



EUROPÄISCHE  
KOMMISSION

Brüssel, den 26.10.2022  
COM(2022) 542 final

ANNEXES 1 to 11

## ANHÄNGE

des

### **Vorschlags für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Recast)**

{SEC(2022) 542 final} - {SWD(2022) 345 final} - {SWD(2022) 542 final} -  
{SWD(2022) 545 final}

---

 neu

## ANHANG I

### LUFTQUALITÄTSNORMEN

#### ABSCHNITT 1 – GRENZWERTE ZUM SCHUTZ DER MENSCHLICHEN GESUNDHEIT

*Tabelle 1 – Bis zum 1. Januar 2030 zu erreichende Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit*

Mittelungszeitraum m	Grenzwert
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	
1 Tag	25 µg/m <sup>3</sup> darf nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden
Kalenderjahr	10 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM<sub>10</sub></b>	
1 Tag	45 µg/m <sup>3</sup> darf nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden
Kalenderjahr	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)</b>	
1 Stunde	200 µg/m <sup>3</sup> darf nicht öfter als einmal im Kalenderjahr überschritten werden
1 Tag	50 µg/m <sup>3</sup> darf nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden
Kalenderjahr	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)</b>	
1 Stunde	350 µg/m <sup>3</sup> darf nicht öfter als einmal im Kalenderjahr überschritten werden
1 Tag	50 µg/m <sup>3</sup> darf nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden
Kalenderjahr	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>Benzol</b>	

Kalenderjahr	3,4 µg/m <sup>3</sup>
--------------	-----------------------

### **Kohlenmonoxid (CO)**

Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag <sup>(1)</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>
1 Tag	4 mg/m <sup>3</sup> darf nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden

### **Blei (Pb)**

Kalenderjahr	0,5 µg/m <sup>3</sup>
--------------	-----------------------

### **Arsen (As)**

Kalenderjahr	6,0 ng/m <sup>3</sup>
--------------	-----------------------

### **Cadmium (Cd)**

Kalenderjahr	5,0 ng/m <sup>3</sup>
--------------	-----------------------

### **Nickel (Ni)**

Kalenderjahr	20 ng/m <sup>3</sup>
--------------	----------------------

### **Benzo(a)pyren**

Kalenderjahr	1,0 ng/m <sup>3</sup>
--------------	-----------------------

- (1) Der höchste 8-Stunden-Mittelwert der Konzentration eines Tages wird ermittelt, indem die gleitenden 8-Stunden-Mittelwerte geprüft werden, die aus 1-Stunden-Mittelwerten berechnet und stündlich aktualisiert werden. Jeder auf diese Weise errechnete 8-Stunden-Mittelwert gilt für den Tag, an dem dieser Zeitraum endet, d. h., der erste Berechnungszeitraum für jeden einzelnen Tag umfasst die Zeitspanne von 17.00 Uhr des vorangegangenen Tages bis 1.00 Uhr des betreffenden Tages, während für den letzten Berechnungszeitraum jeweils die Stunden von 16.00 Uhr bis 24.00 Uhr des betreffenden Tages zugrunde gelegt werden.

*Tabelle 2 – Bis zum [UMSETZUNGSFRIST EINFÜGEN] zu erreichende Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit*

Mittelungszeitraum	Grenzwert
PM <sub>2,5</sub>	25 µg/m <sup>3</sup>
Kalenderjahr	25 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	

1 Tag	50 µg/m <sup>3</sup>	darf nicht öfter als 35-mal im Kalenderjahr überschritten werden
Kalenderjahr	40 µg/m <sup>3</sup>	

### Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

1 Stunde	200 µg/m <sup>3</sup>	darf nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden
Kalenderjahr	40 µg/m <sup>3</sup>	

### Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

1 Stunde	350 µg/m <sup>3</sup>	darf nicht öfter als 24-mal im Kalenderjahr überschritten werden
1 Tag	125 µg/m <sup>3</sup>	darf nicht öfter als 3-mal im Kalenderjahr überschritten werden

### Benzol

Kalenderjahr	5 µg/m <sup>3</sup>
--------------	---------------------

### Kohlenmonoxid (CO)

Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag <sup>(1)</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>
--	----------------------

### Blei (Pb)

Kalenderjahr	0,5 µg/m <sup>3</sup>
--------------	-----------------------

### Arsen (As)

Kalenderjahr	6,0 ng/m <sup>3</sup>
--------------	-----------------------

### Cadmium (Cd)

Kalenderjahr	5,0 ng/m <sup>3</sup>
--------------	-----------------------

### Nickel (Ni)

Kalenderjahr	20 ng/m <sup>3</sup>
--------------	----------------------

### Benzo(a)pyren

Kalenderjahr	1,0 ng/m <sup>3</sup>
--------------	-----------------------

(1) Der höchste 8-Stunden-Mittelwert der Konzentration eines Tages wird ermittelt, indem die gleitenden 8-Stunden-Mittelwerte geprüft werden, die aus 1-Stunden-Mittelwerten berechnet und stündlich aktualisiert

---

werden. Jeder auf diese Weise errechnete 8-Stunden-Mittelwert gilt für den Tag, an dem dieser Zeitraum endet, d. h., der erste Berechnungszeitraum für jeden einzelnen Tag umfasst die Zeitspanne von 17.00 Uhr des vorangegangenen Tages bis 1.00 Uhr des betreffenden Tages, während für den letzten Berechnungszeitraum jeweils die Stunden von 16.00 Uhr bis 24.00 Uhr des betreffenden Tages zugrunde gelegt werden.

---

## ABSCHNITT 2 – ZIELWERTE UND LANGFRISTIGE ZIELE FÜR OZON

### A. Begriffsbestimmungen und Kriterien

Die „Kumulierte Ozonbelastung oberhalb des Grenzwertes von 40 Teilen pro Milliarde“ (AOT40), ausgedrückt in „ $(\mu\text{g}/\text{m}^3) \times \text{Stunden}$ “, ist die Summe der Differenz zwischen Konzentrationen von mehr als  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (= 40 ppb) als 1-Stunden-Mittelwert und  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8 Uhr morgens und 20 Uhr abends Mitteleuropäischer Zeit (MEZ) an jedem Tag.

### B. Zielwerte für Ozon

Ziel	Mittelungszeitraum	Zielwert	
Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag <sup>(1)</sup>	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	darf an höchstens 18 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre <sup>(2)</sup>
Umweltschutz	Mai bis Juli	AOT40 (berechnet anhand von 1-Stunden-Mittelwerten)	$18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ , gemittelt über 5 Jahre <sup>(2)</sup>

(1) Der höchste 8-Stunden-Mittelwert der Konzentration eines Tages wird ermittelt, indem die gleitenden 8-Stunden-Mittelwerte geprüft werden, die aus 1-Stunden-Mittelwerten berechnet und stündlich aktualisiert werden. Jeder auf diese Weise errechnete 8-Stunden-Mittelwert gilt für den Tag, an dem dieser Zeitraum endet, d. h., der erste Berechnungszeitraum für jeden einzelnen Tag umfasst die Zeitspanne von 17.00 Uhr des vorangegangenen Tages bis 1.00 Uhr des betreffenden Tages, während für den letzten Berechnungszeitraum jeweils die Stunden von 16.00 Uhr bis 24.00 Uhr des betreffenden Tages zugrunde gelegt werden.

(2) Können die drei- bzw. fünfjährigen Durchschnittswerte nicht anhand vollständiger und aufeinanderfolgender Jahresdaten ermittelt werden, sind mindestens die folgenden jährlichen Daten zur Überprüfung der Einhaltung der Zielwerte vorgeschrieben:

- Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit: gültige Daten für ein Jahr,
- Zielwert für den Schutz der Vegetation: gültige Daten für drei Jahre.

### C. Langfristige Ziele für Ozon ( $\text{O}_3$ )

Ziel	Mittelungszeitraum	Langfristiges Ziel
Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag innerhalb eines Kalenderjahres	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>(1)</sup>
Schutz der	Mai bis Juli	AOT40 (berechnet $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ )

Vegetation		anhand von 1-Stunden-Mittelwerten)
------------	--	------------------------------------

(1) 99. Perzentil (d. h. 3 Überschreitungstage pro Jahr).

### ABSCHNITT 3 – KRITISCHE WERTE FÜR DEN SCHUTZ DER VEGETATION UND DER NATÜRLICHEN ÖKOSYSTEME

Mittelungszeitraum	Kritischer Wert
<b>Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)</b>	
Kalenderjahr und Winter (1. Oktober bis 31. März)	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)</b>	
Kalenderjahr	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>

### ABSCHNITT 4 – ALARM- UND INFORMATIONSSCHWELLEN

#### A. Alarmschwellen für andere Schadstoffe als Ozon

Die Werte für Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid sind über drei aufeinanderfolgende Stunden und die Werte für PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> an drei aufeinanderfolgenden Tagen an Standorten zu messen, die für die Luftqualität in einem Bereich von mindestens 100 km<sup>2</sup> oder im gesamten Gebiet repräsentativ sind, je nachdem, welche Fläche kleiner ist.

Schadstoff	Alarmschwelle
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	500 µg/m <sup>3</sup>
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	400 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	50 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	90 µg/m <sup>3</sup>

#### B. Informations- und Alarmschwelle für Ozon

Zweck	Mittelungszeitraum	Schwellenwert
Information	1 Stunde	180 µg/m <sup>3</sup>
Alarm	1 Stunde <sup>(1)</sup>	240 µg/m <sup>3</sup>

(1) Im Zusammenhang mit der Durchführung von Artikel 20 muss die Überschreitung des Schwellenwerts drei aufeinanderfolgende Stunden lang gemessen bzw. vorhergesagt werden.

## **ABSCHNITT 5 – VERPFLICHTUNG ZUR VERRINGERUNG DER DURCHSCHNITTLICHEN EXPOSITION GEGENÜBER PM<sub>2,5</sub> UND NO<sub>2</sub>**

### **A. Indikator für die durchschnittliche Exposition**

Der Indikator für die durchschnittliche Exposition (AEI – Average Exposure Indicator) wird in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ausgedrückt und anhand von Messungen an Messstationen für den städtischen Hintergrund in Gebietseinheiten auf NUTS-1-Ebene im gesamten Hoheitsgebiet eines Mitgliedstaats ermittelt. Er wird als gleitender Jahresmittelwert der Konzentration für drei Kalenderjahre berechnet, indem der Durchschnittswert aller gemäß Anhang III Buchstabe B in jeder Gebietseinheit auf NUTS-1-Ebene eingerichteten Probenahmestellen für den relevanten Schadstoff ermittelt wird. Der AEI eines bestimmten Jahres ist der Mittelwert des entsprechenden Jahres und der beiden Vorjahre.

Stellen Mitgliedstaaten Überschreitungen fest, die natürlichen Quellen zuzurechnen sind, so werden die Emissionsbeiträge aus natürlichen Quellen vor Berechnung des AEI abgezogen.

Anhand des AEI wird überprüft, ob die Verpflichtung zur Verringerung der durchschnittlichen Exposition erfüllt wurde.

### **B. Verpflichtungen zur Verringerung der durchschnittlichen Exposition**

Ab 2030 darf der AEI folgende Werte nicht überschreiten:

- PM<sub>2,5</sub>: einen Wert, der 25 % niedriger ist als der 10 Jahre zuvor errechnete AEI, es sei denn, der Wert entspricht bereits maximal dem Konzentrationsziel für die durchschnittliche Exposition gegenüber PM<sub>2,5</sub> gemäß Buchstabe C;
- NO<sub>2</sub>: einen Wert, der 25 % niedriger ist als der 10 Jahre zuvor errechnete AEI, es sei denn, der Wert entspricht bereits maximal dem Konzentrationsziel für die durchschnittliche Exposition gegenüber NO<sub>2</sub> gemäß Buchstabe C.

### **C. Konzentrationsziele für die durchschnittliche Exposition**

Das Konzentrationsziel für die durchschnittliche Exposition entspricht jeweils folgendem AEI-Wert.

<b>Schadstoff</b>	<b>Konzentrationsziel für die durchschnittliche Exposition</b>
PM <sub>2,5</sub>	AEI = 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO <sub>2</sub>	AEI = 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**ANHANG II**  
**BEURTEILUNGSSCHWELLEN**

**ABSCHNITT 1 – BEURTEILUNGSSCHWELLEN FÜR DEN SCHUTZ DER MENSCHLICHEN GESUNDHEIT**

Schadstoff	Beurteilungsschwelle (Jahresmittelwert, sofern nicht anders angegeben)
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	5 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM<sub>10</sub></b>	15 µg/m <sup>3</sup>
<b>Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)</b>	10 µg/m <sup>3</sup>
<b>Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)</b>	40 µg/m <sup>3</sup> (24-Stunden-Mittelwert) <sup>(1)</sup>
<b>Benzol</b>	1,7 µg/m <sup>3</sup>
<b>Kohlenmonoxid (CO)</b>	4 mg/m <sup>3</sup> (24-Stunden-Mittelwert) <sup>(1)</sup>
<b>Blei (Pb)</b>	0,25 µg/m <sup>3</sup>
<b>Arsen (As)</b>	3,0 ng/m <sup>3</sup>
<b>Cadmium (Cd)</b>	2,5 ng/m <sup>3</sup>
<b>Nickel (Ni)</b>	10 ng/m <sup>3</sup>
<b>Benzo(a)pyren</b>	0,12 ng/m <sup>3</sup>
<b>Ozon (O<sub>3</sub>)</b>	100 µg/m <sup>3</sup> (höchster 8-Stunden-Mittelwert) <sup>(1)</sup>

(1) 99. Perzentil (d. h. 3 Überschreitungstage pro Jahr).

**ABSCHNITT 2 – BEURTEILUNGSSCHWELLEN FÜR DEN SCHUTZ DER VEGETATION UND DER NATÜRLICHEN ÖKOSYSTEME**

Schadstoff	Beurteilungsschwelle (Jahresmittelwert, sofern nicht anders angegeben)
<b>Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)</b>	8 µg/m <sup>3</sup> (Durchschnittswert zwischen dem 1. Oktober und dem 31. März)
<b>Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)</b>	19,5 µg/m <sup>3</sup>

### **ANHANG III**

#### **MINDESTZAHL DER PROBENAHMESTELLEN FÜR ORTSFESTE MESSUNGEN**

**A. Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen zur Beurteilung der Einhaltung von Grenzwerten für den Schutz der menschlichen Gesundheit, von Zielwerten für Ozon, langfristigen Zielen sowie Informations- und Alarmschwellen**

**1. Diffuse Quellen**

*Tabelle 1- Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen zur Beurteilung der Einhaltung von Grenzwerten für den Schutz der menschlichen Gesundheit und von Alarmschwellen in Gebieten, in denen ortsfeste Messungen die einzige Informationsquelle darstellen (für alle Schadstoffe außer Ozon)*

Bevölkerung im Gebiet (in Tausend)	Mindestzahl der Probenahmestellen, wenn die Konzentrationen über der Beurteilungsschwelle liegen					
	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, Benzol	Summe PM <sup>(1)</sup>	Mindestzahl PM <sub>10</sub>	Mindestzahl PM <sub>2,5</sub>	Pb, Cd, As, Ni in PM <sub>10</sub>	Benzo(a)pyren in PM <sub>10</sub>
0–249	2	4	2	2	1	1
250–499	2	4	2	2	1	1
500–749	2	4	2	2	1	1
750–999	3	4	2	2	2	2
1000–1499	4	6	2	2	2	2
1500–1999	5	7	3	3	2	2
2000–2749	6	8	3	3	2	3
2750–3749	7	10	4	4	2	3
3750–4749	8	11	4	4	3	4
4750–5999	9	13	5	5	4	5
6000+	10	15	5	5	5	5

(1) Die Anzahl von PM<sub>2,5</sub>- und NO<sub>2</sub>-Probenahmestellen in Messstationen für den städtischen Hintergrund entspricht den Anforderungen gemäß Buchstabe B.

*Tabelle 2 – Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen zur Beurteilung der Einhaltung der Zielwerte für Ozon, der langfristigen Ziele und der Informations- und Alarmschwellen, soweit solche Messungen die einzige Informationsquelle darstellen (ausschließlich Ozon)*

<b>Bevölkerung (in Tausend)</b>	<b>Mindestzahl der Probenahmestellen, wenn die Anzahl der Probenahmestellen um bis zu 50 % reduziert wird<sup>(1)</sup></b>
< 250	1
< 500	2
< 1000	2
< 1500	3
< 2000	4
< 2750	5
< 3750	6
≥ 3750	1 zusätzliche Probenahmestelle je 2 Mio. Einwohner

(1) Mindestens eine Probenahmestelle in Gebieten, in denen die Bevölkerung voraussichtlich der höchsten Ozonkonzentration ausgesetzt ist. In Ballungsräumen müssen mindestens 50 % der Probenahmestellen in Vorstadtgebieten liegen.

*Tabelle 3 – Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen zur Beurteilung der Einhaltung von Grenzwerten für den Schutz der menschlichen Gesundheit und von Alarmschwellen in Gebieten, in denen für diese Messungen eine Reduzierung von 50 % gilt (für alle Schadstoffe außer Ozon)*

Bevölkerung im Gebiet (in Tausend)	Mindestzahl der Probenahmestellen, wenn die Anzahl der Probenahmestellen um bis zu 50 % reduziert wird					
	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, Benzol	Summe PM <sup>(1)</sup>	Mindestz ahl PM <sub>10</sub>	Mindestz ahl PM <sub>2,5</sub>	Pb, Cd, As, Ni in PM <sub>10</sub>	Benzo(a) pyren in PM <sub>10</sub>
0–249	1	2	1	1	1	1
250–499	1	2	1	1	1	1
500–749	1	2	1	1	1	1
750–999	2	2	1	1	1	1
1000–1499	2	3	1	1	1	1
1500–1999	3	4	2	2	1	1
2000–2749	3	4	2	2	1	2
2750–3749	4	5	2	2	1	2
3750–4749	4	6	2	2	2	2
4750–5999	5	7	3	3	2	3
6000+	5	8	3	3	3	3

(1) Die Anzahl von PM<sub>2,5</sub>- und NO<sub>2</sub>-Probenahmestellen in Messstationen für den städtischen Hintergrund entspricht den Anforderungen gemäß Buchstabe B.

*Tabelle 4 – Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen zur Beurteilung der Einhaltung der Zielwerte für Ozon, der langfristigen Ziele und der Informations- und Alarmschwellen in Gebieten, in denen für diese Messungen eine Reduzierung von 50 % gilt (ausschließlich Ozon)*

<b>Bevölkerung im Gebiet (in Tausend)</b>	<b>Mindestzahl der Probenahmestellen, wenn die Anzahl der Probenahmestellen um bis zu 50 % reduziert wird<sup>(1)</sup></b>
< 250	1
< 500	1
< 1000	1
< 1500	2
< 2000	2
< 2750	3
< 3750	3
≥ 3750	1 zusätzliche Probenahmestelle je 4 Mio. Einwohner

(1) Mindestens eine Probenahmestelle in Gebieten, in denen die Bevölkerung voraussichtlich der höchsten Ozonkonzentration ausgesetzt ist. In Ballungsräumen müssen mindestens 50 % der Probenahmestellen in Vorstadtgebieten liegen.

Die Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen aus den Tabellen gemäß diesem Buchstaben umfasst gemäß Anhang IV Buchstabe B in jedem Gebiet mindestens eine Probenahmestelle für Hintergrundwerte und eine Probenahmestelle in dem Bereich, in dem die höchsten Konzentrationen auftreten, sofern sich die Anzahl der Probenahmestellen dadurch nicht erhöht. Für Stickstoffdioxid, Partikel, Benzol und Kohlenmonoxid umfasst dies mindestens eine Probenahmestelle zur Messung des Beitrags verkehrsbedingter Emissionen. In Fällen, in denen nur eine Probenahmestelle erforderlich ist, muss diese jedoch in dem Bereich liegen, in dem die höchsten Konzentrationen auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt ausgesetzt ist.

Für Stickstoffdioxid, Partikel, Benzol und Kohlenmonoxid darf die Gesamtzahl der Messstationen für den städtischen Hintergrund und die Gesamtzahl der Probenahmestellen in Gebieten, in denen die höchsten Konzentrationen auftreten, in jedem Gebiet nicht um mehr als den Faktor 2 abweichen. Die Anzahl der PM<sub>2,5</sub>- und Stickstoffdioxid-Probenahmestellen in Messstationen für den städtischen Hintergrund entspricht den Anforderungen gemäß Buchstabe B.

## **2. Punktquellen**

Zur Beurteilung der Luftverschmutzung in der Nähe von Punktquellen ist die Zahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen unter Berücksichtigung der Emissionsdichte,

der wahrscheinlichen Verteilung der Luftschadstoffe und der möglichen Exposition der Bevölkerung zu berechnen. Die Standorte der Probenahmestellen sind so zu wählen, dass die Anwendung der besten verfügbaren Techniken gemäß der Richtlinie 2010/75/EU kontrolliert werden kann.

**B. Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen zur Beurteilung der Einhaltung der Verpflichtung zur Verringerung der durchschnittlichen Exposition gegenüber PM<sub>2,5</sub> und NO<sub>2</sub> zum Schutz der menschlichen Gesundheit**

Für PM<sub>2,5</sub> und NO<sub>2</sub> ist für diesen Zweck jeweils eine Probenahmestelle je NUTS-1-Region gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1059/2003 sowie mindestens eine Probenahmestelle pro Million Einwohner für städtische Gebiete mit mehr als 100 000 Einwohnern vorzusehen. Diese Probenahmestellen können mit den Probenahmestellen nach Buchstabe A identisch sein.

**C. Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen zur Beurteilung der Einhaltung der kritischen Werte und der langfristigen Ziele für Ozon**

*1. Kritische Werte für den Schutz der Vegetation und der natürlichen Ökosysteme*

<b>Falls die maximale Konzentration den kritischen Wert überschreitet</b>	1 Probenahmestelle je 20 000 km <sup>2</sup>
<b>Falls die maximale Konzentration die Beurteilungsschwelle überschreitet</b>	1 Probenahmestelle je 40 000 km <sup>2</sup>

Im Falle von Inselgebieten wird die Zahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen unter Berücksichtigung der wahrscheinlichen Verteilung der Luftschadstoffe und der möglichen Exposition der Vegetation berechnet.

*2. Langfristiges Ziel für Ozon zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt*

Bei Messungen für den ländlichen Hintergrund sorgen die Mitgliedstaaten dafür, dass als mittlere Dichte für alle Gebiete pro Land mindestens eine Probenahmestelle je 50 000 km<sup>2</sup> vorhanden ist. In orografisch stark gegliedertem Gelände wird eine Probenahmestelle je 25 000 km<sup>2</sup> empfohlen.

**D. Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen von ultrafeinen Partikeln bei hohen Konzentrationen**

An ausgewählten Standorten werden neben anderen Luftschadstoffen auch ultrafeine Partikel überwacht. Die Probenahmestellen zur Überwachung von ultrafeinen Partikeln müssen gegebenenfalls mit den Probenahmestellen für Partikel oder Stickstoffdioxid gemäß Buchstabe A identisch und an Standorten gemäß Anhang VII Abschnitt 3 gelegen sein. Für diesen Zweck wird mindestens eine Probenahmestelle je 5 Millionen Einwohner an einem Standort eingerichtet, an dem wahrscheinlich hohe Konzentrationen ultrafeiner Partikel auftreten. Mitgliedstaaten mit weniger als 5 Millionen Einwohnern richten mindestens eine ortsfeste Probenahmestelle an einem Standort ein, an dem wahrscheinlich hohe Konzentrationen ultrafeiner Partikel auftreten.

Großmessstationen für den städtischen oder für den ländlichen Hintergrund, die gemäß Artikel 10 eingerichtet wurden, werden bei der Erfüllung der Anforderungen im Hinblick auf die hier festgelegte Mindestzahl der Probenahmestellen für ultrafeine Partikel nicht berücksichtigt.

## **ANHANG IV**

### **BEURTEILUNG DER LUFTQUALITÄT UND STANDORT DER PROBENAHMESTELLEN**

#### **A. Allgemeines**

Die Luftqualität wird in allen Gebieten folgendermaßen beurteilt:

1. Die Luftqualität wird an allen Standorten beurteilt, mit Ausnahme der unter Nummer 2 genannten Standorte.

Für den Standort der Probenahmestellen gelten die Bestimmungen der Buchstaben B und C. Die unter den Buchstaben B und C niedergelegten Grundsätze gelten auch insoweit, als sie für die Bestimmung der spezifischen Standorte von Belang sind, an denen die Konzentrationen der einschlägigen Schadstoffe ermittelt werden, wenn die Luftqualität durch orientierende Messungen oder Modellierung beurteilt wird.

2. Die Einhaltung der zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegten Grenzwerte wird an folgenden Standorten nicht beurteilt:

a) Standorte innerhalb von Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat und in denen es keine festen Wohnunterkünfte gibt;

b) nach Maßgabe von Artikel 4 Absatz 1 auf Fabrikgeländen oder in Industriegebieten, für die alle relevanten Bestimmungen für Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten;

c) auf den Fahrbahnen von Straßen und – sofern Fußgänger für gewöhnlich dorthin keinen Zugang haben – auf dem Mittelstreifen von Straßen.

