

Beurteilung der Luftqualität in Frankfurt am Main

Christa Michel*

1 Einleitung

Die Luftreinhaltung hat in der Bundesrepublik Deutschland in den vergangenen Jahren große Erfolge erzielt. Die Aufgaben sind jedoch noch nicht gelöst. Brennpunkte sind heute der Klimaschutz, die Belastung durch krebserzeugende Stoffe, die Feinstaubproblematik, die Stickoxide und die Ozonbelastung. Gerade bei Atemwegserkrankungen wie Asthma, Bronchitis, Pseudokrapp¹, aber auch Lungenkrebs und Allergien werden als Entstehungsursache unter anderem Luftschadstoffe vermutet.

Zur langfristigen Verbesserung der Luftqualität in Europa hat die Europäische Union mit ihrer Luftqualitätsrahmenrichtlinie und den dazugehörigen Tochtrichtlinien reagiert und neue, niedrigere Grenzwerte festgelegt.² Die Luftqualitätsrahmenrichtlinie schafft die Basis für die dauerhafte Verbesserung der Luftqualität in der Gemeinschaft. Sie enthält allgemeine Grundsätze und nennt die Schadstoffe, die zukünftig vorrangig reduziert werden müssen. Die Tochtrichtlinien enthalten spezifische Regelungen für die einzelnen Schadstoffe.

Aus diesen Richtlinien ergeben sich wesentlich schärfere Anforderungen als nach bisher gel-

tendem Recht. Dabei verschiebt sich die Akzentsetzung bei den Luftqualitätskriterien immer mehr von der Gefahrenabwehr und dem alleinigen Schutzziel Mensch hin zur Vorsorge und zum Schutz der Umwelt insgesamt unter dem Gesichtspunkt einer dauerhaft nachhaltigen, umweltgerechten Entwicklung.

Die Grenzwerte müssen zum Teil erst nach einer Übergangszeit ab 2005 bzw. 2010 eingehalten werden, um den Mitgliedstaaten die notwendige Zeit zur Einleitung von Sanierungsmaßnahmen zu geben.

Konkretisiert werden die EU-Richtlinien in der Novellierung der 22. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz über Immissionswerte (22. BImSchV). Ziel der Verordnung ist die Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Erreicht werden soll dieses Ziel durch die Verpflichtung der Länder, anspruchsvolle Immissionswerte einzuhalten und die Luftqualität, dort wo sie bereits gut ist, möglichst zu erhalten. Darüber hinaus wird eine umfassende Unterrichtung der Bevölkerung über die aktuelle Luftbelastung, deren Bewertung im Hinblick auf die Immissionswerte und über Sanierungsmaßnahmen gefordert.

Aufgrund der heutigen Erkenntnisse über die Entwicklung der Luftbelastung ist für die Schadstoffe Stickstoffdioxid und Feinstaub mit örtlichen Überschreitungen der neuen EU-Grenzwerte zu rechnen, vor allem in stark belasteten Straßen mit schlechter Durchlüftung. Die europaweit und national eingeleiteten Maßnahmen und Emissionsminderungsprogramme (z. B.: technische Maßnahmen an Fahrzeugen und Anlagen, Verschärfung der Abgasstandards, Verbesserung der Qualität von Kraft- und Heizstoffen, Klimaschutzprogramme) werden jedoch in den kommenden Jahren zu einer Verminderung der Stickstoffdioxid- und Feinstaubbelastung führen. Darüber hinaus

* Die Autorin ist Mitarbeiterin im Umweltamt der Stadt Frankfurt am Main – Sachgebiet Immissionsschutz. Rückfragen bitte direkt an Christa Michel, Umweltamt – 79.32 –, Galvanistraße 28, 60486 Frankfurt am Main. E-Mail: christa.michel@stadt-frankfurt.de.

¹ Virusinfektion; begünstigende Faktoren sind Luftverschmutzung und "indoorpollution" durch Zigarettenrauch sowie vorbestehende Allergien.

² Unter dem Stichwort CAFE (Clean Air for Europe) werden die gesamten EU-Aktivitäten im Sinne einer langfristigen, strategischen und integrierten Politik zum Schutz der Umwelt vor Luftschadstoffen gebündelt.

sind im innerstädtischen Bereich u.a. verkehrssteuernde oder verkehrsbeschränkende Maßnahmen denkbar, um die Gesamtsituation zu verbessern bzw. die Situation an einzelnen Brennpunkten zu entschärfen.

