

Abbildung 2.5.7: BaP-Konzentrationen (Partikel PM<sub>10</sub> mit DHA-80 ohne PU-Schaum)

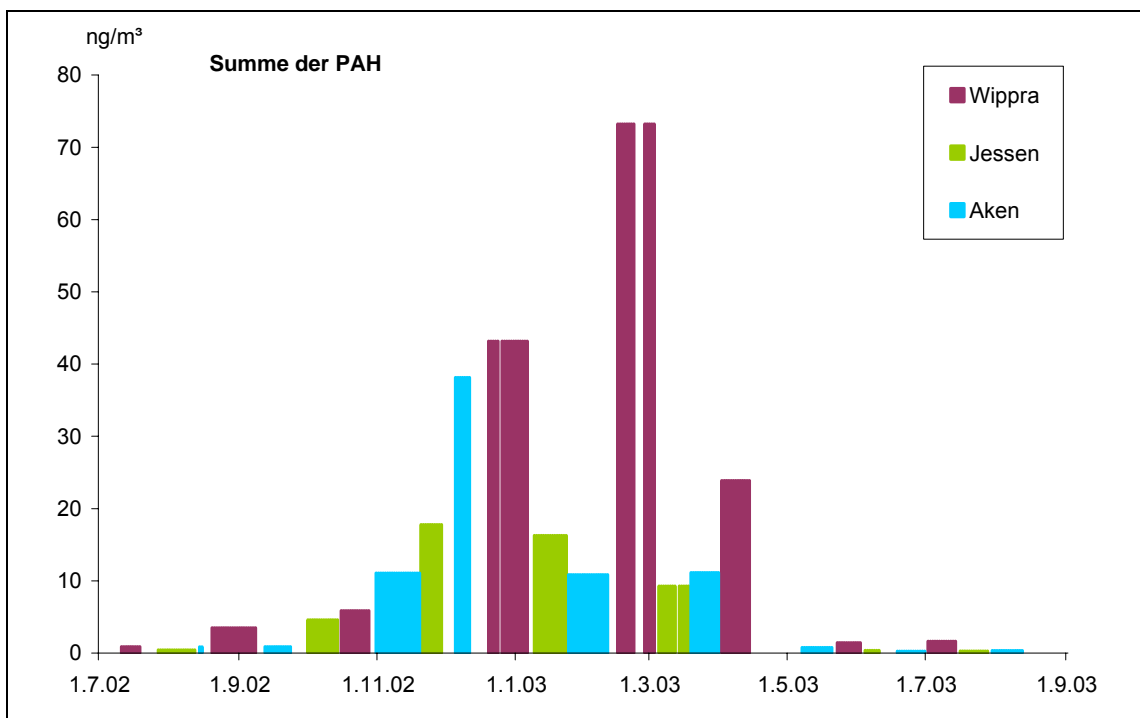


Abbildung 2.5.8: Summe der PAK-Konzentrationen (Partikel PM<sub>10</sub> mit DHA-80 ohne PU-Schaum)

## 2.6 Ergebnisse verkehrsnaher Messungen

Das Messprogramm dient der Überprüfung der Konzentrationswerte der 23. BImSchV für die verkehrstypischen Schadstoffe Stickstoffdioxid, Benzol und Ruß, die an stark befahrenen Straßen, Straßenabschnitten oder Verkehrsknotenpunkten vorkommen. In Tabelle 2.6.1 und Abbildung 2.6.1 und 2.6.2 sind die Messpunkte charakterisiert. Die Messpunkte wurden mit netzunabhängigen Probenahmesystemen (NUPS) in Kombination mit Stickstoffdioxid-Passivsammlern beprobt.

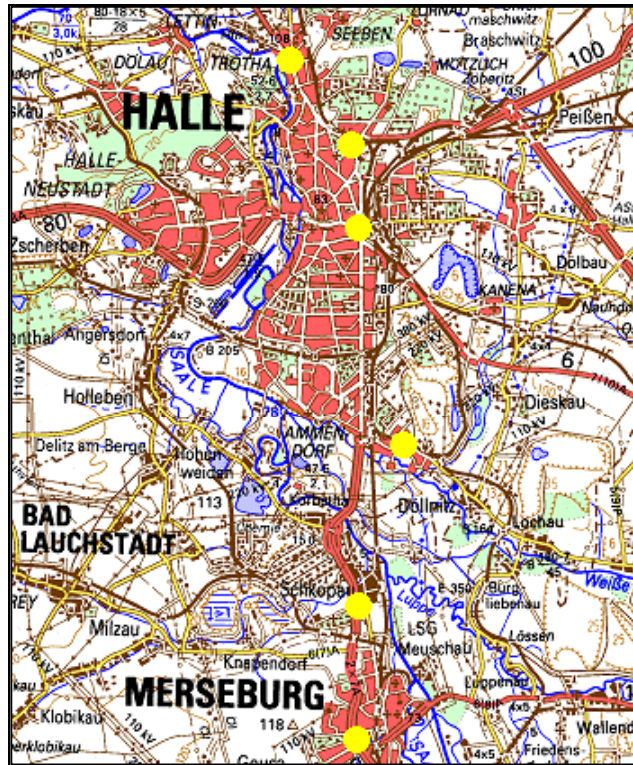


Abbildung 2.6.1: Lage der Messpunkte



Abbildung 2.6.2: Sigma 2-Halterung für NO<sub>2</sub>-Passivsammler und NUPS für BTX- und Rußbestimmung an einem Lichtmast

Tabelle 2.6.1: Messpunkte der verkehrsnahen Messungen

	Hochwert	Rechtswert	NO <sub>2</sub> -Passiv	NUPS
Halle, Trothaer Str.	4497295	5708687	x	x
Halle, Paracelsusstr.	4498791	5706768	x	x
Halle, Riebeckplatz, Verkehrscontainer	4498950	5704520	x	x
Halle, Regensburger Str.	4499724	5698692	x	x
Merseburg, Thomas-Müntzer-Str.	4498877	5690546	x	x
Schkopau, Ludwig-Uhland-Straße, auf dem LÜSA-Container	4498880	5694680		x

### 2.6.1 Messungen mit NO<sub>2</sub>-Passivsammlern

Zur Messung von Stickstoffdioxid bieten sich neben den vorhandenen Messstationen des LÜSA-Messnetzes, welche die Belastung durch verschiedene Schadstoffe kontinuierlich erfassen, Passivsammler als Ergänzung an.<sup>9</sup> Während des Untersuchungszeitraums ab Januar 2003 wurden sie in Probenahmegeräten Sigma-2 (VDI 2119, Blatt 4) an vier Lichtmasten (Tabelle 2.6.1) und an der LÜSA-Verkehrsmessstation Riebeckplatz zu zweiwöchigen Probenahmen eingesetzt.

Analog zum Vorgehen aus der Literatur wurden zur Auswertung die mit dem Passivsammler ermittelten Ergebnisse mit den zeitgleich kontinuierlich bestimmten NO<sub>2</sub>-Konzentrationsmessungen am Messort Riebeckplatz korreliert. Die erhaltene lineare Regression wurde für die Berechnung der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen (in µg/m<sup>3</sup>) an den übrigen vier Passivsammlermesspunkten aus deren Aufnahmearten (in µg m<sup>-2</sup>d<sup>-1</sup>) verwendet.

In Tabelle A2.6.1 im Anhang sind die Einzelwerte (Messintervall 2 Wochen) und die berechneten Konzentrationen aufgeführt.

Die in Abbildung 2.6.3 dargestellten Jahresmittelwerte zeigen ein recht homogenes Bild. Der für den Messpunkt Paracelsusstraße gemessene Jahresmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> entspricht aufgrund der Lage und der Verkehrsstärke den Erwartungen.

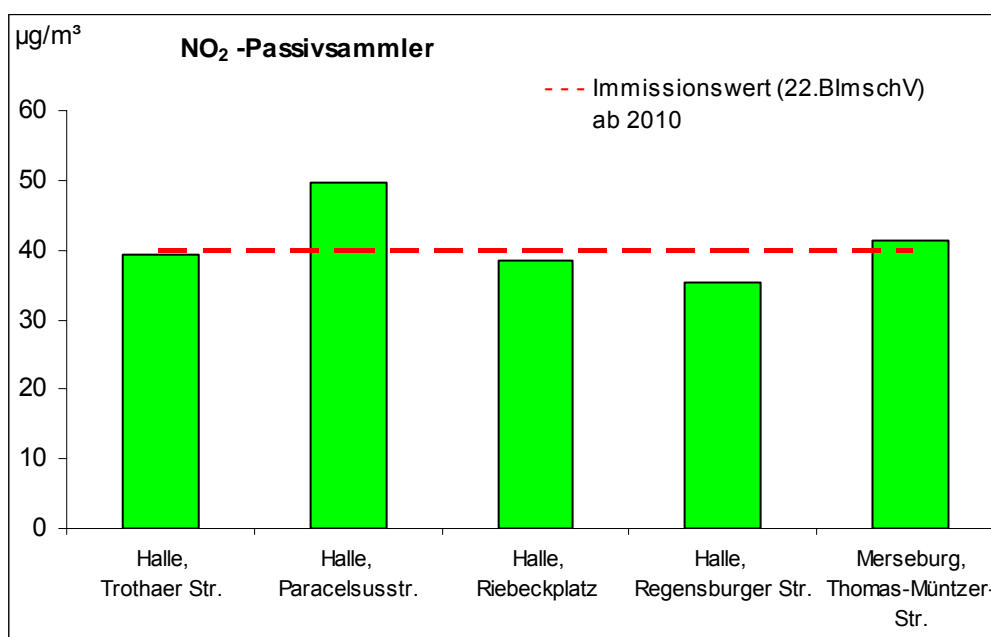


Abbildung 2.6.3: Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Messungen mit Passivsammlern