#### **B. Großräumige Standortbestimmung für Probenahmestellen**

##### **1. Information**

Bei der Bestimmung des Standorts von Probenahmestellen werden die gemäß der Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>1</sup> gemeldeten nationalen Rasterdaten über Emissionen sowie an das Europäische Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister gemeldete Emissionsdaten berücksichtigt.

##### **2. Schutz der menschlichen Gesundheit**

- a) Der Standort von Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgenommen werden, ist so zu wählen, dass sämtliche folgenden Daten gewonnen werden:

i) Konzentrationswerte für Bereiche innerhalb von Gebieten, in denen die höchsten Konzentrationen auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder

---

<sup>1</sup>

Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG (ABl. L 344 vom 17.12.2016, S. 1).

indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt ist, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum der betreffenden Grenzwerte signifikant ist,

ii) Konzentrationswerte für andere Bereiche innerhalb von Gebieten, die für die Exposition der Bevölkerung allgemein repräsentativ sind, und

iii) die Ablagerungsraten von Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, die der indirekten Exposition der Bevölkerung über die Nahrungskette entsprechen.

- b) Der Standort von Probenahmestellen ist im Allgemeinen so zu wählen, dass die Messung sehr kleinräumiger Umweltzustände in der unmittelbaren Nähe der Probenahmestelle vermieden wird, was bedeutet, dass der Standort der Probenahmestelle – soweit möglich – so zu wählen ist, dass die Luftproben an Probenahmestellen zur Messung des Beitrags des Straßenverkehrs für die Luftqualität eines Straßenabschnitts von nicht weniger als 100 m Länge und an Probenahmestellen zur Messung des Beitrags von Industriegebieten oder anderen Quellen wie Häfen oder Flughäfen für die Luftqualität eines Bereichs von nicht weniger als 250 m × 250 m repräsentativ sind.
- c) Messstationen für den städtischen Hintergrund müssen so gelegen sein, dass die gemessene Verschmutzung den integrierten Beitrag sämtlicher Quellen im Luv der Probenahmestellen erfasst. Für die gemessene Verschmutzung darf nicht eine einzige Quelle vorherrschend sein, es sei denn, dies ist für ein größeres städtisches Gebiet typisch. Die Probenahmestellen müssen grundsätzlich für ein Gebiet von mehreren Quadratkilometern repräsentativ sein.
- d) Soll der Beitrag von Haushaltsheizungen gemessen werden, ist mindestens eine Probenahmestelle im Luv der Hauptwindrichtung dieser Quellen aufzustellen.
- e) Soll die Verschmutzung in ländlichen Gebieten beurteilt werden, dürfen die Messungen der Probenahmestelle nicht durch nahe (d. h. näher als fünf Kilometer) liegende städtische Gebiete oder Industriegebiete beeinflusst sein.
- f) Soll der Beitrag von industriellen Quellen, Häfen oder Flughäfen beurteilt werden, ist mindestens eine Probenahmestelle im Lee der Hauptwindrichtung von der Quelle im nächstgelegenen Wohngebiet aufzustellen. Ist die Hintergrundkonzentration nicht bekannt, so wird eine weitere Probenahmestelle im Luv der Hauptwindrichtung aufgestellt. Die Probenahmestellen werden so aufgestellt, dass die Anwendung der besten verfügbaren Techniken überwacht werden kann.
- g) Probenahmestellen sind möglichst auch für ähnliche Orte repräsentativ, die nicht in der unmittelbaren Nähe der Probenahmestelle gelegen sind. In Gebieten, in denen die Werte von Luftschadstoffen die Beurteilungsschwelle überschreiten, wird der Bereich, für den die einzelnen Probenahmestellen repräsentativ sein sollen, klar festgelegt. Die verschiedenen repräsentativen Bereiche, die für jede Probenahmestelle festgelegt werden, decken das gesamte Gebiet ab.
- h) Sofern dies aus Gründen des Gesundheitsschutzes erforderlich ist, sind Probenahmestellen auf Inseln einzurichten.
- i) Die Probenahmestellen für Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe werden nach Möglichkeit mit Probenahmestellen für PM<sub>10</sub> zusammengelegt.

Bei der Festlegung des räumlich repräsentativen Bereichs werden folgende Eigenschaften berücksichtigt:

- a) Das geografische Gebiet kann Bereiche umfassen, die nicht aneinandergrenzen, muss jedoch innerhalb der Grenzen des betreffenden Luftqualitätsgebiets liegen.
- b) Bei einer Beurteilung durch Modellierung wird ein zwecktaugliches Modellierungssystem angewendet und am Standort der Messstation werden durch Modellierung ermittelte Konzentrationen verwendet, um zu vermeiden, dass systematische Modellierungsmessfehler die Beurteilung verzerren.
- c) Es können andere Messgrößen als absolute Konzentrationen berücksichtigt werden (z. B. Perzentile).
- d) Je nach den Eigenschaften der Messstationen können für die verschiedenen Schadstoffe unterschiedliche Toleranzwerte und mögliche Abscheidewerte gelten.
- e) Der Jahresmittelwert der gemessenen Schadstoffkonzentration wird als Messgröße für die Luftqualität im jeweiligen Jahr herangezogen.

### 3. Schutz der Vegetation und der natürlichen Ökosysteme

Die Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der Vegetation und der natürlichen Ökosysteme vorgenommen werden, müssen mehr als 20 km von städtischen Gebieten bzw. mehr als 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industriegebieten oder Autobahnen bzw. Hauptstraßen mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von mehr als 50 000 Fahrzeugen entfernt gelegen sein, was bedeutet, dass der Standort der Probenahmestelle so zu wählen ist, dass die Luftproben für die Luftqualität eines Gebiets von mindestens 1000 km<sup>2</sup> repräsentativ sind. Die Mitgliedstaaten können aufgrund der geografischen Gegebenheiten oder im Interesse des Schutzes besonders gefährdeter Bereiche vorsehen, dass eine Probenahmestelle in geringerer Entfernung gelegen oder für die Luftqualität in einem kleineren Bereich repräsentativ ist.

Es ist zu berücksichtigen, dass die Luftqualität auf Inseln beurteilt werden muss.

### 4. Zusätzliche Kriterien für Ozonprobenahmestellen

Für ortsfeste und orientierende Messungen gelten folgende Kriterien:

Art der Probenahmestelle	Ziele der Messungen	Repräsentativität <sup>(1)</sup>	Kriterien für die großräumige Standortbestimmung
Ozon-Messstationen für den städtischen Hintergrund	Schutz der menschlichen Gesundheit:  Beurteilung der Ozonexposition der städtischen Bevölkerung (bei relativ hoher Bevölkerungsdichte und Ozonkonzentration)	1 bis 10 km <sup>2</sup>	Außerhalb des Einflussbereichs örtlicher Emissionsquellen wie Verkehr, Tankstellen usw.;  Standorte mit guter Durchmischung der Umgebungsluft;  Standorte wie Wohn- und Geschäftsviertel in Städten, Grünanlagen (nicht in unmittelbarer Nähe von Bäumen), breite Straßen oder Plätze mit wenig oder keinem

	und repräsentativ für die Exposition der Bevölkerung allgemein)		Verkehr, für Schulen, Sportanlagen oder Freizeiteinrichtungen charakteristische offene Flächen.
Ozon-Messstationen für den vorstädtischen Hintergrund	<p>Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation:</p> <p>Beurteilung der Exposition der Bevölkerung und Vegetation in vorstädtischen Gebieten mit den höchsten Ozonwerten, denen Bevölkerung und Vegetation unmittelbar oder mittelbar ausgesetzt sein dürften</p>	10 bis 100 km <sup>2</sup>	<p>In gewissem Abstand von den Gebieten mit den höchsten Emissionen und auf deren Leeseite, bezogen auf die Hauptwindrichtungen, die bei für die Ozonbildung günstigen Bedingungen vorherrschen;</p> <p>Orte in der Randzone eines städtischen Gebiets, an denen die Bevölkerung, empfindliche Nutzpflanzen oder natürliche Ökosysteme hohen Ozonkonzentrationen ausgesetzt sind;</p> <p>gegebenenfalls auch einige Probenahmestellen in vorstädtischen Gebieten im Luv des Bereichs mit den höchsten Emissionen, um die regionalen Hintergrundwerte für Ozon zu ermitteln.</p>
Ozon-Messstationen in ländlichen Gebieten	<p>Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation:</p> <p>Beurteilung der Exposition der Bevölkerung, der Nutzpflanzen und der natürlichen Ökosysteme gegenüber Ozonkonzentrationen von subregionaler Ausdehnung</p>	Subregionale Ebene (100 bis 1000 km <sup>2</sup> )	<p>Die Probenahmestellen können sich in kleinen Siedlungen und/oder Gebieten mit natürlichen Ökosystemen, Wäldern oder Nutzpflanzenkulturen befinden;</p> <p>repräsentative Gebiete für Ozon außerhalb des Einflussbereichs örtlicher Emittenten wie Industriegebieten und Straßen;</p> <p>in offenem Gelände, jedoch nicht auf Berggipfeln.</p>
Ozon-Messstationen für den ländlichen Hintergrund	<p>Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation:</p> <p>Beurteilung der Exposition von Nutzpflanzen und</p>	Regionale/nationale/kontinentale Ebene (1000 bis 10 000 km <sup>2</sup> )	Probenahmestellen in Gebieten mit niedrigerer Bevölkerungsdichte, z. B. mit natürlichen Ökosystemen (wie Wäldern), mindestens 20 km entfernt von Stadt- und Industriegebieten und entfernt von örtlichen Emissionsquellen;

<p>natürlichen Ökosystemen gegenüber Ozonkonzentrationen von regionaler Ausdehnung sowie der Exposition der Bevölkerung</p>	<p>zu vermeiden sind Standorte mit örtlich verstärkter Bildung bodennaher Temperaturinversionen sowie Gipfel höherer Berge; Küstengebiete mit ausgeprägten täglichen Windzyklen örtlichen Charakters werden ebenfalls nicht empfohlen.</p>
---	--

- (1) Probenahmestellen sind möglichst für ähnliche Orte repräsentativ, die nicht in der unmittelbaren Nähe der Probenahmestelle gelegen sind.

Bei der Standortwahl für Messstationen in ländlichen Gebieten und Messstationen für den ländlichen Hintergrund zur Messung von Ozonwerten ist gegebenenfalls eine Abstimmung mit den Überwachungsanforderungen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1737/2006 der Kommission<sup>2</sup> vorzunehmen.

### C. Kleinräumige Standortbestimmung für Probenahmestellen

Soweit möglich ist Folgendes zu berücksichtigen:

- a) Der Luftstrom um den Messeinlass darf nicht beeinträchtigt werden (im Allgemeinen sollte die Luft in einem Bogen von mindestens 270° oder, bei Probenahmestellen an der Baufluchtlinie, mindestens 180° frei strömen), und im Umfeld des Messeinlasses dürfen keine Hindernisse vorhanden sein, die den Luftstrom beeinflussen (d. h., Gebäude, Balkone, Bäume und andere Hindernisse müssen mindestens 1,5 m entfernt sein und Probenahmestellen, die für die Luftqualität an der Baufluchtlinie repräsentativ sind, müssen mindestens 0,5 m vom nächsten Gebäude entfernt sein).
- b) Der Messeinlass muss sich grundsätzlich in einer Höhe zwischen 0,5 m (Atemzone) und 4 m über dem Boden befinden. Ein höher situierter Einlass (bis zu 8 m über dem Boden) kann ebenfalls sinnvoll sein, wenn die Probenahmestelle für ein großes Gebiet repräsentativ ist (Probenahmestellen für Hintergrundwerte) oder andere spezifische Umstände gegeben sind; Abweichungen sind umfassend zu dokumentieren.
- c) Der Messeinlass darf nicht in nächster Nähe von Quellen angebracht werden, um die unmittelbare Einleitung von Emissionen, die nicht mit der Umgebungsluft vermischt sind und denen die Bevölkerung nicht ausgesetzt sein dürfte, zu vermeiden.
- d) Die Abluftleitung der Probenahmestelle ist so zu legen, dass ein Wiedereintritt der Abluft in den Messeinlass vermieden wird.
- e) Bei allen Schadstoffen müssen die Probenahmestellen mindestens 25 m vom Rand verkehrsreicher Kreuzungen und höchstens 10 m vom Fahrbahnrand entfernt sein. Für die Zwecke dieses Buchstabens bezeichnet der Begriff „Fahrbahnrand“ den Streifen, der den motorisierten Verkehr von anderen Bereichen abtrennt; „verkehrsreiche Kreuzung“ bezeichnet eine Kreuzung, die den Verkehrsstrom

<sup>2</sup>

Verordnung (EG) Nr. 1737/2006 der Kommission vom 7. November 2006 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EG) Nr. 2152/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates für das Monitoring von Wäldern und Umweltwechselwirkungen in der Gemeinschaft (ABl. L 334 vom 30.11.2006, S. 1).

unterbricht und Emissionsschwankungen (Stop & Go) gegenüber dem Rest der Straße verursacht.

- f) Für Ablagerungsmessungen an Messstationen für den ländlichen Hintergrund gelten soweit möglich die EMEP-Leitlinien und -Kriterien.
- g) Bei der Messung der Ozonkonzentration stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass sich die Probenahmestelle in beträchtlicher Entfernung von Emissionsquellen wie Industrieöfen oder Schornsteinen von Verbrennungsanlagen und in mehr als 10 m Entfernung von der nächstgelegenen Straße befindet, wobei der einzuhaltende Abstand mit der Verkehrsdichte zunimmt.

Die folgenden Faktoren können ebenfalls berücksichtigt werden:

- a) Störquellen;
- b) Sicherheit;
- c) Zugänglichkeit;
- d) Stromversorgung und Telefonleitungen;
- e) Sichtbarkeit der Probenahmestelle in der Umgebung;
- f) Sicherheit der Öffentlichkeit und des Betriebspersonals;
- g) Vorteile einer Zusammenlegung der Probenahmestellen für verschiedene Schadstoffe;
- h) planerische Anforderungen.

#### D. Standortbestimmung, deren Überprüfung und Dokumentation

1. Die für die Beurteilung der Luftqualität zuständigen Behörden dokumentieren für alle Gebiete umfassend die Verfahren zur Standortbestimmung sowie Grundlageninformationen für die Netzplanung und die Wahl der Messstellenstandorte. Die Netzplanung stützt sich mindestens auf Modellierungen oder orientierende Messungen.
2. Die Dokumentation umfasst die Standorte der Probenahmestellen in Form von Raumkoordinaten und detaillierten Karten sowie Informationen zur räumlichen Repräsentativität aller Probenahmestellen.
3. In der Dokumentation werden jegliche Abweichungen von den Kriterien für die kleinräumige Standortbestimmung, die jeweiligen Gründe sowie die voraussichtlichen Auswirkungen auf die Messwerte dokumentiert.
4. Werden in einem Gebiet orientierende Messungen, Modellierungen, objektive Schätzungen oder eine Kombination dieser Methoden angewendet, so umfasst die Dokumentation auch die Einzelheiten dieser Methoden sowie Angaben über die Art und Weise der Erfüllung der Kriterien gemäß Artikel 9 Absatz 3.
5. Werden orientierende Messungen, Modellierungen oder objektive Schätzungen angewendet, so nutzen die zuständigen Behörden dafür die gemäß der Richtlinie (EU) 2016/2284 gemeldeten Rasterdaten und die gemäß der Richtlinie 2010/75/EU gemeldeten Emissionsdaten.
6. Bei Ozonmessungen nehmen die Mitgliedstaaten eine gründliche Voruntersuchung und Auswertung der Messdaten unter Beachtung der meteorologischen und

photochemischen Prozesse vor, die die an den einzelnen Standorten gemessenen Ozonkonzentrationen beeinflussen.

7. Gegebenenfalls sind die Liste der Ozonvorläuferstoffe, das angestrebte Ziel deren Messung sowie die bei Probenahme und Messung angewandten Methoden zu dokumentieren.
8. Gegebenenfalls enthält die Dokumentation auch Informationen zu den angewandten Messmethoden für die chemische Zusammensetzung von PM<sub>2,5</sub>.
9. Die von den zuständigen Behörden im Einklang mit den Anforderungen des vorliegenden Anhangs festgelegten Auswahlkriterien und Überwachungsstellenstandorte sowie die entsprechende Netzplanung werden mindestens alle 5 Jahre überprüft, um sicherzustellen, dass sie nach wie vor aktuell und dauerhaft optimal sind. Die Überprüfung stützt sich mindestens auf Modellierungen oder orientierende Messungen.
10. Nach jeder Überprüfung und anderen relevanten Änderungen am Überwachungsnetz wird die Dokumentation aktualisiert und über geeignete Kommunikationskanäle veröffentlicht.

**ANHANG V**  
**DATENQUALITÄTSZIELE**

**A. Mess- und Modellierungsunsicherheit bei der Beurteilung der Luftqualität**

*1. Mess- und Modellierungsunsicherheit bei Langzeitmittelwerten von Konzentrationen (Jahresmittelwert)*

Luftschadstoff	Maximale Unsicherheit bei ortsfesten Messungen		Maximale Unsicherheit bei orientierenden Messungen <sup>(1)</sup>		Maximales Verhältnis zwischen der Unsicherheit von Modellierung und objektiver Schätzung einerseits und der Unsicherheit ortsfester Messungen andererseits
	Absoluter Wert	Relativer Wert	Absoluter Wert	Relativer Wert	
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	3,0 µg/m <sup>3</sup>	30 %	4,0 µg/m <sup>3</sup>	40 %	1,7
<b>PM<sub>10</sub></b>	4,0 µg/m <sup>3</sup>	20 %	6,0 µg/m <sup>3</sup>	30 %	1,3
<b>NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub></b>	6,0 µg/m <sup>3</sup>	30 %	8,0 µg/m <sup>3</sup>	40 %	1,4
<b>Benzol</b>	0,75 µg/m <sup>3</sup>	25 %	1,2 µg/m <sup>3</sup>	35 %	1,7
<b>Blei</b>	0,125 µg/m <sup>3</sup>	25 %	0,175 µg/m <sup>3</sup>	35 %	1,7
<b>Arsen</b>	2,4 ng/m <sup>3</sup>	40 %	3,0 ng/m <sup>3</sup>	50 %	1,1
<b>Cadmium</b>	2,0 ng/m <sup>3</sup>	40 %	2,5 ng/m <sup>3</sup>	50 %	1,1
<b>Nickel</b>	8,0 ng/m <sup>3</sup>	40 %	10,0 ng/m <sup>3</sup>	50 %	1,1
<b>Benzo(a)pyren</b>	0,5 ng/m <sup>3</sup>	50 %	0,6 ng/m <sup>3</sup>	60 %	1,1

(1) Falls orientierende Messungen zu anderen Zwecken als der Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen (wie unter anderem zur Planung oder Überprüfung des Überwachungsnetzes, Modellkalibrierung und -validierung) verwendet werden, kann die Unsicherheit der für Modellierungsanwendungen festgelegten Unsicherheit entsprechen.

## 2. Mess- und Modellierungsunsicherheit bei Kurzzeitmittelwerten von Konzentrationen

Luftschadstoff	Maximale Unsicherheit bei ortsfesten Messungen		Maximale Unsicherheit bei orientierenden Messungen <sup>(1)</sup>		Maximales Verhältnis zwischen der Unsicherheit von Modellierung und objektiver Schätzung einerseits und der Unsicherheit ortsfester Messungen andererseits
	Absoluter Wert	Relativer Wert	Absoluter Wert	Relativer Wert	
PM <sub>2,5</sub> (24-Stunden-Werte)	6,3 µg/m <sup>3</sup>	25 %	8,8 µg/m <sup>3</sup>	35 %	2,5
PM <sub>10</sub> (24-Stunden-Werte)	11,3 µg/m <sup>3</sup>	25 %	22,5 µg/m <sup>3</sup>	50 %	2,2
NO <sub>2</sub> (Tageswerte)	7,5 µg/m <sup>3</sup>	15 %	12,5 µg/m <sup>3</sup>	25 %	3,2
NO <sub>2</sub> (Stundenwert e)	30 µg/m <sup>3</sup>	15 %	50 µg/m <sup>3</sup>	25 %	3,2
SO <sub>2</sub> (Tageswerte)	7,5 µg/m <sup>3</sup>	15 %	12,5 µg/m <sup>3</sup>	25 %	3,2
SO <sub>2</sub> (Stundenwert e)	52,5 µg/m <sup>3</sup>	15 %	87,5 µg/m <sup>3</sup>	25 %	3,2
CO (24-Stunden-Werte)	0,6 mg/m <sup>3</sup>	15 %	1,0 mg/m <sup>3</sup>	25 %	3,2
CO (8-Stunden-Werte)	1,0 mg/m <sup>3</sup>	10 %	2,0 mg/m <sup>3</sup>	20 %	4,9
Ozon (Spitzenzeiten): Unsicherheit der 8-Stunden-Werte	10,5 µg/m <sup>3</sup>	15 %	17,5 µg/m <sup>3</sup>	25 %	1,7

<b>Ozon (8-Stunden-Mittelwerte)</b>	18 µg/m <sup>3</sup>	15 %	30 µg/m <sup>3</sup>	25 %	2,2
-------------------------------------	----------------------	------	----------------------	------	-----

- (1) Falls orientierende Messungen zu anderen Zwecken als der Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen (wie unter anderem zur Planung oder Überprüfung des Überwachungsnetzes, Modellkalibrierung und -validierung) verwendet werden, kann die Unsicherheit der für Modellierungsanwendungen festgelegten Unsicherheit entsprechen.

Die Messunsicherheit (bei einem Vertrauensbereich von 95 %) der Beurteilungsmethoden wird im Einklang mit der jeweiligen für den entsprechenden Schadstoff geltenden EN-Norm berechnet. Bei Methoden, für die keine Norm vorliegt, wird die Unsicherheit der Beurteilungsmethode im Einklang mit den Grundsätzen des Leitfadens zur Angabe der Unsicherheit bei Messungen („Evaluation of measurement data – Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“, JCGM 100:2008) des Gemeinsamen Leitausschusses Metrologie (Joint Committee for Guides in Metrology, JCGM) und den Verfahren gemäß Teil 5 der Norm ISO 5725:1998 beurteilt. Bei orientierenden Messungen wird die Unsicherheit im Einklang mit der Leitlinie zum Nachweis der Gleichwertigkeit gemäß Anhang VI Buchstabe B berechnet.

Die in den Tabellen dieses Abschnitts angegebenen Prozentsätze für die Unsicherheit gelten für alle Grenzwerte (und den Zielwert für Ozon), die berechnet werden, indem das arithmetische Mittel von Einzelmessungen wie dem stündlichen, täglichen oder jährlichen Mittelwert bestimmt wird, ohne zusätzliche Unsicherheitsfaktoren bei der Berechnung der Anzahl der Überschreitungen zu berücksichtigen. Die Unsicherheit gilt für den Bereich der jeweiligen Grenzwerte (oder des Zielwertes für Ozon). Für AOT40 und Werte, die sich auf mehr als ein Jahr, mehr als eine Probenahmestelle (z. B. AEI) oder mehr als eine Komponente beziehen, findet die Berechnung der Unsicherheit keine Anwendung. Sie wird auch nicht für Informationsschwellen, Alarmschwellen und kritische Werte für den Schutz der Vegetation und der natürlichen Ökosysteme angewandt.

Die Unsicherheit der Messdaten für die Beurteilung der Luftqualität darf den in diesem Abschnitt angegebenen absoluten bzw. relativen Wert nicht überschreiten.

Die maximale Unsicherheit der Modellierung ist auf den Wert der Unsicherheit ortsfester Messungen multipliziert mit dem jeweiligen maximalen Verhältnis festgelegt. Die Erreichung des Qualitätsziels für die Modellierung (d. h. ein Qualitätsindikator kleiner oder gleich 1) wird im jeweiligen Beurteilungsbereich und -zeitraum an mindestens 90 % der vorhandenen Probenahmestellen überprüft. An der jeweiligen Überwachungsstelle wird der Qualitätsindikator für die Modellierung als der Quotient aus der mittleren quadratischen Abweichung der Messungen von den Modellierungsergebnissen und der/den quadratischen Summe(n) der Modellierungs- und Messunsicherheiten über den gesamten Beurteilungszeitraum berechnet. Es sei darauf hingewiesen, dass bei Jahresmittelwerten anstatt der Summe ein Einzelwert verwendet wird. Sämtliche ortsfeste Messungen im Beurteilungsbereich der Modellierung, die die Datenqualitätsziele erfüllen (d. h., deren Messunsicherheit und Messdatenabdeckung den Werten aus den Buchstaben A und B des vorliegenden Anhangs entsprechen), werden bei der Beurteilung der Unsicherheit der Modellierung einbezogen. Das maximale Verhältnis ist dabei so auszulegen, dass es für den gesamten Konzentrationsbereich gilt.