Um auch anlagenbezogene Emissionsminderungen durchzusetzen, war es notwendig, auch die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) zu novellieren und eine Anpassung an die Vorgaben der EU-Luftqualitätsrichtlinien vorzunehmen.

2 Luftmessungen

In Hessen wird die Luftqualität vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) durch Luftmessungen überwacht. Aktuelle Informationen zur Luftqualität in Frankfurt am Main können im Internet unter www.hlug.de abgerufen werden. Die Messdaten werden dort von 7.00 Uhr bis 19.00 Uhr stündlich aktualisiert.

Eine Auswertung der Luftmessdaten der drei Frankfurter Stationen kann im Internet unter www.umweltamt.stadt-frankfurt.de Umweltüberwachung/ Immissionsschutz/ Luftqualität abgerufen oder als Bericht „Luftqualität in Frankfurt am Main 1990-2001“ unter der Telefonnummer 069/212 39 188 oder -147 angefordert werden.

2.1 Fernüberwachungsmessnetz

Zwei Messstationen im Frankfurter Stadtgebiet sind so platziert, dass sie nicht unmittelbar den Emissionen aus benachbarten Quellen ausgesetzt sind und ein für eine Beurteilungsfläche (1 km x 1 km) repräsentativer Wert ermittelt werden kann. Zu diesem Fernüberwachungsmessnetz nach § 44 Bundes-Immissionsschutzgesetz gehören die Luftmessstationen Höchst (Innenstadt) und Ost (Stadttrand, Industrie, verkehrsnah). Die beiden Standorte sind als Dreieck in *Abbildung 1* gekennzeichnet.

Abbildung 1 :
Kontinuierliche Luftmessstationen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG)



2.2 EG-Messnetz

Eine EG-Richtlinie zur Überwachung von Stickstoffdioxid schreibt vor, dass die Belastung in Gebieten zu überwachen ist, die vor allem durch den Kfz-Verkehr beeinflusst werden. Gemäß dieser Richtlinie wurde eine verkehrsbezogene Messstation (EG-Messstation) in der Friedberger Landstraße (siehe Kreuz in *Abbildung 1*) eingerichtet. Bei der Friedberger Landstraße handelt es sich um eine typische Straßenschlucht mit geschlossener Bebauung und hoher Verkehrsbelastung (ca. 31 000 Kfz pro Tag, davon 3 % Lkw). In Straßenschluchten reichern sich die Schadstoffe durch die schlechtere Durchlüftung stärker an als an Standorten, die gut belüftet sind (z.B.: Plätze oder Kreuzungsbereiche).

Verkehrsbezogene Luftmessstation des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie in der Friedberger Landstraße (EG-Station)



2.3 Grenz-, Konzentrations- und Schwellenwerte

Die Beurteilung der Immissionen erfolgt durch den Vergleich der Messergebnisse mit Grenz-, Konzentrations- und Schwellenwerten.

Um die Immissionsbeurteilung innerhalb der Europäischen Union zu vereinheitlichen, wurden von der EU in der Luftqualitätsrahmenrichtlinie 96/62/EG vom 27.09.1996 in Verbindung mit verschiedenen Tochterrichtlinien Grenzwerte für die Beurteilung der Luftqualität erlassen. Die Richtlinie bietet einen EU-weiten Rahmen für nationale, internationale, regionale und lokale Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität, wo dies notwendig ist, und zur Reinhaltung der Luft, wo diese noch gut ist. Sie zielt insbesondere auf städtische Ballungsräume, in denen mehr als die Hälfte der Bevölkerung in Europa lebt.

Bei der Ausarbeitung der derzeit geltenden Luftqualitätsrichtlinien hat sich die Europäische Kommission hinsichtlich der Risiken im wesentlichen auf die Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) gestützt. So entsprechen die Grenzwerte in den EU-Richtlinien in der Regel den WHO-Richtwerten.