### 2.6.2 Probenahme mit NUPS

Bei der Probenahme mit netzunabhängigen Probenahmesystemen (NUPS) handelt es sich um ein Aktivsammelverfahren für die Langzeiterfassung (z. B. Monatsmittelwerte) organischer Luftschadstoffe (Benzol) und von Ruß. Das Verfahren bietet gegenüber herkömmlichen Probenahmeverfahren den Vorteil, dass keine Stromversorgung notwendig ist, da das Gerät mit Batterie betrieben wird. Die Probenahme erfolgt quasikontinuierlich mit einem Mittelungsintervall von zwei Wochen, so dass der gesamte Messzeitraum abgedeckt wird. Das NUPS wird meist an Lichtmasten in etwa 3 m Höhe angebracht. Die Probenahme erfolgt so, dass die Luft mittels Pumpe zunächst über einen Quarzfilter zur Abscheidung des Ruß und danach durch 2 hintereinander geschaltete mit Aktivkohle gefüllte Glasröhrchen zur Anreicherung von leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen geleitet wird. Die mit dieser Probenahme ermittelten Ergebnisse für Ruß und Benzol sind äquivalent mit den Ergebnissen der Referenzverfahren nach Anhang I der 23. BImSchV.

#### Rußmessungen

In Abbildung 2.6.4 sind die Jahresmittelwerte von Ruß für die untersuchten Messpunkte dargestellt. Die Jahresmittelwerte überschreiten nicht den Konzentrationswert der 23. BImSchV von 8 µg/m<sup>3</sup> und zeigen nur geringe Unterschiede. Die jahreszeitlichen Verläufe sind in Abbildung 2.6.5 dargestellt. Für das abweichende Verhalten in der Paracelsusstr. gibt es keine Erklärung.

<sup>9</sup> Drägerheft 368 (Dezember 1998), S. 6 bis 8

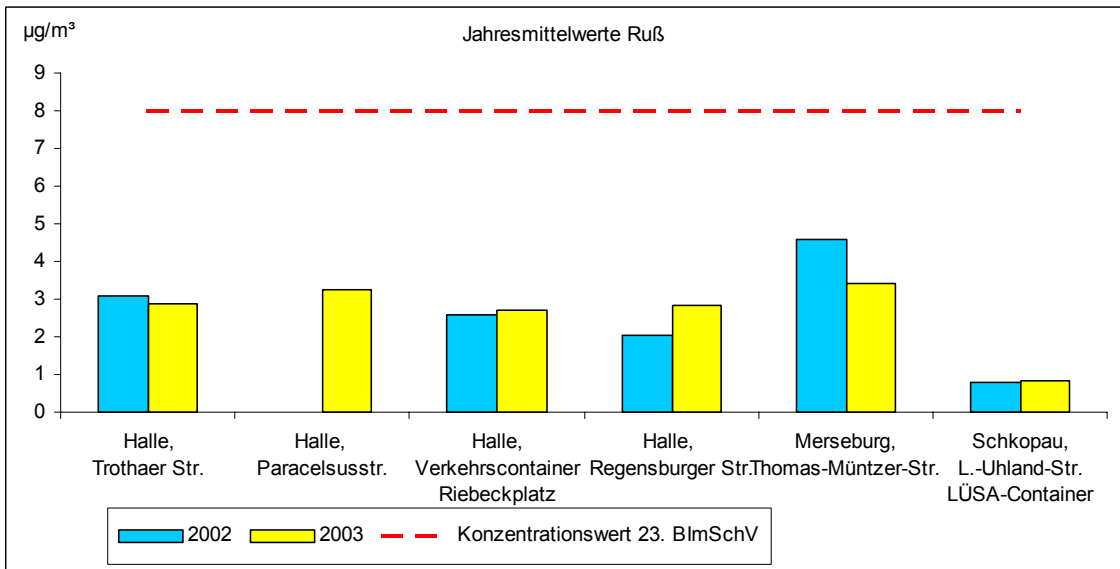


Abbildung 2.6.4: Jahresmittelwerte von Ruß, Probenahme mit NUPS

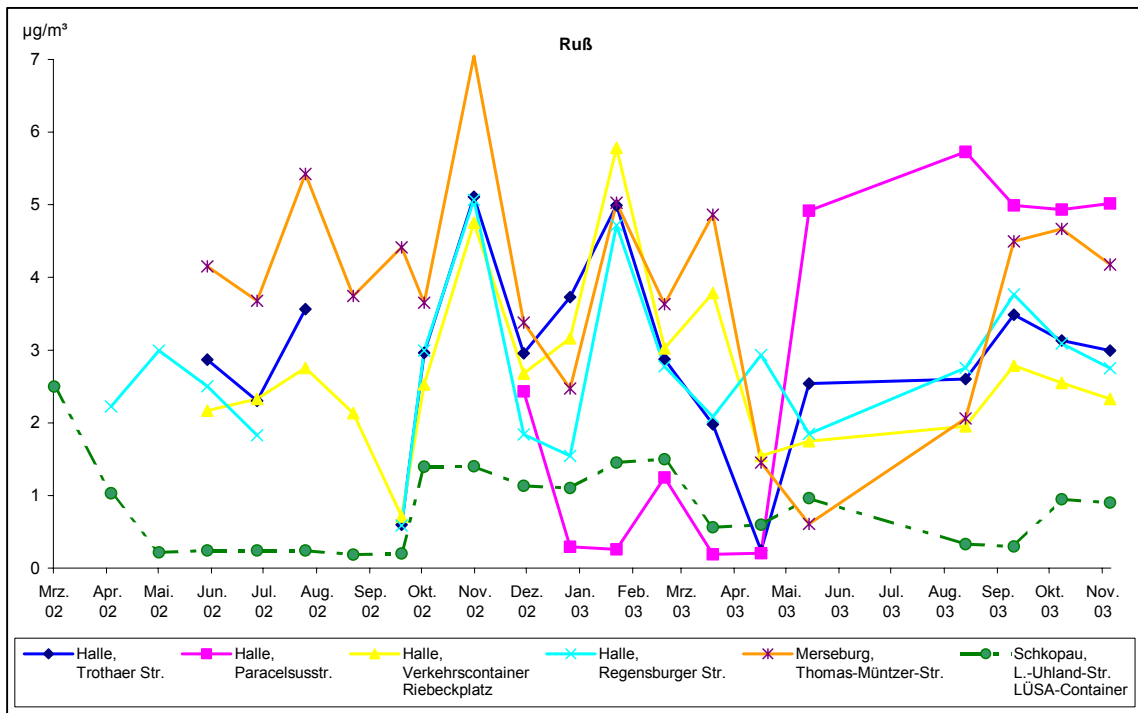


Abbildung 2.6.5: Rußbestimmung mit NUPS, Jahresverlauf

**BTEX-Messungen**

Die in Tabelle 2.6.2 und Abbildung 2.6.6 dargestellten BTEX-Konzentrationen zeigen keine auffällige Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr, wobei ein deutlicher Jahresverlauf zu erkennen ist (s. Abbildung 2.6.7 bis 2.6.9). Für das abweichende Verhalten in der Paracelsusstr. gibt es keine Erklärung. Die empfohlenen Bewertungsmaßstäbe sind für Benzol eingehalten.