Für die Kurzzeitmittelwerte der Konzentrationen entspricht die zur Überprüfung der Erreichung des Modellierungsqualitätsziels herangezogene maximale Unsicherheit der

Messdaten dem absoluten Wert der mithilfe des relativen Werts aus diesem Abschnitt berechneten Unsicherheit oberhalb des Grenzwerts und sinkt linear vom absoluten Wert am Grenzwert auf einen Schwellenwert bei Nullkonzentration<sup>3</sup>. Sowohl das kurzfristige als auch das langfristige Qualitätsziel für die Modellierung sind zu erfüllen.

Bei der Modellierung des Jahresmittelwerts der Benzol-, Blei-, Arsen-, Cadmium-, Nickel- und Benzo(a)pyren-Konzentrationen darf die maximale Unsicherheit der für die Überprüfung der Erreichung des Qualitätsziels verwendeten Messdaten den im vorliegenden Abschnitt genannten relativen Wert nicht überschreiten.

Bei der Modellierung des Jahresmittelwerts der PM<sub>2,5</sub>-, PM<sub>10</sub>- und Stickstoffdioxid-Konzentrationen darf die maximale Unsicherheit der für die Überprüfung der Erreichung des Qualitätsziels verwendeten Messdaten den im vorliegenden Abschnitt genannten absoluten bzw. relativen Wert nicht überschreiten.

Werden Modelle zur Beurteilung der Luftqualität verwendet, sind Hinweise auf Beschreibungen des Modells und Informationen über die Berechnung des Qualitätsziels für die Modellierung zusammenzustellen.

Die Unsicherheit der objektiven Schätzung darf die Unsicherheit orientierender Messungen nicht um mehr als das geltende maximale Verhältnis überschreiten und nicht höher als 85 % sein. Die Unsicherheit von objektiven Schätzungen ist definiert als die maximale Abweichung der gemessenen und berechneten Konzentrationswerte im jeweiligen Zeitraum in Bezug auf den Grenzwert (oder Zielwert für Ozon) ohne Berücksichtigung des Zeitpunkts der Abweichungen.

---

<sup>3</sup>

Der Schwellenwert wird auf jeweils 4, 3, 10, 3 und 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  für PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> bzw. SO<sub>2</sub> sowie auf 0,5  $\text{mg}/\text{m}^3$  für CO festgesetzt. Diese Werte entsprechen dem aktuellen Wissensstand und werden mindestens alle 5 Jahre aktualisiert, um Entwicklungen beim Stand der Technik Rechnung zu tragen.

## B. Messdatenabdeckung für die Luftqualitätsbeurteilung

„Datenabdeckung“ bezieht sich auf den Anteil des Messzeitraums, für den gültige Messdaten vorliegen, und wird als Prozentsatz ausgedrückt.

Luftschadstoff	Mindestdatenabdeckung			
	Ortsfeste Messungen		Orientierende Messungen	
	Jahres-mittel-wert	1-Stunden-, 8-Stunden- oder 24-Stunden-Mittelwert (¹)	Jahres-mittel-wert	1-Stunden-, 8-Stunden- oder 24-Stunden-Mittelwert (¹)
SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub>	85 %	75 % (³)	13 %	50 % (⁴)
PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	85 %	75 %	13 %	50 %
Benzol	85 %	-	13 %	-
Benzo(a)pyren, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, gesamtes gasförmiges Quecksilber	30 %	-	13 %	-
As, Cd, Ni, Pb	45 %	-	13 %	-
Ruß, Ammoniak (NH <sub>3</sub> ), ultrafeine Partikel, Anzahlgrößenverteilung der ultrafeinen Partikel	80 %	-	13 %	-
Gesamtablagerung	-	-	30 %	-

(1) Bei O<sub>3</sub> und CO sind für die Berechnung des „höchsten 8-Stunden-Mittelwerts pro Tag“ eines bestimmten Tages mindestens 75 % der stündlich gleitenden 8-Stunden-Mittelwerte (d. h. 18 8-Stunden-Mittelwerte pro Tag) erforderlich.

(2) Für O<sub>3</sub> sind die Anforderungen in Bezug auf die Mindestdatenabdeckung für das gesamte Kalenderjahr sowie jeweils für den Zeitraum April bis September und Oktober bis März zu erfüllen.

Für AOT40 sind die Anforderungen in Bezug auf die Mindestdatenabdeckung während des Zeitraums zu erfüllen, der für die Berechnung des AOT40-Wertes festgelegt wurde.

(3) Zur Beurteilung der Jahresmittelwerte können die Mitgliedstaaten Stichprobenmessungen anstelle von kontinuierlichen Messungen durchführen, wenn sie der Kommission gegenüber nachweisen können, dass die Unsicherheit, einschließlich der Unsicherheit aufgrund der Zufallsproben, den Qualitätszielen aus der Tabelle gerecht wird und die Messdauer weiterhin über der Mindestmessdauer für orientierende Messungen liegt. Stichprobenmessungen sind gleichmäßig über das Jahr zu verteilen, um Verzerrungen der Ergebnisse zu vermeiden. Die Unsicherheit bei Stichprobenmessungen kann anhand des Verfahrens ermittelt werden, das in der ISO-Norm „Luftbeschaffenheit – Ermittlung der Unsicherheit von zeitlichen Mittelwerten von Luftbeschaffenheitsmessungen“ (ISO 11222 (2002)) niedergelegt ist.

(4) Bei O<sub>3</sub> gilt die Mindestdatenabdeckung für den Zeitraum April bis September (während der Winterperiode ist

---

kein Kriterium für die Mindestdatenabdeckung vorgeschrieben).

---

Für SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> und Benzol sind über das gesamte Kalenderjahr kontinuierlich ortsfeste Messungen vorzunehmen.

In den übrigen Fällen sind die Messungen gleichmäßig über das Kalenderjahr (oder, im Falle der orientierenden O<sub>3</sub>-Messungen, über den Zeitraum April bis September) zu verteilen. Um diese Anforderungen zu erfüllen und sicherzustellen, dass die Ergebnisse nicht durch einen möglichen Datenverlust verzerrt werden, sind die Anforderungen in Bezug auf die Mindestdatenabdeckung je nach Schadstoff und Messmethode/Messfrequenz für bestimmte Zeiträume (Quartal, Monat, Wochentag) zu erfüllen.

Zur Beurteilung der Jahresmittelwerte mithilfe orientierender Messungen können die Mitgliedstaaten Stichprobenmessungen anstelle kontinuierlicher Messungen durchführen, wenn sie nachweisen können, dass die Unsicherheit, einschließlich der Unsicherheit aufgrund der Zufallsproben, den erforderlichen Datenqualitätszielen und der Mindestdatenabdeckung für orientierende Messungen gerecht wird. Diese Stichprobenmessungen sind gleichmäßig über das Jahr zu verteilen, um Verzerrungen der Ergebnisse zu vermeiden. Die Unsicherheit bei Stichprobenmessungen kann anhand des Verfahrens ermittelt werden, das in der ISO-Norm „Luftbeschaffenheit – Ermittlung der Unsicherheit von zeitlichen Mittelwerten von Luftbeschaffenheitsmessungen“ (ISO 11222 (2002)) niedergelegt ist.

Die Anforderungen für die Mindestdatenabdeckung erstrecken sich nicht auf Datenverlust(e) aufgrund der regelmäßigen Kalibrierung oder der üblichen Wartung der Messgeräte. Die Wartungsarbeiten dürfen nicht während Perioden besonders starker Luftverschmutzung vorgenommen werden.

Bei der Messung der Konzentration von Benzo(a)pyren und anderen polzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen ist eine vierundzwanzigstündige Probenahme erforderlich. Während eines Zeitraums von bis zu einem Monat genommene Einzelproben können als Sammelprobe zusammengefasst und analysiert werden, vorausgesetzt, die angewandte Methode gewährleistet stabile Proben für diesen Zeitraum. Die drei verwandten Stoffe Benzo(b)fluoranthen, Benzo(j)fluoranthen und Benzo(k)fluoranthen lassen sich nur schwer analytisch trennen. In diesen Fällen können sie zusammen als Summe gemeldet werden. Die Probenahmen müssen gleichmäßig über die Wochentage und das Jahr verteilt sein. Für die Messung der Ablagerungsraten werden über das Jahr verteilte monatliche oder wöchentliche Proben empfohlen.

Diese Vorschriften für Einzelproben gelten auch für Arsen, Cadmium, Nickel und das gesamte gasförmige Quecksilber. Auch die Entnahme von Teilproben aus PM<sub>10</sub>-Filtern zur anschließenden Untersuchung auf Metalle ist zulässig, sofern erwiesen ist, dass die Teilprobe für die Gesamtprobe repräsentativ ist und die Nachweiseffizienz beim Abgleich mit den relevanten Datenqualitätszielen nicht beeinträchtigt wird. Als Alternative zur täglichen Probenahme können Proben zur Untersuchung des Metallgehalts von PM<sub>10</sub> auch wöchentlich entnommen werden, vorausgesetzt, die Erfassungseigenschaften werden dadurch nicht beeinträchtigt.

Die Mitgliedstaaten dürfen anstelle einer „bulk“-Probenahme nur dann eine „wet-only“-Probenahme verwenden, wenn sie nachweisen können, dass der Unterschied zwischen ihnen nicht mehr als 10 % ausmacht. Die Ablagerungsraten sind generell in µg/m<sup>2</sup> pro Tag anzugeben.

### **C. Methoden zur Beurteilung der Einhaltung der Grenzwerte und zur Schätzung der statistischen Parameter zur Berücksichtigung einer geringen Datenabdeckung oder signifikanter Datenverluste**

Unabhängig davon, ob die Datenqualitätsziele erreicht werden, wird die Einhaltung der jeweiligen Grenzwerte und Zielwerte für Ozon beurteilt, sofern die verfügbaren Daten eine verlässliche Beurteilung zulassen. Messungen im Zusammenhang mit Kurzzeitgrenzwerten und Zielwerten für Ozon, die nur einen Teil des Kalenderjahres abdecken und nicht ausreichend gültige Daten gemäß den Anforderungen aus Buchstabe B liefern, können dennoch einen Verstoß gegen die Bestimmungen darstellen. Ist dies der Fall und sind keine eindeutigen Gründe vorhanden, an der Qualität der gültigen Messdaten zu zweifeln, so gilt dies als eine Überschreitung des Grenz- bzw. Zielwerts und ist als solche zu melden.

### **D. Ergebnisse der Beurteilung der Luftqualität**

Für Gebiete, in denen Luftqualitätsmodellierungen oder objektive Schätzungen angewendet werden, werden folgende Informationen zusammengestellt:

- a) Beschreibung der vorgenommenen Beurteilung,
- b) eingesetzte spezifische Methoden mit Verweisen auf Beschreibungen der jeweiligen Methode,
- c) Quellen der Daten und Informationen,
- d) Beschreibung der Ergebnisse, einschließlich der Unsicherheiten, und insbesondere der Ausdehnung von Flächen oder gegebenenfalls der Länge des Straßenabschnitts innerhalb des Gebiets, in dem die Schadstoffkonzentrationen einen Grenzwert, einen Zielwert für Ozon oder ein langfristiges Ziel überschreiten, sowie aller geografischen Bereiche, in denen die Konzentrationen die Beurteilungsschwelle überschreiten,
- e) Bevölkerung, die potenziell einer Konzentration oberhalb eines zum Schutz der menschlichen Gesundheit geltenden Grenzwertes ausgesetzt ist.

### **E. Qualitätssicherung bei der Beurteilung der Luftqualität –Validierung der Daten**

1. Um die Genauigkeit der Messungen und die Einhaltung der Datenqualitätsziele gemäß Buchstabe A sicherzustellen, müssen die gemäß Artikel 5 benannten zuständigen Behörden und Stellen Folgendes sicherstellen:

- a) Alle Messungen, die im Zusammenhang mit der Beurteilung der Luftqualität gemäß den Artikel 8 vorgenommen werden, können im Sinne der Anforderungen der harmonisierten Norm für Prüf- und Kalibrierlaboratorien rückverfolgt werden;
- b) die Einrichtungen, die Netze und einzelne Probenahmestellen betreiben, verfügen über ein Qualitätssicherungs- und Qualitätskontrollsysteem, das zur Gewährleistung einer kontinuierlichen Präzision der Messgeräte eine regelmäßige Wartung vorsieht. Das Qualitätssystem wird bei Bedarf, zumindest jedoch alle fünf Jahre, von dem zuständigen nationalen Referenzlabor überprüft;
- c) für die Datenerfassung und -übermittlung wird ein Qualitätssicherungs- und Qualitätskontrollverfahren eingeführt und die mit dieser Aufgabe betrauten

Einrichtungen nehmen aktiv an den diesbezüglichen unionsweiten Qualitätssicherungsprogrammen teil;

- d) die nationalen Referenzlaboratorien werden von der gemäß Artikel 5 dieser Richtlinie benannten zuständigen Behörde oder Stelle beauftragt und nach der relevanten harmonisierten Norm für Prüf- und Kalibrierlaboratorien, auf die im *Amtsblatt der Europäischen Union* gemäß Artikel 2 Nummer 9 der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung<sup>4</sup> verwiesen wird, für die Referenzmethoden gemäß Anhang VI dieser Richtlinie akkreditiert, und zwar zumindest für die Schadstoffe, deren Konzentrationen über der Beurteilungsschwelle liegen. Diese Laboratorien sind auch zuständig für die Koordinierung der von der Gemeinsamen Forschungsstelle der Kommission durchgeführten unionsweiten Qualitätssicherungsprogramme im Hoheitsgebiet des betreffenden Mitgliedstaats, ebenso wie für die Koordinierung – auf nationaler Ebene – der ordnungsgemäßen Anwendung von Referenzmethoden und für den Nachweis der Gleichwertigkeit von Nichtreferenzmethoden. Nationale Referenzlaboratorien, die Vergleichsprüfungen auf nationaler Ebene durchführen, werden nach der relevanten harmonisierten Norm für Eignungsprüfungen ebenfalls akkreditiert;
- e) die nationalen Referenzlaboratorien nehmen mindestens alle drei Jahre an den von der Gemeinsamen Forschungsstelle durchgeführten unionsweiten Qualitätssicherungsprogrammen teil, und zwar zumindest für die Schadstoffe, deren Konzentrationen über der Beurteilungsschwelle liegen. Die Teilnahme für andere Schadstoffe wird empfohlen. Sind die Ergebnisse dieser Beteiligung unbefriedigend, so schafft das nationale Referenzlabor bei der nächsten Vergleichsprüfung nachweislich Abhilfe und legt der Gemeinsamen Forschungsstelle einen Bericht zu den entsprechenden Maßnahmen vor;
- f) die nationalen Referenzlaboratorien unterstützen die Tätigkeit des von der Gemeinsamen Forschungsstelle der Kommission errichteten Europäischen Netzes nationaler Referenzlaboratorien;
- g) das Europäische Netz nationaler Referenzlaboratorien ist für die regelmäßige, mindestens alle fünf Jahre vorgenommene Überprüfung der in den beiden ersten Spalten der Tabellen 1 und 2 dieses Anhangs aufgeführten Messunsicherheiten zuständig und legt der Kommission anschließend Vorschläge für gegebenenfalls erforderliche Änderungen vor.

2. Alle nach Artikel 23 übermittelten Daten sind mit Ausnahme der als vorläufig gekennzeichneten Daten als gültig anzusehen.

## F. Förderung harmonisierter Ansätze für Luftqualitätsmodellierungen

1. Zur Förderung und Unterstützung der harmonisierten Anwendung wissenschaftlich fundierter Ansätze zur Modellierung der Luftqualität durch die zuständigen Behörden mit Schwerpunkt auf der Modellanwendung stellen die gemäß Artikel 5 benannten zuständigen Behörden und Stellen Folgendes sicher:

<sup>4</sup>

Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 339/93 des Rates (ABl. L 218 vom 13.8.2008, S. 30).

- a) Die benannten Referenzeinrichtungen nehmen an dem von der Gemeinsamen Forschungsstelle der Kommission errichteten Europäischen Netz für Luftqualitätsmodellierung teil;
- b) unbeschadet der erforderlichen Anpassung von Modellen aufgrund außergewöhnlicher Umstände werden die vom Netz per wissenschaftlichem Konsens ermittelten bewährten Verfahren zur Modellierung der Luftqualität bei den entsprechenden Anwendungen der Luftqualitätsmodellierung umgesetzt, um den Erfordernissen der Rechtsvorschriften der Union zu entsprechen;
- c) die Qualität der entsprechenden Anwendungen der Luftqualitätsmodellierung wird regelmäßig überprüft und mithilfe von Vergleichsprüfungen, die von der Gemeinsamen Forschungsstelle der Kommission vorgenommen werden, verbessert;
- d) das Europäische Netz für Luftqualitätsmodellierung ist für die regelmäßige, mindestens alle fünf Jahre vorgenommene Überprüfung der in den letzten Spalten der Tabellen 1 und 2 des vorliegenden Anhangs aufgeführten Verhältnisse der Unsicherheit von Modellierungen zuständig und legt der Kommission anschließend Vorschläge für gegebenenfalls erforderliche Änderungen vor.

## **ANHANG VI**

### **REFERENZMETHODEN FÜR DIE BEURTEILUNG DER IMMISSIONSKONZENTRATIONEN UND DER ABLAGERUNGSRATEN**

**A. Referenzmethoden für die Beurteilung der Konzentrationen von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden, Partikeln (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), Blei, Benzol, Kohlenmonoxid, Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel, polzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Ozon und anderen Schadstoffen in der Luft sowie der Ablagerungsraten**

**1. Referenzmethode zur Messung der Schwefeldioxidkonzentration in der Luft**

Referenzmethode zur Messung der Schwefeldioxidkonzentration ist die in EN 14212:2012 „Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Schwefeldioxid mit Ultraviolett-Fluoreszenz“ beschriebene Methode.

**2. Referenzmethode zur Messung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden in der Luft**

Referenzmethode zur Messung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden ist die in EN 14211:2012 „Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz“ beschriebene Methode.

**3. Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von PM<sub>10</sub> in der Luft**

Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von PM<sub>10</sub> ist die in EN 12341:2014 „Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM<sub>10</sub>- oder PM<sub>2,5</sub>-Massenkonzentration des Schwebstaubes“ beschriebene Methode.

**4. Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von PM<sub>2,5</sub> in der Luft**

Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von PM<sub>2,5</sub> ist die in EN 12341:2014 „Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM<sub>10</sub>- oder PM<sub>2,5</sub>-Massenkonzentration des Schwebstaubes“ beschriebene Methode.

**5. Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von Blei, Arsen, Cadmium und Nickel in der Luft**

Referenzmethode für die Probenahme von Blei, Arsen, Cadmium und Nickel ist die in EN 12341:2014 „Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM<sub>10</sub>- oder PM<sub>2,5</sub>-Massenkonzentration des Schwebstaubes“ beschriebene Methode. Referenzmethode für die Messung der Konzentration von Blei, Arsen, Cadmium und Nickel ist die in EN 14902:2005 „Außenluftbeschaffenheit – Standardisiertes Verfahren zur Bestimmung von Pb/Cd/As/Ni als Bestandteil der PM<sub>10</sub>-Fraktion des Schwebstaubes“ beschriebene Methode.

**6. Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von Benzol in der Luft**

Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von Benzol ist die in EN 14662 „Luftbeschaffenheit – Standardverfahren zur Bestimmung von Benzolkonzentrationen“ (Teile 1 (2005), 2 (2005) und 3 (2016)) beschriebene Methode.

**7. Referenzmethode zur Messung der Kohlenmonoxidkonzentration in der Luft**

Referenzmethode für die Messung der Kohlenmonoxidkonzentration ist die in EN 14626:2012 „Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Kohlenmonoxid mit nicht-dispersiver Infrarot-Photometrie“ beschriebene Methode.

**8. Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe in der Luft**

Referenzmethode für die Probenahme von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in der Luft ist die in EN 12341:2014 „Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM<sub>10</sub>- oder PM<sub>2,5</sub>-Massenkonzentration des Schwebstaubes“ beschriebene Methode. Referenzmethode für die Messung der Konzentration von Benzo(a)pyren in der Luft ist die in der Norm EN 15549:2008 „Luftbeschaffenheit – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Benzo[a]pyren in der Luft“ beschriebene Methode. Solange keine genormte Methode des Europäischen Komitees für Normung (CEN) für die anderen in Artikel 8 Absatz 6 genannten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe vorliegt, können die Mitgliedstaaten genormte nationale Methoden oder genormte ISO-Methoden wie die ISO-Norm 12884 anwenden.

**9. Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von Quecksilber in der Luft**

Referenzmethode für die Messung des gesamten gasförmigen Quecksilbers in der Luft ist die in der Norm EN 15852:2010 „Außenluftbeschaffenheit – Standardisiertes Verfahren zur Bestimmung des gesamten gasförmigen Quecksilbers“ beschriebene Methode.

**10. Referenzmethode für die Probenahme und Analyse der Ablagerung von Arsen, Cadmium, Nickel, Quecksilber und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen**

Referenzmethode für die Bestimmung der Ablagerung von Arsen, Cadmium und Nickel ist die in der Norm EN 15841:2009 „Luftbeschaffenheit – Messverfahren zur Bestimmung von Arsen, Cadmium, Blei und Nickel in atmosphärischer Deposition“ beschriebene Methode.

Referenzmethode für die Bestimmung der Ablagerung von Quecksilber ist die in der Norm EN 15853:2010 „Außenluftbeschaffenheit – Standardisiertes Verfahren zur Bestimmung der Quecksilberdeposition“ beschriebene Methode.

Referenzmethode für die Bestimmung der Ablagerung von Benzo(a)pyren und den anderen polyzyklischen Kohlenwasserstoffen gemäß Artikel 8 Absatz 6 ist die in der Norm EN 15980:2011 „Luftqualität – Bestimmung der Deposition von Benz[a]anthracen, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[j]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen, Benzo[a]pyren, Dibenz[a,h]anthracen und Indeno[1,2,3-cd]pyren“ beschriebene Methode.

**11. Referenzmethode zur Messung der Ozonkonzentration in der Luft**

Referenzmethode für die Messung der Ozonkonzentration ist die in EN 14625:2012 „Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Ozon mit Ultraviolet-Photometrie“ beschriebene Methode.

**12. Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von flüchtigen organischen Verbindungen, bei denen es sich um Ozonvorläuferstoffe handelt, in der Luft**

Solange keine genormte CEN-Methode für die Probenahme und Messung der Konzentration anderer flüchtiger organischer Verbindungen als Benzol, bei denen es sich

um Ozonvorläuferstoffe handelt, in der Luft vorliegt, können die Mitgliedstaaten entscheiden, welche Methoden sie im Einklang mit Anhang V und unter Berücksichtigung der Messziele gemäß Anhang VII Buchstabe A Abschnitt 2 für die Probenahme und Messung verwenden.

**13. Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von elementarem und organischem Kohlenstoff in der Luft**

Referenzmethode für die Probenahme von elementarem und organischem Kohlenstoff ist die in der Norm EN 12341:2014 „Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM<sub>10</sub>- oder PM<sub>2,5</sub>-Massenkonzentration des Schwebstaubes“ beschriebene Methode. Referenzmethode für die Messung der Konzentration von elementarem und organischem Kohlenstoff in der Luft ist die in der Norm EN 16909:2017 „Außenluft – Messung von auf Filtern gesammeltem elementarem Kohlenstoff (EC) und organisch gebundenem Kohlenstoff (OC)“ beschriebene Methode.

**14. Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup> in PM<sub>2,5</sub> in der Luft**

Referenzmethode für die Probenahme von elementarem und organischem Kohlenstoff ist die in der Norm EN 12341:2014 „Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM<sub>10</sub>- oder PM<sub>2,5</sub>-Massenkonzentration des Schwebstaubes“ beschriebene Methode. Referenzmethode für die Messung der Konzentration von NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup> in PM<sub>2,5</sub> in der Luft ist die in der Norm EN 16913:2017 „Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung von NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup> in PM<sub>2,5</sub> wie auf Filtern abgeschieden“ beschriebene Methode.

**B. Nachweis der Gleichwertigkeit**

1. Ein Mitgliedstaat kann auch andere Methoden anwenden, wenn er nachweisen kann, dass damit gleichwertige Ergebnisse wie mit den unter Buchstabe A genannten Referenzmethoden erzielt werden, oder – bei Partikeln – eine andere Methode, wenn er nachweisen kann, dass diese einen konstanten Bezug zur Referenzmethode aufweist. In diesem Fall müssen die mit dieser anderen Methode erzielten Ergebnisse korrigiert werden, damit sie den Ergebnissen gleichwertig sind, die bei der Anwendung der Referenzmethode erzielt worden wären.

2. Die Kommission kann von den Mitgliedstaaten die Erstellung und Übermittlung eines Berichts über den Nachweis der Gleichwertigkeit gemäß Nummer 1 verlangen.

3. Bei der Beurteilung, ob der Bericht gemäß Nummer 2 akzeptabel ist, stützt sich die Kommission auf ihre Leitlinien für den Nachweis der Gleichwertigkeit. Haben die Mitgliedstaaten vorläufige Faktoren zur ungefähren Berechnung der Gleichwertigkeit verwendet, so ist die ungefähre Berechnung der Gleichwertigkeit auf der Grundlage der Kommissionsleitlinien zu bestätigen und/oder anzupassen.