Da es technisch nicht machbar erscheint, die definierten Grenzwerte sofort einzuhalten, wurde für eine Übergangszeit bis 2005 bzw. 2010 eine Toleranzmarge definiert. Toleranzmargen sind linear mit der Zeit abnehmende Funktionen, die ab 2005 bzw. 2010 von den eigentlichen Grenzwerten abgelöst werden. Die festgelegten EU-Grenzwerte plus Toleranzmarge sind schon jetzt gültig, aber ihr Überschreiten hat noch keine EU-Konsequenzen außer einer Meldung und der Verpflichtung, Maßnahmenpläne zu entwickeln und durchzuführen. Die „Grenzwerte plus Toleranzmarge“ sollen den Ländern den Weg zum Grenzwert weisen und ihnen aufzeigen, wie gut oder schlecht sich die eigene Luftqualität im Verhältnis zu den Grenzwerten verhält. Die Entwicklung möglicher Maßnahmenpläne ist in Hessen Aufgabe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie.

In der Richtlinie 1999/30/EG vom 22.04.1999 sind Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Stickstoffoxide, Feinstaub (PM₁₀) und Blei definiert.

In der Richtlinie 2000/69/EG vom 16.11.2000 sind Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid festgelegt. Der Grenzwert für Kohlenmo-

noxid gilt für den höchsten 8-Stunden-Mittelwert eines Tages. In der Richtlinie 2002/3/EG vom 12.02.2002 sind Zielwerte, eine Alarmschwelle und eine Informationsschwelle für Ozon definiert.

In der novellierten 1. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft), sind Immissionswerte zum Schutz vor Gesundheitsgefahren festgelegt. Diese Immissionswerte entsprechen im wesentlichen den EU-Grenzwerten.

Die 22. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (22. BImSchV) nennt u.a. Schwellenwerte für Ozon, ab denen die Bevölkerung unterrichtet bzw. gewarnt wird. In der novellierten 22. BImSchV werden die neuen EU-Grenzwerte ins deutsche Recht übernommen. Die 23. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (23. BImSchV) beinhaltet Konzentrationswerte für Stickstoffdioxid, Ruß und Benzol, bei deren Überschreiten verkehrsbeschränkende Maßnahmen und/ oder Verkehrsverbote zu prüfen sind.

Tabelle 1: Grenzwerte für Schwefeldioxid

Herkunft und Art	Bezugszeit	Schwefeldioxid (SO ₂) in µg/m ³
EU-Grenzwert Mittelwert 2001	Jahr	20
EU-Grenzwert Mittelwert 2005	24 Stunden	125 (dürfen nicht öfter als 3mal im Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 1999	1 Stunde	500 (dürfen nicht öfter als 24mal im Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2001	1 Stunde	470 (dürfen nicht öfter als 24mal im Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2002	1 Stunde	440 (dürfen nicht öfter als 24mal im Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2003	1 Stunde	410 (dürfen nicht öfter als 24mal im Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2004	1 Stunde	380 (dürfen nicht öfter als 24mal im Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert Mittelwert 2005	1 Stunde	350 (dürfen nicht öfter als 24mal im Jahr überschritten werden)

Tabelle 2: Grenzwerte für Feinstaub

Herkunft und Art	Bezugszeit	Feinstaub (PM ₁₀) in µg/m ³ Stufen 1 und 2 der EU-Richtlinie
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 1999	Jahr	48 (Stufe 1)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2001	Jahr	46,4 (Stufe 1)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2002	Jahr	44,8 (Stufe 1)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2003	Jahr	43,2 (Stufe 1)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2004	Jahr	41,6 (Stufe 1)
EU-Grenzwert Mittelwert 2005	Jahr	40 (Stufe 1) 30 (Stufe 2)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2006	Jahr	28 (Stufe 2)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2007	Jahr	26 (Stufe 2)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2008	Jahr	24 (Stufe 2)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2009	Jahr	22 (Stufe 2)
EU-Grenzwert Mittelwert 2010	Jahr	20 (Stufe 2)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 1999	24 Stunden	75 (dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden), (Stufe 1)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2001	24 Stunden	70 (dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden), (Stufe 1)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2002	24 Stunden	65 (dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden), (Stufe 1)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2003	24 Stunden	60 (dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden), (Stufe 1)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2004	24 Stunden	55 (dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden), (Stufe 1)
EU-Grenzwert Mittelwert 2005	24 Stunden	50 (dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden), (Stufe 1)
EU-Grenzwert Mittelwert 2010	24 Stunden	50 (dürfen nicht öfter als 7mal im Jahr überschritten werden), (Stufe 2)

Neben den Grenzwerten aus der 1. Stufe der EU-Richtlinie, wurden für Feinstaub verschärfte Grenzwerte in einer 2. Stufe als Richtgrenzwerte definiert (z.B.: 20 µg/m³ Feinstaub ab dem Jahr 2010 als Jahresgrenzwert). Diese sind nach der Definition im Lichte weiterer Infor-

mationen über die Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt, über die technische Durchführbarkeit und über die bei der Anwendung der Grenzwerte der Stufe 1 in den Mitgliedstaaten gemachten Erfahrungen zu überprüfen.