Tabelle 2.6.2 : Jahresmittelwerte von BTEX, Probenahme mit NUPS

	Halle, Trothaer Str.		Halle, Paracelsusstr.		Halle, Verkehrscontainer Riebeckplatz		Halle, Regensburger Str.		Merseburg, Thomas-Müntzer-Str.		Schkopau, L.-Uhland-Str. (LÜSA-Container)	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Benzol	1,9	1,9	1,4	0,5	1,4	1,5	1,4	1,7	1,9	1,9	0,9	0,8
Toluol	5,0	4,0	2,9	1,0	2,8	2,7	3,0	3,5	3,8	3,5	1,1	1,0
Ethylbenzol	1,2	1,0	0,7	0,2	0,7	0,7	0,8	1,0	0,9	0,9	0,3	0,2
m+p-Xylol	3,5	2,8	2,0	0,7	1,9	2,0	2,3	2,6	2,6	2,4	0,5	0,5
o-Xylol	1,4	1,1	0,8	0,3	0,7	0,8	0,9	1,1	1,0	1,0	0,2	0,2
4-Ethyltoluol	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,1
1,2,4-Trimethylbenzol	1,4	1,2	0,9	0,3	0,7	0,8	0,9	1,2	1,0	1,1	0,2	0,2

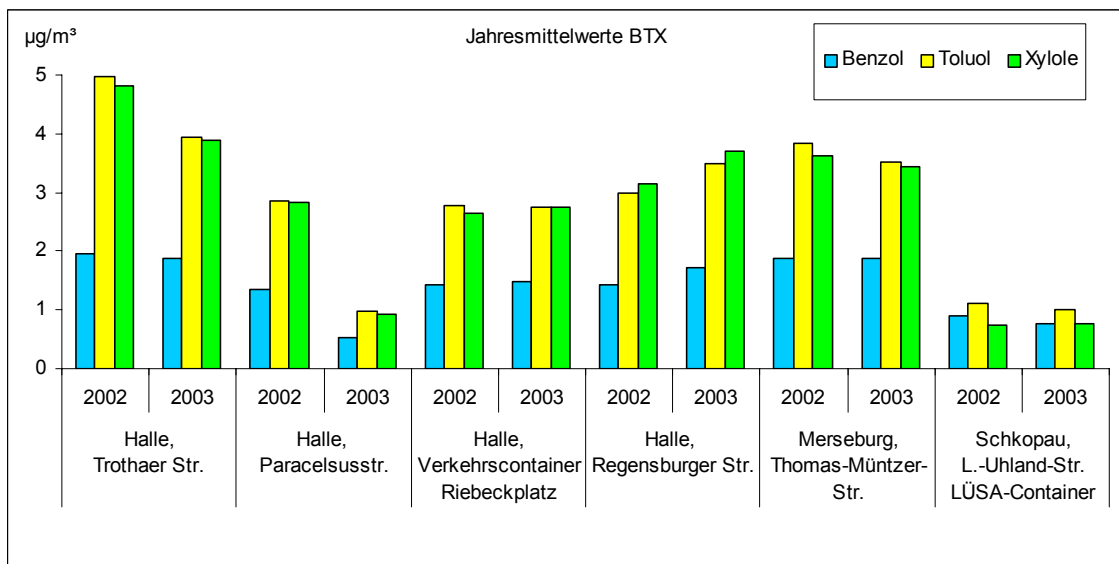


Abbildung 2.6.6: Jahresmittelwerte von BTX, Probenahme mit NUPS

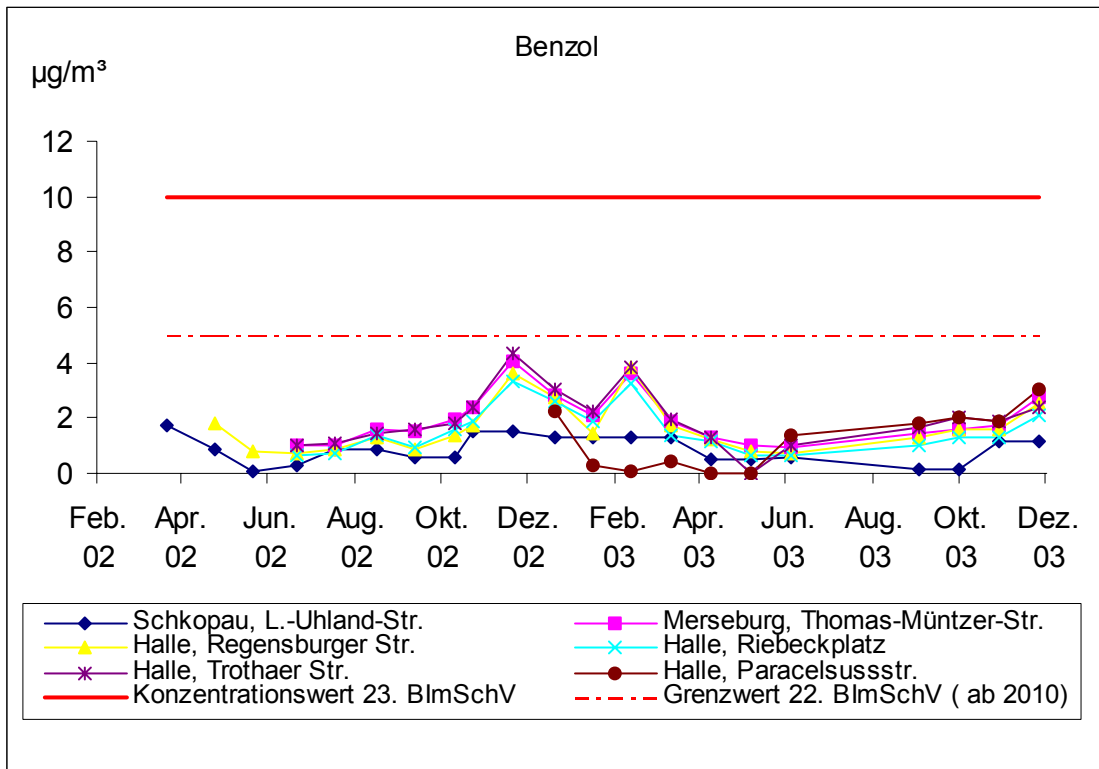


Abbildung 2.6.7: Benzolbestimmung mit NUPS, Jahresverlauf

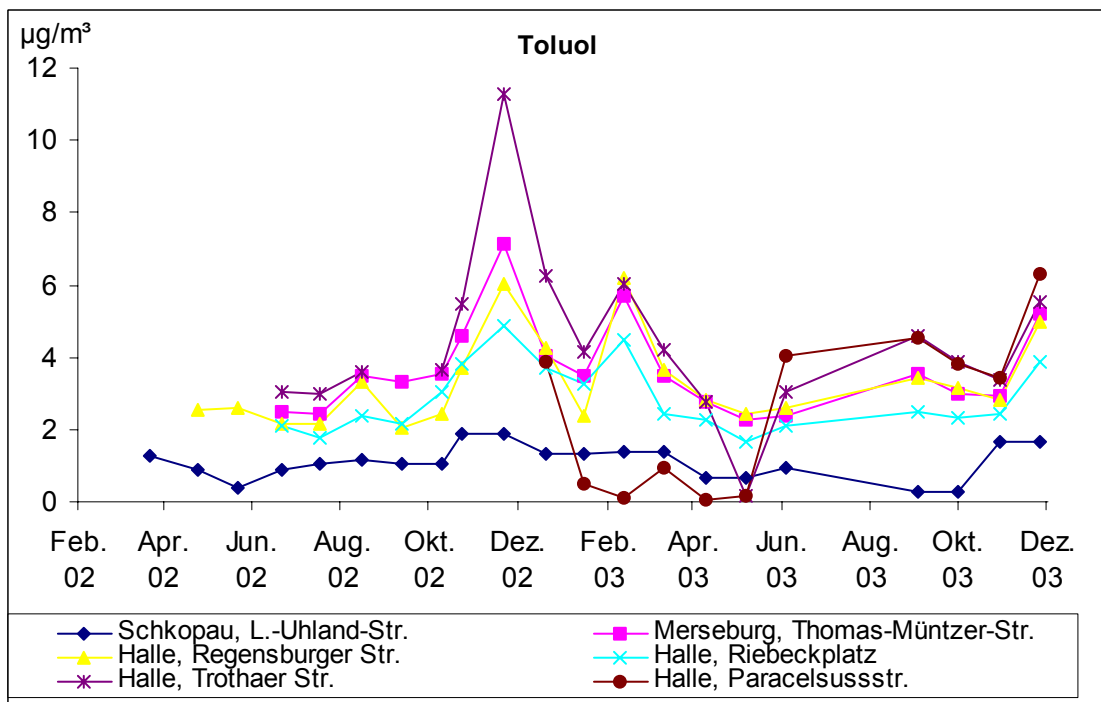


Abbildung 2.6.8: Toluolbestimmung mit NUPS, Jahresverlauf

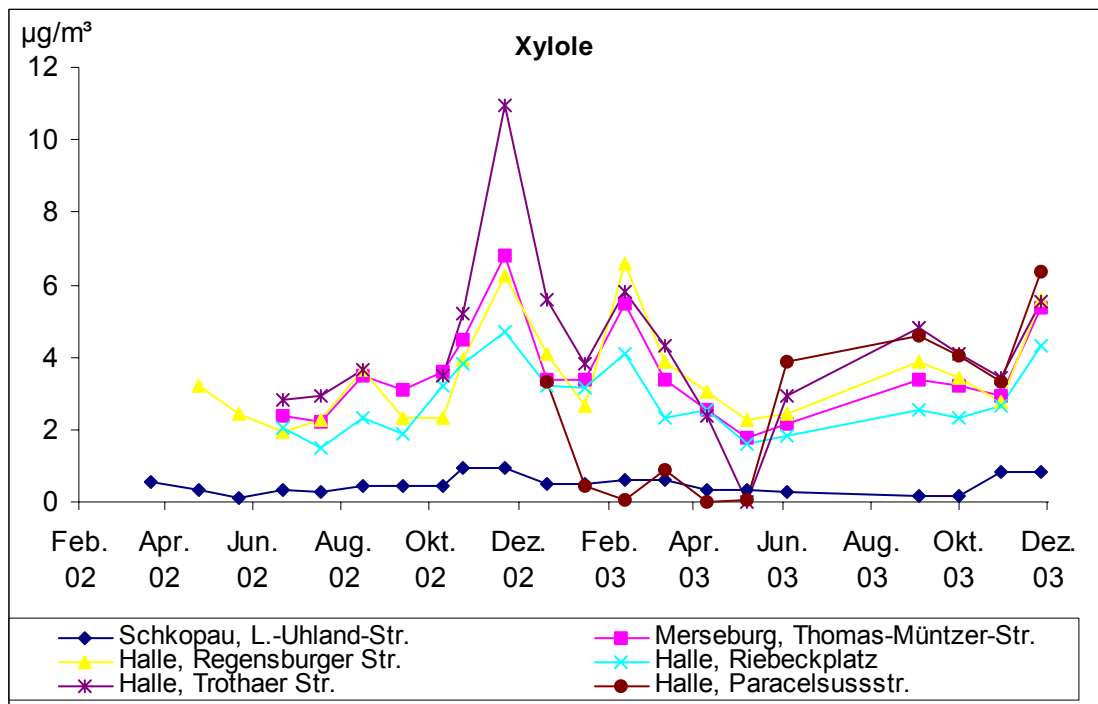


Abbildung 2.6.9.: Xylolebestimmung mit NUPS, Jahresverlauf

## 2.7 Beurteilung der Immissionen nach den EU-Tochterraichtlinien

Im Folgenden werden die Immissionen im Land Sachsen-Anhalt anhand von Ergebnissen der LÜSA-Messungen bewertet.

Die EU-Richtlinien schreiben zum einen Grenzwerte vor, deren Überschreitungen Maßnahmen zur Verringerung der Immissionen nach sich ziehen (s. Kapitel 2.9). Zum anderen sind für die Wahl der Methoden, die zur Beurteilung der Luftqualität eingesetzt werden können (Messungen, Modellrechnungen, objektive Schätzungen oder Kombinationen dieser Möglichkeiten), sogenannte obere und untere Beurteilungsschwellen maßgebend.

Die 1. EU-Tochterraichtlinie (1999/30/EG) definiert Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide sowie Partikel und Blei in der Luft.

Überschreitungen des ab 01.01.2010 geltenden Grenzwertes (Einstundenmittelwert  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) für Stickstoffdioxid wurden im Jahr 2003 nicht registriert.

Die oberen Beurteilungsschwellen ( $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde an insgesamt 8 Messstationen überschritten (Tabelle 2.7.1). Es sind 18 Einstundenmittelwerte oberhalb der oberen Beurteilungsschwelle im Jahr erlaubt. Eine Beurteilungsschwelle gilt als überschritten, falls sie während der letzten fünf Jahre öfter überschritten wurde, als es dem Dreifachen der jährlich erlaubten Überschreitungen entspricht. Dies bedeutet, dass die oberen Beurteilungsschwelle an der Verkehrsstation Wittenberg überschritten wurde.

Tabelle 2.7.1: *Überschreitungen der oberen Beurteilungsschwelle Stickstoffdioxid (140 µg/m<sup>3</sup>) Einstundenmittelwert im Jahr 2002 und 2003*

Messstation	Anzahl > obere Beurteilungsschwelle 2002	Anzahl > obere Beurteilungsschwelle 2003	Summe der Anzahl der Werte > obere Beurteilungsschwelle der letzten fünf Jahre (54 erlaubt)
Halle/Nord	0	2	2
Halle/Verkehr	0	8	10
Magdeburg/Südost	0	1	1
Magdeburg/Verkehr	2	8	14
Magdeburg/Zentr.Ost	0	1	1
Stendal	0	1	2
Wittenberg/Verkehr	0	13	204
Wolmirstedt/OT Elbeu	0	1	1

Werte oberhalb der unteren Beurteilungsschwelle (100 µg/m<sup>3</sup>) wurden an 18 Messstationen registriert (Tabelle 2.7.2). Auch hier sind 18 Überschreitungen erlaubt. Dementsprechend gilt definitionsgemäß die untere Beurteilungsschwelle an den Verkehrsmessstationen in Halle, Magdeburg, Weißenfels und Wittenberg als überschritten.

Tabelle 2.7.2: *Überschreitungen der Unteren Beurteilungsschwelle für Stickstoffdioxid (100 µg/m<sup>3</sup>) Einstundenmittelwert im Jahr 2002 und 2003*

Messstation	Anzahl > Untere Beurteilungsschwelle 2002	Anzahl > Untere Beurteilungsschwelle 2003	Summe der Anzahl der Werte > Untere Beurteilungsschwelle der letzten fünf Jahre (54 erlaubt)