4. Die Mitgliedstaaten nehmen die Korrekturen gegebenenfalls auch rückwirkend an Messdaten der Vergangenheit vor, damit die Daten leichter vergleichbar sind.

**C. Normzustand**

Beim Volumen gasförmiger Schadstoffe ist als Normzustand eine Temperatur von 293 K und ein atmosphärischer Druck von 101,3 kPa zugrunde zu legen. Bei Partikeln und in Partikeln zu analysierenden Stoffen (einschließlich Blei, Arsen, Cadmium und

Benzo(a)pyren) werden für die Angabe des Probenvolumens die Umgebungsbedingungen – Lufttemperatur und Luftdruck am Tag der Messungen – zugrunde gelegt.

Für den Nachweis, dass die Messgeräte die Leistungsanforderungen der Referenzmethoden gemäß Buchstabe A erfüllen, akzeptieren die gemäß Artikel 5 benannten zuständigen Behörden und Stellen Prüfberichte anderer Mitgliedstaaten, sofern die Prüflaboratorien nach dem relevanten harmonisierten Standard für Prüf- und Kalibrierlaboratorien akkreditiert wurden.

Die ausführlichen Prüfberichte und alle Prüfergebnisse werden anderen zuständigen Behörden oder den von ihnen benannten Stellen zur Verfügung gestellt. Prüfberichte müssen nachweisen, dass die Messgeräte alle Leistungsanforderungen erfüllen, auch wenn bestimmte Umwelt- und Standortbedingungen typisch für einen bestimmten Mitgliedstaat sind und außerhalb des Spektrums der Bedingungen liegen, für das das Gerät in einem anderen Mitgliedstaat bereits geprüft und typgenehmigt wurde.

#### **D. Gegenseitige Anerkennung der Daten**

Für den Nachweis, dass die Messgeräte die Leistungsanforderungen der Referenzmethoden gemäß Buchstabe A erfüllen, akzeptieren die gemäß Artikel 5 benannten zuständigen Behörden und Stellen Prüfberichte anderer Mitgliedstaaten, sofern die Prüflaboratorien nach dem relevanten harmonisierten Standard für Prüf- und Kalibrierlaboratorien akkreditiert wurden.

Die ausführlichen Prüfberichte und alle Prüfergebnisse werden anderen zuständigen Behörden oder den von ihnen benannten Stellen zur Verfügung gestellt. Prüfberichte müssen nachweisen, dass die Messgeräte alle Leistungsanforderungen erfüllen, auch wenn bestimmte Umwelt- und Standortbedingungen typisch für einen bestimmten Mitgliedstaat sind und außerhalb des Spektrums der Bedingungen liegen, für das das Gerät in einem anderen Mitgliedstaat bereits geprüft und typgenehmigt wurde.

#### **E. Referenzanwendungen zur Modellierung der Luftqualität**

Solange keine CEN-Norm für die Qualitätsziele der Modellierung vorliegt, können die Mitgliedstaaten entscheiden, welche Modellierungsanwendungen sie im Einklang mit Anhang V Buchstabe F verwenden.

## ANHANG VII

# **ÜBERWACHUNG DER MASSENKONZENTRATION UND DER CHEMISCHEN ZUSAMMENSETZUNG VON PM<sub>2,5</sub>, OZONVORLÄUFERSTOFFEN UND ULTRAFEINEN PARTIKELN**

## ABSCHNITT 1 – MESSUNG DER MASSENKONZENTRATION UND DER CHEMISCHEN ZUSAMMENSETZUNG VON PM<sub>2,5</sub>

### **A. Ziele**

Mit diesen Messungen soll vor allem gewährleistet werden, dass ausreichende Informationen über Werte an Messstationen für den städtischen und ländlichen Hintergrund zur Verfügung stehen. Diese Informationen sind unerlässlich, um die höheren Werte in stärker schadstoffbelasteten Gebieten (Stadtgebiete, Industriegebiete, Verkehrszenen) sowie den möglichen Anteil des Langstreckentransports an Schadstoffen beurteilen zu können, um die Analyse für die Quellenzuordnung zu unterstützen und um ein besseres Verständnis der einzelnen Schadstoffe wie z. B. Partikel zu schaffen. Außerdem sind die Informationen aufgrund des verstärkten Einsatzes von Modellen – auch für städtische Gebiete – von großer Bedeutung.

### **B. Stoffe**

Die Messungen von PM<sub>2,5</sub> müssen zur Charakterisierung der chemischen Zusammensetzung mindestens die Gesamtmasenkonzentration sowie die Konzentrationen entsprechender Verbindungen umfassen. Zumindest die nachstehenden chemischen Spezies sind zu berücksichtigen:

SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	elementarer Kohlenstoff (EC)
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	Mg <sup>2+</sup>	organischer Kohlenstoff (OC)

### **C. Standortkriterien**

Die Messungen müssen an Messstationen für den städtischen und Messstationen für den ländlichen Hintergrund gemäß Anhang IV durchgeführt werden.

## ABSCHNITT 2 – MESSUNG VON OZONVORLÄUFERSTOFFEN

### **A. Ziele**

Die Hauptzielsetzung der Messungen von Ozonvorläufestoffen besteht in der Ermittlung von Trends bei den Ozonvorläufestoffen, der Prüfung der Wirksamkeit der Emissionsminderungsstrategien, der Prüfung der Einheitlichkeit von Emissionsinventaren, einem besseren Verständnis der Mechanismen der Ozonbildung und der Ausbreitung der Ozonvorläufestoffe, der Anwendung photochemischer Modelle und der Zuordnung von Emissionsquellen zu gemessenen Schadstoffkonzentrationen.

### **B. Stoffe**

Die Messung von Ozonvorläuferstoffen muss mindestens Stickstoffoxide (NO und NO<sub>2</sub>) sowie geeignete flüchtige organische Verbindungen (VOC) umfassen. Die Auswahl der jeweils zu messenden Verbindungen sowie zusätzlicher Verbindungen, die von Interesse sind, hängt vom angestrebten Ziel ab.

- a) Die Mitgliedstaaten können die ihrer Ansicht nach passende Methode zur Erreichung des angestrebten Ziels wählen;
- b) die Referenzmethode gemäß Anhang VI wird für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide angewendet;
- c) Methoden, die aktuell vom CEN standardisiert werden, sind anzuwenden, sobald sie verfügbar sind.

Eine Liste der zur Messung empfohlenen flüchtigen organischen Verbindungen ist nachstehend wiedergegeben.

Chemische Familie	Stoff			
	Trivialname	IUPAC-Bezeichnung	Formel	CAS-Nummer
Alkohole	Holzgeist	Methanol	CH <sub>4</sub> O	67-56-1
	Alkohol	Ethanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	64-17-5
Aldehyde	Formaldehyd	Methanal	CH <sub>2</sub> O	50-00-0
	Acetaldehyd	Ethanal	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	75-07-0
	Methacrolein	2-Methylpropenal	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O	78-85-3
Alkine	Acetylen	Ethin	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	74-86-2
Alkane	Ethan	Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	74-84-0
	Propan	Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	74-98-6
	n-Butan	Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	106-97-8
	Isobutan	2-Methylpropan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	75-28-5
	n-Pantan	Pantan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	109-66-0
	Isopantan	2-Methylbutan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	78-78-4
	n-Hexan	Hexan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	110-54-3
	Isohexan	2-Methylpentan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	107-83-5
	n-Heptan	Heptan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	142-82-5
	n-Oktan	Oktan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	111-65-9
	Iso-Oktan	2,2,4-Trimethylpentan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	540-84-1

Alkene	Ethylen	Ethen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	75-21-8
	Propen/Propylen	Propen	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	115-07-1
	1,3-Butadien	Buta-1,3-dien	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	106-99-0
	1-Buten	But-1-en	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	106-98-9
	trans-2-Buten	(E)-But-2-en	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	624-64-6
	cis-2-Buten	(Z)-But-2-en	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	590-18-1
	1-Penten	Pent-1-en	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	109-67-1
	2-Penten	(Z)-Pent-2-en	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	627-20-3 (cis-2-Penten)
		(E)-Pent-2-en		646-04-8 (trans-2-Penten)
Aromatische Kohlenwasserstoffe	Benzol	Benzen	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	71-43-2
	Toluol/Methylbenzol	Toluol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	108-88-3
	Ethylbenzol	Ethylbenzen	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	100-41-4
	m + p-Xylool	1,3-Dimethylbenzen (m-Xylool)	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	108-38-3 (m-Xylool)
		1,4-Dimethylbenzen (p-Xylool)		106-42-3 (p-Xylool)
	o-Xylool	1,2-Dimethylbenzen (o-Xylool)	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	95-47-6
	1,2,4-Trimethylbenzol	1,2,4-Trimethylbenzol	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>	95-63-6
	1,2,3-Trimethylbenzol	1,2,3-Trimethylbenzol	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>	526-73-8
	1,3,5-Trimethylbenzol	1,3,5-Trimethylbenzol	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>	108-67-8
Ketone	Aceton	Propan-2-on	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	67-64-1
	Methylethylketon	Butan-2-on	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	78-93-3
	Methylvinylketon	But-3-en-2-on	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O	78-94-4
Terpene	Isopren	2-Methylbuta-1,3-dien	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	78-79-5
	p-Cymol	1-Methyl-4-(1-methylethyl)benzen	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	99-87-6
	Limonen	1-Methyl-4-(1-methylethenyl)-cyclohexen	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	138-86-3
	β-Myrcen	7-Methyl-3-methylen-1,6-	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	123-35-3

	octadien		
$\alpha$ -Pinen	2,6,6-Trimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-en	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	80-56-8
$\beta$ -Pinen	6,6-Dimethyl-2-methylenbicyclo[3.1.1]heptan	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	127-91-3
Camphen	2,2-Dimethyl-3-methylenbicyclo[2.2.1]heptan	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	79-92-5
$\Delta^3$ -Carene	3,7,7-Trimethylbicyclo[4.1.0]hept-3-en	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	13466-78-9
1,8-Cineol	1,3,3-Trimethyl-2-oxabicyclo[2.2.2]octan	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	470-82-6

### C. Standortkriterien

Die Messungen müssen an gemäß dieser Richtlinie errichteten Probenahmestellen durchgeführt werden, die für die in Buchstabe A dieses Abschnitts erwähnten Überwachungsziele als geeignet betrachtet werden.

## ABSCHNITT 3 – MESSUNG ULTRAFEINER PARTIKEL (UFP)

### A. Ziele

Mit diesen Messungen soll gewährleistet werden, dass an Standorten, an denen hohe Konzentrationen ultrafeiner Partikel auftreten und die hauptsächlich von Emissionsquellen aus dem Luft-, Schiffs- oder Straßenverkehr (z. B. Flughäfen, Häfen, Straßen), Industriegebieten oder Haushaltsheizungen beeinflusst sind, ausreichende Informationen zur Verfügung stehen. Anhand dieser Informationen können die höheren Werte der UFP-Konzentrationen aus diesen Quellen angemessen beurteilt werden.

### B. Stoffe

UFP

### C. Standortkriterien

Die Probenahmestellen werden im Einklang mit den Anhängen IV und V im Luv der Hauptwindrichtung an einem Standort aufgestellt, an dem wahrscheinlich hohe Konzentrationen ultrafeiner Partikel auftreten.

## **ANHANG VIII**

### **IN DEN LUFTQUALITÄTSPLÄNEN ZU BERÜCKSICHTIGENDE INFORMATIONEN**

#### **A. Nach Artikel 19 Absatz 5 zu übermittelnde Informationen**

1. Ort der Überschreitung
  - a) Region;
  - b) Ortschaft (Karte);
  - c) Probenahmestelle(n) (Karte, geografische Koordinaten).
2. Allgemeine Informationen
  - a) Art des Gebiets (städtisches Gebiet, Industriegebiet oder ländliches Gebiet) oder Eigenschaften der Gebietseinheit auf NUTS-1-Ebene (einschließlich städtisches Gebiet, Industriegebiet oder ländliches Gebiet);
  - b) Schätzung der Größe des verschmutzten Gebiets (in km<sup>2</sup>) und der der Verschmutzung ausgesetzten Bevölkerung;
  - c) Konzentrationen oder Indikator für die durchschnittliche Exposition des jeweiligen Schadstoffs, die mindestens fünf Jahre vor der Überschreitung gemessen wurden.
3. Zuständige Behörden

Name und Anschrift der für die Ausarbeitung und Durchführung der Luftqualitätspläne zuständigen Behörden
4. Ursprung der Verschmutzung unter Berücksichtigung der Berichterstattung im Rahmen der Richtlinie (EU) 2016/2284 sowie der Informationen aus dem nationalen Luftreinhalteprogramm
  - a) Liste der wichtigsten Emissionsquellen, die für die Verschmutzung verantwortlich sind;
  - b) Gesamtmenge der Emissionen aus diesen Quellen (in Tonnen/Jahr);
  - c) Beurteilung der Emissionsmenge (z. B. auf kommunaler, regionaler, nationaler Ebene und grenzüberschreitende Einträge);
  - d) Quellenzuordnung nach einschlägigen Sektoren, die zur Überschreitung beitragen, wie im nationalen Luftreinhalteprogramm aufgeführt.
5. Erwartete Auswirkungen der Maßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte innerhalb von drei Jahren nach Annahme des Luftqualitätsplans
  - a) erwartete quantifizierte Konzentrationsminderung (in µg/m<sup>3</sup>) durch die unter Nummer 6 genannten Maßnahmen an jeder Probenahmestelle, an der die Grenzwerte, der Zielwert für Ozon oder der Indikator für die durchschnittliche

- Exposition im Falle eines Verstoßes gegen die Verpflichtung zur Verringerung der durchschnittlichen Exposition überschritten werden;
- b) Jahr, ab dem die Grenzwerte der einzelnen im Luftqualitätsplan erfassten Luftschatdstoffe voraussichtlich eingehalten werden, unter Berücksichtigung der unter Nummer 6 genannten Maßnahmen.

6. Anhang 1: Details zu den Maßnahmen zur Reduzierung der Luftverschmutzung aus Nummer 5

- a) Auflistung und Beschreibung aller im Luftqualitätsplan genannten Maßnahmen, einschließlich Angabe der für die Durchführung zuständigen Behörde;
- b) Quantifizierung der Emissionsminderung (in Tonnen/Jahr) durch die einzelnen Maßnahmen aus Buchstabe a;
- c) Zeitplan für die Durchführung der einzelnen Maßnahmen und zuständige Akteure;
- d) Schätzung der Konzentrationsminderung infolge der einzelnen Luftqualitätsmaßnahmen in Bezug auf die jeweilige Überschreitung;
- e) Informationen (einschließlich Modellierung und Ergebnisse der Beurteilung der Maßnahmen) zur Erfüllung der entsprechenden Luftqualitätsnorm gemäß Anhang I.

7. Anhang 2: Weitere Hintergrundinformationen

- a) Klimadaten;
- b) topografische Daten;
- c) gegebenenfalls Informationen über die Art der in dem betreffenden Gebiet zu schützenden Ziele;
- d) Auflistung und Beschreibung aller zusätzlichen Maßnahmen, die ihre vollen Auswirkungen auf die Luftschatdstoffkonzentrationen in frühestens drei Jahren entfalten.

8. Anhang 3: Beurteilung der Maßnahmen (bei Aktualisierung des Luftqualitätsplans)

- a) Beurteilung des Zeitplans für die Durchführung der Maßnahmen aus dem vorherigen Luftqualitätsplan;
- b) Abschätzung der Auswirkungen der Maßnahmen aus dem vorherigen Luftqualitätsplan auf Emissionsminderung und Schadstoffkonzentrationen.

**B. Vorläufige Liste der Maßnahmen zur Verringerung der Luftverschmutzung**

1. Informationen zum Stand der Umsetzung der in Artikel 14 Absatz 3 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/2284 genannten Richtlinien

2. Informationen über alle Maßnahmen zur Verringerung der Luftverschmutzung, die auf lokaler, regionaler oder nationaler Ebene im Hinblick auf die Erreichung der Luftqualitätsziele berücksichtigt wurden, u. a.:

- a) Verringerung der Emissionen aus ortsfesten Quellen, indem sichergestellt wird, dass Schadstoff produzierende kleine und mittlere ortsfeste Verbrennungsanlagen (auch für Biomasse) mit emissionsmindernde Einrichtungen ausgerüstet oder durch neue Anlagen ersetzt werden und dass die Energieeffizienz von Gebäuden verbessert wird;
- b) Verringerung der Emissionen von Fahrzeugen durch Nachrüstung mit emissionsfreien Antriebssystemen und emissionsmindernden Einrichtungen. Der Einsatz wirtschaftlicher Anreize zur Beschleunigung einer solchen Ausstattung ist in Erwägung zu ziehen;
- c) öffentliches Beschaffungswesen im Einklang mit dem Handbuch für eine umweltgerechte öffentliche Beschaffung (bei emissionsfreien Straßenfahrzeugen, Kraft- und Brennstoffen und Verbrennungsanlagen) mit dem Ziel der Emissionsverringerung;
- d) Maßnahmen zur Begrenzung der verkehrsbedingten Emissionen durch Verkehrsplanung und -management (einschließlich Verkehrsüberlastungsgebühren, gestaffelter Parkgebühren und sonstiger finanzieller Anreize; Einführung von Zufahrtsbeschränkungen für Fahrzeuge zu städtischen Gebieten einschließlich Umweltzonen);
- e) Maßnahmen zur Förderung einer Umstellung auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel;
- f) Maßnahmen zur Förderung einer Umstellung auf emissionsfreie Fahrzeuge und nicht für den Straßenverkehr bestimmte Maschinen und Geräte im privaten und gewerblichen Bereich;
- g) Maßnahmen zur Sicherstellung der vorrangigen Verwendung von schadstoffarmen Kraft- und Brennstoffen in kleinen, mittleren und großen ortsfesten und mobilen Quellen;
- h) Maßnahmen zur Reduzierung der Luftverschmutzung aus industriellen Quellen gemäß der Richtlinie 2010/75/EU sowie mittels wirtschaftlicher Instrumente wie Steuern, Gebühren und Emissionshandel, unter Berücksichtigung der Besonderheiten von KMU;
- i) Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit von Kindern bzw. anderen empfindlichen Bevölkerungsgruppen.

## **ANHANG IX**

### **UNTERRICHTUNG DER ÖFFENTLICHKEIT**

1. Die Mitgliedstaaten legen mindestens folgende Informationen vor:

- a) stündlich aktuelle Daten aus jeder Probenahmestelle zu Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Partikeln ( $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$ ), Kohlenmonoxid und Ozon. Dabei sind Daten aus allen Probenahmestellen, bei denen aktuelle Daten verfügbar sind, sowie mindestens die Daten aus der in Anhang III festgelegten Mindestzahl an Probenahmestellen vorzulegen. Falls verfügbar, sind außerdem aktuelle Daten aus Modellierungen vorzulegen;
- b) die gemessenen Konzentrationswerte aller Schadstoffe für den jeweiligen Mittelungszeitraum gemäß Anhang I;
- c) Daten zu festgestellten Überschreitungen von Grenzwerten, des Zielwerts für Ozon sowie Verstößen gegen die Verpflichtung zur Verringerung der durchschnittlichen Exposition, wobei die Daten zumindest Folgendes umfassen:
  - i) Ort oder Gebiet der Überschreitung bzw. des Verstoßes,
  - ii) Beginn und Dauer der Überschreitung bzw. des Verstoßes,
  - iii) die gemessenen Konzentrationswerte im Vergleich zu den Luftqualitätsnormen oder, im Fall eines Verstoßes gegen die Verpflichtung zur Verringerung der durchschnittlichen Exposition, den Indikator für die durchschnittliche Exposition;
- d) mindestens folgende Daten zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation:
  - i) gesundheitliche Auswirkungen der Luftverschmutzung für die breite Bevölkerung,
  - ii) gesundheitliche Auswirkungen der Luftverschmutzung für gefährdete Bevölkerungsgruppen,
  - iii) Beschreibung möglicher Symptome,
  - iv) empfohlene Vorsichtsmaßnahmen,
  - v) weitere Informationsquellen;
- e) Informationen über vorbeugende Maßnahmen zur Verminderung der Luftverschmutzung und der Exposition: Angabe der wichtigsten Verursachersektoren; Empfehlungen für Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen;
- f) Informationen zu Messreihen oder ähnlichen Maßnahmen sowie gegebenenfalls deren Ergebnissen.

2. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Bevölkerung rechtzeitig über festgestellte oder vorhergesagte Überschreitungen der Alarmschwellen und Informationsschwellen unterrichtet wird. Die Angaben müssen mindestens Folgendes umfassen:

- a) Informationen über eine oder mehrere festgestellte Überschreitungen:
  - Ort oder Gebiet der Überschreitung,

– Art der überschrittenen Schwelle (Informationsschwelle oder Alarmschwelle),

– Beginn und Dauer der Überschreitung,

– höchste 1-Stunden-Konzentration und höchster 8-Stunden-Mittelwert der Konzentration für Ozon;

b) Vorhersage für den kommenden Nachmittag/Tag (die kommenden Nachmitten/Tags):

– geografisches Gebiet erwarteter Überschreitungen der Informationsschwelle und/oder Alarmschwelle,

– erwartete Änderungen bei der Luftverschmutzung (Verbesserung, Stabilisierung oder Verschlechterung) sowie die Gründe für diese Änderungen;

c) Informationen über die betroffene Bevölkerungsgruppe, mögliche gesundheitliche Auswirkungen und empfohlenes Verhalten:

– Informationen über gefährdete Bevölkerungsgruppen,

– Beschreibung möglicher Symptome,

– der betroffenen Bevölkerung empfohlene Vorsichtsmaßnahmen,

– weitere Informationsquellen;

d) Informationen über vorbeugende Maßnahmen zur Verminderung der Luftverschmutzung und/oder der Exposition: Angabe der wichtigsten Verursachersektoren, Empfehlungen für Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen;

e) Im Zusammenhang mit vorhergesagten Überschreitungen ergreifen die Mitgliedstaaten die erforderlichen Maßnahmen, um eine Bereitstellung dieser Angaben sicherzustellen, soweit dies möglich ist.

3. Tritt eine Überschreitung auf oder besteht die Gefahr einer Überschreitung von Grenzwerten, dem Zielwert für Ozon, der Alarm- oder Informationsschwelle bzw. eines Verstoßes gegen die Verpflichtung zur Verringerung der durchschnittlichen Exposition, so stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass die im vorliegenden Anhang genannten Informationen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

## **ANHANG X**

### **Teil A**

#### **Aufgehobene Richtlinien mit der Liste ihrer nachfolgenden Änderungen (gemäß Artikel 30)**

Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen  
Parlaments und des Rates  
(ABl. L 23 vom 26.1.2005, S. 3)

Verordnung (EG) Nr. 219/2009 des Europäischen  
Parlaments und des Rates  
(ABl. L 87 vom 31.3.2009, S. 109)

Richtlinie (EU) 2015/1480 der Kommission  
(ABl. L 226 vom 29.8.2015, S. 4)

Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen  
Parlaments und des Rates  
(ABl. L 152 vom 11.6.2008, S. 1)

Richtlinie (EU) 2015/1480 der Kommission  
(ABl. L 226 vom 29.8.2015, S. 4)

### **Teil B**

#### **Fristen für die Umsetzung in nationales Recht (gemäß Artikel 30)**

<b>Richtlinie</b>	<b>Umsetzungsfrist</b>
2004/107/EG	15. Februar 2007
2008/50/EG	11. Juni 2010
(EU) 2015/1480	31. Dezember 2016

**ANHANG XI**  
**ENTSPRECHUNGSTABELLE**

Vorliegende Richtlinie	Richtlinie 2008/50/EG	Richtlinie 2004/107/EG
Artikel 1		
Artikel 2	Artikel 1	Artikel 1
Artikel 3	Artikel 32	Artikel 8
Artikel 4	Artikel 2	Artikel 2
Artikel 5	Artikel 3	
Artikel 6	Artikel 4	Artikel 4 Absatz 1
Artikel 7	Artikel 5 und Artikel 9 Absatz 2	Artikel 4 Absätze 2, 3 und 6
Artikel 8	Artikel 6 und Artikel 9 Absatz 1	Artikel 4 Absätze 1 bis 5 und Artikel 4 Absätze 8 bis 10
Artikel 9	Artikel 7 und 10	Artikel 4 Absätze 7 und 11
Artikel 10		Artikel 4 Absatz 9
Artikel 11	Artikel 8 und 11	Artikel 4 Absätze 12 und 13
Artikel 12	Artikel 12, Artikel 17 Absätze 1 und 3 und Artikel 18	Artikel 3 Absatz 2
Artikel 13	Artikel 13, 15 und Artikel 17 Absatz 1	Artikel 3 Absätze 1 und 3
Artikel 14	Artikel 14	
Artikel 15	Artikel 19	
Artikel 16	Artikel 20	
Artikel 17	Artikel 21	
Artikel 18	Artikel 22	
Artikel 19	Artikel 17 Absatz 2 und Artikel 23	Artikel 3 Absatz 3
Artikel 20	Artikel 24	

Artikel 21	Artikel 25	
Artikel 22	Artikel 26	Artikel 7
Artikel 23	Artikel 27	Artikel 5
Artikel 24	Artikel 28	Artikel 4 Absatz 15
Artikel 25		
Artikel 26	Artikel 29	Artikel 6
Artikel 27		
Artikel 28		
Artikel 29	Artikel 30	Artikel 9
Artikel 30	Artikel 31	
Artikel 31		
Artikel 32	Artikel 33	Artikel 10
Artikel 33	Artikel 34	Artikel 11
Artikel 34	Artikel 35	Artikel 12

↓ 2004/107

#### ANHANG IV

#### Datenqualitätsziele und Anforderungen an Modelle zur Bestimmung der Luftqualität

##### L DATENQUALITÄTSZIELE

Folgende Datenqualitätsziele können als Leitfaden für die Qualitätssicherung dienen.