Tabelle 3: Grenzwerte für Kohlenmonoxid

Herkunft und Art	Bezugszeit	Kohlenmonoxid (CO) in mg/m ³
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2000	8 Stunden	16
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2003	8 Stunden	14
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2004	8 Stunden	12
EU-Grenzwert Mittelwert 2005	8 Stunden	10

Tabelle 4: Konzentrations- und Grenzwerte für Benzol

Herkunft und Art	Bezugszeit	Benzol in µg/m ³
23. BImSchV Mittelwert	Jahr	0
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2000	Jahr	10
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2006	Jahr	9
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2007	Jahr	8
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2008	Jahr	7
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2009	Jahr	6
EU-Grenzwert Mittelwert 2010	Jahr	5

Tabelle 5: Informations-, Schwellen-, Warn- und Zielwerte für Ozon

Herkunft und Art	Bezugszeit	Ozon (O ₃) in µg/m ³
22. BImSchV Mittelwert 1993	1 Stunde	180 (Unterrichtung der Bevölkerung) 360 (Warnung der Bevölkerung)
EU-Informationsschwelle Mittelwert 2002	1 Stunde	180
EU-Alarmschwelle Mittelwert 2002	1 Stunde	240
EU-Zielwert Mittelwert 2010	8 Stunden	120 (darf nicht öfter als 25mal pro Jahr überschritten werden)

Tabelle 6: Grenz- und Konzentrationswerte für Stickstoffdioxid

Herkunft und Art	Bezugszeit	Stickstoffdioxid (NO ₂) in µg/m ³
23. BImSchV 98 %-Wert 1996	Jahr	160
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 1999	Jahr	60
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2001	Jahr	58
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2002	Jahr	56
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2003	Jahr	54
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2004	Jahr	52
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2005	Jahr	50
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2006	Jahr	48
EU- Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2007	Jahr	46
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2008	Jahr	44
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2009	Jahr	42
EU-Grenzwert Mittelwert 2010	Jahr	40
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 1999	1 Stunde	300 (dürfen nicht öfter als 18mal pro Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2001	1 Stunde	290 (dürfen nicht öfter als 18mal pro Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2002	1 Stunde	280 (dürfen nicht öfter als 18mal pro Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2003	1 Stunde	270 (dürfen nicht öfter als 18mal pro Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2004	1 Stunde	260 (dürfen nicht öfter als 18mal pro Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2005	1 Stunde	250 (dürfen nicht öfter als 18mal pro Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2006	1 Stunde	240 (dürfen nicht öfter als 18mal pro Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2007	1 Stunde	230 (dürfen nicht öfter als 18mal pro Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2008	1 Stunde	220 (dürfen nicht öfter als 18mal pro Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert + Toleranzmarge Mittelwert 2009	1 Stunde	210 (dürfen nicht öfter als 18mal pro Jahr überschritten werden)
EU-Grenzwert Mittelwert 2010	1 Stunde	200 (dürfen nicht öfter als 18mal pro Jahr überschritten werden)

3 Beurteilung der Luftqualität

Seit Mitte der 80er-Jahre zeigt sich der Erfolg umfassender technischer Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft und von Wandlungen im Rohstoffeinsatz in deutlichen Verringerungen der Immissionsbelastungen. Nachdem diese Verbesserungen zunächst auf den direkten Einwirkungsbereich der Emittenten beschränkt waren, zeigt sich nun auch eine Abnahme der Belastungen durch weiträumige, grenzüberschreitend transportierte Luftverunreinigungen wie Schwefeldioxid und den damit verbundenen sauren Regen. Diese großräumigen Entwicklungen sind auch auf Frankfurt am Main übertragbar. Die Luftqualität in Frankfurt am Main hat sich zwischen 1990 und 2002 deutlich verbessert.