Aschersleben	14	19	- <sup>1)</sup>
Bernburg	0	6	48
Burg	0	6	8
Dessau/Albrechtsplatz	1	9	- <sup>1)</sup>
Halle/Nord	1	20	44
Halle/Verkehr	6	77	164
Leuna	0	1	1
Magdeburg/Südost	0	2	2
Magdeburg/Verkehr	43	80	207
Magdeburg/Zentr.Ost	0	6	10
Naumburg	1	4	6
Schkopau	0	3	4
Stendal	0	16	21
Weißenfels/Verkehr	0	1	55
Wernigerode	0	2	2
Wittenberg	0	2	5
Wittenberg/Verkehr	60	117	1126
Wolmirstedt/OT Elbeu	18	28	46

<sup>1)</sup> vollständige Jahresmessreihen erst ab 2001

Der erst ab 01.01.2010 geltende Grenzwert für den Jahresmittelwert (40 µg/m<sup>3</sup>) wurde im Jahr 2003 an der Verkehrsstation in Magdeburg um 5 µg/m<sup>3</sup> überschritten.

Überschreitungen der Oberen Beurteilungsschwelle (32 µg/m<sup>3</sup>) gab es an 6 Messstationen im LÜSA (Tabelle 2.7.3). Darüber hinaus lag der Jahresmittelwert von 30 µg/m<sup>3</sup> der Station Dessau/Albrechtsplatz über der unteren Beurteilungsschwelle (26 µg/m<sup>3</sup>).

Tabelle 2.7.3: *Überschreitungen der Oberen Beurteilungsschwelle Stickstoffdioxid (32 µg/m<sup>3</sup>) Jahresmittelwert im Jahr 2003*

Messstation	Jahresmittelwert in µg/m <sup>3</sup>
Aschersleben	38
Halle/Verkehr	38
Magdeburg/Verkehr	45
Weißenfels/Verkehr	33
Wittenberg/Verkehr	38
Wolmirstedt/OT Elbeu	36



Bei den Schwefeldioxid-Konzentrationen wurden im Jahr 2002 keine Überschreitungen der Grenzwerte oder Werte oberhalb der Oberen bzw. Unteren Beurteilungsschwellen im Rahmen des LÜSA festgestellt. Diese Aussage gilt auch für die Blei-Konzentrationen in Sachsen-Anhalt.

Der Grenzwert für den Tagesmittelwert der Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen beträgt 50 µg/m<sup>3</sup> bei 35 zulässigen Überschreitungen (gültig ab dem 01.01.2005). Dieser Grenzwert wurde im Jahr 2003 an 16 Messstationen mehr als 35-mal überschritten. Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für das Jahr 2003 (60 µg/m<sup>3</sup>) wurde an der Station Aschersleben (Verkehr) 49-mal und in Halle/Verkehr 45-mal überschritten.

Werte oberhalb der Oberen Beurteilungsschwelle (30 µg/m<sup>3</sup>) traten an allen Messstationen des LÜSA in 2003 auf. Wie auch im Vorjahr wies die Messstation Zartau mit 55 Werten die geringste Anzahl der Werte oberhalb der Oberen Beurteilungsschwelle auf (2002: 46 Werte). Die 30 µg/m<sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 7-mal im Kalenderjahr überschritten werden.

Beim Jahresmittelwert der Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen wurde im Jahr 2003 die Obere Beurteilungsschwelle (14 µg/m<sup>3</sup>) an allen Messstationen überschritten.

Der Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittel, gültig ab dem 01.01.2005, wurde im Jahr 2003 an den Verkehrsmessstationen in Halle und Aschersleben genau erreicht (Messung mit Referenzverfahren), alle übrigen Stationen lagen darunter. Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für das Jahr 2003 (43,2 µg/m<sup>3</sup>) wurde an keinem Standort überschritten.

Die 2. EU-Tochterraichtlinie (2000/69/EG) legt Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid fest.

Die Messergebnisse der LÜSA-Messstationen für das Kohlenmonoxid ergaben im Jahr 2003 keinerlei Überschreitungen des ab dem 01.01.2005 einzuhaltenden Grenzwertes oder der Beurteilungsschwellen.

Beim Benzol wurden in 2003 die Obere Beurteilungsschwelle und der ab dem 01.01.2010 einzuhaltende Grenzwert an den LÜSA-Messstationen nicht überschritten. Die Jahresmittelwerte an den Stationen Magdeburg/Verkehr, Halle/Verkehr und Weißenfels/Verkehr überschritten die Untere Beurteilungsschwelle von 2 µg/m<sup>3</sup>. Am Standort Dessau/Albrechtsplatz wurde mit einem Jahresmittelwert von 2,0 µg/m<sup>3</sup> die Untere Beurteilungsschwelle erreicht.