↓ 2015/1480 Artikel 1 und  
Anhang I Nummer 1 Buchstabe a

	<u>Benzo(a)pyren</u>	<u>Arsen, Kadmium und Nickel</u>	<u>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe außer Benzo(a)pyren, gesamtes gasförmiges Quecksilber</u>	<u>Gesamt ablager ung</u>
<u>Unsicherhe</u>				

<b>Ortsfeste und orientierende Messungen</b>	50 %	40 %	50 %	70 %
<b>Modellierung</b>	60 %	60 %	60 %	60 %
<b>Mindestdatenerfassung</b>	90 %	90 %	90 %	90 %
<b>Mindestzeiterfassung</b>				
<b>Ortsfeste Messungen<sup>5</sup></b>	33 %	50 %		
<b>Orientierende Messungen<sup>67</sup></b>	14 %	14 %	14 %	33 %

↴ 2004/107/EG  
 ➔ 1 2015/1480 Artikel 1 und Anhang I Nummer 1 Buchstabe b

~~Die (auf der Grundlage eines Vertrauensbereichs von 95 % ausgedrückte) Unsicherheit der bei der Beurteilung der Immissionskonzentrationen verwendeten Methoden wird gemäß den Prinzipien des CEN Leitfadens für die Messunsicherheit (ENV 13005-1999), den ISO 5725:1994 Verfahren und den Hinweisen des CEN Berichts über Luftqualität – Ansatz für die Einschätzung des Unsicherheitsgrads bei Referenzmethoden zur Messung der Luftqualität (CR 14377: 2002 E) errechnet. Die Prozentsätze für die Unsicherheit werden für einzelne Messungen angegeben, die über typische Probennahmezeiten hinweg gemittelt werden, und zwar für einen Vertrauensbereich von 95 %. Die Unsicherheit der Messungen gilt für den Bereich des entsprechenden Zielwerts. Ortsfeste und orientierende Messungen müssen gleichmäßig über das Jahr verteilt werden, um verfälschte Ergebnisse zu vermeiden.~~

~~Die Anforderungen an Mindestdatenerfassung und Mindestzeiterfassung berücksichtigen nicht den Verlust von Daten aufgrund einer regelmäßigen Kalibrierung oder der normalen Wartung der Instrumente. Eine vierundzwanzigstündige Probennahme ist bei der Messung von Benzo(a)pyren und anderen polzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen erforderlich. Während eines Zeitraums von bis zu einem Monat genommene Einzelproben können mit der gebotenen Vorsicht als Sammelprobe zusammengefasst und analysiert werden, vorausgesetzt, die angewandte Methode gewährleistet stabile Proben für diesen Zeitraum. Die drei~~

<sup>5</sup> Über das Jahr verteilt, um unterschiedlichen klimatischen und durch menschliche Aktivitäten bedingten Verhältnissen Rechnung zu tragen.

<sup>6</sup> Über das Jahr verteilt, um unterschiedlichen klimatischen und durch menschliche Aktivitäten bedingten Verhältnissen Rechnung zu tragen.

<sup>7</sup> Orientierende Messungen sind Messungen, die weniger häufig vorgenommen werden, jedoch die anderen Datenqualitätsziele erfüllen.

~~verwandten Stoffe Benzo(b)fluoranthen, Benzo(j)fluoranthen und Benzo(k)fluoranthen lassen sich nur schwer analytisch trennen. In diesen Fällen können sie als Summe gemeldet werden.~~ → 1 --- ← Die Probenahmen müssen gleichmäßig über die Wochentage und das Jahr verteilt sein. Für die Messung der Ablagerungsraten werden über das Jahr verteilte monatliche oder wöchentliche Proben empfohlen.

↓ 2015/1480 Artikel 1 und  
Anhang I Nummer 1 Buchstabe c

~~Die Vorschriften für Einzelproben gemäß dem vorherigen Absatz gelten auch für Arsen, Cadmium, Nickel und das gesamte gasförmige Quecksilber. Auch die Entnahme von Teilproben aus PM<sub>10</sub>-Filtern zur anschließenden Untersuchung auf Metalle ist zulässig, sofern erwiesen ist, dass die Teilprobe für die Gesamtprobe repräsentativ ist und die Nachweiseffizienz beim Abgleich mit den relevanten Datenqualitätszielen nicht beeinträchtigt wird. Als Alternative zur täglichen Probenahme können Proben zur Untersuchung des Metallgehalts von PM<sub>10</sub> auch wöchentlich entnommen werden, vorausgesetzt, die Erfassungseigenschaften werden dadurch nicht beeinträchtigt.~~

↓ 2004/107/EG

~~Die Mitgliedstaaten dürfen anstelle einer „bulk Probenahme“ nur dann eine „wet only“ Probenahme verwenden, wenn sie nachweisen können, dass der Unterschied zwischen ihnen nicht mehr als 10 % ausmacht. Die Ablagerungsraten sollten generell in µg/m<sup>3</sup> pro Tag angegeben werden.~~

~~Die Mitgliedstaaten können eine Mindestzeiterfassung anwenden, die unter dem in der Tabelle angegebenen Wert liegt, jedoch nicht weniger als 14 % bei ortsfesten Messungen und 6 % bei orientierenden Messungen, sofern sie nachweisen können, dass die Unsicherheit bei einem Vertrauensbereich von 95 % für den Jahresschnitt, berechnet auf der Grundlage der Datenqualitätsziele in der Tabelle gemäß ISO 11222:2002 „Ermittlung der Unsicherheit von zeitlichen Mittelwerten von Luftbeschaffheitsmessungen“ eingehalten wird.~~

## **II. ANFORDERUNGEN AN MODELLE ZUR BEURTEILUNG DER LUFTQUALITÄT**

~~Werden Modelle zur Beurteilung der Luftqualität verwendet, sind Hinweise auf Beschreibungen des Modells und Informationen über die Unsicherheit zusammenzustellen. Die Unsicherheit von Modellen wird als die maximale Abweichung der gemessenen und berechneten Konzentrationen über ein ganzes Jahr definiert, wobei der genaue Zeitpunkt des Auftretens keine Berücksichtigung findet.~~

## **III. ANFORDERUNGEN AN OBJEKTIVE SCHÄTZUNGSTECHNIKEN**

~~Werden objektive Schätzungstechniken verwendet, so darf die Unsicherheit 100 % nicht überschreiten.~~

## **IV. STANDARDBEDINGUNGEN**

~~Für Stoffe, die in der PM<sub>10</sub>-Fraktion zu analysieren sind, bezieht sich das Probenahmenvolumen auf die Umgebungsbedingungen.~~

↓ 2004/107

## ANHANG V

### **Referenzmethoden für die Beurteilung der Immissionskonzentrationen und der Ablagerungsraten**

↓ 2015/1480 Artikel 1 und  
Anhang I Nummer 2

I.

#### **REFERENZMETHODE FÜR DIE PROBENAHLME UND ANALYSE VON ARSEN, KADMIUM UND NICKEL IN DER LUFT**

Die Referenzmethode für die Probenahme von Arsen, Kadmium und Nickel in der Luft ist in der Norm EN 12341:2014 beschrieben. Referenzmethode für die Messung von Arsen, Kadmium und Nickel in der Luft ist die in der Norm EN 14902:2005 „Außenluftbeschaffenheit – Standardisiertes Verfahren zur Bestimmung von Pb/Cd/As/Ni als Bestandteil der PM10 Fraktion des Schwebstaubes“ beschriebene Methode.

Ein Mitgliedstaat kann auch jede andere Methode anwenden, mit der nachweislich gleichwertige Ergebnisse wie mit der vorstehend genannten Methode erzielt werden.

II.

#### **REFERENZMETHODE FÜR DIE PROBENAHLME UND ANALYSE POLYZYKLISCHER AROMATISCHER KOHLENWASSERSTOFFE IN DER LUFT**

Die Referenzmethode für die Probenahme polzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe in der Luft ist in der Norm EN 12341:2014 beschrieben. Referenzmethode für die Messung von Benzo(a)pyren in der Luft ist die in der Norm EN 15549:2008 „Luftbeschaffenheit – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Benzo[a]pyren in der Luft“ beschriebene Methode. Solange keine genormte CEN-Methode für die Messung anderen in Artikel 4 Absatz 8 genannten polzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen vorliegt, können die Mitgliedstaaten genormte nationale Methoden oder genormte ISO-Methoden wie die ISO-Norm 12884 anwenden.

Ein Mitgliedstaat kann auch jede andere Methode anwenden, mit der nachweislich gleichwertige Ergebnisse wie mit der vorstehend genannten Methode erzielt werden.

III.

#### **REFERENZMETHODE FÜR DIE PROBENAHLME UND ANALYSE VON QUECKSILBER IN DER LUFT**

Referenzmethode für die Messung des gesamten gasförmigen Quecksilbers in der Luft ist die in der Norm EN 15852:2010 „Außenluftbeschaffenheit – Standardisiertes Verfahren zur Bestimmung des gesamten gasförmigen Quecksilbers“ beschriebene Methode.

Ein Mitgliedstaat kann auch jede andere Methode anwenden, mit der nachweislich gleichwertige Ergebnisse wie mit der vorstehend genannten Methode erzielt werden.

**IV.****REFERENZMETHODE FÜR DIE PROBENAHLME UND ANALYSE DER ABLAGERUNG VON ARSEN, KADMIUM, QUECKSILBER, NICKEL UND POLYZYKLISCHEN AROMATISCHEN KOHLENWASSERSTOFFEN**

Referenzmethode für die Bestimmung der Ablagerung von Arsen, Kadmium und Nickel ist die in der Norm EN 15841:2009 „Luftbeschaffenheit – Messverfahren zur Bestimmung von Arsen, Cadmium, Blei und Nickel in atmosphärischer Deposition“ beschriebene Methode.

Referenzmethode für die Bestimmung der Ablagerung von Quecksilber ist die in der Norm EN 15853:2010 „Außenluftbeschaffenheit – Standardisiertes Verfahren zur Bestimmung der Quecksilberdeposition“ beschriebene Methode.

Referenzmethode für die Bestimmung der Ablagerung von Benzo(a)pyren und den anderen polzyklischen Kohlenwasserstoffen gemäß Artikel 4 Absatz 8 ist die in der Norm EN 15980:2011 „Luftqualität – Bestimmung der Deposition von Benz[a]anthracen, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[j]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen, Benzo[a]pyren, Dibenz[a,h]anthracen und Indeno[1,2,3-ed]pyren“ beschriebene Methode.

↓ 219/2009 Artikel 1 und Anhang  
Nummer 3.8

**V.****REFERENZMETHODEN ZUR ERSTELLUNG VON LUFTQUALITÄTSMODELLEN**

Für die Erstellung von Luftqualitätsmodellen lassen sich zurzeit keine Referenzmethoden festlegen. Die Kommission kann Änderungen zur Anpassung dieses Abschnitts an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt vornehmen. Diese Maßnahmen zur Änderung nicht wesentlicher Bestimmungen dieser Richtlinie werden nach dem in Artikel 6 Absatz 3 genannten Regelungsverfahren mit Kontrolle erlassen.

**ANHANG I**  
**DATENQUALITÄTSZIELE**

**A.**

**DATENQUALITÄTSZIELE FÜR DIE LUFTQUALITÄTSBEURTEILUNG**

	<b>Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Stickstoffoxide und Kohlenmonoxid</b>	<b>Benzol</b>	<b>Partikel (PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub>) und Blei</b>	<b>Ozon und damit zusammenhä ngende(s) NO und NO<sub>2</sub></b>
<b>Ortsfeste Messungen<sup>8</sup></b>				
<b>Unsicherheit</b>	<b>15 %</b>	<b>25 %</b>	<b>25 %</b>	<b>15 %</b>
<b>Mindestdatenerfa ssung</b>	<b>90 %</b>	<b>90 %</b>	<b>90 %</b>	<b>90 % im Sommer 75 % im Winter</b>
<b>Mindestmessdaue r:</b>				
<b>städtische Hintergrund und Verkehr</b>		<b>35 %<sup>9</sup></b>		
<b>Industrieg ebiete</b>		<b>90 %</b>		
<b>Orientierende</b>				

<sup>8</sup>

Die Mitgliedstaaten können bei Benzol, Blei und Partikeln Stichprobenmessungen anstelle von kontinuierlichen Messungen durchführen, wenn sie der Kommission gegenüber nachweisen können, dass die Unsicherheit, einschließlich der Unsicherheit aufgrund der Zufallsproben, das Qualitätsziel von 25 % erreicht und die Messdauer über der Mindestmessdauer für orientierende Messungen liegt. Stichprobenmessungen sind gleichmäßig über das Jahr zu verteilen, um Verzerrungen der Ergebnisse zu vermeiden. Die Unsicherheit bei Stichprobenmessungen kann anhand des Verfahrens ermittelt werden, das in der ISO Norm „Luftbeschaffenheit – Ermittlung der Unsicherheit von zeitlichen Mittelwerten von Luftbeschaffenheitsmessungen“ (ISO 11222 (2002)) niedergelegt ist. Werden Stichprobenmessungen zur Beurteilung der Anforderungen hinsichtlich des Grenzwerts für PM<sub>10</sub> verwendet, so sollte der 90,1 Prozent Wert (der höchstens 50 µg/m<sup>3</sup> betragen darf) anstatt der in hohem Maße durch die Datenerfassung beeinflussten Anzahl der Überschreitungen beurteilt werden.

<sup>9</sup>

Über das Jahr verteilt, damit die unterschiedlichen klimatischen und verkehrsabhängigen Bedingungen berücksichtigt werden.

<b>Messungen</b>				
<b>Unsicherheit</b>	25 %	30 %	50 %	30 %
<b>Mindestdatenerfassung</b>	90 %	90 %	90 %	90 %
<b>Mindestmessdauer</b>	14 % <sup>10</sup>	14 % <sup>11</sup>	14 % <sup>12</sup>	≥ 10 % im Sommer
<b>Unsicherheit der Modellrechnungen</b>				
<b>stündlich</b>	50 %	—	—	50 %
<b>8-Stunden-Durchschnittswerte</b>	50 %	—	—	50 %
<b>Tagesdurchschnittswerte</b>	50 %	—	noch nicht festgelegt	—
<b>Jahresdurchschnittswerte</b>	30 %	50 %	50 %	—
<b>Objektive Schätzung</b>				
<b>Unsicherheit</b>	75 %	100 %	100 %	75 %

Die Unsicherheit (bei einem Vertrauensbereich von 95 %) der Messmethoden wird in Einklang mit den Grundsätzen des CEN-Leitfadens für die Bestimmung der Messunsicherheit („Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“ – ENV 13005-1999), der Methodik nach ISO 5725:1994 sowie der Anleitungen im CEN-Bericht über Schätzungen der Messunsicherheit („Air Quality – Approach to Uncertainty Estimation for Ambient Air Reference Measurement Methods“ – CR 14377:2002E) beurteilt. Die in der obigen Tabelle angegebenen Prozentsätze für die Unsicherheit gelten für Einzelmessungen, gemittelt über den betreffenden Zeitraum in Bezug auf den Grenzwert (oder, bei Ozon, den Zielwert) bei einem Vertrauensbereich von 95 %. Die Unsicherheit für ortsfeste Messungen gilt für den Bereich des jeweiligen Grenzwertes (oder, bei Ozon, des Zielwertes).

Die Unsicherheit von Modellrechnungen ist definiert als die maximale Abweichung der gemessenen und berechneten Konzentrationswerte für 90 % der einzelnen Messstationen im

<sup>10</sup> Eine Stichprobe pro Woche, gleichmäßig verteilt über das Jahr, oder 8 Wochen gleichmäßig verteilt über das Jahr.

<sup>11</sup> Eine Tagesmessung (Stichprobe) pro Woche, gleichmäßig verteilt über das Jahr, oder 8 Wochen gleichmäßig verteilt über das Jahr.

<sup>12</sup> Eine Stichprobe pro Woche, gleichmäßig verteilt über das Jahr, oder 8 Wochen gleichmäßig verteilt über das Jahr.

jeweiligen Zeitraum in Bezug auf den Grenzwert (oder, bei Ozon, den Zielwert) ohne Berücksichtigung des Zeitpunkts der Abweichungen. Die Unsicherheit von Modellrechnungen gilt für den Bereich des jeweiligen Grenzwerts (oder, bei Ozon, des Zielwertes). Die ortsfesten Messungen, die für den Vergleich mit den Ergebnissen der Modellrechnungen auszuwählen sind, müssen für die von dem Modell erfasste räumliche Auflösung repräsentativ sein.

Die Unsicherheit von objektiven Schätzungen ist definiert als die maximale Abweichung der gemessenen und berechneten Konzentrationswerte im jeweiligen Zeitraum in Bezug auf den Grenzwert (oder, bei Ozon, den Zielwert) ohne Berücksichtigung des Zeitpunkts der Abweichungen.

Die Anforderungen für die Mindestdatenerfassung und die Mindestmessdauer erstrecken sich nicht auf Datenverlust aufgrund der regelmäßigen Kalibrierung oder der üblichen Wartung der Messgeräte.

## **B. ERGEBNISSE DER BEURTEILUNG DER LUFTQUALITÄT**

Die folgenden Informationen sind für Gebiete oder Ballungsräume zusammenzustellen, in denen anstelle von Messungen andere Datenquellen als ergänzende Informationen zu Messdaten oder als alleiniges Mittel zur Luftqualitätsbeurteilung genutzt werden:

- Beschreibung der vorgenommenen Beurteilung,
- eingesetzte spezifische Methoden mit Verweisen auf Beschreibungen der Methode,
- Quellen von Daten und Informationen,
- Beschreibung der Ergebnisse, einschließlich der Unsicherheiten, insbesondere der Ausdehnung von Flächen oder gegebenenfalls der Länge des Straßenabschnitts innerhalb des Gebiets oder Ballungsraums, in dem die Schadstoffkonzentrationen einen Grenzwert, einen Zielwert oder ein langfristiges Ziel zuzüglich etwaiger Toleranzmargen übersteigen, sowie aller geografischen Bereiche, in denen die Konzentrationen die obere oder die untere Beurteilungsschwelle überschreiten,
- Bevölkerung, die potenziell einer Konzentration oberhalb eines zum Schutz der menschlichen Gesundheit geltenden Grenzwertes ausgesetzt ist.

▼ 2015/1480 Artikel 2 und  
Anhang II Nummer 1

## **C. QUALITÄTSSICHERUNG BEI DER BEURTEILUNG DER LUFTQUALITÄT VALIDIERUNG DER DATEN**

1. Um die Genauigkeit der Messungen und die Einhaltung der Datenqualitätsziele gemäß Abschnitt A sicherzustellen, müssen die gemäß Artikel 3 benannten zuständigen Behörden und Stellen Folgendes sicherstellen:

- i) Alle Messungen, die im Zusammenhang mit der Beurteilung der Luftqualität gemäß den Artikeln 6 und 9 vorgenommen werden, können im Sinne der Anforderungen der harmonisierten Norm für Prüf- und Kalibrierlaboratorien rückverfolgt werden;
- ii) die Einrichtungen, die Netze und Einzelstationen betreiben, verfügen über ein Qualitätssicherungs- und Qualitätssystem, das zur Gewährleistung einer

~~kontinuierlichen Präzision der Messgeräte eine regelmäßige Wartung vorsieht. Das Qualitätssystem wird bei Bedarf, zumindest jedoch alle fünf Jahre, von dem zuständigen nationalen Referenzlabor überprüft;~~

~~iii) für die Datenerfassung und Übermittlung wird ein Qualitätssicherungs- und Qualitätskontrollverfahren eingeführt und die mit dieser Aufgabe betrauten Einrichtungen nehmen aktiv an den diesbezüglichen unionsweiten Qualitätssicherungsprogrammen teil;~~

~~iv) die nationalen Referenzlaboratorien werden von der gemäß Artikel 3 benannten zuständigen Behörde oder Stelle beauftragt und nach der relevanten harmonisierten Norm für Prüf- und Kalibrierlaboratorien, auf die im *Amtsblatt der Europäischen Union* gemäß Artikel 2 Nummer 9 der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung verwiesen wird, für die Referenzmethoden gemäß Anhang VI akkreditiert, und zwar zumindest für die Schadstoffe, deren Konzentrationen über der unteren Beurteilungsschwelle liegen. Diese Laboratorien sind auch zuständig für die Koordinierung der von der Gemeinsamen Forschungsstelle der Kommission durchgeführten unionsweiten Qualitätssicherungsprogramme im Hoheitsgebiet des betreffenden Mitgliedstaats, ebenso wie für die Koordinierung auf einzelstaatlicher Ebene der ordnungsgemäßen Anwendung von Referenzmethoden und den Nachweis der Gleichwertigkeit von Nichtreferenzmethoden. Nationale Referenzlaboratorien, die Vergleichsprüfungen auf nationaler Ebene durchführen, sollten nach der relevanten harmonisierten Norm für Eignungsprüfungen ebenfalls akkreditiert werden;~~

~~v) die nationalen Referenzlaboratorien nehmen mindestens alle drei Jahre an den von der Gemeinsamen Forschungsstelle der Kommission durchgeführten unionsweiten Qualitätssicherungsprogrammen teil. Sind die Ergebnisse dieser Beteiligung unbefriedigend, sollte das nationale Labor bei der nächsten Vergleichsprüfung nachweislich Abhilfe schaffen und der Gemeinsamen Forschungsstelle einen entsprechenden Bericht vorlegen;~~

~~vi) die nationalen Referenzlaboratorien unterstützen die Tätigkeit des von der Kommission errichteten Europäischen Netzes nationaler Referenzlaboratorien.~~

2. ~~Alle nach Artikel 27 übermittelten Daten sind mit Ausnahme der als vorläufig gekennzeichneten Daten als gültig anzusehen.~~

## ANHANG II

### **Festlegung der Anforderungen für die Beurteilung der Konzentration von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden, Partikeln (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), Blei, Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft innerhalb eines Gebiets oder Ballungsraums**

#### **A. OBERE UND UNTERE BEURTEILUNGSSCHWELLEN**

Es gelten die folgenden oberen und unteren Beurteilungsschwellen:

##### **1. Schwefeldioxid**

	<u>Schutz der menschlichen Gesundheit</u>	<u>Schutz der Vegetation</u>
<b>Obere Beurteilungsschwelle</b>	60 % des 24 Stunden Grenzwerts ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dürfen nicht öfter als dreimal im Kalenderjahr überschritten werden)	60 % des kritischen Werts im Winter ( $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>Untere Beurteilungsschwelle</b>	40 % des 24 Stunden Grenzwerts ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dürfen nicht öfter als dreimal im Kalenderjahr überschritten werden)	40 % des kritischen Werts im Winter ( $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

##### **2. Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide**

	<u>1 Stunden Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit (NO<sub>2</sub>)</u>	<u>Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit (NO<sub>2</sub>)</u>	<u>Auf das Jahr bezogener kritischer Wert für den Schutz der Vegetation und der natürlichen Ökosysteme (NO<sub>x</sub>)</u>
<b>Obere Beurteilungsschwelle</b>	70 % des Grenzwerts ( $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dürfen nicht öfter als 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden)	80 % des Grenzwerts ( $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	80 % des kritischen Werts ( $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>Untere Beurteilungsschwelle</b>	50 % des Grenzwerts ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dürfen nicht öfter als 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden)	65 % des Grenzwerts ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	65 % des kritischen Werts ( $19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

3.

### **Partikel (PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub>)**

	<del>24 Stunden Mittelwert PM<sub>10</sub></del>	<del>Jahresmittelwert PM<sub>10</sub></del>	<del>Jahresmittelwert PM<sub>2,5</sub><sup>13</sup></del>
<b>Obere Beurteilungsschwelle</b>	<del>70 % des Grenzwerts (35 µg/m<sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 35 mal im Kalenderjahr überschritten werden)</del>	<del>70 % des Grenzwerts 28 µg/m<sup>3</sup></del>	<del>70 % des Grenzwerts 17 µg/m<sup>3</sup></del>
<b>Untere Beurteilungsschwelle</b>	<del>50 % des Grenzwerts (25 µg/m<sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 35 mal im Kalenderjahr überschritten werden)</del>	<del>50 % des Grenzwerts 20 µg/m<sup>3</sup></del>	<del>50 % des Grenzwerts 12 µg/m<sup>3</sup></del>

4.