Schwefeldioxid

Die Immissionsbelastung durch Schwefeldioxid hat zwischen 1990 und 2002 deutlich abgenommen. Die Nach- und Umrüstung von Kraftwerken und Industrieanlagen und die Herabsetzung des Schwefelgehalts im Heizöl und Dieselmotoren haben hier deutliche Erfolge erzielt. Der EU-Jahresgrenzwert für Schwefeldioxid von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im Jahr 2002 in Frankfurt am Main mit $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich unterschritten. Der 24-Stunden-EU-Grenzwert von $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der ab 2005 nicht öfter als dreimal pro Jahr überschritten werden darf, wurde an den Frankfurter Stationen seit 1994 nicht mehr überschritten. Der 1-Stunden-EU-Grenzwert plus Toleranzmarge von $440 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gültig im Jahr 2002), der jeweils nicht öfter als 24mal pro Jahr überschritten werden darf, wurde in Frankfurt am Main nicht überschritten.

Feinstaub

Auch die Staubkonzentrationen zeigen eine abnehmende Tendenz, die jedoch von starken Schwankungen überprägt ist. Hauptemittent in Frankfurt am Main ist der Kfz-Verkehr. An der verkehrsbezogenen Messstation in der Friedberger Landstraße wurde im Jahr 2002 der EU-Jahresgrenzwert plus Toleranzmarge von $44,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ knapp unterschritten. Um die zukünftig gültigen Grenzwerte für Feinstaub einzuhalten ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ab 2005, $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ab 2010), sind im Innenstadtbereich von Frank-

furt am Main Maßnahmen zur Reduzierung der verkehrsbedingten Feinstaubbelastung notwendig. Für Feinstaub existieren außerdem EU-Tagesgrenzwerte. Danach durfte im Jahr 2002 der Grenzwert plus Toleranzmarge $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht öfter als 35mal pro Jahr überschritten werden. Dieser Wert wurde 2002 überschritten (in Ffm-Ost 13mal, in Ffm-Höchst 15mal und in der Friedberger Landstraße 49mal).

Kohlenmonoxid

Die Kohlenmonoxidbelastung, die in Frankfurt am Main hauptsächlich vom Kfz-Verkehr verursacht wird, ist zwischen 1990 und 2002 gesunken und betrug im Jahr 2002 im Jahresmittel ca. $1 \text{ mg}/\text{m}^3$. Der EU-Grenzwert plus Toleranzmarge von $16 \text{ mg}/\text{m}^3$ für Kohlenmonoxid (8-Stunden-Mittel) wurde in Frankfurt am Main 2002 unterschritten.

Stickoxide

Eine nur gleichbleibende Tendenz ist bei den Stickoxiden zu verzeichnen. Der Kfz-Verkehr als Hauptemittent spielt insbesondere an stark verkehrsbelasteten Straßen eine für die Lufthygiene entscheidende Rolle. Die durch die Einführung des Katalysators erzielte Reduzierung der Emissionen ist weitgehend durch den Anstieg des Verkehrsaufkommens kompensiert worden. Obwohl 93 % aller in Frankfurt am Main zugelassenen Personenkraftwagen mit Ottomotor mit einem geregelten Dreiwegekatalysator ausgerüstet sind, hat sich die Luftqualität in bezug auf Stickstoffdioxid bisher nicht verbessert. Die Werte haben sich auf hohem Niveau stabilisiert. Die Konzentrationswerte aus der 23. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz wurden im Betrachtungszeitraum nicht erreicht oder überschritten.

Der in der EU-Richtlinie definierte Jahresgrenzwert plus Toleranzmarge für Stickstoffdioxid von $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (galt im Jahr 2002) wurde in Frankfurt am Main in der Friedberger Landstraße im Jahr 2002 mit $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich überschritten. Zusätzlich ist nicht auszuschließen, dass auch in anderen stark verkehrsbelasteten Straßen mit schlechter Durchlüftung Grenzwertüberschreitungen auftreten. Für Stickstoffdioxid wurden auch 1-Stunden-EU-Grenzwerte definiert. Danach durfte im Jahr

2002 der Grenzwert plus Toleranzmarge von $280 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht öfter als 18mal überschritten werden. An den Frankfurter Stationen kam es 2002 zu keiner Überschreitung des 1-Stunden-EU-Grenzwertes plus Toleranzmarge.

Nach der 22. BImSchV muss das Hessische Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten aufgrund der Überschreitung des Stickstoffdioxidgrenzwertes plus Toleranzmarge einen Luftreinhalteplan einschließlich Maßnahmenplan bis Oktober 2004 erstellen.