Die 3. EU-Tochterraichtlinie (2002/3/EG) über den Ozongehalt der Luft benennt Zielwerte sowohl für den Schutz der menschlichen Gesundheit als auch für den Schutz der Vegetation (Wälder), die möglichst bis zum Jahre 2010 eingehalten werden sollen. Darüber hinaus werden sogenannte Langfristzielwerte definiert, wobei das Jahr 2020 als Zieldatum herangezogen wird.

Tabelle 2.7.4: *Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit (120 µg/m<sup>3</sup> als gleitender Achtstundenmittelwert) im Jahr 2003*

Messstation	Anzahl der Überschreitungen (25 erlaubt)
Brocken	119
Hettstedt/Industrie	66
Pouch	76
Wittenberg	65
Greppin	77
Schkopau	62
Burg	69
Dessau	67
Halle/Nord	66
Leuna	64
Wernigerode	71
Halle/Ost	65
Halberstadt	57
Zartau	61
Zeitz	63
Naumburg	57
Bitterfeld	(57)
Unterharz/Friedrichsbrunn	32
Magdeburg/Südost	44
Bernburg	38
Salzwedel	49
Magdeburg/West	(49)

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als gleitender Achtstundemittelwert) wurde im Jahr 2003 an 22 LÜSA-Messstationen an mehr als den zulässigen 25 Tagen überschritten (Tabelle 2.7.4). Der Langfristzielwert ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als stündlich gleitender Achtstundemittelwert dürfen nicht überschritten werden) wurde 2003 an keiner Station eingehalten. Zum Schutz der Vegetation wurde ein sogenannter AOT40-Wert festgelegt (vgl. Kapitel 2.9). Sowohl Zielwert als auch Langfristzielwert dieser Größe wurden in 2003 an allen 4 betrachteten Stationen überschritten (Brocken, Pouch, Salzwedel und Zartau), die für die Belastung der Vegetation durch Ozon repräsentativ sind.

## 2.8 Aktuelle Informationen zur Luftqualität in Sachsen-Anhalt

Mit dem immissionsschutzrechtlichen Vollzug gemäß den Anforderungen der Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie (96/62/EG) und der Tochterrichtlinien steigen wesentlich die Anforderungen, die das LÜSA als komplexes und integriertes Mess- und Informationssystem zu erfüllen hat. Das LÜSA hat dabei erhöhte Anforderungen nach einer zeitnahen (stündlichen), allgemeinverständlichen und aktiven Information der Öffentlichkeit sowie der relevanten Organisationen wie Umweltschutzverbände, Interessengruppen gefährdeter Personengruppen und andere Stellen, die mit dem Gesundheitsschutz befasst sind, zu erfüllen. So werden verschiedenste Wege für Datenpublikationen genutzt. Neben den klassischen Medien wie der Tagespresse, in der einmal täglich Daten zur aktuellen Luftbelastung veröffentlicht werden, haben die elektronischen Medien immer mehr an Bedeutung gewonnen, da dort eine zeitnahe Information gewährleistet werden kann. So wurde insbesondere das Intranet- und Internet-Angebot des LÜSA weiter ausgebaut und beinhaltet jetzt alle Daten, die als Mindestinformationen in der 1. und 2. EU-Tochterrichtlinie gefordert sind (aktuelle Stundenmittelwerte, Tagesmittelwerte, Maximalwerte). Außerdem werden für alle LÜSA-Stationen die Monats- und Jahreswerte der zurückliegenden vier Jahre angeboten, so dass eine Einschätzung der Entwicklung der Luftqualität möglich ist. Ein weiterer großer Schritt war die Konzeption und Implementierung eines online-Monatsberichtes. In dieser Form können jetzt die monatlichen Informationen zur Luftqualität in Sachsen-Anhalt wesentlich schneller bereitgestellt werden. Die Adressen des LÜSA-Angebotes lauten:

<http://www.mu.sachsen-anhalt.de/lau/luesa> oder <http://www.lau-st.de> im Internet und <http://www.lauam.mu.lsa-net.de> im Intranet des Landes Sachsen-Anhalt.

Neben dem Angebot des Landesamtes für Umweltschutz wurden die Informationsangebote des Umweltbundesamtes weiter ausgebaut. Hier werden bundesweite Informationen zur aktuellen Luftqualität und Links zu den einzelnen Landesmessnetzen angeboten. Die Adresse lautet: <http://www.umweltbundesamt.de>.

Des Weiteren gibt es eine stündliche Datenveröffentlichung im Videotext des MDR (Tafeln 524 bis 526), welche die Mindestinformationen gemäß der 1. und 2. EU-Tochterrichtlinie ermöglicht. Weitere Datenveröffentlichungen erfolgen auf öffentlichen Anzeigetafeln in Magdeburg und Halle.

## 2.9 Bewertungsmaßstäbe

Um Menschen, Tiere, Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und um Anforderungen von Rechtsvorschriften genügen zu können, wurden zahlreiche Bewertungsmaßstäbe aufgestellt. Diese haben eine sehr unterschiedliche Verbindlichkeit, die sich von Festlegungen in Rechtsvorschriften bis hin zu Empfehlungen (Erkenntnisquellen) erstreckt. Als Rechtsvorschriften stehen das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und die darauf basierenden Durchführungsverordnungen (BImSchV) zur Verfügung. Am 14.07.2004 traten die Neufassung der 22. Verordnung (22. BImSchV) und die 33. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (33. BImSchV) in Kraft, in welche die Bewertungsmaßstäbe der EU-Richtlinien 1999/30/EG (1. Tochterrichtlinie), 2000/69/EG (2. Tochterrichtlinie) und 2002/3/EG (3. Tochterrichtlinie) Eingang fanden.

Zur Bewertung in speziellen Fällen können auch die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft), VDI-Richtlinien, Vorschläge des LAI und andere Erkenntnisquellen herangezogen werden. Im Gegensatz zu früheren Fassungen sind in der Neufassung der TA Luft vom 01.10.2002 die Bewertungsmaßstäbe auf konkrete Orte bezogen („Punktbezug“).

Zu jedem Bewertungsmaßstab für gasförmige Schadstoffkomponenten, der in Masse pro Volumen angegeben wird, ist eine eindeutige Zuordnung der Bezugsbedingungen Temperatur und Druck erforderlich. Sofern in den Vorschriften keine solchen Bedingungen genannt sind, wird üblicherweise von

einer Temperatur von 0 °C und einem Druck von 101,3 kPa ausgegangen. Generell ist zu beachten, dass mit Bewertungsmaßstäben immer nur die zugehörigen Luftqualitätsmerkmale (Immissionskenngrößen), z. B. arithmetische Mittelwerte über vorgegebene Zeitabschnitte, in Beziehung gesetzt werden.

Im Folgenden sind die wesentlichen Bewertungsmaßstäbe, weitgehend in Tabellenform, zusammengestellt. Darüber hinaus wird in den einzelnen Abschnitten des Berichtes auf spezielle Bewertungen eingegangen.

#### **Bewertungsmaßstäbe der 22. BImSchV**

Nach § 48a (1) BImSchG kann die Bundesregierung zur Erfüllung von bindenden Beschlüssen der Europäischen Gemeinschaften Rechtsverordnungen über die Festsetzung von Immissionswerten erlassen.

Das ist schon mit der Verordnung über Immissionswerte - 22. BImSchV – vom 26.10.1993, geändert am 27.05.1994, geschehen. Bewertungsmaßstäbe der EU-Richtlinien 80/779/EWG (geändert durch 89/427/EWG), 82/884/EWG, 85/203/EWG, und 92/72/EWG fanden darin Eingang. Somit wurden erstmals allgemeingültige rechtsverbindliche Bewertungsmaßstäbe erlassen. In der Tabelle 2.9.1 sind die Immissionsgrenzwerte für Schwefeldioxid, Schwebstaub, Blei und Stickstoffdioxid aufgeführt, die weiterhin bis 31.12.2004 gelten.

Tabelle 2.9.1: Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV vom 26.10.1993 für Schwefeldioxid, Schwebstaub, Blei und Stickstoffdioxid – gültig bis 31.12.2004

Schadstoff	Wert	Dimension	Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes	Bezugszeitraum	Nebenbedingungen
Schwefeldioxid	80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>3)</sup>	Median der Tagesmittelwerte	Jahr (1.4.-31.3.)	Schwebstaub: Median > 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	120	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>3)</sup>	Median der Tagesmittelwerte	Jahr (1.4.-31.3.)	Schwebstaub: Median $\leq$ 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	130	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>3)</sup>	Median der Tagesmittelwerte	Winter (1.10.-31.3.)	Schwebstaub: Median > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	180	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Median der Tagesmittelwerte	Winter (1.10.-31.3.)	Schwebstaub: Median $\leq$ 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	250 <sup>1)</sup>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>3)</sup>	98-Perzentil der Tagesmittelwerte	Jahr (1.4.-31.3.)	Schwebstaub: 98-Perzentil > 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	350 <sup>1)</sup>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>3)</sup>	98-Perzentil der Tagesmittelwerte	Jahr (1.4.-31.3.)	Schwebstaub: 98-Perzentil $\leq$ 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Schwebstaub	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Arithmet. Jahresmittelwert	Jahr (1.4.-31.3.)	
	300	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	95-Perzentil der Tagesmittelwerte	Jahr (1.4.-31.3.)	
Blei	2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahresmittelwert	Jahr (1.1.-31.12.)	
Stickstoffdioxid	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>2)</sup>	98-Perzentil der Stundenmittelwerte	Jahr (1.1.-31.12.)	

Schutzgut: Mensch und Umwelt

<sup>1)</sup> ... zusätzliche Maßnahmen bei Überschreitung von 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  bzw. 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  an mehr als 3 aufeinander folgenden Tagen, um zukünftig Überschreitungen dieser Werte zu verhindern

<sup>2)</sup> ... bezogen auf 293 K und 101,3 kPa

<sup>3)</sup> ... bezogen auf 25 °C und 100 kPa

In Tabelle 2.9.2 sind Schwellenwerte für Ozon aufgeführt, die ebenfalls bis zum 31.12.2004 gültig sind.

Tabelle 2.9.2: Schwellenwerte der 22. BImSchV (Änderung vom 27.5.1994) für Ozon

Wert	Dimension	Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes	Bezugszeitraum	Schutzgut	Folgen bei Überschreitung
110	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>1)</sup>	8-Stunden-Mittelwert	0.00-8.00, 8.00-16.00, 12.00-20.00 und 16.00-24.00	Mensch	
200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>1)</sup>	Stundenmittelwert	Jahr	Vegetation	
65	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>1)</sup>	Tagesmittelwert			
180	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>1)</sup>	Stundenmittelwert	Jahr	Mensch (empfindliche Bevölkerungsgruppen)	Unterrichtung der Bevölkerung
360	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>1)</sup>	Stundenmittelwert	Jahr	Mensch (Gefahr für menschliche Gesundheit)	Auslösung des Warnsystems

<sup>1)</sup> bezogen auf 293 K und 101,3 kPa

Die EU-Rahmenrichtlinie 96/62/EG vom 27.09.1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität verpflichtete u. a. zur Festlegung von Grenzwerten und ggf. Alarmschwellen für folgende Stoffe: Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Feinpartikel wie Ruß (einschließlich PM<sub>10</sub>), Schwebstaub, Blei, Ozon, Benzol, Kohlenmonoxid, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Cadmium, Arsen, Nickel und Quecksilber. In der 1. Tochterrichtlinie 1999/30/EG vom 22.04.1999 wurden dann Grenzwerte, Alarmschwellen und andere Bewertungsmaßstäbe für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und

Stickstoffoxide, Partikel und Blei, in der 2. Tochterrichtlinie 2000/69/EG vom 16.11.2000 für Benzol und Kohlenmonoxid festgelegt. Am 11.09.2002 wurde die Neufassung der 22. BImSchV verkündet, sie trat am 12.09.2002 in Kraft. Damit wurden die ersten beiden EU-Tochterrichtlinien in deutsches Recht umgesetzt. In Tabelle 2.9.3 sind die Bewertungsmaßstäbe zusammengestellt.

Tabelle 2.9.3: Bewertungsmaßstäbe der 22. BImSchV vom 11.9.2002

Schadstoff	GW µg/m <sup>3</sup>	GW + TM 2003 µg/m <sup>3</sup>	Luftqualitätsmerkmal	Bezugszeitraum	Schutzgut	Nebenbedingungen	Zeitpunkt Erreichen GW	OBS µg/m <sup>3</sup>	UBS µg/m <sup>3</sup>
Schwefeldioxid	350	410	Stundenmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 24-mal	1.1.2005		
	125		Tagesmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 3-mal	1.1.2005	75	50
	20		Jahresmittelwert (Wintermittelwert)	Kalenderjahr und Winter (1.10.-31.3.)	Ökosystem			12	8
	500 <sup>1)</sup>		Stundenmittelwert		Mensch	Auslösung: Überschreitung in 3 aufein. folgenden Stunden			
Stickstoffdioxid	200	270	Stundenmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 18-mal	1.1.2010	140	100
	40	54	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2010	32	26
	400 <sup>1)</sup>		Stundenmittelwert		Mensch	Auslösung: Überschreitung in 3 aufein. folgenden Stunden			
Stickstoffoxide	30		Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Vegetation			24	19,5
Partikel (PM <sub>10</sub> )	50	60	Tagesmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 35-mal	1.1.2005	30	20
	40	43,2	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2005	14	10
Blei	0,5 1,0 <sup>2)</sup>	0,7 1,35	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2005 1.1.2010	0,35	0,25
Benzol	5	10	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2010	3,5	2
Kohlenmonoxid (mg/m <sup>3</sup> )	10	14	Höchster 8-h-mittelwert	Tag	Mensch		1.1.2005	7	5

<sup>1)</sup> Alarmschwelle

<sup>2)</sup> im Umkreis von 1000 m um definierte Quellen

Erläuterungen:

GW: Grenzwert

OBS: Obere Beurteilungsschwelle

TM 2003: Toleranzmarge im Jahr 2003

UBS: Untere Beurteilungsschwelle

Alle Werte für die gasförmigen Stoffe in Tabelle 2.9.3 beziehen sich auf eine Temperatur von 293 K und einen Luftdruck von 101,3 kPa.

Immissionsgrenzwerte im Sinne dieser Verordnung sind Bewertungsmaßstäbe, die auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnisse mit dem Ziel festgelegt sind, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhüten oder zu verringern.

Für einige Grenzwerte sind Toleranzmargen festgelegt worden. Dabei handelt es sich um jährlich kleiner werdende Zuschläge zum Grenzwert, die bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Grenzwerte eingehalten werden müssen, den Wert Null erreichen. Toleranzmargen sollen der Erfolgskontrolle bei der Luftreinhaltung dienen. Bei Überschreitung der Summe von Grenzwert (Konzentrationswert) und im Beurteilungsjahr gültiger Toleranzmarge besteht die Verpflichtung, innerhalb von 24 Monaten Maßnahmenpläne zu erstellen, die geeignet sind, die Grenzwerte zu den festgesetzten Terminen einhalten zu können. In Tabelle 2.9.3 sind die Summen der Grenzwerte und der Toleranzmargen für das Jahr 2003 aufgeführt.

Zusätzlich zu den Grenzwerten sind obere und untere Beurteilungsschwellen festgelegt worden, durch die die Art der Überwachung (z. B. Messung, Berechnung u. a.) festgeschrieben ist.

Alarmschwellen sind Bewertungsmaßstäbe, bei deren Überschreitung bereits bei kurzfristiger Exposition eine Gefahr für die menschliche Gesundheit besteht. Es müssen umgehend Maßnahmen (z. B. Unterrichtung der Bevölkerung) ergriffen werden.

Bis zum 31.12.2004 gelten außerdem die Immissionswerte für Schwefeldioxid und Blei aus Tabelle 2.9.1 weiter.

### **Bewertungsmaßstäbe der 23. BImSchV**

Konzentrationswerte, bei deren Überschreiten verkehrsbeschränkende Maßnahmen zu prüfen sind, sind in der 23. BImSchV vom 16.12.1996 festgelegt. Berücksichtigt werden Schadstoffe, als deren Verursacher in erster Linie der Kraftfahrzeugverkehr angenommen wird. Dies sind Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Ruß und Benzol (Tabelle 2.9.4).

Die Konzentrationswerte dienen als Entscheidungshilfen bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen, mit denen eine Reduzierung der verkehrsbedingten Schadstoffbelastung in bestimmten, räumlich eng begrenzten Gebieten erreicht werden soll.

Die 23. BImSchV ist seit 14.07.2004 außer Kraft.

*Tabelle 2.9.4: Konzentrationswerte der 23. BImSchV für Stickstoffdioxid, Ruß und Benzol*

Schadstoff	Wert	Dimension	Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes	Bezugszeitraum
Stickstoffdioxid	160	µg/m <sup>3</sup>	98-Perzentil der 1/2-Stundenmittelwerte	Jahr
Ruß	8	µg/m <sup>3</sup>	Arithmetischer Jahresmittelwert	Jahr
Benzol	10	µg/m <sup>3</sup>	Arithmetischer Jahresmittelwert	Jahr

### **Bewertungsmaßstäbe der 33. BImSchV**

Mit der 33. BImSchV wurde die 3. EU-Tochterraichtlinie über den Ozongehalt der Luft in deutsches Recht überführt. In der Verordnung sind Zielwerte, langfristige Ziele sowie eine Informationsschwelle und eine Alarmschwelle festgelegt.

Zielwerte sind mit dem Ziel festgelegt, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt langfristig zu vermeiden. Sie sind so weit wie möglich in einem bestimmten Zeitraum zu erreichen.

Langfristige Ziele sind langfristig zu erreichende Werte, unterhalb derer direkte schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt insgesamt nach den derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen unwahrscheinlich sind.

Die Alarmschwelle ist eine Konzentration in der Luft, bei deren Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit der Gesamtbevölkerung besteht.

Die Informationsschwelle ist eine Konzentration in der Luft, bei deren Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit besonders empfindlicher Bevölkerungsgruppen besteht.

Der AOT 40 (ausgedrückt in (µg/m<sup>3</sup>)h) ist die über einen vorgegebenen Zeitraum (in der Verordnung: Mai bis Juli) summierte Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 80 (µg/m<sup>3</sup>)h und 80 (µg/m<sup>3</sup>)h unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 08.00 und 20.00 Uhr MEZ.

In Tabelle 2.9.5 sind die Bewertungsmaßstäbe zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2.9.5: Bewertungsmaßstäbe der 33. BImSchV für Ozon

Wert	Dimension	Art des Bewertungsmaßstabes	Luftqualitätsmerkmal	Mittelungs-/Akkumulationszeitraum	Zeitpunkt der Einhaltung
120 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit § 2(1)	Gleitend ermittelter höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	8 Stunden	Soweit wie möglich 01.01. 2010
18 000	(µg/m <sup>3</sup> )h	Zielwert zum Schutz der Vegetation § 2(2)	AOT 40 (s. Erl. im Text)	1 Stunde akkumuliert von Mai bis Juli	Soweit wie möglich 01.01. 2010
120	µg/m <sup>3</sup>	Langfristiges Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit § 2(3)	Gleitend ermittelter höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	8 Stunden	
6 000	(µg/m <sup>3</sup> )h	Langfristiges Ziel zum Schutz der Vegetation § 2(4)	AOT 40 (s. Erl. im Text)	1 Stunde akkumuliert von Mai bis Juli	
180	µg/m <sup>3</sup>	Informationsschwelle § 2(5)	1-h-Mittelwert	1 Stunde	
240	µg/m <sup>3</sup>	Alarmschwelle § 2 (6)	1-h-Mittelwert	1 Stunde	

<sup>1)</sup> 25 Überschreitungstage pro Kalenderjahr, gemittelt über drei Jahre

### Immissionswerte der TA Luft

In der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) ist das Verwaltungshandeln im Zusammenhang mit Genehmigung und Überwachung von Anlagen geregelt. Insbesondere sind dort Immissionswerte als Bewertungsmaßstäbe festgelegt.

Diese Immissionswerte wurden und werden oft zur Bewertung solcher Immissionen herangezogen, die nicht im Zusammenhang mit diesem Ziel stehen.

Bis zum 30.09.2003 hatte die Fassung vom 27.02.1986 Gültigkeit. Seit 01.10.2002 ist die Neufassung vom 24.07.2002 in Kraft.

In der Neufassung ist man, der EU-Strategie folgend, von der Flächen- zur Punktbeurteilung übergegangen. Gleichzeitig erfolgt eine stärkere Berücksichtigung der Exposition der Schutzgüter. Betrachtet werden die „Punkte mit mutmaßlich höchster relevanter Belastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter“, in der TA als Beurteilungspunkte bezeichnet. Diese Beurteilungspunkte ermöglichen die Beurteilung des vermutlich höchsten Risikos für die langfristige Exposition bzw. die Exposition gegenüber Spitzenbelastungen.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Gefahren sind folgende Immissionswerte festgelegt:

Tabelle 2.9.6: Immissionswerte für Stoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit – Nr. 4.2.1

Stoff/Stoffgruppe	Konzentration µg/m <sup>3</sup>	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
Schwefeldioxid	50	Jahr	-
	125	24 Stunden	3
	350	1 Stunde	24
Stickstoffdioxid	40	Jahr	-
	200	1 Stunde	18
Benzol	5	Jahr	-
Tetrachlorethen	10	Jahr	-
Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )	40	Jahr	-
	50	24 Stunden	35

Der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit ist sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung an keinem Beurteilungspunkt diese Immissionswerte überschreitet.

Weiterhin sind folgende Immissionswerte festgelegt:

Immissionswert für Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub) zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen: 0,35 g/(m<sup>2</sup>d), bezogen auf ein Jahr (Nr. 4.3.1).

Immissionswerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation (siehe Tabelle 2.9.7).

Immissionswert für Fluorwasserstoff zum Schutz vor erheblichen Nachteilen (Nr. 4.4.2): 0,4 µg/m<sup>3</sup>, bezogen auf ein Jahr.

Immissionswerte für Schadstoffdepositionen (Nr. 4.5.1). Diese Immissionswerte sind in Tabelle 2.9.11 aufgeführt.

Bei allen gasförmigen Stoffen ist die Massenkonzentration auf 293,15 K und 101,3 kPa bezogen.

*Tabelle 2.9.7: Immissionswerte für Schwefeldioxid und Stickstoffoxide zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation – Nr. 4.4.1*

Stoff/Stoffgruppe	Konzentration µg/m <sup>3</sup>	Mittelungszeitraum	Schutzgut
Schwefeldioxid	20	Jahr und Winter (1. Oktober bis 31. März)	Ökosysteme
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	30	Jahr	Vegetation

#### **Maximale Immissions-Werte der VDI-Richtlinien**

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) gibt mit der Richtlinienreihe VDI 2310 Richtwerte als Entscheidungshilfen bei der Beurteilung von Luftverunreinigungen an. Zum Schutz des Menschen werden maximale Immissionskonzentrationen (MIK-Werte) festgelegt, deren Zeitbasis von 0,5 Stunden bis zu maximal einem Jahr reicht.

Die in den Richtlinien angegebenen Werte werden so festgelegt, dass „...Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Menschen, insbesondere auch für Kinder, Kranke und Alte, bei ihrer Einhaltung“ vermieden werden.

Nicht in die Richtlinien aufgenommen wurden Stoffe, die unter dem Verdacht stehen, eine krebserzeugende oder erbgutschädigende Wirkung zu besitzen, da für solche Substanzen aus den oben genannten Gründen das Minimierungsgebot gilt.

Zur Beurteilung der Immissionskonzentrationen festgelegte MIK-Werte zum Schutze des Menschen sind in Tabelle 2.9.8 zusammengestellt.



Tabelle 2.9.8: MIK-Werte zum Schutz des Menschen nach VDI 2310

Schadstoff	Wert	Dimension	Bezugszeitraum	VDI-Richtlinie
Kohlenmonoxid	50	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	30 Minuten	2310
	10	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Tag	
	10	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Jahr	
Stickstoffdioxid	200 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>9)</sup>	30 Minuten	2310 Bl. 12
	100 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>9)</sup>	Tag	
Stickstoffmonoxid	1	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	30 Minuten	2310
	0,5	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Tag	
Schwefeldioxid	1000 <sup>2)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	30 Minuten	2310 Bl. 11
	300 <sup>3)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Tag	
Ozon	120	µg/m <sup>3</sup> <sup>9)</sup>	30 Minuten	2310 Bl. 15
	100	µg/m <sup>3</sup> <sup>3 9)</sup>	8 Stunden	
Fluorwasserstoff	0,2	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	30 Minuten	2310
	0,1	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Tag	
	0,05	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Jahr	
Schwebstaub	500 <sup>4)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Stunde	2310 Bl. 19
	250 <sup>5)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Tag	
	150 <sup>6)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Tag	
	75	µg/m <sup>3</sup>	Jahr	
Blei und anorganische Bleiverbindungen (als Pb)	3,0 <sup>7)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Tag	2310
	1,5 <sup>7)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Jahr	
Cadmiumverbindungen (als Cd)	0,05	µg/m <sup>3</sup>	Tag	2310

Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes:

arithmetischer Mittelwert über den Bezugszeitraum

<sup>1)</sup> höchstens eine Überschreitung pro Monat bis zum dreifachen Wert

<sup>2)</sup> höchstens einmal pro Tag

<sup>3)</sup> höchstens an 4 aufeinander folgenden Tagen

<sup>4)</sup> bis zu drei aufeinander folgende Stunden

<sup>5)</sup> an einzelnen, nicht aufeinander folgenden Tagen

<sup>6)</sup> an aufeinander folgenden Tagen

<sup>7)</sup> Abscheidefunktion in Anlehnung an die Johannesburger Konvention mit einem Medianwert bei  $d_{ae} = 10 \mu\text{m}$  (Dichte 1)

<sup>8)</sup> bezogen auf 20 °C und 101,3 kPa

<sup>9)</sup> bezogen auf 293 K und 101,3 kPa

Darüber hinaus sind auch maximale Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und landwirtschaftlicher Nutztiere festgelegt.

### Immissionsbegrenzende Werte des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI)

Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen hat der LAI weitgehend auf der Basis von Bewertungen seines Unterausschusses „Wirkungsfragen“ für bereits in den vorangegangenen Abschnitten aufgeführte und für weitere Stoffe „immissionsbegrenzende Werte“ vorgeschlagen. Das sind Bewertungsmaßstäbe unterschiedlicher Art, z. B. Vorschläge für Immissionswerte der TA Luft, Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung nach TA Luft, Orientierungswerte für großräumige staatliche Luftreinhaltestrategien und Zielwerte für die staatliche Luftreinhalteplanung (Tabelle 2.9.9).

Den Bewertungsmaßstäben für Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid liegen Leitwerte aus den Richtlinien 80/779/EWG und 85/203/EWG zugrunde.

Die Bewertungsmaßstäbe für die sieben krebserzeugenden Stoffe entstammen der LAI-Studie „Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen“ von 1992. Die Zielwerte basieren auf einem Gesamtrisiko durch die Einwirkung dieser Stoffe von 1:2500 bei 70-jähriger Exposition, die Orientierungswerte auf einem analogen Risiko von 1:1000.

Tabelle 2.9.9: Vorschläge des LAI für immissionsbegrenzende Werte

Schadstoff/ Schadstoffgruppe	Wert	Dimension	Kategorie des Bewer- tungsmaßstabes	Bezugszeitraum	Schutzgut
Dioxine/Furane (I-TE)	150	fg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
	15	pg/(m <sup>2</sup> d)	Immissionswert	Jahr	Mensch
Schwefeldioxid	50	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Stickstoffdioxid	50	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Krebserzeugende Stoffe:	5	ng/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Arsen und Verbindungen	13	ng/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Asbest	88	Fasern/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
	220	Fasern/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Benzol	2,5	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
	6	µg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Cadmium und Verbin- dungen	1,7	ng/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
	4	ng/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Ruß	1,5	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
	4	µg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
PAK als Benzo(a)-pyren	1,3	ng/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
	3	ng/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
2,3,7,8-TCDD	16	fg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
	40	fg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Ammoniak	75 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Immissionswert	Jahr	landwirtsch.
	10 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Nutzpflanzen
	350 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Tag	empfindliches Ökosystem
Quecksilber und Verbin- dungen	50 <sup>1)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
	1 <sup>1)</sup>	µg/(m <sup>2</sup> d)	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch, Tier, Ökosystem
Stickstoff	15-20 <sup>1)</sup>	kg/ha.a	Orientierungsw. g. L.	Jahr	Ökosystem
	5-10 <sup>1)</sup>	kg/ha.a	Orientierungsw. g. L.	Jahr	empfindliches Ökosystem
Toluol	30 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Xylole	30 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Vanadium	20 <sup>1)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Vanadiumpentoxid	40 <sup>1)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Tetrachlorethen	10 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Beurteilungswert für Dauer- belastungen	Jahr	Mensch
	3,5 <sup>1)</sup>	mg/m <sup>3</sup>	Beurteilungswert für Spit- zenkonzentrationen	30 Minuten	
Chrom und Verbindungen	17 <sup>1)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	Beurteilungswert	Jahr	Mensch
Nickel und Verbindungen	10 <sup>1)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	Beurteilungswert	Jahr	Mensch
Kohlenmonoxid	10 <sup>1)</sup>	mg/m <sup>3</sup>	Beurteilungswert für lang- fristige Expositionen	8 Stunden	Mensch
	30 <sup>1)</sup>	mg/m <sup>3</sup>	Beurteilungswert für Spit- zenkonzentrationen	30 Minuten	Mensch
Ethen	5 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Vegetation, Mensch
Styrol	60 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Benzo(a)-pyren	0,5	µg/m <sup>2</sup> d	Niederschlagsbegrenzender Wert	Jahr	Mensch

<sup>1)</sup> in der Schriftenreihe des LAI veröffentlicht

Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes: arithmetischer Mittelwert über den Bezugszeitraum

Erläuterungen:

Immissionswert:

Vorschlag eines Immissionswertes nach Nr. 2.5.2 TA Luft 86

Orientierungswert TAL:

Vorschlag eines Orientierungswertes für die Sonderfallprüfung (nach Nr. 2.2.1.3 TA Luft 86)

Orientierungsw. g. L.:

Vorschlag eines Orientierungswertes für großräumige staatliche Luftreinhaltestrategien

Zielwert:

Vorschlag eines Zielwertes für die staatliche Luftreinhalteplanung

### WHO-Leitwerte

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO), Regionalbüro für Europa hatte bereits im Jahr 1987 Luftqualitätsleitlinien veröffentlicht (Air Quality Guidelines for Europe). Die zweite Ausgabe erschien im Jahr 2000.

Die Leitlinien sind die Basis für die EU-Grenzwerte und auch für die LAI-Bewertungsmaßstäbe.

WHO-Leitwerte sind unabhängig von diesen Überführungen auch als Erkenntnisquelle bei der Bewertung von Stoffen nutzbar, für die ganz oder teilweise andere Bewertungsmaßstäbe fehlen. Beispielhaft sind in Tabelle 2.9.10 Leitwerte für Toluol, Schwefelwasserstoff und Mangan aufgeführt.

Tabelle 2.9.10: WHO-Leitwerte

Schadstoff	Wert	Dimension	Kategorie des Bewertungsmaßstabes	Bezugszeitraum	Schutzgut
Toluol	1	mg/m <sup>3</sup>	Leitwert (Geruchsschwelle)	30 Minuten	Mensch
	0,26	mg/m <sup>3</sup>	Leitwert	Woche	Mensch
Schwefelwasserstoff	7	µg/m <sup>3</sup>	Leitwert (Geruchsschwelle)	30 Minuten	Mensch
	150	µg/m <sup>3</sup>	Leitwert	Tag	Mensch
Mangan	0,15	µg/m <sup>3</sup>	Leitwert	Jahr	Mensch

Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes: arithmetischer Mittelwert über den Bezugszeitraum

### Zulässige zusätzliche Frachten der Bodenschutz- und Altlastenverordnung und Immissionswerte der TA Luft

Auf der Basis des Gesetzes zum Schutz des Bodens vom 17.03.1998 wurde am 12.07.1999 die Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV - erlassen. Hier sind „zulässige zusätzliche jährliche Frachten an Schadstoffen über alle Wirkungspfade“, somit auch einschließlich des Luftpfades, festgelegt. Zu diesen Frachten wurden im Auftrag des LAI Immissionswerte („Niederschlagsbezogene Werte zum Schutze des Bodens“) vorgeschlagen, die in die Neufassung der TA Luft aufgenommen worden sind.

In Tabelle 2.9.11 sind die Werte für die Frachten, ergänzt durch die Umrechnung in die Dimension µg/(m<sup>2</sup>d), und daraus resultierende Immissionswerte der neuen TA Luft nebeneinander aufgeführt. Diesen Immissionswerten kommt insofern eine erhöhte Bedeutung zu, weil in den Bundes-Immissionsschutzverordnungen keine Grenzwerte der Deposition enthalten sind.

Tabelle 2.9.11: Zulässige zusätzliche Frachten der BBodSchV und Immissionswerte für Schadstoffdepositionen der TA Luft (Nr. 4.5.1)

Schadstoff	Fracht				Immissionswert TA Luft	
	Wert	Dimension	Wert	Dimension	Wert	Dimension
Blei	400	g/ha·a	110	µg/(m <sup>2</sup> d)	100	µg/(m <sup>2</sup> d)
Cadmium	6	g/ha·a	1,6	µg/(m <sup>2</sup> d)	2	µg/(m <sup>2</sup> d)
Chrom	300	g/ha·a	82	µg/(m <sup>2</sup> d)	-	-
Kupfer	360	g/ha·a	99	µg/(m <sup>2</sup> d)	-	-
Nickel	100	g/ha·a	27	µg/(m <sup>2</sup> d)	15	µg/(m <sup>2</sup> d)
Quecksilber	1,5	g/ha·a	0,4	µg/(m <sup>2</sup> d)	1	µg/(m <sup>2</sup> d)
Zink	1200	g/ha·a	329	µg/(m <sup>2</sup> d)	-	-
Arsen					4	µg/(m <sup>2</sup> d)
Thallium					2	µg/(m <sup>2</sup> d)

Bezugszeitraum: Jahr

### Luftqualitäts-Richtwerte für Kurorte

Der Deutsche Heilbäderverband e.V. hat im Jahr 2000 gemeinsam mit dem Deutschen Tourismusverband e.V. im Rahmen der Qualitätsstandards für die Prädikatisierung von Kurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen von den Grenzwerten der 22. BImSchV abgeleitete Luftqualitäts-Richtwerte festgelegt. Tabelle 2.9.12 gibt eine Übersicht über die im Jahr 2003 geltenden Werte.

Tabelle 2.9.12: Luftqualitäts-Richtwerte für Kurorte 2003 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Schadstoff	Heilanzzeige	Kurgebiet	Ortszentrum	Verkehrsgebiet
Partikel (PM <sub>10</sub> )	mHA	15,0	18,0	24,0
	oHA	17,0	20,0	26,0
Ruß	mHA	1,5	1,8	4,5
	oHA	1,7	2,1	5,5
Stickstoffdioxid	mHA	15,0	20,0	28,0
	oHA	18,0	24,0	34,0
Benzol	mHA	-	-	4,0
	oHA	-	-	5,0

Erläuterung:

mHA: für Kurorte mit Heilanzzeige „Atemwegserkrankungen“

oHA: für Kurorte ohne Heilanzzeige „Atemwegserkrankungen“