### **Blei**

	<b>Jahresmittelwert</b>
<b>Obere Beurteilungsschwelle</b>	<del>70 % des Grenzwerts (0,35 µg/m<sup>3</sup>)</del>
<b>Untere Beurteilungsschwelle</b>	<del>50 % des Grenzwerts (0,25 µg/m<sup>3</sup>)</del>

5.

### **Benzol**

	<b>Jahresmittelwert</b>
<b>Obere Beurteilungsschwelle</b>	<del>70 % des Grenzwerts (3,5 µg/m<sup>3</sup>)</del>
<b>Untere Beurteilungsschwelle</b>	<del>40 % des Grenzwerts (2 µg/m<sup>3</sup>)</del>

6.

### **Kohlenmonoxid**

	<b>Acht Stunden Mittelwert</b>
<b>Obere Beurteilungsschwelle</b>	<del>70 % des Grenzwerts (7 mg/m<sup>3</sup>)</del>
<b>Untere Beurteilungsschwelle</b>	<del>50 % des Grenzwerts (5 mg/m<sup>3</sup>)</del>

<sup>13</sup>

Die obere Beurteilungsschwelle und die untere Beurteilungsschwelle für PM<sub>2,5</sub> gelten nicht für die Messungen zur Beurteilung der Einhaltung des zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgegebenen Ziels für die Reduzierung der Exposition gegenüber PM<sub>2,5</sub>.

### ANHANG III

#### **Beurteilung der Luftqualität und Lage der Probenahmestellen für Messungen von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden, Partikeln (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), Blei, Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft**

##### **A. ALLGEMEINES**

Die Luftqualität wird in allen Gebieten und Ballungsräumen nach folgenden Kriterien beurteilt:

1. Die Luftqualität wird an allen Orten, mit Ausnahme der in Nummer 2 genannten Orte, nach den in den Abschnitten B und C für die Lage der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen festgelegten Kriterien beurteilt. Die in den Abschnitten B und C niedergelegten Grundsätze gelten auch insoweit, als sie für die Bestimmung der spezifischen Orte von Belang sind, an denen die Konzentrationen der einschlägigen Schadstoffe ermittelt werden, wenn die Luftqualität durch orientierende Messungen oder Modellierung beurteilt wird.
2. Die Einhaltung der zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegten Grenzwerte wird an folgenden Orten nicht beurteilt:
  - a) Orte innerhalb von Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat und in denen es keine festen Wohnunterkünfte gibt;
  - b) nach Maßgabe von Artikel 2 Absatz 1 auf Industriegeländen oder in industriellen Anlagen, für die alle relevanten Bestimmungen über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten;
  - c) auf den Fahrbahnen der Straßen und – sofern Fußgänger für gewöhnlich dorthin keinen Zugang haben – auf dem Mittelstreifen der Straßen.

##### **B. GROßRÄUMIGE ORTBESTIMMUNG DER PROBENAHMESTELLEN**

###### **1. Schutz der menschlichen Gesundheit**

- a) Der Ort von Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgenommen werden, ist so zu wählen, dass folgende Daten gewonnen werden:
  - Daten über Bereiche innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen, in denen die höchsten Konzentrationen auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum der betreffenden Grenzwerte signifikant ist;
  - Daten zu Konzentrationen in anderen Bereichen innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen, die für die Exposition der Bevölkerung allgemein repräsentativ sind.
- b) Der Ort von Probenahmestellen ist im Allgemeinen so zu wählen, dass die Messung sehr kleinräumiger Umweltzustände in ihrer unmittelbaren Nähe vermieden wird, was bedeutet, dass der Ort der Probenahmestelle so zu wählen ist, dass die Luftproben soweit möglich für die Luftqualität eines Straßenabschnitts von nicht weniger als 100 m Länge bei Probenahmestellen für den Verkehr und nicht

weniger als 250 m × 250 m bei Probenahmestellen für Industriegebiete repräsentativ sind.

- e) Messstationen für den städtischen Hintergrund müssen so gelegen sein, dass die gemessene Verschmutzung den integrierten Beitrag sämtlicher Quellen im Luv der Station erfasst. Für die gemessene Verschmutzung sollte nicht eine Quelle vorherrschend sein, es sei denn, dies ist für ein größeres städtisches Gebiet typisch. Die Probenahmestellen müssen grundsätzlich für ein Gebiet von mehreren Quadratkilometern repräsentativ sein.
- d) Soll die ländliche Hintergrundverschmutzung beurteilt werden, dürfen die Messungen der Probenahmestelle nicht durch nahe (d. h. näher als fünf Kilometer) liegende Ballungsräume oder Industriegebiete beeinflusst sein.
- e) Soll der Beitrag industrieller Quellen beurteilt werden, ist mindestens eine Probenahmestelle im Lee der Hauptwindrichtung von der Quelle im nächstgelegenen Wohngebiet aufzustellen. Ist die Hintergrundkonzentration nicht bekannt, so wird eine weitere Probenahmestelle im Luv der Hauptwindrichtung aufgestellt.
- f) Probenahmestellen sollten möglichst auch für ähnliche Orte repräsentativ sein, die nicht in ihrer unmittelbaren Nähe gelegen sind.
- g) Sofern dies aus Gründen des Gesundheitsschutzes erforderlich ist, sind Probenahmestellen auf Inseln einzurichten.

## 2. Schutz der Vegetation und der natürlichen Ökosysteme

Die Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der Vegetation und der natürlichen Ökosysteme vorgenommen werden, sollten mehr als 20 km von Ballungsräumen bzw. mehr als 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Autobahnen oder Hauptstraßen mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von mehr als 50 000 Fahrzeugen entfernt gelegen sein, was bedeutet, dass der Ort der Probenahmestelle so zu wählen ist, dass die Luftproben für die Luftqualität eines Gebiets von mindestens 1000 km<sup>2</sup> repräsentativ sind. Die Mitgliedstaaten können aufgrund der geografischen Gegebenheiten oder im Interesse des Schutzes besonders schutzbefürftiger Bereiche vorsehen, dass eine Probenahmestelle in geringerer Entfernung gelegen oder für die Luftqualität in einem kleineren umgebenden Bereich repräsentativ ist.

Es ist zu berücksichtigen, dass die Luftqualität auf Inseln beurteilt werden muss.

## C. KLEINRÄUMIGE ORTBESTIMMUNG DER PROBENAHMESTELLEN

Soweit möglich ist Folgendes zu berücksichtigen:

↓ 2015/1480 Artikel 2 und  
Anhang II Nummer 2 Buchstabe a

- Der Luftstrom um den Messeinlass darf nicht beeinträchtigt werden (d. h., bei Probenahmestellen an der Baufluchlinie sollte die Luft in einem Bogen von mindestens 270° oder 180° frei strömen), und im Umfeld des Messeinlasses dürfen keine Hindernisse vorhanden sein, die den Luftstrom beeinflussen (d. h., Gebäude, Balkone, Bäume und andere Hindernisse sollten einige Meter entfernt sein, und Probenahmestellen, die für die Luftqualität an der Baufluchlinie repräsentativ sind, sollten mindestens 0,5 m vom nächsten Gebäude entfernt sein);

- der Messeinlass muss sich grundsätzlich in einer Höhe zwischen 1,5 m (Atemzone) und 4 m über dem Boden befinden. Ein höher situierter Einlass kann ebenfalls sinnvoll sein, wenn die Messstation für ein großes Gebiet repräsentativ ist; Abweichungen sollten umfassend dokumentiert werden.
- 

▼ 2008/50/EG

Der Messeinlass darf nicht in nächster Nähe von Quellen angebracht werden, um die unmittelbare Einleitung von Emissionen, die nicht mit der Umgebungsluft vermischt sind, zu vermeiden.

Die Abluftleitung der Probenahmestelle ist so zu legen, dass ein Wiedereintritt der Abluft in den Messeinlass vermieden wird.

---

▼ 2015/1480 Artikel 2 und Anhang II Nummer 2 Buchstabe a

- Bei allen Schadstoffen müssen die Probenahmestellen in verkehrsnahen Zonen mindestens 25 m vom Rand verkehrsreicher Kreuzungen und höchstens 10 m vom Fahrbahnrand entfernt sein. Als „verkehrsreiche Kreuzung“ gilt in diesem Fall eine Kreuzung, die den Verkehrsstrom unterbricht und Emissionschwankungen (Stop & Go) gegenüber dem Rest der Straße verursacht.
- 

▼ 2008/50/EG

Die folgenden Faktoren können ebenfalls berücksichtigt werden:

Störquellen,

Sicherheit,

Zugänglichkeit,

Stromversorgung und Telefonleitungen,

Sichtbarkeit der Messstation in der Umgebung,

Sicherheit der Öffentlichkeit und des Betriebspersonals,

Vorteile einer Zusammenlegung der Probenahmestellen für verschiedene Schadstoffe,

bebauungsplanerische Anforderungen.

---

▼ 2015/1480 Artikel 2 und Anhang II Nummer 2 Buchstabe a

Jede Abweichung von den Kriterien dieses Abschnitts ist nach den Verfahrensvorschriften gemäß Abschnitt D umfassend zu dokumentieren.

▼ 2015/1480 Artikel 2 und  
Anhang II Nummer 2 Buchstabe b

#### D. DOKUMENTATION UND ÜBERPRÜFUNG DER ORTSWAHL

Die für die Beurteilung der Luftqualität zuständigen Behörden dokumentieren für alle Gebiete und Ballungsräume umfassend die Verfahren für die Ortswahl und zeichnen Grundlageninformationen für die Netzplanung und die Wahl der Messstellenstandorte auf. Die Dokumentation umfasst auch Fotografien der Umgebung in den Haupthimmelsrichtungen und detaillierte Karten. Werden in Gebieten oder Ballungsräumen ergänzende Methoden angewendet, so umfasst die Dokumentation auch die Einzelheiten dieser Methoden sowie Angaben über die Art und Weise der Erfüllung der Kriterien gemäß Artikel 7 Absatz 3. Die Dokumentation wird erforderlichenfalls aktualisiert und mindestens alle fünf Jahre überprüft, um sicherzustellen, dass Auswahlkriterien, Netzplanung und Messstellenstandorte nach wie vor aktuell und dauerhaft optimal sind. Die Dokumentation wird der Kommission auf Anfrage innerhalb von drei Monaten übermittelt.

▼ 2008/50

#### ANHANG IV

#### MESSUNGEN AN MESSSTATIONEN FÜR LÄNDLICHEN HINTERGRUND (KONZENTRATIONSUNABHÄNGIG)

##### A. Ziele

Mit diesen Messungen soll vor allem gewährleistet werden, dass ausreichende Informationen über Hintergrundwerte zur Verfügung stehen. Diese Informationen sind unerlässlich, um die höheren Werte in stärker schadstoffbelasteten Gebieten (Stadtgebiete, Industriegebiete, Verkehrszenen) sowie den möglichen Anteil des Langstreckentransports von Schadstoffen beurteilen zu können, um die Analyse für die Quellenzuordnung zu unterstützen und für das Verständnis für einzelne Schadstoffe wie z. B. Partikel. Außerdem sind die Informationen aufgrund des verstärkten Einsatzes von Modellen auch für städtische Gebiete von großer Bedeutung.

##### B. Stoffe

Die Messungen von PM<sub>2,5</sub> müssen zur Charakterisierung der chemischen Zusammensetzung mindestens die Gesamtmasenkonzentration sowie die Konzentrationen entsprechender Verbindungen umfassen. Zumindest die nachstehenden chemischen Spezies sind zu berücksichtigen:

SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	elementarer Kohlenstoff (EC)
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	Mg <sup>2+</sup>	organischer Kohlenstoff (OC)

## **C. Standortkriterien**

~~Die Messungen sollten — im Einklang mit Anhang III Abschnitte A, B und C — vor allem in ländlichen Gebieten vorgenommen werden.~~

**ANHANG V**

**Kriterien für die Festlegung der Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen der Konzentration von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden, Partikeln (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), Blei, Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft**

A. Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen zur Beurteilung der Einhaltung von Grenzwerten für den Schutz der menschlichen Gesundheit und von Alarmschwellen in Gebieten und Ballungsräumen, in denen ortsfeste Messungen die einzige Informationsquelle darstellen

**1. Diffuse Quellen**

Bewölkung des Ballungsraums oder Gebiets (in Tausend)	Falls die maximale Konzentration die obere Beurteilungsschwelle überschreitet <sup>14</sup>		Falls die maximale Konzentration zwischen der oberen und der unteren Beurteilungsschwelle liegt	
	Schadstoffe außer PM	PM <sup>15</sup> (Summe aus PM <sub>10</sub> und PM <sub>2,5</sub> )	Schadstoffe außer PM	PM <sup>16</sup> (Summe aus PM <sub>10</sub> und PM <sub>2,5</sub> )
0-249	1	2	1	1
250-499	2	3	1	2
500-749	2	3	1	2
750-999	3	4	1	2

<sup>14</sup> Für NO<sub>2</sub>, Partikel, Benzol und Kohlenmonoxid: einschließlich mindestens einer Messstation für städtische Hintergrundquellen und einer Messstation für den Verkehr, sofern sich dadurch die Anzahl der Probenahmestellen nicht erhöht. Im Fall dieser Schadstoffe darf die nach Abschnitt A Nummer 1 erforderliche Gesamtzahl der Messstationen für städtische Hintergrundquellen von der nach Abschnitt A unter Nummer 1 erforderlichen Anzahl der Messstationen für den Verkehr in einem Mitgliedstaat nicht um mehr als den Faktor 2 abweichen. Die Messstationen, an denen der Grenzwert für PM<sub>10</sub> in den letzten drei Jahren überschritten wurde, werden beibehalten, sofern nicht aufgrund besonderer Umstände, insbesondere aus Gründen der Raumentwicklung, eine Verlagerung der Stationen erforderlich ist.

<sup>15</sup> Werden PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub> im Einklang mit Artikel 8 an der gleichen Messstation gemessen, so ist diese als zwei gesonderte Probenahmestellen anzusehen. Die nach Abschnitt A Nummer 1 erforderliche Gesamtzahl der Probenahmestellen für PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub> in einem Mitgliedstaat darf nicht um mehr als den Faktor 2 differieren, und die Zahl der Messstationen für PM<sub>2,5</sub> für städtische Hintergrundquellen in Ballungsräumen und städtischen Gebieten muss die Anforderungen von Anhang V Abschnitt B erfüllen.

<sup>16</sup> Werden PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub> im Einklang mit Artikel 8 an der gleichen Messstation gemessen, so ist diese als zwei gesonderte Probenahmestellen anzusehen. Die nach Abschnitt A Nummer 1 erforderliche Gesamtzahl der Probenahmestellen für PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub> in einem Mitgliedstaat darf nicht um mehr als den Faktor 2 differieren, und die Zahl der Messstationen für PM<sub>2,5</sub> für städtische Hintergrundquellen in Ballungsräumen und städtischen Gebieten muss die Anforderungen von Anhang V Abschnitt B erfüllen.

<del>1000-1499</del>	4	6	2	3
<del>1500-1999</del>	5	7	2	3
<del>2000-2749</del>	6	8	3	4
<del>2750-3749</del>	7	10	3	4
<del>3750-4749</del>	8	11	3	6
<del>4750-5999</del>	9	13	4	6
<del>≥ 6000</del>	10	15	4	7

## 2. Punktquellen

~~Zur Beurteilung der Luftverschmutzung in der Nähe von Punktquellen ist die Zahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen unter Berücksichtigung der Emissionsdichte, der wahrscheinlichen Verteilung der Luftschadstoffe und der möglichen Exposition der Bevölkerung zu berechnen.~~

~~B. Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen zur Beurteilung der Einhaltung der Vorgaben für die Reduzierung der PM<sub>2,5</sub>-Exposition zum Schutz der menschlichen Gesundheit~~

~~Für diesen Zweck ist eine Probenahmestelle pro Million Einwohner für Ballungsräume und weitere städtische Gebiete mit mehr als 100 000 Einwohnern vorzusehen. Diese Probenahmestellen können mit den Probenahmestellen nach Abschnitt A identisch sein.~~

~~C. Mindestzahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen zur Beurteilung der Einhaltung der kritischen Werte zum Schutz der Vegetation in anderen Gebieten als Ballungsräumen~~

<del>Falls die maximale Konzentration die obere Beurteilungsschwelle überschreitet</del>	<del>Falls die maximale Konzentration zwischen der oberen und der unteren Beurteilungsschwelle liegt</del>
<del>1 Station je 20 000 km<sup>2</sup></del>	<del>1 Station je 40 000 km<sup>2</sup></del>

~~Im Falle von Inselgebieten sollte die Zahl der Probenahmestellen für ortsfeste Messungen unter Berücksichtigung der wahrscheinlichen Verteilung der Luftschadstoffe und der möglichen Exposition der Vegetation berechnet werden.~~

↓ 2008/50/EG

## ANHANG VI

### **Referenzmethoden für die Beurteilung der Konzentration von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden, Partikeln (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), Blei, Benzol, Kohlenmonoxid und Ozon**

↓ 2015/1480 Artikel 2 und  
Anhang II Nummer 3 Buchstabe a

#### **A. REFERENZMETHODEN FÜR DIE BEURTEILUNG DER KONZENTRATION VON SCHWEFELDIOXID, STICKSTOFFDIOXID UND STICKSTOFFOXIDEN, FEINSTAUB (PM<sub>10</sub> UND PM<sub>2,5</sub>), BLEI, BENZOL, KOHLENMONOXID UND OZON**

##### **1. Referenzmethode zur Messung der Schwefeldioxatkonzentration**

Referenzmethode zur Messung der Schwefeldioxatkonzentration ist die in EN 14212:2012 „Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Schwefeldioxid mit Ultraviolet Fluoreszenz“ beschriebene Methode.

##### **2. Referenzmethode zur Messung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden**

Referenzmethode zur Messung von Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden ist die in EN 14211:2012 „Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz“ beschriebene Methode.

↓ 2015/1480 Artikel 2 und  
Anhang II Nummer 3 Buchst. a,  
geändert durch Berichtigung, ABl.  
L 72 vom 14.3.2019, S. 141

##### **3. Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von Blei**

Referenzmethode für die Probenahme von Blei ist die in Abschnitt A Nummer 4 dieses Anhangs beschriebene Methode. Referenzmethode für die Messung der Konzentration von Blei ist die in EN 14902:2005 "Außenluftbeschaffenheit – Standardisiertes Verfahren zur Bestimmung von Pb/Cd/As/Ni als Bestandteil der PM<sub>10</sub>-Fraktion des Schwebstaubes" beschriebene Methode.

↓ 2015/1480 Artikel 2 und  
Anhang II Nummer 3 Buchstabe a

##### **4. Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von PM<sub>10</sub>**

Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von PM<sub>10</sub> ist die in EN 12341:2014 „Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM<sub>10</sub> oder PM<sub>2,5</sub>-Massenkonzentration des Schwebstaubes“ beschriebene Methode.

**5.**

## **Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von PM<sub>2,5</sub>**

Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von PM<sub>2,5</sub> ist die in EN 12341:2014 „Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM<sub>10</sub> oder PM<sub>2,5</sub> Massenkonzentration des Schwebstaubes“ beschriebene Methode.

↓ 2015/1480 Artikel 2 und Anhang II Nummer 3 Buchstabe a, geändert durch Berichtigung, ABl. L 72 vom 14.3.2019, S. 141

**6.**

## **Referenzmethode für die Probenahme und Messung der Konzentration von Benzol**

Referenzmethode für die Messung der Konzentration von Benzol ist die in EN 14662:2005 „Luftbeschaffenheit – Standardverfahren zur Bestimmung von Benzolkonzentrationen“ (Teile 1, 2 und 3) beschriebene Methode.

↓ 2015/1480 Artikel 2 und Anhang II Nummer 3 Buchstabe a

**7.**

## **Referenzmethode für die Messung der Kohlenmonoxidkonzentration**

Referenzmethode für die Messung der Kohlenmonoxidkonzentration ist die in EN 14626:2012 „Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Kohlenmonoxid mit nicht-dispersiver Infrarot Photometrie“ beschriebene Methode.

**8.**

## **Referenzmethoden für die Messung der Ozonkonzentration**

Referenzmethode für die Messung der Ozonkonzentration ist die in EN 14625:2012 „Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Ozon mit Ultraviolet Photometrie“ beschriebene Methode.

↓ 2008/50/EG

**B.**

## **NACHWEIS DER GLEICHWERTIGKEIT**

1. Ein Mitgliedstaat kann auch andere Methoden anwenden, wenn er nachweisen kann, dass damit gleichwertige Ergebnisse wie mit den unter Abschnitt A genannten Methoden erzielt werden, oder bei Partikeln eine andere Methode, wenn er nachweisen kann, dass diese einen konstanten Bezug zur Referenzmethode aufweist. In diesem Fall müssen die mit dieser Methode erzielten Ergebnisse korrigiert werden, damit diese den Ergebnissen gleichwertig sind, die bei der Anwendung der Referenzmethode erzielt worden wären.

2. Die Kommission kann von den Mitgliedstaaten die Erstellung und Übermittlung eines Berichts über den Nachweis der Gleichwertigkeit gemäß Nummer 1 verlangen.

3. Bei der Beurteilung, ob der Bericht gemäß Nummer 2 akzeptabel ist, stützt sich die Kommission auf ihre (noch zu veröffentlichten) Leitlinien für den Nachweis der Gleichwertigkeit. Haben die Mitgliedstaaten vorläufige Faktoren zur ungefähren Berechnung der Gleichwertigkeit verwendet, sind diese Faktoren auf der Grundlage der Kommissionsleitlinien zu bestätigen und/oder anzupassen.

~~4. Die Mitgliedstaaten sollten die Korrekturen gegebenenfalls auch rückwirkend an Messdaten der Vergangenheit vornehmen, damit die Daten leichter vergleichbar sind.~~

#### **C. NORMZUSTAND**

~~Beim Volumen gasförmiger Schadstoffe ist als Normzustand eine Temperatur von 293 K und ein atmosphärischer Druck von 101,3 kPa zugrunde zu legen. Bei Partikeln und in Partikeln zu analysierenden Stoffen (z. B. Blei) werden für die Angabe des Probenvolumens die Umgebungsbedingungen Lufttemperatur und Luftdruck am Tag der Messungen zugrunde gelegt.~~

#### **E. GEGENSEITIGE ANERKENNUNG DER DATEN**

▼ 2015/1480 Artikel 2 und Anhang II Nummer 3 Buchstabe c

~~Für den Nachweis, dass die Messgeräte die Leistungsanforderungen der Referenzmethoden gemäß Abschnitt A dieses Anhangs erfüllen, akzeptieren die gemäß Artikel 3 benannten zuständigen Behörden und Stellen Prüfberichte anderer Mitgliedstaaten, sofern die Prüflaboratorien nach dem relevanten harmonisierten Standard für Prüf- und Kalibrierlaboratorien akkreditiert wurden.~~

~~Die ausführlichen Prüfberichte und alle Prüfergebnisse werden anderen zuständigen Behörden oder den von ihnen benannten Stellen zur Verfügung gestellt. Prüfberichte müssen nachweisen, dass die Messgeräte alle Leistungsanforderungen erfüllen, auch wenn bestimmte Umwelt- und Standortbedingungen typisch für einen bestimmten Mitgliedstaat sind und außerhalb des Spektrums der Bedingungen liegen, für das das Gerät in einem anderen Mitgliedstaat bereits geprüft und typgenehmigt wurde.~~

## ANHANG VII

### ZIELWERTE UND LANGFRISTIGE ZIELE FÜR OZON

#### A. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN UND KRITERIEN

##### 1. Begriffsbestimmungen

„AOT40“ (ausgedrückt in  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{Stunden}$ ) ist die Summe der Differenz zwischen Konzentrationen über  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (= 40 ppb) als 1-Stunden Mittelwert und  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der 1-Stunden Mittelwerte zwischen 8 Uhr morgens und 20 Uhr abends Mitteleuropäischer Zeit (MEZ) an jedem Tag.

##### 2. Kriterien

Bei der Aggregation der Daten und der Berechnung der statistischen Parameter sind zur Prüfung der Gültigkeit folgende Kriterien anzuwenden:

Parameter	Erforderlicher Anteil gültiger Daten
1-Stunden Mittelwerte	75 % (d. h. 45 Minuten)
8-Stunden Mittelwerte	75 % der Werte (d. h. 6 Stunden)
Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag aus ständig gleitenden 8-Stunden Mittelwerten	75 % der ständig gleitenden 8-Stunden Mittelwerte (d. h. 18 8-Stunden Mittelwerte pro Tag)
AOT40	90 % der 1-Stunden Mittelwerte während des zur Berechnung des AOT40-Wertes festgelegten Zeitraums <sup>17</sup>
Jahresmittelwert	Jeweils getrennt: 75 % der 1-Stunden Mittelwerte während des Sommers (April bis September) und 75 % während des Winters (Januar bis März, Oktober bis Dezember)
Anzahl Überschreitungen und Höchstwerte je Monat	90 % der höchsten 8-Stunden Mittelwerte der Tage (27 verfügbare Tageswerte je Monat) 90 % der 1-Stunden Mittelwerte zwischen 8.00 und

<sup>17</sup> Liegen nicht alle möglichen Messdaten vor, so werden die AOT40-Werte anhand des folgenden Faktors berechnet:

$AOT40_{\text{Schätzwert}} = AOT40_{\text{Messwert}} \times$	mögliche Gesamtstundenzahl (*)
	Zahl der gemessenen Stundenwerte

(\*) Stundenzahl innerhalb der Zeitspanne der AOT40-Definition (d. h. 8.00 bis 20.00 Uhr MEZ vom 1. Mai bis zum 31. Juli jedes Jahres (zum Schutz der Vegetation) und vom 1. April bis zum 30. September jedes Jahres (zum Schutz der Wälder)).

	<del>20.00 Uhr MEZ</del>
Anzahl Überschreitungen und Höchstwerte pro Jahr	<del>5 von 6 Monaten während des Sommerhalbjahres (April bis September)</del>

## B.

### ZIELWERTE

Ziel	Mittelungszeitraum	Zielwert	Zeitpunkt, zu dem der Zielwert erreicht werden sollte <sup>18</sup>
Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8 Stunden Mittelwert pro Tag <sup>19</sup>	<del>120 µg/m³ dürfen an höchstens 25 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über drei Jahre<sup>20</sup></del>	<del>1.1.2010</del>
Schutz der Vegetation	Mai bis Juli	<del>AOT40 (berechnet anhand von 1 Stunden Mittelwerten) 18 000 µg/m³ · h, gemittelt über fünf Jahre<sup>21</sup></del>	<del>1.1.2010</del>

<sup>18</sup> Die Einhaltung der Zielwerte wird zu diesem Termin beurteilt. Dies bedeutet, dass das Jahr 2010 das erste Jahr sein wird, das zur Berechnung der Einhaltung im betreffenden Drei- bzw. Fünfjahreszeitraum herangezogen wird.

<sup>19</sup> Der höchste 8-Stunden Mittelwert der Konzentration eines Tages wird ermittelt, indem die gleitenden 8-Stunden Mittelwerte untersucht werden, welche aus 1-Stunden Mittelwerten berechnet und stündlich aktualisiert werden. Jeder auf diese Weise errechnete 8-Stunden Mittelwert gilt für den Tag, an dem dieser Zeitraum endet, d. h. der erste Berechnungszeitraum für jeden einzelnen Tag umfasst die Zeitspanne von 17.00 Uhr des vorangegangenen Tages bis 1.00 Uhr des betreffenden Tages, während für den letzten Berechnungszeitraum jeweils die Stunden von 16.00 Uhr bis 24.00 Uhr des betreffenden Tages zugrunde gelegt werden.

<sup>20</sup> Können die drei- bzw. fünfjährigen Durchschnittswerte nicht anhand vollständiger und aufeinander folgender Jahresdaten ermittelt werden, sind mindestens die folgenden jährlichen Daten zur Überprüfung der Einhaltung der Zielwerte vorgeschrieben:

– Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit: gültige Daten für ein Jahr;

– Zielwert zum Schutz der Vegetation: gültige Daten für drei Jahre.

<sup>21</sup> Können die drei- bzw. fünfjährigen Durchschnittswerte nicht anhand vollständiger und aufeinander folgender Jahresdaten ermittelt werden, sind mindestens die folgenden jährlichen Daten zur Überprüfung der Einhaltung der Zielwerte vorgeschrieben:

– Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit: gültige Daten für ein Jahr;

– Zielwert zum Schutz der Vegetation: gültige Daten für drei Jahre.

**C.****LANGFRISTIGE ZIELE**

<b>Ziel</b>	<b>Mittelungszeitraum</b>	<b>langfristiges Ziel</b>	<b>Zeitpunkt, zu dem der Zielwert erreicht werden sollte</b>
<b>Schutz der menschlichen Gesundheit</b>	<b>Höchster 8-Stunden Mittelwert pro Tag innerhalb eines Kalenderjahres</b>	<b>120 µg/m³</b>	<b>Nicht festgelegt</b>
<b>Schutz der Vegetation</b>	<b>Mai bis Juli</b>	<b>AOT40 (berechnet anhand von 1-Stunden-Mittelwerten) 6000 µg/m³ · h</b>	<b>Nicht festgelegt</b>

### ANHANG VIII

#### **Kriterien zur Einstufung von Probenahmestellen für die Beurteilung der Ozonkonzentrationen und zur Bestimmung ihrer Standorte**

Für ortsfeste Messstationen gelten folgende Kriterien:

##### **A. GROßRÄUMIGE STANDORTBESTIMMUNG**

<b>Art der Station</b>	<b>Ziele der Messungen</b>	<b>Repräsentativität<sup>22</sup></b>	<b>Kriterien für die großräumige Standortbestimmung (Makroebene)</b>
<b>Städtisch</b>	<b>Schutz der menschlichen Gesundheit; Beurteilung der Ozonexposition der städtischen Bevölkerung (bei relativ hoher Bevölkerungsdichte und Ozonkonzentrationen, die repräsentativ für die Exposition der Bevölkerung allgemein sind)</b>	<b>Einige km<sup>2</sup></b>	<b>Außerhalb des Einflussbereichs örtlicher Emissionsquellen wie Verkehr, Tankstellen usw.; Standorte mit guter Durchmischung der Umgebungsluft; Standorte wie Wohn- und Geschäftsviertel in Städten, Grünanlagen (nicht in unmittelbarer Nähe von Bäumen), große Straßen oder Plätze mit wenig oder keinem Verkehr, für Schulen, Sportanlagen oder Freizeiteinrichtungen charakteristische offene Flächen.</b>
<b>Vorstädtisch</b>	<b>Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation; Beurteilung der Exposition der Bevölkerung und Vegetation in vorstädtischen</b>	<b>Einige Dutzend km<sup>2</sup></b>	<b>In gewissem Abstand von den Gebieten mit den höchsten Emissionen und auf deren Leeseite, bezogen auf die Hauptwindrichtungen, die bei für die Ozonbildung günstigen Bedingungen</b>

<sup>22</sup>

Probenahmestellen sollten möglichst für ähnliche Standorte repräsentativ sein, die nicht in ihrer unmittelbaren Nähe gelegen sind.

	<p>Gebieten von Ballungsräumen mit den höchsten Ozonwerten, denen Bevölkerung und Vegetation unmittelbar oder mittelbar ausgesetzt sein dürften</p>		<p>vorherrschen; Orte, an denen die Bevölkerung, empfindliche Nutzpflanzen oder natürliche Ökosysteme in der Randzone eines Ballungsräumes hohen Ozonkonzentrationen ausgesetzt sind; gegebenenfalls auch einige Stationen in vorstädtischen Gebieten auf der der Hauptwindrichtung zugewandten Seite (außerhalb der Gebiete mit den höchsten Emissionen), um die regionalen Hintergrundwerte für Ozon zu ermitteln.</p>
Ländlich	<p>Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation; Beurteilung der Exposition der Bevölkerung, der Nutzpflanzen und der natürlichen Ökosysteme gegenüber Ozonkonzentrationen von subregionaler Ausdehnung</p>	<p>Subregionale Ebene (einige hundert km<sup>2</sup>)</p>	<p>Die Stationen können sich in kleinen Siedlungen und/oder Gebieten mit natürlichen Ökosystemen, Wäldern oder Nutzpflanzenkulturen befinden; repräsentative Gebiete für Ozon außerhalb des Einflussbereichs örtlicher Emittenten wie Industrieanlagen und Straßen; in offenem Gelände, jedoch nicht auf Berggipfeln.</p>
Ländlicher Hintergrund	<p>Schutz der Vegetation und der menschlichen Gesundheit; Beurteilung der Exposition von Nutzpflanzen und</p>	<p>Regionale/nationale/kontinentale Ebene (<math>\leq 1\ 000</math> bis <math>10\ 000</math> km<sup>2</sup>)</p>	<p>Stationen in Gebieten mit niedrigerer Bevölkerungsdichte, z. B. mit natürlichen Ökosystemen (wie Wäldern), mindestens 20 km entfernt von Stadt- und Industriegebieten</p>

	<p>natürlichen Ökosystemen gegenüber Ozonkonzentratio- nen von regionaler Ausdehnung sowie der Exposition der Bevölkerung</p>	<p>und entfernt von örtlichen Emissionsquellen; zu vermeiden sind Standorte mit örtlich verstärkter Bildung bodennaher Temperaturinversionen sowie Gipfel höherer Berge;</p> <p>Küstengebiete mit ausgeprägten täglichen Windzyklen örtlichen Charakters werden ebenfalls nicht empfohlen.</p>
--	---	--

Für ländliche Stationen und Stationen im ländlichen Hintergrund ist bei der Standortwahl gegebenenfalls eine Abstimmung mit den Überwachungsanforderungen aufgrund der Verordnung (EG) Nr. 1737/2006 der Kommission vom 7. November 2006 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EG) Nr. 2152/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates für das Monitoring von Wäldern und Umweltwechselwirkungen in der Gemeinschaft<sup>23</sup> vorzunehmen.

#### **B. KLEINRÄUMIGE STANDORTBESTIMMUNG**

Soweit möglich ist bei der kleinräumigen Standortbestimmung entsprechend Anhang III Teil C vorzugehen. Es ist außerdem sicherzustellen, dass der Messeinlass sich in beträchtlicher Entfernung von Emissionsquellen wie Öfen oder Schornsteinen von Verbrennungsanlagen und in mehr als 10 m Entfernung von der nächstgelegenen Straße befindet, wobei der einzuhaltende Abstand mit der Verkehrsdichte zunimmt.

#### **C. DOKUMENTATION UND ÜBERPRÜFUNG DER STANDORTBESTIMMUNG**

Es ist gemäß Anhang III Teil D vorzugehen, wobei eine gründliche Voruntersuchung und Auswertung der Messdaten unter Beachtung der meteorologischen und photochemischen Prozesse, die die an den einzelnen Standorten gemessenen Ozonkonzentrationen beeinflussen, vorzunehmen ist.

<sup>23</sup>

ABl. L 334 vom 30.11.2006, S. 1.

↓ 2008/50/EG

## ANHANG IX

### **Kriterien zur Bestimmung der Mindestzahl von Probenahmestellen für die ortsfesten Messungen von Ozonkonzentrationen**

↓ 2015/1480 Artikel 2 und Anhang II Nummer 4

#### **A. MINDESTZAHL DER PROBENAHMESTELLEN FÜR ORTSTESTE MESSUNGEN VON OZONKONZENTRATIONEN**

Mindestzahl der Probenahmestellen für kontinuierliche ortsfeste Messungen zur Beurteilung der Einhaltung der Zielwerte, der langfristigen Ziele und der Informations- und Alarmschwellen, soweit solche Messungen die einzige Informationsquelle darstellen.

Einwohnerzahl (< 1000)	Ballungsraum <sup>24</sup>	Andere Gebiete <sup>25</sup>	Ländlicher Hintergrund
≤ 250		1	1 Station/50 000 km <sup>2</sup> (als mittlere Dichte für alle Gebiete pro Land) <sup>26</sup>
≤ 500	1	2	
≤ 1000	2	2	
≤ 1500	3	3	
≤ 2000	3	4	
≤ 2750	4	5	
≤ 3750	5	6	
≥ 3750	1 zusätzliche Station je 2 Mio. Einwohner	1 zusätzliche Station je 2 Mio. Einwohner	

<sup>24</sup> Mindestens eine Station in Gebieten, in denen die Bevölkerung voraussichtlich der höchsten Ozonkonzentration ausgesetzt ist. In Ballungsräumen müssen mindestens 50 % der Stationen in Vorstadtgebieten liegen.

<sup>25</sup> Mindestens eine Station in Gebieten, in denen die Bevölkerung voraussichtlich der höchsten Ozonkonzentration ausgesetzt ist. In Ballungsräumen müssen mindestens 50 % der Stationen in Vorstadtgebieten liegen.

<sup>26</sup> Eine Station je 25 000 km<sup>2</sup> in orografisch stark gegliedertem Gelände wird empfohlen.

**B.**

**MINDESTZAHL DER PROBENAHMESTELLEN FÜR ORTSFESTE MESSUNGEN IN GEBIETEN UND BALLUNGSRÄUMEN, IN DENEN DIE LANGFRISTIGEN ZIELE EINGEHALTEN WERDEN**

Die Zahl der Ozon Probenahmestellen muss in Verbindung mit den zusätzlichen Beurteilungsmethoden wie Luftqualitätsmodellierung und am gleichen Standort durchgeführte Stickstoffdioxidmessungen zur Prüfung des Trends der Ozonbelastung und der Einhaltung der langfristigen Ziele ausreichen. Die Zahl der Stationen in Ballungsräumen und in anderen Gebieten kann auf ein Drittel der in Abschnitt A angegebenen Zahl verringert werden. Wenn die Informationen aus ortsfesten Stationen die einzige Informationsquelle darstellen, muss zumindest eine Messstation beibehalten werden. Hat dies in Gebieten, in denen zusätzliche Beurteilungsmethoden eingesetzt werden, zur Folge, dass in einem Gebiet keine Station mehr vorhanden ist, so ist durch Koordinierung mit den Stationen der benachbarten Gebiete sicherzustellen, dass die Einhaltung der langfristigen Ziele hinsichtlich der Ozonkonzentrationen ausreichend beurteilt werden kann. Die Anzahl der Stationen im ländlichen Hintergrund muss 1 Station je  $100\,000\text{ km}^2$  betragen.

## ANHANG X

### MESSUNG VON OZONVORLÄUFERSTOFFEN

#### **A. ZIELE**

Die Hauptzielsetzung dieser Messungen besteht in der Ermittlung von Trends bei den Ozonvorläuferstoffen, der Prüfung der Wirksamkeit der Emissionsminderungsstrategien, der Prüfung der Einheitlichkeit von Emissionsinventaren und der Zuordnung von Emissionsquellen zu gemessenen Schadstoffkonzentrationen.

Ferner soll ein besseres Verständnis der Mechanismen der Ozonbildung und der Ausbreitung der Ozonvorläuferstoffe erreicht sowie die Anwendung photochemischer Modelle unterstützt werden.

#### **B. STOFFE**

Die Messung von Ozonvorläuferstoffen muss mindestens Stickstoffoxide (NO und NO<sub>2</sub>) sowie geeignete flüchtige organische Verbindungen (VOC) umfassen. Eine Liste der zur Messung empfohlenen flüchtigen organischen Verbindungen ist nachstehend wiedergegeben.

	1-Buten	Isopren	Ethylbenzol
Ethan	trans-2-Buten	n-Hexan	m + p-Xylool
Ethylen	eis-2-Buten	i-Hexan	o-Xylool
Acetylen	1,3-Butadien	n-Heptan	1,2,4-Trimethylbenzol
Propan	n-Pentan	n-Oktan	1,2,3-Trimethylbenzol
Propen	i-Pentan	i-Oktan	1,3,5-Trimethylbenzol
n-Butan	1-Penten	Benzol	Formaldehyd
i-Butan	2-Penten	Toluol	Summe der Kohlenwasserstoffe ohne Methan

#### **C. STANDORTKRITERIEN**

Die Messungen müssen insbesondere in städtischen oder vorstädtischen Gebieten in allen gemäß dieser Richtlinie errichteten Messstationen durchgeführt werden, die für die in Abschnitt A erwähnten Überwachungsziele als geeignet betrachtet werden.

## ANHANG XI

### GRENZWERTE ZUM SCHUTZ DER MENSCHLICHEN GESUNDHEIT

#### **A. KRITERIEN**

Unbeschadet des Anhangs I sind bei der Aggregation der Daten und der Berechnung der statistischen Parameter zur Prüfung der Gültigkeit folgende Kriterien anzuwenden:

Parameter	Erforderlicher Anteil gültiger Daten
<u>1 Stunden Werte</u>	<u>75 % (d. h. 45 Minuten)</u>
<u>8 Stunden Werte</u>	<u>75 % der Werte (d. h. 6 Stunden)</u>
<u>Höchster 8 Stunden Mittelwert pro Tag</u>	<u>75 % der stündlich gleitenden 8 Stunden Mittelwerte (d. h. 18 8 Stunden Mittelwerte pro Tag)</u>
<u>24 Stunden Werte</u>	<u>75 % der stündlichen Mittelwerte (d. h. mindestens 18 1 Stunden Werte)</u>
<u>Jahresmittelwert</u>	<u>90 %<sup>27</sup> der 1 Stunden Werte oder (falls nicht verfügbar) der 24 Stunden Werte während des Jahres</u>

#### **B. GRENZWERTE**

Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Frist für die Einhaltung des Grenzwerts
<u>Schwefeldioxid</u>			
<u>Stunde</u>	<u>350 µg/m<sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 24 mal im Kalenderjahr überschritten werden</u>	<u>150 µg/m<sup>3</sup> (43 %)</u>	<u>—<sup>28</sup></u>
<u>Tag</u>	<u>125 µg/m<sup>3</sup> dürfen nicht öfter als</u>	<u>Keine</u>	<u>—<sup>29</sup></u>

<sup>27</sup> Datenverluste aufgrund regelmäßiger Kalibrierung oder üblicher Gerätewartung sind in der Anforderung für die Berechnung des Jahresmittelwerts nicht berücksichtigt.

<sup>28</sup> Bereits seit 1. Januar 2005 in Kraft.

<sup>29</sup> Bereits seit 1. Januar 2005 in Kraft.

	<del>dreimal im Kalenderjahr überschritten werden</del>		
<del>Stickstoffdioxid</del>			
<del>Stunde</del>	<del>200 µg/m³ dürfen nicht öfter als 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden</del>	<del>50 % am 19. Juli 1999, Reduzierung am 1. Januar 2001 und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Januar 2010</del>	<del>1. Januar 2010</del>
<del>Kalenderjahr</del>	<del>40 µg/m³</del>	<del>50 % am 19. Juli 1999, Reduzierung am 1. Januar 2001 und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Januar 2010</del>	<del>1. Januar 2010</del>
<del>Benzol</del>			
<del>Kalenderjahr</del>	<del>5 µg/m³</del>	<del>5 µg/m³ (100 %) am 13. Dezember 2000, Reduzierung am 1. Januar 2006 und danach alle 12 Monate um 1 µg/m³ bis auf 0 % am 1. Januar 2010</del>	<del>1. Januar 2010</del>
<del>Kohlenstoffmonoxid</del>			
<del>Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag<sup>30</sup></del>	<del>10 mg/m³</del>	<del>60 %</del>	<del>—<sup>31</sup></del>
<del>Blei</del>			
<del>Kalenderjahr</del>	<del>0,5 µg/m³<sup>32</sup></del>	<del>100 %</del>	<del>—<sup>33</sup></del>

<sup>30</sup>

Der höchste 8 Stunden Mittelwert der Konzentration eines Tages wird ermittelt, indem die gleitenden 8 Stunden Mittelwerte geprüft werden, die aus Einstundenmittelwerten berechnet und ständig aktualisiert werden. Jeder auf diese Weise errechnete 8 Stunden Mittelwert gilt für den Tag, an dem dieser Zeitraum endet; das heißt, dass der erste Berechnungszeitraum für jeden einzelnen Tag die Zeitpanne von 17.00 Uhr des vorangegangenen Tages bis 1.00 Uhr des betreffenden Tages umfasst, während für den letzten Berechnungszeitraum jeweils die Stunden von 16.00 Uhr bis 24.00 Uhr des betreffenden Tages zugrunde gelegt werden.

<sup>31</sup>

Bereits seit 1. Januar 2005 in Kraft.

<b>PM<sub>10</sub></b>			
<b>Tag</b>	<b>50 µg/m<sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 35 mal im Kalenderjahr überschritten werden</b>	<b>50 %</b>	<b>—<sup>34</sup></b>
<b>Kalenderjahr</b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>20 %</b>	<b>—<sup>35</sup></b>

<sup>32</sup>

Bereits seit 1. Januar 2005 in Kraft. In unmittelbarer Nähe der speziellen industriellen Quellen an Standorten, die durch jahrzehntelange Industrietätigkeiten kontaminiert sind, ist der Grenzwert erst zum 1. Januar 2010 einzuhalten. In diesen Fällen gilt bis 1. Januar 2010 ein Grenzwert von 1,0 µg/m<sup>3</sup>. Das Gebiet, für das höhere Grenzwerte gelten, darf sich — gemessen von den jeweiligen speziellen Quellen — über höchstens 1000 m erstrecken.

<sup>33</sup>

Bereits seit 1. Januar 2005 in Kraft. In unmittelbarer Nähe der speziellen industriellen Quellen an Standorten, die durch jahrzehntelange Industrietätigkeiten kontaminiert sind, ist der Grenzwert erst zum 1. Januar 2010 einzuhalten. In diesen Fällen gilt bis 1. Januar 2010 ein Grenzwert von 1,0 µg/m<sup>3</sup>. Das Gebiet, für das höhere Grenzwerte gelten, darf sich — gemessen von den jeweiligen speziellen Quellen — über höchstens 1000 m erstrecken.

<sup>34</sup>

Bereits seit 1. Januar 2005 in Kraft.

<sup>35</sup>

Bereits seit 1. Januar 2005 in Kraft.

**ANHANG XII**

**INFORMATIONSSCHWELLE UND ALARMSCHWELLEN**

**A.**

**ALARMSCHWELLEN FÜR ANDERE SCHADSTOFFE ALS OZON**

Die Werte sind drei aufeinander folgende Stunden lang an Orten zu messen, die für die Luftqualität in einem Bereich von mindestens  $100 \text{ km}^2$  oder im gesamten Gebiet oder Ballungsraum, je nachdem welche Fläche kleiner ist, repräsentativ sind.

Schadstoff	Alarmschwelle
Schwefeldioxid	$500 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Stickstoffdioxid	$400 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**B.**

**INFORMATIONSSCHWELLE UND ALARMSCHWELLE FÜR OZON**

Zweck	Mittelungszeitraum	Schwellenwert
Information	1 Stunde	$180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Alarm	1 Stunde <sup>36</sup>	$240 \mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>36</sup>

Im Zusammenhang mit der Durchführung von Artikel 24 muss die Überschreitung des Schwellenwerts drei aufeinander folgende Stunden lang gemessen bzw. vorhergesagt werden.

**ANHANG XIII**

**KRITISCHE WERTE FÜR DEN SCHUTZ DER VEGETATION**

Mittelungszeitraum	Kritischer Wert	Toleranzmarge
<b>Schwefeldioxid</b>		
Kalenderjahr und Winter (1. Oktober bis 31. März)	20 µg/m <sup>3</sup>	Keine
<b>Stickstoffoxide</b>		
Kalenderjahr	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>	Keine

#### ANHANG XIV

#### NATIONALES ZIEL FÜR DIE REDUZIERUNG DER EXPOSITION, ZIELWERT UND GRENZWERT FÜR PM<sub>2,5</sub>

##### A. INDIKATOR FÜR DIE DURCHSCHNITTLICHE EXPOSITION

Der Indikator für die durchschnittliche Exposition (AEI – Average Exposure Indicator) wird in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ausgedrückt und anhand von Messungen an Messstationen für den städtischen Hintergrund in Gebieten und Ballungsräumen des gesamten Hoheitsgebiets eines Mitgliedstaats ermittelt. Er sollte als gleitender Jahresmittelwert der Konzentration für drei Kalenderjahre berechnet werden, indem der Durchschnittswert aller gemäß Anhang V Abschnitt B eingerichteten Probenahmestellen ermittelt wird. Der AEI für das Referenzjahr 2010 ist der Mittelwert der Jahre 2008, 2009 und 2010.

Die Mitgliedstaaten können jedoch, falls für 2008 keine Werte verfügbar sind, den Mittelwert der Jahre 2009 und 2010 oder den Mittelwert der Jahre 2009, 2010 und 2011 verwenden. Mitgliedstaaten, die von dieser Möglichkeit Gebrauch machen, teilen der Kommission ihren Beschluss bis spätestens zum 11. September 2008 mit.

Der AEI für das Jahr 2020 ist der gleitende Jahresmittelwert (Durchschnittswert aller dieser Probenahmestellen) für die Jahre 2018, 2019 und 2020. Anhand des AEI wird überprüft, ob das nationale Ziel für die Reduzierung der Exposition erreicht wurde.

Der AEI für das Jahr 2015 ist der gleitende Jahresmittelwert (Durchschnittswert aller dieser Probenahmestellen) für die Jahre 2013, 2014 und 2015. Anhand des AEI wird überprüft, ob die Verpflichtung in Bezug auf die Expositionskonzentration erfüllt wurde.

##### B. NATIONALES ZIEL FÜR DIE REDUZIERUNG DER EXPOSITION

Ziel für die Reduzierung der Exposition gegenüber dem AEI 2010	Jahr, in dem das Ziel für die Reduzierung der Exposition erreicht werden sollte
Ausgangskonzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Reduktionsziel in Prozent
$\leq 8,5 = 8,5$	0 %
$\geq 8,5 < 13$	10 %
$= 13 < 18$	15 %
$= 18 < 22$	20 %
$\geq 22$	Alle angemessenen Maßnahmen, um das Ziel von $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu erreichen

Ergibt sich als Indikator für die durchschnittliche Exposition ausgedrückt in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Referenzjahr  $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  oder weniger, ist das Ziel für die Reduzierung der Exposition mit Null anzusetzen. Es ist auch in den Fällen mit Null anzusetzen, in denen der Indikator für die durchschnittliche Exposition zu einem beliebigen Zeitpunkt zwischen 2010 und 2020 einen Wert von  $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  erreicht und auf diesem Wert oder darunter gehalten wird.

#### C.

#### **VERPFLICHTUNG IN BEZUG AUF DIE EXPOSITIONSKONZENTRATION**

<b>Verpflichtung in Bezug auf die Expositionskonzentration</b>	<b>Jahr, in dem die Verpflichtung zu erfüllen ist</b>
$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	2015

#### D.

#### **ZIELWERT**

<b>Mittelungszeitraum</b>	<b>Zielwert</b>	<b>Zeitpunkt, zu dem der Zielwert erreicht werden sollte</b>
Kalenderjahr	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1. Januar 2010

#### E.

#### **GRENZWERT**

<b>Mittelungszeitraum</b>	<b>Grenzwert</b>	<b>Toleranzmarge</b>	<b>Frist für die Einhaltung des Grenzwerts</b>
<b>STUFE 1</b>			
Kalenderjahr	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	20 % am 11. Juni 2008, Reduzierung am folgenden 1. Januar und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Januar 2015	1. Januar 2015
<b>STUFE 2<sup>37</sup></b>			
Kalenderjahr	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$		1. Januar 2020

<sup>37</sup>

Stufe 2: Richtgrenzwert, der von der Kommission im Jahr 2013 anhand zusätzlicher Informationen über die Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt, die technische Durchführbarkeit und die Erfahrungen mit dem Zielwert in den Mitgliedstaaten zu überprüfen ist.

## ANHANG XV

### In den örtlichen, regionalen oder einzelstaatlichen Luftqualitätsplänen zu berücksichtigende Informationen

#### A. NACH ARTIKEL 23 (LUFTQUALITÄTSPLÄNE) ZU ÜBERMITTELNDE INFORMATIONEN

##### 1. Ort der Überschreitung

- a) Region;
- b) Ortschaft (Karte);
- c) Messtation (Karte, geografische Koordinaten).

##### 2. Allgemeine Informationen

- a) Art des Gebiets (Stadt, Industriegebiet oder ländliches Gebiet);
- b) Schätzung der Größe des verschmutzten Gebiets ( $\text{km}^2$ ) und der der Verschmutzung ausgesetzten Bevölkerung;
- c) zweckdienliche Klimaangaben;
- d) zweckdienliche topografische Daten;
- e) ausreichende Informationen über die Art der in dem betreffenden Gebiet zu schützenden Ziele.

##### 3. Zuständige Behörden

Name und Anschrift der für die Ausarbeitung und Durchführung der Verbesserungspläne zuständigen Personen.

##### 4. Art und Beurteilung der Verschmutzung

- a) in den vorangehenden Jahren (vor der Durchführung der Verbesserungsmaßnahmen) festgestellte Konzentrationen;
- b) seit dem Beginn des Vorhabens gemessene Konzentrationen;
- c) angewandte Beurteilungstechniken.

##### 5. Ursprung der Verschmutzung

- a) Liste der wichtigsten Emissionsquellen, die für die Verschmutzung verantwortlich sind (Karte);
- b) Gesamtmenge der Emissionen aus diesen Quellen (Tonnen/Jahr);
- c) Informationen über Verschmutzungen, die ihren Ursprung in anderen Gebieten haben.

##### 6. Analyse der Lage

- a) Einzelheiten über Faktoren, die zu den Überschreitungen geführt haben (z. B. Verkehr, einschließlich grenzüberschreitender Verkehr, Entstehung sekundärer Schadstoffe in der Atmosphäre);
- b) Einzelheiten über mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität.

**7. Angaben zu den bereits vor dem 11. Juni 2008 durchgeführten Maßnahmen oder bestehenden Verbesserungsvorhaben**

- a) örtliche, regionale, nationale und internationale Maßnahmen;
- b) festgestellte Wirkungen.

**8. Angaben zu den nach dem Inkrafttreten dieser Richtlinie zur Verminderung der Verschmutzung beschlossenen Maßnahmen oder Vorhaben**

- a) Auflistung und Beschreibung aller in den Vorhaben genannten Maßnahmen;
- b) Zeitplan für die Durchführung;
- c) Schätzung der angestrebten Verbesserung der Luftqualität und des für die Verwirklichung dieser Ziele veranschlagten Zeitraums.

**9. Angaben zu den geplanten oder langfristig angestrebten Maßnahmen oder Vorhaben**

**10. Liste der Veröffentlichungen, Dokumente, Arbeiten usw., die die in diesem Anhang vorgeschriebenen Informationen ergänzen**

**B. NACH ARTIKEL 22 ABSATZ 1 ZU ÜBERMITTELNDE INFORMATIONEN**

**1. Sämtliche Informationen gemäß Abschnitt A.**

**2. Informationen über den Stand der Umsetzung nachstehender Richtlinien:**

1. Richtlinie 70/220/EWG des Rates vom 20. März 1970 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen gegen die Verunreinigung der Luft durch Abgase von Kraftfahrzeugmotoren mit Fremdzündung<sup>38</sup>;
2. Richtlinie 94/63/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 1994 zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC-Emissionen) bei der Lagerung von Ottokraftstoff und seiner Verteilung von den Auslieferungslagern bis zu den Tankstellen<sup>39</sup>;
3. Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung<sup>40</sup>;
4. Richtlinie 97/68/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 16. Dezember 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte<sup>41</sup>;

<sup>38</sup> ABi. L 76 vom 6.4.1970, S. 1. Zuletzt geändert durch die Richtlinie 2006/96/EG (ABi. L 363 vom 20.12.2006, S. 81).

<sup>39</sup> ABi. L 365 vom 31.12.1994, S. 24. Geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 (ABi. L 284 vom 31.10.2003, S. 1).

<sup>40</sup> ABi. L 24 vom 29.1.2008, S. 8.

<sup>41</sup> ABi. L 59 vom 27.2.1998, S. 1. Zuletzt geändert durch die Richtlinie 2006/105/EG.

- ~~5. Richtlinie 98/70/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 1998 über die Qualität von Otto- und Dieselfahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 93/12/EWG des Rates<sup>42</sup>;~~
- ~~6. Richtlinie 1999/13/EG des Rates vom 11. März 1999 über die Begrenzung von Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen, die bei bestimmten Tätigkeiten und in bestimmten Anlagen bei der Verwendung organischer Lösungsmittel entstehen<sup>43</sup>;~~
- ~~7. Richtlinie 1999/32/EG des Rates vom 26. April 1999 über eine Verringerung des Schwefelgehalts bestimmter flüssiger Kraft- oder Brennstoffe und zur Änderung der Richtlinie 93/12/EWG<sup>44</sup>;~~
- ~~8. Richtlinie 2000/76/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Dezember 2000 über die Verbrennung von Abfällen<sup>45</sup>;~~
- ~~9. Richtlinie 2001/80/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen in die Luft;~~
- ~~10. Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe;~~
- ~~11. Richtlinie 2004/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. April 2004 über die Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen aufgrund der Verwendung organischer Lösemittel in bestimmten Farben und Lacken und in Produkten der Fahrzeugreparaturlackierung<sup>46</sup>;~~
- ~~12. Richtlinie 2005/33/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 2005 zur Änderung der Richtlinie 1999/32/EG im Hinblick auf den Schwefelgehalt von Schiffsfahrzeugen<sup>47</sup>;~~
- ~~13. Richtlinie 2005/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. September 2005 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen gegen die Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus Selbstzündungsmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen und die Emission gasförmiger Schadstoffe aus mit Flüssiggas oder Erdgas betriebenen Fremdzündungsmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen<sup>48</sup>;~~
- ~~14. Richtlinie 2006/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006 zur Endenergieeffizienz und zu Energiedienstleistungen<sup>49</sup>;~~

<sup>42</sup> ABi. L 350 vom 28.12.1998, S. 58. Geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003.

<sup>43</sup> ABi. L 85 vom 29.3.1999, S. 1. Zuletzt geändert durch die Richtlinie 2004/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (ABi. L 143 vom 30.4.2004, S. 87).

<sup>44</sup> ABi. L 121 vom 11.5.1999, S. 13. Zuletzt geändert durch die Richtlinie 2005/33/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (ABi. L 191 vom 22.7.2005, S. 59).

<sup>45</sup> ABi. L 332 vom 28.12.2000, S. 91.

<sup>46</sup> ABi. L 143 vom 30.4.2004, S. 87.

<sup>47</sup> ABi. L 191 vom 22.7.2005, S. 59.

<sup>48</sup> ABi. L 275 vom 20.10.2005, S. 1. Zuletzt geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 715/2007 (ABi. L 171 vom 29.6.2007, S. 1).

<sup>49</sup> ABi. L 114 vom 27.4.2006, S. 64.

**3. Informationen über alle Maßnahmen zur Verringerung der Luftverschmutzung, die auf geeigneter lokaler, regionaler oder nationaler Ebene im Hinblick auf die Erreichung der Luftqualitätsziele berücksichtigt wurden, u. a.:**

- a) **Verringerung der Emissionen aus ortsfesten Quellen, indem sichergestellt wird, dass Schadstoff produzierende kleine und mittlere stationäre Verbrennungsanlagen (auch für Biomasse) mit emissionsmindernden Einrichtungen ausgerüstet oder durch neue Anlagen ersetzt werden;**
- b) **Verringerung der Emissionen von Fahrzeugen durch Nachrüstung mit emissionsmindernden Einrichtungen. Der Einsatz wirtschaftlicher Anreize zur Beschleunigung einer solchen Ausrüstung ist in Erwägung zu ziehen;**
- c) **öffentliches Beschaffungswesen im Einklang mit dem Handbuch für eine umweltgerechte öffentliche Beschaffung (bei Straßenfahrzeugen, Kraft- und Brennstoffen und Verbrennungsanlagen) mit dem Ziel der Emissionsverringerung, einschließlich des Erwerbs/der Inanspruchnahme von:**
  - Neufahrzeugen, einschließlich solcher mit geringem Schadstoffausstoß,**
  - Verkehrsdiesten mit umweltfreundlicheren Fahrzeugen,**
  - stationären Verbrennungsanlagen mit geringem Schadstoffausstoß,**
  - schadstoffarmen Kraft- oder Brennstoffen für ortsfeste und mobile Quellen;**
- d) **Maßnahmen zur Begrenzung der verkehrsbedingten Emissionen durch Verkehrsplanung und Management (einschließlich Verkehrüberlastungsgebühren, gestaffelter Parkgebühren und sonstiger finanzieller Anreize, Einrichtung von „Gebieten mit geringem Emissionsniveau“);**
- e) **Maßnahmen zur Förderung einer Umstellung auf umweltfreundlichere Verkehrsträger;**
- f) **Sicherstellung der Verwendung von schadstoffarmen Kraft- und Brennstoffen in kleinen, mittleren und großen ortsfesten und mobilen Quellen;**
- g) **Maßnahmen zur Verringerung der Luftverschmutzung im Wege des Genehmigungssystems gemäß der Richtlinie 2008/1/EG, aufgrund der einzelstaatlichen Pläne gemäß der Richtlinie 2001/80/EG und mittels wirtschaftlicher Instrumente (Steuern, Gebühren, Emissionshandel usw.);**
- h) **gegebenenfalls Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit von Kindern bzw. anderen empfindlichen Bevölkerungsgruppen.**

## ANHANG XVI

### UNTERRICHTUNG DER ÖFFENTLICHKEIT

1. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass aktuelle Informationen über die Konzentrationen der in dieser Richtlinie geregelten Schadstoffe in der Luft der Öffentlichkeit routinemäßig zugänglich gemacht werden.
2. Die Konzentrationswerte sind als Durchschnittswerte entsprechend dem jeweiligen Mittelungszeitraum gemäß den Anhängen VII und XI bis XIV vorzulegen. Die Informationen müssen zumindest die Konzentrationen enthalten, mit denen Luftqualitätsziele überschritten werden (Grenzwerte, Zielwerte, Alarmschwellen, Informationsschwellen und langfristige Ziele für die regulierten Schadstoffe). Hinzu zufügen sind ferner eine kurze Beurteilung anhand der Luftqualitätsziele sowie einschlägige Angaben über gesundheitliche Auswirkungen bzw. gegebenenfalls Auswirkungen auf die Vegetation.
3. Die Informationen über die Konzentrationen von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Partikeln (mindestens PM<sub>10</sub>), Ozon und Kohlenmonoxid in der Luft sind mindestens täglich bzw. soweit möglich stündlich zu aktualisieren. Die Informationen über die Konzentrationen von Blei und Benzol in der Luft sind in Form eines Durchschnittswertes für die letzten 12 Monate vorzulegen und alle drei Monate bzw. soweit möglich monatlich zu aktualisieren.
4. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Bevölkerung rechtzeitig über festgestellte oder vorhergesagte Überschreitungen der Alarmschwellen und Informationsschwellen unterrichtet wird. Die Angaben müssen mindestens Folgendes umfassen:

  - a) Informationen über eine oder mehrere festgestellte Überschreitungen:  
■ Ort oder Gebiet der Überschreitung,  
■ Art der überschrittenen Schwelle (Informationsschwelle oder Alarmschwelle),  
■ Beginn und Dauer der Überschreitung,  
■ höchste 1 Stunden Konzentration und höchster 8 Stunden Mittelwert der Konzentration für Ozon;
  - b) Vorhersage für den kommenden Nachmittag/Tag (die kommenden Nachmitten/Tags):  
■ geografisches Gebiet erwarteter Überschreitungen der Informationschwelle und/oder Alarmschwelle,  
■ erwartete Änderungen bei der Luftverschmutzung (Verbesserung, Stabilisierung oder Verschlechterung) sowie die Gründe für diese Änderungen;
  - c) Informationen über die betroffene Bevölkerungsgruppe, mögliche gesundheitliche Auswirkungen und empfohlenes Verhalten:  
■ Informationen über empfindliche Bevölkerungsgruppen,  
■ Beschreibung möglicher Symptome,  
■ der betroffenen Bevölkerung empfohlene Vorsichtsmaßnahmen,  
■ weitere Informationsquellen;

d) Informationen über vorbeugende Maßnahmen zur Verminderung der Luftverschmutzung und/oder der Exposition (Angabe der wichtigsten Verursachersektoren); Empfehlungen für Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen;

e) Im Zusammenhang mit vorhergesagten Überschreitungen ergreifen die Mitgliedstaaten die erforderlichen Maßnahmen um eine Bereitstellung dieser Angaben sicherzustellen, soweit dies möglich ist.

**ANHANG XVII**  
**ENTSPRECHUNGSTABELLE**

<b>Diese Richtlinie</b>	<b>Richtlinie 96/62/EG</b>	<b>Richtlinie 1999/30/EG</b>	<b>Richtlinie 2000/69/EG</b>	<b>Richtlinie 2002/3/EG</b>
<b>Artikel 1</b>	<b>Artikel 1</b>	<b>Artikel 1</b>	<b>Artikel 1</b>	<b>Artikel 1</b>
<b>Artikel 2 Absätze 1 bis 5</b>	<b>Artikel 2 Absätze 1 bis 5</b>	—	—	—
<b>Artikel 2 Absätze 6 und 7</b>	—	—	—	—
<b>Artikel 2 Absatz 8</b>	<b>Artikel 2 Absatz 8</b>	<b>Artikel 2 Absatz 7</b>	—	—
<b>Artikel 2 Absatz 9</b>	<b>Artikel 2 Absatz 6</b>	—	—	<b>Artikel 2 Absatz 9</b>
<b>Artikel 2 Absatz 10</b>	<b>Artikel 2 Absatz 7</b>	<b>Artikel 2 Absatz 6</b>	—	<b>Artikel 2 Absatz 11</b>
<b>Artikel 2 Absatz 11</b>	—	—	—	<b>Artikel 2 Absatz 12</b>
<b>Artikel 2 Absätze 12 und 13</b>	—	<b>Artikel 2 Absätze 13 und 14</b>	<b>Artikel 2 Buchstaben a und b</b>	—
<b>Artikel 2 Absatz 14</b>	—	—	—	<b>Artikel 2 Absatz 10</b>
<b>Artikel 2 Absätze 15 und 16</b>	<b>Artikel 2 Absätze 9 und 10</b>	<b>Artikel 2 Absätze 8 und 9</b>	—	<b>Artikel 2 Absätze 7 und 8</b>
<b>Artikel 2 Absätze 17 und 18</b>	—	<b>Artikel 2 Absätze 11 und 12</b>	—	—
<b>Artikel 2 Absätze 19, 20, 21, 22 und 23</b>	—	—	—	—
<b>Artikel 2 Absatz 24</b>	—	<b>Artikel 2 Absatz 10</b>	—	—
<b>Artikel 2</b>	<b>Artikel 6</b>	—	—	—

<del>Absätze 25 und 26</del>	<del>Absatz 5</del>			
<del>Artikel 2 Absatz 27</del>	—	—	—	<del>Artikel 2 Absatz 13</del>
<del>Artikel 2 Absatz 28</del>	—	—	—	<del>Artikel 2 Absatz 3</del>
<del>Artikel 3, ausgenommen Absatz 1 Buchstabe f</del>	<del>Artikel 3</del>	—	—	—
<del>Artikel 3 Absatz 1 Buchstabe f</del>	—	—	—	—
<del>Artikel 4</del>	<del>Artikel 2 Absätze 9 und 10, Artikel 6 Absatz 1</del>	—	—	—
<del>Artikel 5</del>	—	<del>Artikel 7 Absatz 1</del>	<del>Artikel 5 Absatz 1</del>	—
<del>Artikel 6 Absätze 1 bis 4</del>	<del>Artikel 6 Absätze 1 bis 4</del>	—	—	—
<del>Artikel 6 Absatz 5</del>	—	—	—	—
<del>Artikel 7</del>	—	<del>Artikel 7 Absätze 2 und 3 mit Änderungen</del>	<del>Artikel 5 Absätze 2 und 3 mit Änderungen</del>	—
<del>Artikel 8</del>	—	<del>Artikel 7 Absatz 5</del>	<del>Artikel 5 Absatz 5</del>	—
<del>Artikel 9</del>	—	—	—	<del>Artikel 9 Absatz 1 Unterabsätze 1 und 2</del>
<del>Artikel 10</del>	—	—	—	<del>Artikel 9 Absätze 1 bis 3 mit Änderungen</del>
<del>Artikel 11 Absatz 1</del>	—	—	—	<del>Artikel 9 Absatz 4</del>
<del>Artikel 11 Absatz 2</del>	—	—	—	—

<del>Artikel 12</del>	<del>Artikel 9</del>	—	—	—
<del>Artikel 13 Absatz 1</del>	—	<del>Artikel 3 Absatz 1, Artikel 4 Absatz 1, Artikel 5 Absatz 1 und Artikel 6</del>	<del>Artikel 3 Absatz 1 und Artikel 4</del>	—
<del>Artikel 13 Absatz 2</del>	—	<del>Artikel 3 Absatz 2 und Artikel 4 Absatz 2</del>	—	—
<del>Artikel 13 Absatz 3</del>	—	<del>Artikel 5 Absatz 5</del>	—	—
<del>Artikel 14</del>	—	<del>Artikel 3 Absatz 1 und Artikel 4 Absatz 1 mit Änderungen</del>	—	—
<del>Artikel 15</del>	—	—	—	—
<del>Artikel 16</del>	—	—	—	—
<del>Artikel 17 Absatz 1</del>	—	—	—	<del>Artikel 3 Absatz 1 und Artikel 4 Absatz 1</del>
<del>Artikel 17 Absatz 2</del>	—	—	—	<del>Artikel 3 Absätze 2 und 3</del>
<del>Artikel 17 Absatz 3</del>	—	—	—	<del>Artikel 4 Absatz 2</del>
<del>Artikel 18</del>	—	—	—	<del>Artikel 5</del>
<del>Artikel 19</del>	<del>Artikel 10 mit Änderungen</del>	<del>Artikel 8 Absatz 3</del>	—	<del>Artikel 6 mit Änderungen</del>
<del>Artikel 20</del>	—	<del>Artikel 3 Absatz 4 und Artikel 5 Absatz 4 mit Änderungen</del>	—	—

<u>Artikel 21</u>	—	—	—	—
<u>Artikel 22</u>	—	—	—	—
<u>Artikel 23</u>	<u>Artikel 8</u> <u>Absätze 1 bis 4</u> <u>mit</u> <u>Änderungen</u>	—	—	—
<u>Artikel 24</u>	<u>Artikel 7</u> <u>Absatz 3 mit</u> <u>Änderungen</u>	—	—	<u>Artikel 7 mit</u> <u>Änderungen</u>
<u>Artikel 25</u>	<u>Artikel 8</u> <u>Absatz 5 mit</u> <u>Änderungen</u>	—	—	<u>Artikel 8 mit</u> <u>Änderungen</u>
<u>Artikel 26</u>	—	<u>Artikel 8 mit</u> <u>Änderungen</u>	<u>Artikel 7 mit</u> <u>Änderungen</u>	<u>Artikel 6 mit</u> <u>Änderungen</u>
<u>Artikel 27</u>	<u>Artikel 11 mit</u> <u>Änderungen</u>	<u>Artikel 5</u> <u>Absatz 2 zweiter</u> <u>Unterabsatz</u>	—	<u>Artikel 10 mit</u> <u>Änderungen</u>
<u>Artikel 28 Absatz 1</u>	<u>Artikel 12</u> <u>Absatz 1 mit</u> <u>Änderungen</u>	—	—	—
<u>Artikel 28 Absatz 2</u>	<u>Artikel 11 mit</u> <u>Änderungen</u>	—	—	—
<u>Artikel 28 Absatz 3</u>	—	—	—	—
<u>Artikel 28 Absatz 4</u>	—	<u>Anhang IX mit</u> <u>Änderungen</u>	—	—
<u>Artikel 29</u>	<u>Artikel 12</u> <u>Absatz 2</u>	—	—	—
<u>Artikel 30</u>	—	<u>Artikel 11</u>	<u>Artikel 9</u>	<u>Artikel 14</u>
<u>Artikel 31</u>	—	—	—	—
<u>Artikel 32</u>	—	—	—	—
<u>Artikel 33</u>	<u>Artikel 13</u>	<u>Artikel 12</u>	<u>Artikel 10</u>	<u>Artikel 15</u>
<u>Artikel 34</u>	<u>Artikel 14</u>	<u>Artikel 13</u>	<u>Artikel 11</u>	<u>Artikel 17</u>
<u>Artikel 35</u>	<u>Artikel 15</u>	<u>Artikel 14</u>	<u>Artikel 12</u>	<u>Artikel 18</u>
<u>Anhang I</u>	—	<u>Anhang VIII mit</u>	<u>Anhang VI</u>	<u>Anhang VII</u>

		<u>Änderungen</u>		
<u>Anhang II</u>	—	<u>Anhang V mit Änderungen</u>	<u>Anhang III</u>	—
<u>Anhang III</u>	—	<u>Anhang VI</u>	<u>Anhang IV</u>	—
<u>Anhang IV</u>	—	—	—	—
<u>Anhang V</u>	—	<u>Anhang VII mit Änderungen</u>	<u>Anhang V</u>	—
<u>Anhang VI</u>	—	<u>Anhang IX mit Änderungen</u>	<u>Anhang VII</u>	<u>Anhang VIII</u>
<u>Anhang VII</u>	—	—	—	<u>Anhang I,</u> <u>Anhang III</u> <u>Abschnitt II</u>
<u>Anhang VIII</u>	—	—	—	<u>Anhang IV</u>
<u>Anhang IX</u>	—	—	—	<u>Anhang V</u>
<u>Anhang X</u>	—	—	—	<u>Anhang VI</u>
<u>Anhang XI</u>	—	<u>Anhang I</u> <u>Abschnitt I,</u> <u>Anhang II</u> <u>Abschnitt I und</u> <u>Anhang III (mit</u> <u>Änderungen)</u> <u>Anhang IV</u> <u>(unverändert)</u>	<u>Anhang I,</u> <u>Anhang II</u>	—
<u>Anhang XII</u>	—	<u>Anhang I</u> <u>Abschnitt II,</u> <u>Anhang II</u> <u>Abschnitt II</u>	—	<u>Anhang II</u> <u>Abschnitt I</u>
<u>Anhang XIII</u>	—	<u>Anhang I</u> <u>Abschnitt I,</u> <u>Anhang II</u> <u>Abschnitt I</u>	—	—
<u>Anhang XIV</u>	—	—	—	—
<u>Anhang XV</u> <u>Abschnitt A</u>	<u>Anhang IV</u>	—	—	—
<u>Anhang XV</u> <u>Abschnitt B</u>	—	—	—	—

<del>Anhang XVI</del>	—	<del>Artikel 8</del>	<del>Artikel 7</del>	<del>Artikel 6 mit Änderungen</del>
-----------------------	---	----------------------	----------------------	-------------------------------------