Benzol

Ebenfalls primär durch den Kfz-Verkehr hervorgerufen ist die Luftbelastung durch das krebserregende Benzol. Die Benzolkonzentration in der Außenluft hat durch die Einführung der Katalysator-technologie seit Mitte der 90er-Jahre stark abgenommen. Diese Tendenz ist auch in Frankfurt am Main zu beobachten. Schon jetzt wird der ab 2010 gültige EU-Grenzwert für Benzol von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Frankfurt am Main mit $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gemessen in der Friedberger Landstraße) unterschritten.

Ozon

Die Ozonkonzentrationen, die im Zusammenhang mit den Vorläufersubstanzen (Stickoxide und Kohlenwasserstoffe) zu betrachten sind, haben sich zwischen 1990 und 1995 erhöht und sind anschließend leicht gesunken. Zur Reduzierung der sommerlichen Ozonkonzentrationen ist im März 2002 eine neue Richtlinie der Europäischen Union in Kraft getreten. Die in der Richtlinie definierte Alarmschwelle von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde seit 1996 in Frankfurt am Main nicht mehr überschritten. Der Wert $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ab diesem Wert wird die Bevölkerung informiert) wurde im Jahr 2002 in Frankfurt am Main an der Station in Höchst fünfmal überschritten.

4 Ausblick

Die Luftqualität in Frankfurt am Main wird insbesondere durch die Emissionen des Kfz-Verkehrs bestimmt. Primär werden Stickstoffoxide, Benzol, Feinstaub und Kohlenmonoxid freigesetzt. Durch Umwandlungsprozesse in der Atmosphäre ist der Kfz-Verkehr an der sommerlichen Ozonbelastung, am Treibhauseffekt und am Waldsterben beteiligt. Auch wenn trotz wachsender Fahrzeugbestände und steigender Fahrleistungen der vermehrte Einsatz der Katalysator-technologie in Verbindung mit verbessertem Motormanagement erheblich zur Verbesserung der Luftqualität beitragen, müssen die Stickstoffdioxid- und Feinstaubkonzentrationen in der Atemluft beobachtet und insbesondere in stark verkehrsbelasteten Gebieten reduziert werden. Vor dem Hintergrund der globalen Erwärmung ist vordringlich der Ausstoß von Kohlendioxid zu reduzieren, d.h. der Kraftstoffverbrauch ist zu vermindern.

Neben dem Hauptemittenten Straßenverkehr muss zukünftig auch die vom Luftverkehr hervorgerufene Luftbelastung lokal und global berücksichtigt werden, da bundesweit hier bei allen Verkehrsträgern die höchsten Zuwachsraten verzeichnet werden. Im Falle des Ausbaus des Frankfurter Flughafens ist mit erheblichen zusätzlichen Stickstoffoxidbelastungen zu rechnen. Es ist davon auszugehen, dass bei den Stickstoffoxiden der EU-Grenzwert überschritten wird.

Zur Reduzierung der Luftschadstoffe hat die Europäische Union mit dem Erlass der Luftqualitätsrahmenrichtlinie und den dazugehörigen Tochterrichtlinien und mit der Festlegung nationaler Emissionshöchstmengen einen Beitrag geleistet, vorhandene Umweltbelastungen abzubauen. Im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung ist es für die Zukunft unerlässlich, den Straßen- und Luftverkehr weniger umweltbelastend zu entwickeln und eine umweltfreundlichere Mobilität zu erreichen.

5 Literaturverzeichnis

- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Lufthygienische Daten von Frankfurt a. M. von 1990 - 2002
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2001): Mitteilung der Kommission, Das Programm „Saubere Luft für Europa“ (CAFE): Eine thematische Strategie für die Luftqualität
- Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1999): Sondergutachten – Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen, Bonn
- Stadt Frankfurt am Main – Umweltamt (2002): Luftqualität in Frankfurt a. M. von 1991-2001

6 Internet-Adressen

- www.bmu.de (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)
- www.gein.de (Umweltinformationsnetz Deutschland)
- www.hessen.de (Land Hessen)
- www.hlug.de (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie)
- www.mulh.hessen.de (Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten)
- www.umweltamt.stadt-frankfurt.de (Umweltamt der Stadt Frankfurt am Main)
- www.umweltbundesamt.de (Umweltbundesamt)
- www.umweltrat.de (Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen)