grenzbelastung ist in dem Gutachten zusammenfassend darzustellen.

3.2.3. Verfahren bei geruchsintensiven Luftverunreinigungen

3.2.3.1. Hinweise für die Auswahl der relevanten Emittenten und Komponenten

Um zu prognostizieren, ob die tolerierte Häufigkeit des Überschreitens der Geruchsschwelle in der schutzwürdigen Nutzung eingehalten sein wird oder nicht, sind zunächst die relevanten Emittenten und Komponenten auszuwählen. Dies geschieht zweckmäßigerweise ähnlich wie bei dem Vorgehen bei nichtgeruchsintensiven

Luftverunreinigungen (Ziff. 3.2.2.1/3.2.2.2).

Bei der Auswahl der relevanten Emittenten ist das Vorwissen (auch aus Beschwerden der Bevölkerung, systematischen und unsystematischen Erhebungen der Staatlichen Gewerbeaufsichtsämter, Kenntnisse über bestimmte Anlagearten usw.) entscheidend.

3.2.3.2. Hinweise für das Verfahren bei verschiedenen Planungsvarianten

1. Allgemeines

Geruchsgutachten sind besonders problematisch; Verfahren, die zu einwandfreien Ergebnissen führen, oft sehr schwierig. Die anzuwendende Methode hängt entscheidend davon ab, ob ein oder mehrere Emittenten vorhanden und/oder geplant sind, ob nur eine Geruchskomponente emittiert wird oder mehrere oder ein einheitliches Gemisch, ob die Komponenten bekannt sind, Geruchsschwellenwerte dafür existieren oder ermittelt werden können usw. Bezüglich der einschlägigen Verfahren wird auf Ziff. 2.3.1.1 und 2.3.3.2 verwiesen.

Das Gutachten sollte eine ausführliche Begründung der Auswahl des angewendeten Verfahrens enthalten und auf die Randbedingungen der Aussage eingehen.

2. Verfahren bei vorhandenen Emittenten

In diesem Fall ist i.d.R. die Fragestellung bei der Planung, wie nahe ein Wohngebiet an einen oder mehrere existierende Emittenten heranrücken kann, oder ob die Ausweisung eines Wohngebietes überhaupt möglich ist, ohne daß es zu erheblichen Belästigungen kommt.

Je nach Fall sollte eine der in Ziff. 2.3.1.1 beschriebenen Methoden, bei denen Probanden eingesetzt werden, verwendet werden. Bei sehr komplexen Verhältnissen - mehrere Emittenten, diffuse Quellen, Mischgerüche u. ä. - kann die Geruchs-Ist-Situationsbestimmung durch Probanden nach Festlegen eines Meßnetzes erforderlich werden. Mit Abnahme des Schwierigkeitsgrades werden die übrigen Methoden (Probandenbegehung bzw. Probandenbegehung und

anschließende Ausbreitungsrechnung) empfohlen.

Unter gewissen Randbedingungen ist auch eine olfaktometrische Methode (olfaktometrisch bestimmte Verdünnungszahlen bis zum Erreichen der Geruchsschwelle, anschließende Simulation der Immissionsituation) anwendbar. Die Methode sollte dann nicht eingesetzt werden, wenn die Auslässe nicht exakt bestimmt werden können (Vorhandensein diffuser Quellen) oder wenn mehrere Quellen und/oder Emittenten benachbart sind, die nicht die gleichen Komponenten oder Komponentengemische emittieren, und deren Emissionen sich zu Mischgerüchen überlagern können.

Die Berechnung von Immissionskonzentrationen einzelner Stoffe als Leitkomponenten und Vergleich mit tabellierten Geruchsschwellenwerten ist nicht problemgerecht. Dieses Verfahren sollte lediglich zu Abschätzungen im Vorfeld der Diskussion herangezogen werden.

Im Ergebnis führen die Probandenbegehungen zu der Angabe von Isolinien gleicher Überschreitungshäufigkeiten der Geruchsschwelle.

3. Verfahren bei geplanten Emittenten

Sind noch keine Geruchsstoff-Emittenten vorhanden, die die (ggf. hypothetische) schutzwürdige Nutzung beaufschlagen, sondern erst geplant, so können Methoden, die den Einsatz von Probanden vorsehen, nicht angewendet werden. Es kommen somit nur das Verfahren: Ausbreitungsrechnung und Vergleich mit Geruchsschwellenwerten sowie evtl. das Analogieschlußverfahren infrage, die unter Zugrundelegung realistischer Verhältnisse mit zahlreichen Unsicherheiten behaftet sind und zudem auch von der Güte der vom Betreiber der zukünftigen Anlagen zur Verfügung gestellten Daten abhängen. Die Kenntnisse über die Anlagenart und die Erfahrung mit ähnlichen Anlagen sind hier sehr wichtig.

Im Fall der Planung eines einzelnen Emittenten müssen bei der Anwendung der Methode "Berechnung von Immissionskonzentrationen und Vergleich mit Geruchsschwellenwerten", um zu relativ sicheren Aussagen zu gelangen, folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Der Emittent wird eine einzige Geruchsstoffkomponente oder ein einheitliches Gemisch aus definierten Quellen emittieren.

2. Für die Komponente oder das Gemisch sind Geruchsschwellenwerte vorhanden oder ggf. mittels olfaktometrischer Laborexperimente ableitbar.

Eine Teilaussage ist unter folgenden Voraussetzungen möglich:

1. Es wird ein Gemisch emittiert werden, für das bezüglich einzelner Komponenten Geruchsschwellenwerte bekannt sind.

2. Für eine oder mehrere Einzelkomponenten ergibt die Ausbreitungsrechnung, daß die tolerierte Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle nicht eingehalten ist.

Da sich Gerüche unter Verstärkung des Geruchseindrucks überlagern können, kann man, wenn der o.g. Punkt 2 erfüllt ist, im Sinne einer pessimalen Abschätzung schließen, daß auch die tolerierte Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle für das Gemisch nicht eingehalten sein wird.

Der umgekehrte Schluß ist nicht möglich; d.h. wenn die Rechnung ergibt, daß für die Komponenten, für die Geruchsschwellenwerte vorliegen, die tolerierte Überschreitungshäufigkeit eingehalten sein wird, bedeutet das nicht zwingend, daß die tolerierte Überschreitungshäufigkeit auch für das Gesamtgemisch eingehalten sein wird. Eine befriedigende Beurteilung der Immissionsschutzverträglichkeit der Planungsabsicht ist dann nicht möglich.

Sind mehrere Emittenten geplant, müssen die oben gemachten Aussagen sinngemäß auf den komplizierten Fall übertragen und einer etwaigen Überlagerung der Geruchsemissionen aus den verschiedenen Emittenten Rechnung getragen werden.

4. Verfahren bei vorhandenen und geplanten Emittenten

In diesem Fall sollte die Immissions-Ist-Situation mit Wirkungserhebungen (Pkt. 2) festgestellt werden. Die Prognose bezüglich der geplanten Emittenten wäre analog Pkt. 3 vorzunehmen (unter Beachtung aller Unsicherheiten). Dann müßten die Ergebnisse beider Untersuchungen entsprechend kombiniert werden. Dabei ergeben sich einige Unsicherheiten, auf die der Gutachter den Entscheidungsträger aufmerksam machen sollte.

3.2.3.3. Prognose der Immissionsbelastung

Das Ergebnis des Vergleiches zwischen prognostizierter Immissionsbelastung und Grenzbelastung, d.h. zwischen ermittelter und tolerierter Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle, ist in dem Gutachten zusammenfassend darzustellen.

3.2.4 Verfahren bei Geräusch-Immissionen

3.2.4.1. Auswahl relevanter Emittenten

Bei der Beurteilung der Geräuschsituation in schutzwürdigen Nutzungen sind nicht nur die industriellen oder gewerblichen Anlagen, sondern auch die Geräuschimmissionen, die von Verkehrsanlagen verursacht werden, zu berücksichtigen. Zu den Verkehrsanlagen gehören insbesondere der Straßen- und Schienenverkehr, jedoch ist in An- und Abflugbereichen von Flugplätzen sowie in Bereichen militärischer Tieffliegerkorridore der Flugverkehr zu beachten.

3.2.4.2. Hinweise für das Verfahren bei verschiedenen Planungsvarianten

1. Planung bei vorhandenen Emittenten

Bei der Ausweisung schutzwürdiger Nutzungen muß das Gutachten über die Ist-Situation der Geräuschimmissionen im Plangebiet und über die zeitliche Änderung der Ist-Situation bis zur Realisierung der Planung Angaben machen. Die Aussagen zu den Geräuschimmissionen müssen repräsentativ für das gesamte Plangebiet sein.

Liegen relevante Emittenten für die Geräuschbelastung des Plangebietes nur in einem Sektor außerhalb des Plangebietes, so kann die Feststellung der Ist-Situation sich auf den emittenten-nächstliegenden Rand des Plangebietes beschränken, da im Allgemeinen alle weiter vom Rand entfernten Plangebietspunkte geringere Schallpegel aufweisen als die Randpunkte. Die Geräusche sollten in der Höhe über Grund gemessen werden, die der zulässigen, geplanten Bebauungshöhe entspricht.

Die Geräuschimmissionen müssen während der Tages- und während der Nachtzeit ermittelt werden. Neben den Beurteilungspegeln für diese Zeitabschnitte ist der $L_{1\%}$ -Wert des Schallpegelzeitverlaufs zu ermitteln, der zur Beurteilung der in der TA-Lärm und der VDI 2058 nicht näher definieren "kurzzeitig auftretenden Schallereignisse" zu benutzen ist.

Für eine sachgerechte Beurteilung der Geräuschsituation sind über die Schwankung der geräuschkennzeichnenden Größen während eines größeren Beurteilungszeitraums (z.B. 1 Jahr) Angaben zu machen.

Das Gutachten sollte den Wert des Beurteilungspegels der Tageszeit nennen, der während eines bestimmten Prozentsatzes (z.B. 90%) des Jahres eingehalten ist. Ebenso sollten für den Beurteilungspegel der Nachtzeit und für den $L_{1\%}$ -Pegel die entsprechenden Werte angegeben werden.

2. Planung mit noch nicht realisierten, aber bekannten Emittenten

Ziel der Gutachteraussage bei dieser Planungsvariante ist:

- Sind nach Realisierung der Emittenten die Richtwerte der Geräuschimmissionen in den schutzwürdigen Nutzungen eingehalten, bzw. ist die vorhandene Geräuschsituation derart verändert, daß die geräuschkennzeichnenden Größen sich ändern? Zur Kennzeichnung der Geräuschsituation sind die Beurteilungspegel L_r (energieäquivalenter Dauerschallpegel), der $L_{1\%}$ -Pegel der Tages- und Nachtzeit sowie Kenngrößen der Wahrscheinlichkeitsverteilung der genannten Pegel heranzuziehen.

Mit dem Beurteilungspegel L_r und dem Pegel $L_{1\%}$ ist vor allem bei geplanten Emittenten mit zeitlich schwankenden Emissionen festzustellen, ob der Geräuschcharakter eines Gebietes sich ändern wird; ob z.B. bei einem vorhandenen gleichförmigen Geräusch im Gebiet der Beurteilungspegel L_r durch die zeitlich schwankenden Emissionen der geplanten Anlage nicht oder nur geringfügig geändert wird, die Spitzenpegel der Geräusche im Gebiet durch die Neuanlage jedoch stark verändert werden.

Der Pegel $L_{1\%}$ erlaubt eine Aussage über die Änderung des Geräuschcharakters eines Plangebietes.

Die Prognose der durch die geplanten Emittenten verursachten Geräuschimmissionen ist wegen der frequenzabhängigen Ausbreitungsbedingungen in Terz- bzw. Oktavschritten vorzunehmen (VDI 2714; VDI 2571).

Als Beurteilungsraum für die Geräuschemissionen der vorhandenen und der geplanten Emittenten gilt grundsätzlich das gesamte Plangebiet.

In den Fällen, in denen die geplanten Emittenten außerhalb des Plangebietes liegen, kann im allgemeinen als Beurteilungsraum der den Emittenten nächstliegende Rand des Plangebietes gelten. Es ist jedoch vom Gutachter zu prüfen, ob der Rand des Plangebietes tatsächlich das durch die Gesamtemissionen (Ist- + geplante Anlagen) höchstbelastete Teilgebiet des Bebauungsplangebietes ist.

Die Ist-Situation vom Rand entfernt liegender Teilgebiete kann geringer sein als im Randgebiet und daher durch die Zusatzbelastung stärker verändert werden als die Geräuschsituation des Randes.

3. Planung mit noch nicht realisierten, unbekanntem Emittenten (Ausweisung von Industrie- und Gewerbegebieten)

Bei Planungen, bei denen noch nicht bekannt ist, welche Anlagen in dem Plangebiet errichtet werden, sollten im Gutachten die Emissionen in Abhängigkeit von der schutzwürdigen Nutzung außerhalb des Plangebietes aufgelistet sein, die zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte oder zur Erhaltung des Istzustandes der Geräuschsituation in der schutzwürdigen Nutzung zulässig sind. Je nach Größe des Plangebietes ist es sinnvoll, das Plangebiet in Teilgebiete aufzuteilen und für die einzelnen Teilgebiete Grenzen der zulässigen Emissionen anzugeben. (Hinweise sind der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" und dem LIS-Bericht Nr. 21 "Hinweise zur Anwendung flächenbezogener Schalleistungspegel" zu entnehmen [12]).

Die Ist-Situation ist nach dem in Abschnitt 3.2.4.2, Pkt. 1, beschriebenen Verfahren zu bestimmen; bei der Prognose sind die im Abschnitt 2.3.3.3 gemachten Hinweise zu beachten.

4. V o r s c h l ä g e z u r E i n h a l t u n g d e r v o r g e g e b e n e n I m m i s s i o n s w e r t e

4.1. Nichteinhaltung der Richtwerte

Wenn es der Auftraggeber wünscht, können in diesem Teil des Gutachtens mögliche Maßnahmen zur Erhöhung des Immissionsschutzes in den betrachteten Gebieten angegeben werden. In diesem Fall sollte das Gutachten auf die Bedingungen verweisen, unter denen die Planungsabsicht immissionsschutzverträglich gemacht werden könnte. Die Maßnahmen können sich beziehen auf:

- a) die emittierenden Anlagen
- b) Schutzmaßnahmen beim Akzeptor
- c) Schutzmaßnahmen in der Schutzzone (z.B. Maßnahmen zur Minderung der Schallausbreitung).

Diese Vorschläge können dazu dienen, nach Prüfung der rechtlichen und technischen Möglichkeiten Planungsalternativen für das Planungsgebiet auszuarbeiten [11].

4.2. Nichtanwendbarkeit der Methoden

Wenn aufgrund der speziellen Verhältnisse eine gesicherte Aussage mittels des Gutachtens nicht zu erzielen ist, wie es z.B. bei Geruchsgutachten öfter der Fall sein kann, wenn also nicht voll zu entscheiden ist, ob die Grenzbelastung nach Realisierung der Planungsabsicht eingehalten sein wird oder nicht, sollte auf den Hinweis auf emissionsmindernde Maßnahmen und entsprechende Vorschläge besonderes Gewicht gelegt werden.

Schrifttum

- [1] Deutscher Bundestag: Drucksache 8/2751 vom 11.4.1979, Verlag Dr. Hans Heger, Bonn.
- [2] KOCH, E., B. PRINZ und P. ALTENBECK:
Überlegungen zu Bewertungssystemen im prophylaktischen Immissionsschutz unter besonderer Berücksichtigung der Verwendbarkeit von MI-Werten in Bauleitplanverfahren. Raumforschung und Raumordnung, Jahrg. 39 (1981), S. 31-39.
- [3] VDI-Richtlinie 3881 Bl. 1:
Olfaktometrische Technik der Geruchsschwellenbestimmung Grundlagen (in Vorbereitung)
- [4] RdErl. d. Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes NW v. 14.4.1975, Verwaltungsvorschriften zum Genehmigungsverfahren nach §§ 6,15 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) für Mineralölraffinerien und petrochemische Anlagen zur Kohlenwasserstoffherstellung. Ministerialblatt NW, (1975), Nr. 65, S. 966.
- [5] THIELE, V., J. KASTKA, G. WINNEKE und B. PRINZ:
Zum Problem der Geruchsmessung - vergleichende Untersuchungen zwischen MIU und LIS.
Staub-Reinhaltung der Luft, 41 (1981), S. 289-295.
- [6] JUNKER, A. und H. IXFELD:
Meßplanungen für-Immissionsmessungen bei Beschwerdefällen.
Schriftenreihe der Landesanstalt für Immissionsschutz des Landes NW, H. 35, S. 28-37, Verlag W. Girardet, Essen 1975.
- [7] JUNKER, A.:
Immissionsmeßplanung im Rahmen einer Stadtkernsanierung. Technisches Messen, tm 47 (1980), S. 231-237.

- [8] EUCK, M.:
Verfahren und Geräte zur Messung von Immissionen durch
Luftverunreinigungen.
In: Dreyhaupt, F.J. (Hrsg.):
Handbuch für Immissionsschutzbeauftragte.
Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln 1978.
- [9] GIEBEL, J.:
Eine empirische Ausbreitungsgleichung zur Immissions-
simulation im unmittelbaren Nahbereich von Emissions-
quellen.
Schriftenreihe der Landesanstalt für Immissions- und
Bodennutzungsschutz des Landes NW,
H. 39, S. 28-35, Verlag W. Girardet, Essen 1976.
- [10] MELKE, J.:
Verschiedene Meßmethoden zur Bestimmung der emittierten
Schalleistung.
Technische Überwachung (TU), Bd. 18 (1977), Nr. 7/8,
S. 245-251
- [11] Internes Rundschreiben des Ministers für Arbeit, Gesund-
heit und Soziales des Landes NW an nachgeordnete Dienst-
stellen (1976).
- [12] STRAUCH, H.:
Hinweise zur Anwendung flächenbezogener Schalleistungs-
pegel. LIS-Berichte der Landesanstalt für Immissions-
schutz des Landes NW.
Heft 21, (1982), 92 S.

A n h a n g

Anhang I

V D I - R i c h t l i n i e n z u M I - W e r t e n
(Stand August 1982)

- 2306 Maximale Immissions-Konzentrationen
(März 1966) Organische Verbindungen
- 2309/1/E Ermittlung von Maximalen Immissions-Werten
(Oktober 1978) Grundlagen
- 2310 Maximale Immissions-Werte
(Sept. 1974)
- 2310/2/E Maximale Immissions-Werte für Schwefel-
(August 1978) dioxid (zum Schutze der Vegetation)
- 2310/3/E Maximale Immissions-Werte für Fluorwasserstoff
(Sept. 1978) (zum Schutze der Vegetation)
- 2310/4/E Maximale Immissions-Werte für Chlorwasser-
(Sept. 1978) stoff (zum Schutze der Vegetation)
- 2310/5/E Maximale Immissions-Werte für Stickstoff-
(Sept. 1978) dioxid (zum Schutze der Vegetation)
- 2310/11/E Maximale Immissions-Konzentrationen
(Juli 1982) für Schwefeldioxid (zum Schutze des Menschen)
- 2310/26/E Maximale Immissions-Werte für Fluoride zum Schutz
(Januar 1981) der landwirtschaftlichen Nutztiere

Anhang II

Zusammenstellung verschiedener
Richtwerte

1. Referenzwerte der "EG-Richtlinie vom 29.3.1977 über die biologische Überwachung der Bevölkerung auf die Gefährdung durch Blei".

höchstens 20 $\mu\text{g}/100$ ml Blut	bei 50 % der untersuchten Bevölkerungsgruppe
höchstens 30 $\mu\text{g}/100$ ml Blut	bei 90 % der untersuchten Bevölkerungsgruppe
höchstens 35 $\mu\text{g}/100$ ml Blut	bei 98 % der untersuchten Bevölkerungsgruppe

2. Richtwert für Carboxihämoglobin-Gehalt im Blut

Nach allgemeiner Übereinstimmung gilt 2,4 % COHb als ein Wert, der aus Gründen des Gesundheitsschutzes von Risikopopulationen tunlichst nicht überschritten werden sollte.

3. Richtwerte für den mittleren Schadstoffgehalt in Nahrungs- und Futterpflanzen [$\mu\text{g/g TS}$]

Komponente	Gehalt	Objekt	Wirkungen	Literatur
Fluor	30	Weidevieh	Toleranzgrenze im Futter	GREENWOOD et al (1964)
	200	Mensch	Toleranzgrenze für tägl. orale Aufnahme	GRIESER (1972)
Blei	10	Weidevieh	Toleranzgrenze	EG-Kommission (1974)
	15	Weidevieh	Enzymhemmung	
	50	Weidevieh	nicht mehr kompensierbare Wirkungen	
	250	Weidevieh	Vergiftungsercheinungen nach 2 - 4 Wochen	HAPKE & PRIGGE (1973)
	450	Weidevieh	tödlich	
	5	Mensch	empfohlener Richtwert zur Begrenzung des Gehaltes in Lebensmitteln	ROSENBERGER (1970)
Cadmium	5	Weidevieh	Toleranzgrenze	DRESSLER (1971)
	50	Weidevieh	Abfall der Milchleistung	
	1	Mensch	empfohlener Richtwert zur Begrenzung des Gehaltes in Lebensmitteln	Bundesgesundheitsamt (1975)
Vanadium	0,5	Weidevieh	Zulässiger Höchstgehalt in Futtermitteln	DRESSLER (1971)
	1	Mensch	Nahrungspflanzen: nicht kontaminiert	LIS (1979)
Thallium	0,5	Mensch	empfohlener Richtwert [$\mu\text{g/g Frischgewicht}$]	MAGS (1979)
Arsen	2	Mensch	Toleranzgrenze	ZEBS (1977)

noch Anhang II

Komponente	Gehalt	Objekt	Wirkungen	Literatur
Zink	500	Weidevieh	Toleranzgrenze im Futter	DRESSLER (1971)
	900	Weidevieh	chronische Schäden	EINBRODT (1972)
	600	Mensch	obere Grenze der tägl. Aufnahme	EINBRODT et al (1973)

4. Richtwerte für den Schwermetallgehalt im Staubniederschlag

Blei	500 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	} (TA-Luft Entwurf 1979)
Cadmium	7,5 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	
Thallium	10 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	
Nickel	} z.Z. kein begrenzender Wert	
Arsen		
Zink		

5. Richtwerte für den tolerierbaren Gesamtgehalt an Schwermetallen in Kulturböden (nach KLOKE 1980)

Blei	100 $\mu\text{g}/\text{g}$ TS
Zink	300 $\mu\text{g}/\text{g}$ TS
Cadmium	3 $\mu\text{g}/\text{g}$ TS
Kupfer	100 $\mu\text{g}/\text{g}$ TS
Nickel	100 $\mu\text{g}/\text{g}$ TS

TS = Bodentrockensubstanz

noch Anhang II

6. Richtwerte, die sich aus der prozentualen Flechtenabsterberate nach 300 Tagen Exposition ergeben

Flechtenabsterberaten in Klassen	Zu erwartende Wirkungen an höheren Pflanzen
$\leq 10 \%$	keine erkennbare Schädigung
$> 10 \leq 35 \%$	Chlorosen und Nekrosen an Blättern bzw. Nadeln von Nutzpflanzen
$> 35 \leq 60 \%$	Bei sehr empfindlichen Arten von Zierpflanzen und Gehölzen (Koniferen): eingeschränkter Anbau als Nutzpflanzen.
$> 60 \leq 85 \%$	Bei empfindlichen Arten von Zierpflanzen, Gehölzen (Koniferen und Laubhölzer), gärtnerischen und landwirtschaftlichen Kulturen: eingeschränkter Anbau als Nutzpflanzen.
$> 85 \%$	Bei weniger empfindlichen Arten von Zierpflanzen und Gehölzen (Koniferen und Laubhölzer), gärtnerischen und landwirtschaftlichen Kulturen: eingeschränkter Anbau als Nutzpflanzen

7. Begrenzende Werte (nach Vorschlag der Landesanstalt für Immissionsschutz) für den mittleren Schadstoffgehalt standardisierter Graskulturen in $\mu\text{g/g}$ TS (gewaschene Proben) zum Schutz von Pflanzen und Nutztieren

Komponente	Pflanzen		Weidevieh
	sehr empfindl.	empfindl.	
Schwefel	4 900	5 200	toxikologisch nicht relevant
Fluor	30	60	60
Zink	1 000	1 000	870
Blei	500	500	80
Cadmium	noch nicht angebar		9
Vanadium	noch nicht angebar		5

Anhang III

Vorgeschlagene, einzuhaltende Häufigkeiten für das Auftreten von Gerüchen zur Vermeidung erheblicher Belästigungen

Gebiet	Prozentualer Anteil der Stunden eines Jahres
1. Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	6 %
2. Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	5 %
3. Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	4 %
4. Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	4 %
5. Öffentliche und private Grünflächen und Flächen für Gemeinschaftsanlagen, die überwiegend der Erholung dienen	4 %
6. Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	3 %
7. Kurgelände, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	2 %

Hinweis: Andere Beurteilungsmöglichkeiten, die auf der Geruchsintensität basieren und zudem noch die Wirkung nach angenehmen und unangenehmen Gerüchen beinhalten, sind zwar in der wissenschaftlichen Diskussion, aber in absehbarer Zeit nicht einsetzbar, so daß die Beurteilung mittels der Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle z.Z. als einzige wissenschaftlich vertretbare Möglichkeit zu betrachten ist.

Ferner ist zu bedenken, daß in dem Fall, wenn wegen der Seltenheit der verschiedenen Betriebsabläufe die Grenzhäufigkeiten nicht überschritten werden, die Emissionen in der Nachbarschaft aber zu hohen Geruchsstoffkonzentrationen führen, auch ggf. die Toxizität der die Gerüche erzeugenden Komponenten zu beachten ist.

Anhang IV

Immissionsrichtwerte und Meßgrößen
"Geräusche"

1. Richtwerte

1.1 TA Lärm

Die Immissionsrichtwerte werden festgesetzt für

- | | |
|---|--------------------------------------|
| a) Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind, auf | 70 dB(A) |
| b) Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind, auf | tagsüber 65 dB(A)
nachts 50 dB(A) |
| c) Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind, auf | tagsüber 60 dB(A)
nachts 45 dB(A) |
| d) Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind, auf | tagsüber 55 dB(A)
nachts 40 dB(A) |
| e) Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind, auf | tagsüber 50 dB(A)
nachts 35 dB(A) |
| f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten auf | tagsüber 45 dB(A)
nachts 35 dB(A) |
| g) Wohnungen, die mit der Anlage baulich verbunden sind, auf | tagsüber 40 dB(A)
nachts 30 dB(A) |

Die Nachtzeit beträgt acht Stunden; sie beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, wenn dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse erforderlich und eine achtstündige Nachtruhe des Nachbarn sichergestellt ist.

noch Anhang IV

1.2.VDI-Richtlinie 2058, Blatt 1

Immissionsrichtwerte "Außen"

- a) für Einwirkungsorte¹⁾, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und ggf. ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vgl. Industriegebiete § 9 BauNVO)²⁾ 70 dB(A)
- b) für Einwirkungsorte¹⁾, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vgl. Gewerbegebiete § 8 BauNVO)²⁾ tags 65 dB(A)
nachts 50 dB(A)
- c) für Einwirkungsorte¹⁾, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vgl. Kerngebiete § 7 BauNVO, Mischgebiete § 6 BauNVO, Dorfgebiete § 5 BauNVO)²⁾ tags 60 dB(A)
nachts 45 dB(A)
- d) für Einwirkungsorte¹⁾, in deren Umgebung vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vgl. allgemeine Wohngebiete § 4 BauNVO, Kleinsiedlungsgebiete § 2 BauNVO)²⁾ tags 55 dB(A)
nachts 40 dB(A)
- e) für Einwirkungsorte¹⁾, in deren Umgebung ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vgl. reines Wohngebiet § 3 BauNVO)²⁾ tags 50 dB(A)
nachts 35 dB(A)
- f) für Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten, soweit sie als solche durch Orts- oder Straßenbeschilderung ausgewiesen sind tags 45 dB(A)
nachts 35 dB(A)

Es soll vermieden werden, daß kurzzeitige Geräuschspitzen den Richtwert am Tage um mehr als 30 dB(A) überschreiten.

- 1) Während die baurechtliche Zulässigkeit baulicher und sonstiger Anlagen allein von der städtebaulichen Vereinbarkeit mit der Eigenart des umgebenden Baugebietes bestimmt wird, richtet sich die Beurteilung eines Anlagengeräusches hinsichtlich der von ihm ausgehenden Gefahren, wesentlichen Nachteile oder wesentlichen Beeinträchtigungen nach dem Einwirkungsort, der auch in einem anderen Baugebiet als die Geräuschquelle liegen kann. Die Beurteilung des einwirkenden Anlagengeräusches muß sich im konkreten Fall in erster Linie daran orientieren, wie am Einwirkungsort gewohnt wird und in überschaubarer Zeit gewohnt werden wird. Die für diese Beurteilung maßgebliche bauliche Nutzung wird aber nicht allein durch die Summe der Baukörper erfaßt, sondern auch durch alles mitbestimmt, was für ihren Charakter und ihre Funktion objektiv von Bedeutung ist, etwa die Lage zu größeren Verkehrssträngen (vgl. Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 23. April 1969 - BVerwG IV C 15.68).

- 2) In Klammern sind jeweils die Gebiete der Baunutzungsverordnung (BauNVO - BGBI. I 1968, S. 1237/44) angegeben, die in der Regel den Kennzeichnungen unter a) bis f) entsprechen. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung unter a) bis f) ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Lärmeinwirkung vorgenommen ist, die Gebietseinteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt (vgl. MBl.NW. 1968, S. 1557/8 - Einführungserlaß zur TA Lärm -).

noch Anhang IV

1.3. DIN 18005, Teil 1 Schallschutz im Städtebau,
Entwurf April 1982

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche
Planung

Art des Gebietes	Orientierungswerte (äquivalenter Dauerschall- pegel) in dB(A)	
	Tag	Nacht
a) Reines Wohngebiet (WR) Wochenendhausgebiet, Ferien- hausgebiet	50	40/35
b) Allgem. Wohngebiet (WA), Klein- siedlungsgebiet (WS) und Campingplatzgebiete	55	45/40
c) Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
d) Besondere Wohngebiete (WB)	60	45/40
e) Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50/45
f) Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	60	55/50
g) Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind	45÷65	35÷65

2. Meßgrößen

	Meßgröße	Meßwert	Beurteilungspegel	Beurteilungszeit
DIN 45645 Bl. 1	$L_{AF}(t)$ $L_{AS}(t)$ $L_{AI}(t)$ $L_{AFT}(t)$	L_{AFm} L_{ASm} $L_{AI}(t)$ L_{AFTm}	Meßwert + Zuschläge	Tag : 16 h Nacht: 8 h (1h)
TA Lärm	$L_{AFT}(t)$	L_{AFTm}	L_{AFTm} + Zuschläge	Tag : 16 h Nacht: 8 h
VDI 2058 Bl. 1	$L_{AF}(t)$ $L_{AI}(t)$ $L_{AFT}(t)$	L_{AFm} L_{AIm} L_{AFTm}	Meßwert + Zuschläge	Tag : 16 h Nacht: 1 h
DIN 18005	$L_{AF}(t)$	L_{AFm}	L_{AFm}	Tag : 16 h Nacht: 8 h

L : Schallpegel

Index A $\hat{=}$ Frequenzbewertung nach Kurve "A"

" F $\hat{=}$ Meßgerätedynamik "FAST"

" S $\hat{=}$ Meßgerätedynamik "SLOW"

" I $\hat{=}$ Meßgerätedynamik "IMPULS"

" T $\hat{=}$ Takt-Maximalwert-Verfahren

" m $\hat{=}$ energetische Mittelung

Zuschläge: Einzelton-, Impuls-, Ruhezeitenzuschlag

Berichte der

LANDESANSTALT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, ESSEN

- LIS-Berichte -

Die LIS-Berichte haben spezielle Themen aus den wissenschaftlichen Untersuchungen der LIS zum Gegenstand. Die in der Regel umfangreichen Texte sind nur in begrenzter Auflage vorrätig. Einzelexemplare werden Interessenten auf Anforderung kostenlos zur Verfügung gestellt.

Anforderungen sind zu richten an die

Landesanstalt für Immissionsschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen
Wallneyer Str. 6
4300 E s s e n 1

Bericht-Nr. 1: KRAUTSCHEID, S. und P. NEUTZ:
LIDAR zur Fernüberwachung von Staubemissionen.
- Nachweis der Kalibrierfähigkeit eines LIDAR-Systems -
Kurztitel: Fernüberwachung mit LIDAR
1978. 47 Seiten mit 11 Abbildungen, 6 Tabellen und 4 Literaturhinweisen.

vergriffen

Bericht-Nr. 2: BUCK, M.:
Die Bedeutung unterschiedlicher Randbedingungen bei der Messung und Beurteilung der Luftqualität.
Kurztitel: Randbedingungen bei der Beurteilung der Luftqualität.
1978. 44 Seiten mit 8 Abbildungen, 10 Tabellen und 20 Literaturhinweisen.

Bericht-Nr. 3: SCHEICH, G.:
Entwicklung und Anwendung von Ausbreitungsmodellen und Luftüberwachungsprogramme in den USA.
Kurztitel: Luftüberwachung und Ausbreitung - Ein USA-Reisebericht -
1979. 47 Seiten mit 17 Abbildungen und 74 Literaturhinweisen.

vergriffen

Bericht-Nr. 4: SPLITTGERBER, H. und K.H. WIETLAKE:
Ermittlung der Luftschalldämmung von Bauelementen für Industriebauten am Bau.
Kurztitel: Luftschalldämmung von Bauelementen für Industriebauten.
1979. 133 Seiten mit 53 Abbildungen, 13 Tabellen und 6 Literaturhinweisen.

Bericht-Nr. 5: SPLITTGERBER, H.:
Zur Problematik der Meßgrößen und Meßwerte bei Erschütterungsimmissionen.
Kurztitel: Meßgrößen und Meßwerte bei Erschütterungsimmissionen.
1979. 52 Seiten mit 13 Abbildungen, 2 Tabellen und 27 Literaturhinweisen.

- Bericht-Nr. 6:** STRAUCH, H. und K.H. Goldberg:
Ermittlung der Dämmwirkung von Dachentlüftern für Werkshallen im Einbauzustand unter Berücksichtigung der baulichen Nebenwege.
Kurztitel: Dämmwirkung von Dachentlüftern.
1979. 33 Seiten mit 13 Abbildungen, 2 Tabellen und 7 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 7:** KRAUSE, G.M.H., B. PRINZ UND K. ADAMEK:
Untersuchungen zur Anwendbarkeit der Falschfarbenfotografie für die Aufdeckung und Dokumentation von Immissionswirkungen auf Pflanzen.
Kurztitel: Falschfarbenfotografie - Ein Mittel zur Erkennung von Pflanzenschäden.
1980. 43 Seiten mit 9 Abbildungen, 2 Tabellen und 11 Karten.
- Bericht-Nr. 8:** WIETLAKE, K.H.:
Erschütterungsminderung durch "Direktabfederung" von Schabotte-Schmiedehämmern.
Kurztitel: Erschütterungsminderung durch "Direktabfederung" von Schmiedehämmern.
1980. 59 Seiten mit 15 Abbildungen, 5 Tabellen und 7 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 9:** STRAUCH, H.:
Methoden zur Aufstellung von Lärminderungsplänen.
Kurztitel: Konzept für Lärminderungspläne.
1980. 49 Seiten mit 11 Abbildungen und 18 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 10:** HILLEN, R.:
Untersuchung zur flächenbezogenen Geräuschbelastungs-Kennzeichnung
-Ziele, Methodik, Ergebnisse-
Kurztitel: Flächenbezogene Geräusch-Immissionen.
1980. 75 Seiten mit 18 Abbildungen, 7 Tabellen und 12 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 11:** MANNS, H., H. GIES und W. STRAMPLAT:
Erprobung des Staub-Immissionsmeßgerätes FH62I für die kontinuierliche Bestimmung der Schwebstoffkonzentration in Luft.
Kurztitel: Schwebstaubmeßgerät FH62I für die automatische Immissionsmessung.
1980. 26 Seiten mit 10 Abbildungen und 2 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 12:** GIEBEL, J.:
Verhalten und Eigenschaften atmosphärischer Sperrschichten.
Kurztitel: Verhalten atmosphärischer Sperrschichten.
1981. 39 Seiten mit 12 Abbildungen, 3 Tabellen und 4 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 13:** BRÖKER, G., H. GLIWA und E. MEURISCH:
Abscheidegrade von biologisch- und chemisch-aktiven Aggregaten zur Desodorierung osmogener Abluft von Tierkörperbeseitigungsanlagen.
1981. 44 Seiten mit 7 Abbildungen, 13 Tabellen und 14 Literaturhinweisen.

- Bericht-Nr. 14: BRANDT, C.J.:
Untersuchungen über Wirkungen von Fluorwasserstoff auf Lolium Multiflorum und andere Nutzpflanzen.
Kurztitel: Wirkungen von Fluorwasserstoff auf Lolium Multiflorum.
1981. 140 Seiten mit 37 Abbildungen, 22 Tabellen und 149 Literaturhinweisen.
(Abdruck der Dr. agr.-Dissertation vom 13. August 1979, Rheinische-Friedrich-Wilhelms-Universität, Landwirtschaftliche Fakultät, Bonn)
- Bericht-Nr. 15: WELZEL, K. und H.D. WINKLER:
Emission und interner Kreislauf von Thallium bei einem Drehrohrföfen mit Schwebegaswärmeaustauscher zur Herstellung von Portlandzementklinker unter Einsatz von Purpureerz als Eisenträger. - 1. Bericht -
Kurztitel: Thallium-Emissionen bei der Herstellung von Portlandzement-Klinker.
1981. 67 Seiten mit 29 Abbildungen und 16 Tabellen.
- Bericht-Nr. 16: PRINZ, B.:
Umweltpolitik in der VR China und technologische Entwicklung.
(In Vorbereitung).
- Bericht-Nr. 17: BRÖKER, G. und H. GLIWA:
Untersuchungen zu den Dioxin-Emissionen aus den kommunalen Hausmüllverbrennungsanlagen in Nordrhein-Westfalen.
Kurztitel: Dioxin-Emissionen aus Müllverbrennungsanlagen.
1982. 25 Seiten mit 2 Abbildungen, 6 Tabellen und 8 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 18: BUCK, M., H. IXFELD und K. ELLERMANN:
Die Entwicklung der Immissionsbelastung in den letzten 15 Jahren in der Rhein-Ruhr-Region.
Kurztitel: Entwicklung der Immissionsbelastung in der Rhein-Ruhr-Region seit 1965.
1982. 56 Seiten mit 7 Abbildungen, 14 Tabellen und 27 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 19: PFEFFER, H.U.:
Das Telemetrische Echtzeit-Mehrkomponenten-Erfassungssystem TEMES zur Immissionsüberwachung in Nordrhein-Westfalen.
Kurztitel: Das Telemetrische Immissionsmeßsystem TEMES.
1982. 45 Seiten mit 12 Abbildungen, 4 Tabellen und 23 Literaturhinweisen.

- Bericht-Nr. 20:** BACH, R.W.:
Über Schätzfunktionen zur Bestimmung hoher Quantile der Grundgesamtheit luftverunreinigender Schadstoffkonzentrationen aus Stichproben.
Kurztitel: Über Schätzfunktionen zur Bestimmung hoher Quantile der Grundgesamtheit.
1982. 43 Seiten mit 17 Abbildungen, 5 Tabellen und 22 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 21:** STRAUCH, H.:
Hinweise zur Anwendung flächenbezogener Schalleistungspegel.
1982. 92 Seiten mit 40 Abbildungen und 15 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 22:** SPLITTGERBER, H.:
Verfahren zur Auswertung von Erschütterungsmessungen und zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen.
Kurztitel: Erschütterungsmeß- und Beurteilungsverfahren.
1982. 71 Seiten mit 9 Abbildungen, 6 Tabellen und 23 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 23:** KRAUSE, G.M.H.:
Immissionswirkungen auf Pflanzen - Forschungsschwerpunkte in den Vereinigten Staaten von Amerika. Bericht über eine Reise in die USA und die Teilnahme am 13. Air Pollution Workshop in Ithaca, N. Y., in der Zeit vom 02.05.-24.05.1981.
Kurztitel: Immissionswirkungen auf Pflanzen - ein USA-Reisebericht -.
1982. 74 Seiten mit 1 Abbildung und 32 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 24:** KÜLSKE, S.:
Analyse der Periode sehr hoher lokaler Schadstoffbelastungen im Ruhrgebiet vom 15.01.1982 bis 20.01.1982.
Kurztitel: Hohe lokale Schadstoffbelastungen im Ruhrgebiet im Januar 1982.
1982. 80 Seiten mit 31 Abbildungen, 15 Tabellen und 4 Literaturhinweisen.
- Bericht-Nr. 25:** VAN HAUT, H. und G.H.M. KRAUSE:
Wirkungen von Fluorwasserstoff-Immissionen auf die Vegetation.
Kurztitel: Fluorwasserstoff-Wirkungen auf Pflanzen.
1982. 27 Seiten mit 1 Abbildung, 4 Tabellen und 43 Literaturhinweisen.