

# **Ozonsituation 2010 in der Bundesrepublik Deutschland**

## **Impressum**

Stand:

Dezember 2010

Herausgeber:

Umweltbundesamt

Wörlitzer Platz 1

06844 Dessau-Roßlau

Redaktion:

Fachgebiet II 4.2 „Beurteilung der Luftqualität“

## Inhalt

1 Einleitung.....	2
1.1 Informationen zu Schwellen- und Zielwerten.....	2
1.2 Datengrundlage.....	3
2 Überschreitungen im Jahr 2010.....	4
2.1 Überschreitungen der Schwellenwerte.....	4
2.2 Überschreitungen der Zielwerte .....	7
3 Zusammenfassung.....	12
Anhang.....	13
Anhang 1: Abkürzungen.....	13
Anhang 2: Zahl der Messstationen.....	14
Anhang 3: Überschreitungen der Informationsschwelle von 180 µg/m <sup>3</sup> als 1-Stunden-Mittelwert .....	15
Anhang 4: Zahl der Stationen mit Überschreitung des langfristigen Zielwertes von 120 µg/m <sup>3</sup> als 8-Stunden-Mittelwert.....	16
Anhang 5: Zahl der Stationen in den einzelnen Ländern, an denen 120 µg/m <sup>3</sup> im 8-Stunden-Mittel an mehr als 25 Tagen bzw. an maximal 25 Tagen überschritten wurde (ohne 3-Jahresmittelung) .....	17

## 1 Einleitung

### 1.1 Informationen zu Schwellen- und Zielwerten

Die im Folgenden vorgenommene Bewertung basiert auf den Schwellen- und Zielwerten, die in der EG-Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008 festgelegt sind. Diese Richtlinie wurde mit der 39. BImSchV (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) in deutsches Recht umgesetzt und ist am 6. August 2010 in Kraft getreten. Darin sind Schwellen- und Zielwerte für Ozon wie folgt beschrieben:

- **Alarmschwellenwert:**

240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als 1-Stunden-Mittelwert; Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit der Gesamtbevölkerung besteht und unverzüglich Maßnahmen ergriffen werden müssen.

- **Informationsschwellenwert:**

180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als 1-Stunden-Mittelwert; Wert, bei dessen Überschreitung schon bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit besonders empfindlicher Bevölkerungsgruppen besteht und bei dem unverzüglich geeignete Informationen erforderlich sind.

- **Zielwert für 2010 zum Schutz der menschlichen Gesundheit:**

120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als höchster 8-Stunden-Mittelwert während eines Tages bei 25 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr, gemittelt über drei Jahre; Wert, der mit dem Ziel festgelegt wird, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu vermeiden, zu verhindern oder zu verringern. Das Jahr 2010 ist das erste Jahr, das zur Berechnung der über drei Jahre gemittelten Zahl der Überschreitungstage pro Kalenderjahr herangezogen wird.

- **Zielwert für 2010 zum Schutz der Vegetation:**

AOT40 = 18.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  akkumuliert von Mai bis Juli als 5-Jahres-Mittel; Wert, der mit dem Ziel festgelegt wird, schädliche Auswirkungen auf die Vegetation zu vermeiden, zu verhindern oder zu verringern. Das Jahr 2010 ist das erste Jahr, das zur Berechnung des über fünf Jahre gemittelten AOT40-Wertes für den Zeitraum von Mai bis Juli herangezogen wird.

- **Langfristiges Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit:**

120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als höchster 8-Stunden-Mittelwert während eines Kalenderjahres; Wert zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der langfristig einzuhalten ist.

- **Langfristiges Ziel zum Schutz der Vegetation:**

AOT40 = 6.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  akkumuliert von Mai bis Juli; Wert zum Schutz der Vegetation, der langfristig einzuhalten ist.

Der Begriff AOT40 bezeichnet die Summe der Differenzen zwischen den 1-Stunden-Mittelwerten über  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (= 40 ppb) und dem Wert  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zwischen 8 Uhr morgens und 20 Uhr abends (MEZ).

## 1.2 Datengrundlage

Datengrundlage für den vorliegenden Bericht sind die Datenlieferungen aus den Luftmessnetzen der Länder und des Umweltbundesamtes. Die verwendeten Daten sind einheitlich auf  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , Normaldruck und UV-Kalibrierung bezogen. Nur Messstationen mit ausreichender Verfügbarkeit (nach oben genannter Richtlinie) sind in die Betrachtungen einbezogen. Um eine kurzfristige Information über die Ozonsituation im Sommer 2010 zu ermöglichen, werden vorläufige, noch nicht endgültig geprüfte Daten für die Auswertung zugrunde gelegt. Die Abkürzungen für die Messnetze sind in Anhang 1 aufgeführt, die Zahl der Messstationen für die Jahre 1990 bis 2010 enthält Anhang 2. Die Adressen der Messnetze, welche die Messdaten liefern, sind unter <http://www.env-it.de/luftdaten/linktostates.fwd> zu finden.

## 2 Überschreitungen im Jahr 2010

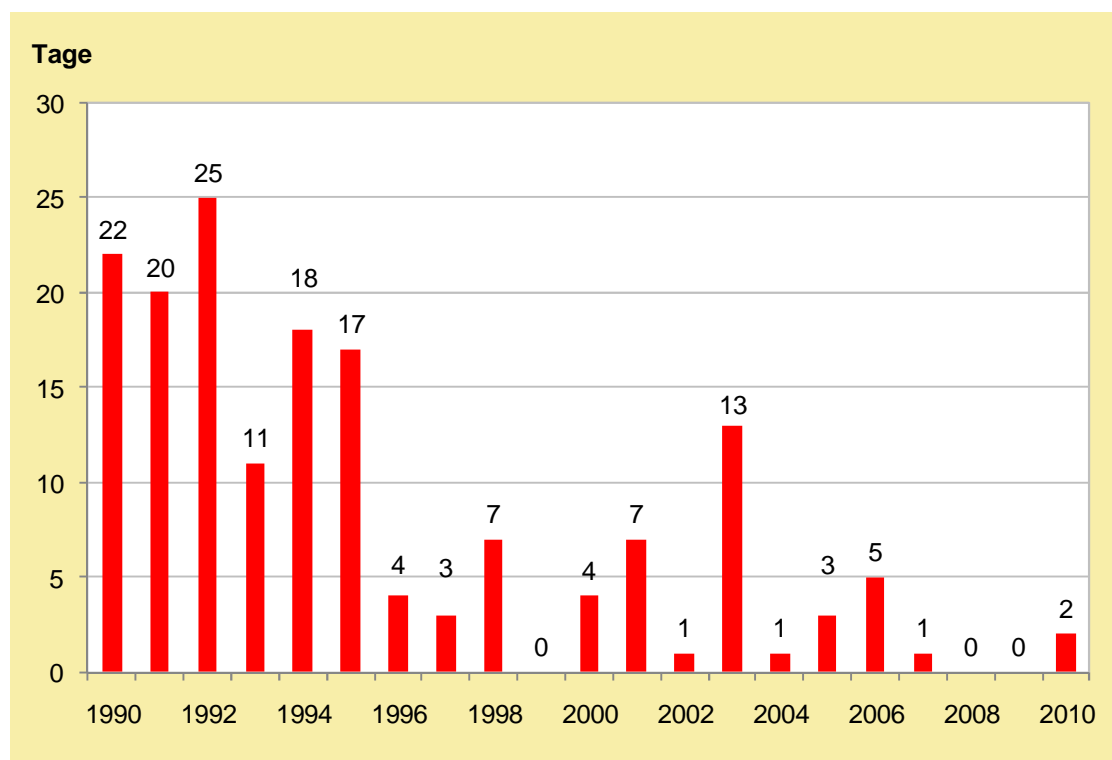
### 2.1 Überschreitungen der Schwellenwerte

Im Jahr 2010 wurde der **Alarmschwellenwert von 240 µg/m<sup>3</sup>** am 3. und 10. Juli überschritten. Dabei wurden an fünf Stationen insgesamt 12 1-Stunden-Mittelwerte über 240 µg/m<sup>3</sup> registriert. Diese Überschreitungsfälle sind in Tabelle 1 aufgelistet:

**Tabelle 1: Tage mit Überschreitungen des Alarmschwellenwertes von 240 µg/m<sup>3</sup>**

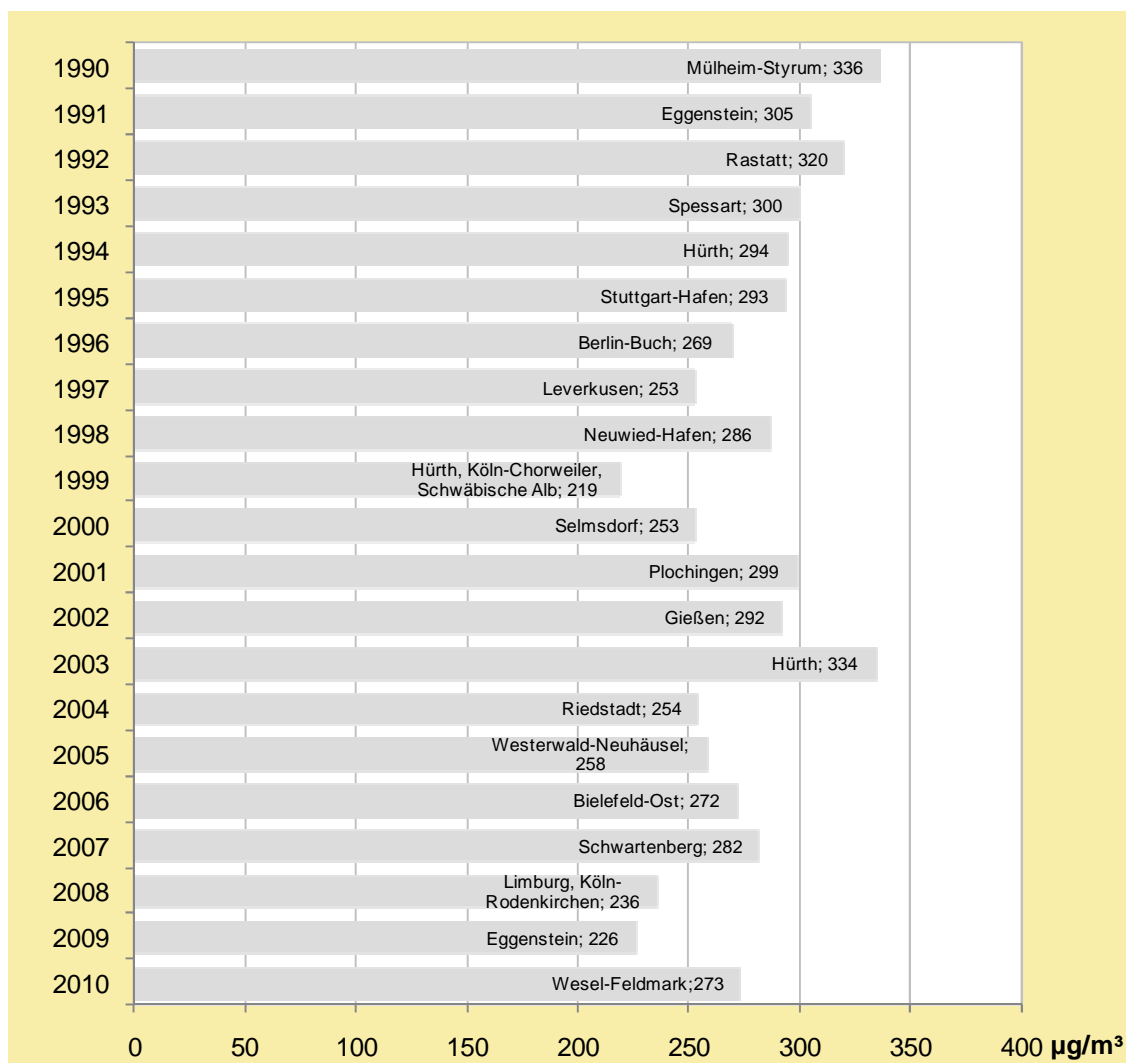
Stationsname	Stations-code	Tag	Zeitraum (MEZ)	O <sub>3</sub> -Konzentration [µg/m <sup>3</sup> ]
Marl-Sickingmühle	DENW015	3.7.	13 - 14 Uhr	247
Riedstadt	DEHE043	3.7.	13 - 16 Uhr	244
Barsbüttel	DESH016	10.7.	12 - 13 Uhr	243
Lüneburger Heide	DENI062	10.7.	14 - 19 Uhr	251
Wesel-Feldmark	DENW030	10.7.	16 - 18 Uhr	273

Die Zahl der Tage mit Überschreitungen des Alarmschwellenwertes in den Jahren seit 1990 zeigt Abbildung 1:



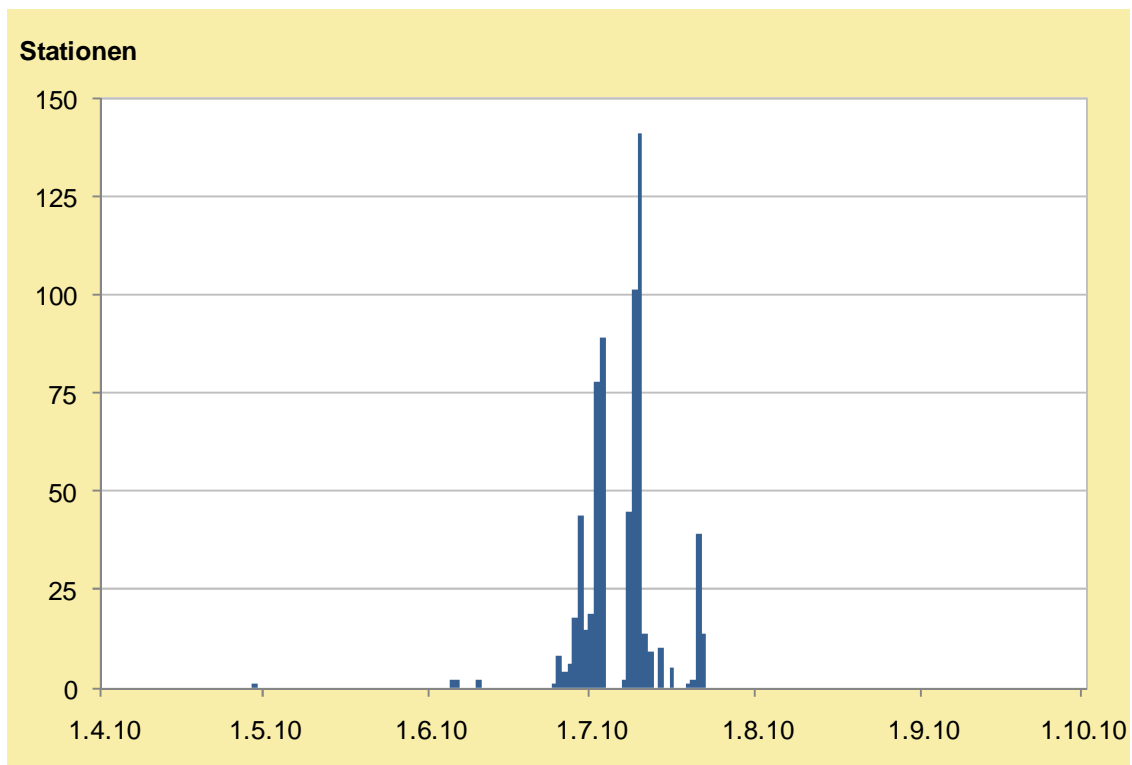
**Abbildung 1: Zahl der Tage mit Ozonkonzentrationen über 240 µg/m<sup>3</sup> in den Jahren 1990 bis 2010.**

Der höchste 1-Stunden-Mittelwert lag im Jahr 2010 bei  $273 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , gemessen an der Station Wesel-Feldmark in Nordrhein-Westfalen am 10.7. zwischen 16 und 17 Uhr MEZ. Ein Vergleich zu den vorherigen Jahren findet sich in Abbildung 2:



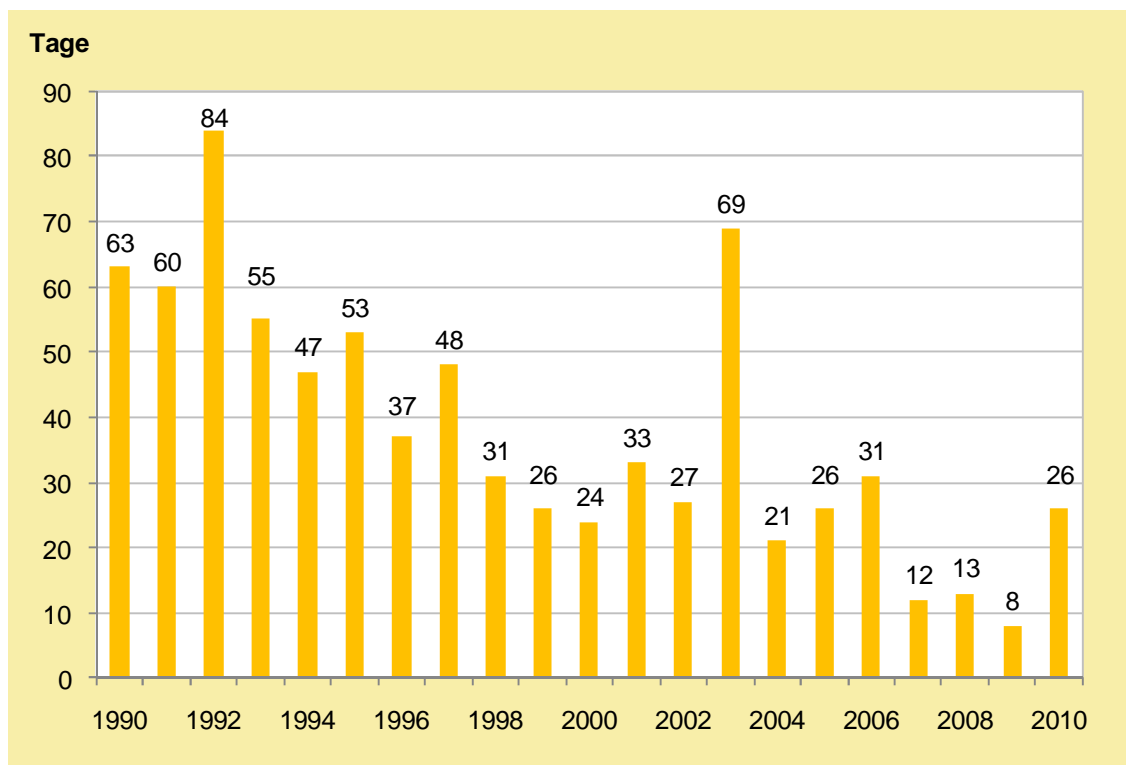
**Abbildung 2: Höchster gemessener 1-Stunden-Mittelwert des jeweiligen Jahres mit Angabe der registrierenden Messstelle in den Jahren 1990 bis 2010.**

Im Jahr 2010 wurde die **Informationsschwelle von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$**  als 1-Stunden-Mittelwert an 26 Tagen überschritten. Es wurden insgesamt 2130 Überschreitungsstunden an 189 Messstationen registriert. Die Zahl der Stationen und die Summe der 1-Stunden-Mittelwerte über  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an den jeweiligen Tagen sind im Anhang 3 aufgelistet. Abbildung 3 verdeutlicht das zeitliche Auftreten von Überschreitungen der Informationsschwelle:



**Abbildung 3: Zahl der Stationen mit Überschreitung des Informationsschwellenwertes von 180 µg/m³.**

Die Zahl der Tage mit Überschreitung des Informationsschwellenwertes im Vergleich zu den vorherigen Jahren ist in Abbildung 4 dargestellt:



**Abbildung 4: Zahl der Tage mit Ozonkonzentrationen über 180 µg/m³ in den Jahren 1990 bis 2010.**

## 2.2 Überschreitungen der Zielwerte

An 61 Stationen (= 24 %) wurden an mehr als 25 Tagen Überschreitungen von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als 8-Stunden-Mittelwert registriert. An 192 Stationen (= 76 %) kam es zu Überschreitungen an 25 oder weniger Tagen. Es gab keine Station ohne Überschreitung von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als 8-Stunden-Mittelwert, d.h. das langfristige Ziel wurde an keiner Stelle eingehalten.

Die zeitliche Verteilung des Auftretens von Ozonkonzentrationen über  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (im 8-Stunden-Mittel) im Jahr 2010 ist in Abbildung 5 dargestellt (siehe auch Anhang 4):

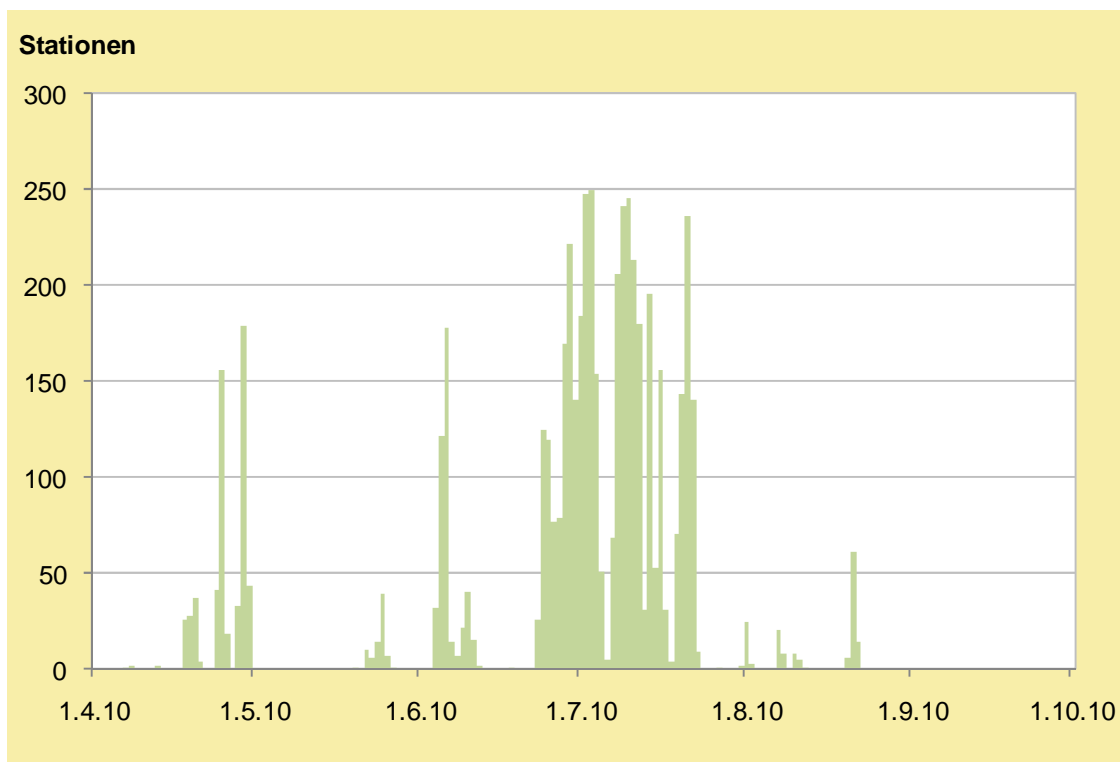
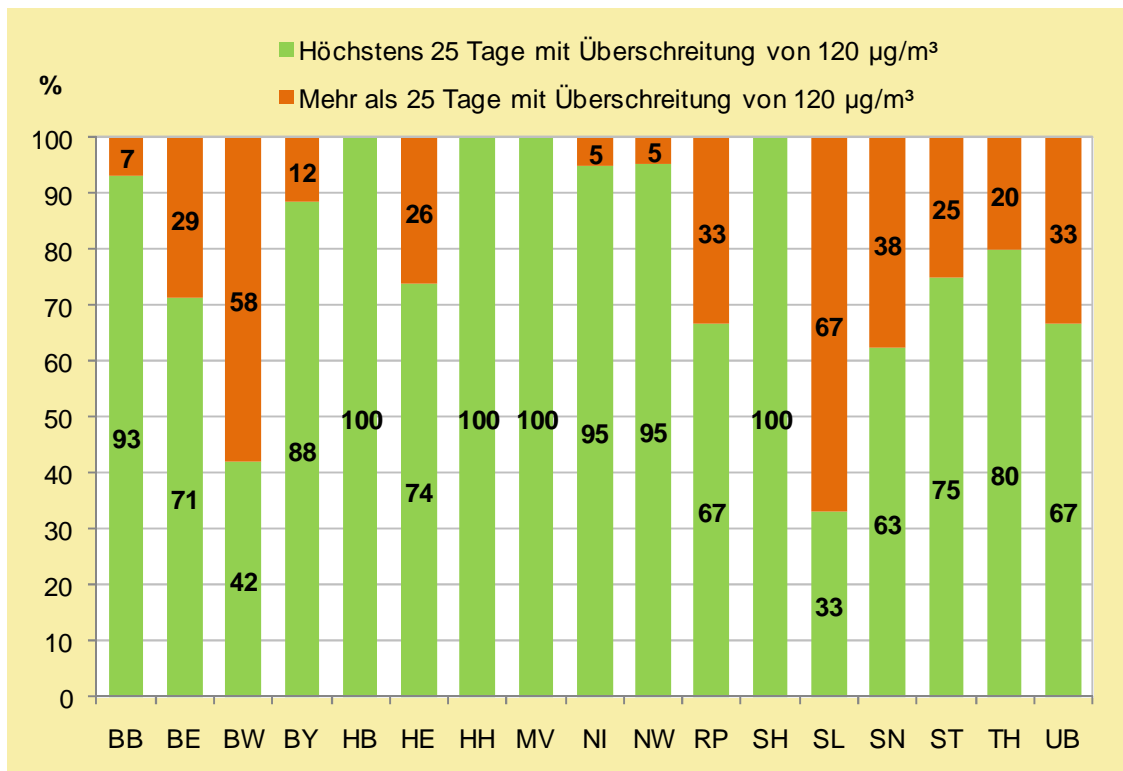


Abbildung 5: Zahl der Stationen mit einem höchsten täglichen 8-Stunden-Mittelwert über  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

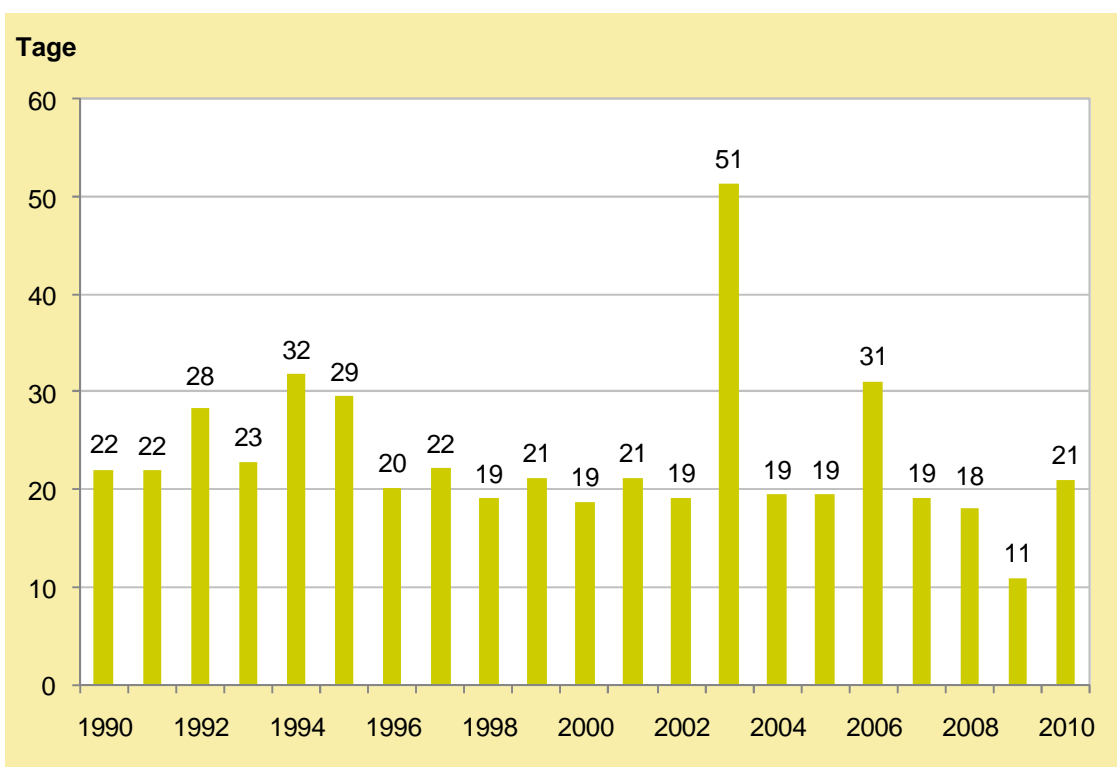
Die Belastung der Luft mit Ozon ist regional unterschiedlich. Eine Unterscheidung nach Messnetzen zeigt Abbildung 6, eine Tabelle mit Daten dazu findet sich in Anhang 5:





**Abbildung 6: Zahl der Stationen in den einzelnen Messnetzen, an denen 120 µg/m³ im 8-Stunden-Mittel an mehr als 25 Tagen bzw. an maximal 25 Tagen überschritten wurde (ohne 3-Jahresmittelung).**

Der höchste 8-Stunden-Mittelwert eines Tages überschritt im Mittel über alle Stationen an 21 Tagen den Wert 120 µg/m³. Abbildung 7 zeigt die über die Zahl der Stationen gemittelten Tage mit Überschreitungen in den Jahren 1990 bis 2010. Der Wert für das Jahr 2010 liegt auf dem Niveau der letzten 15 Jahre, im Vorjahr dagegen wurde mit 11 Tagen ein besonders niedriger Wert erreicht. Ein deutlich abnehmender Trend, wie er bei den hohen Konzentrationswerten zu erkennen ist, kann hier jedoch nicht festgestellt werden.



**Abbildung 7: Zahl der Tage, an denen 8-Stunden-Mittelwerte größer als  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auftraten; Mittel über die Zahl der Stationen des jeweiligen Jahres.**

Nach der 39. BImSchV (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) ist 2010 das erste Jahr, dessen Daten zur Überprüfung der Einhaltung des Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit herangezogen werden. Dabei darf die Zahl der Kalendertage mit 8-Stunden-Mittelwerten über  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  über einen Mittelungszeitraum von drei Jahren den Wert 25 nicht überschreiten. Abbildung 8 zeigt die Einhaltung bzw. Überschreitung dieses Zielwertes:

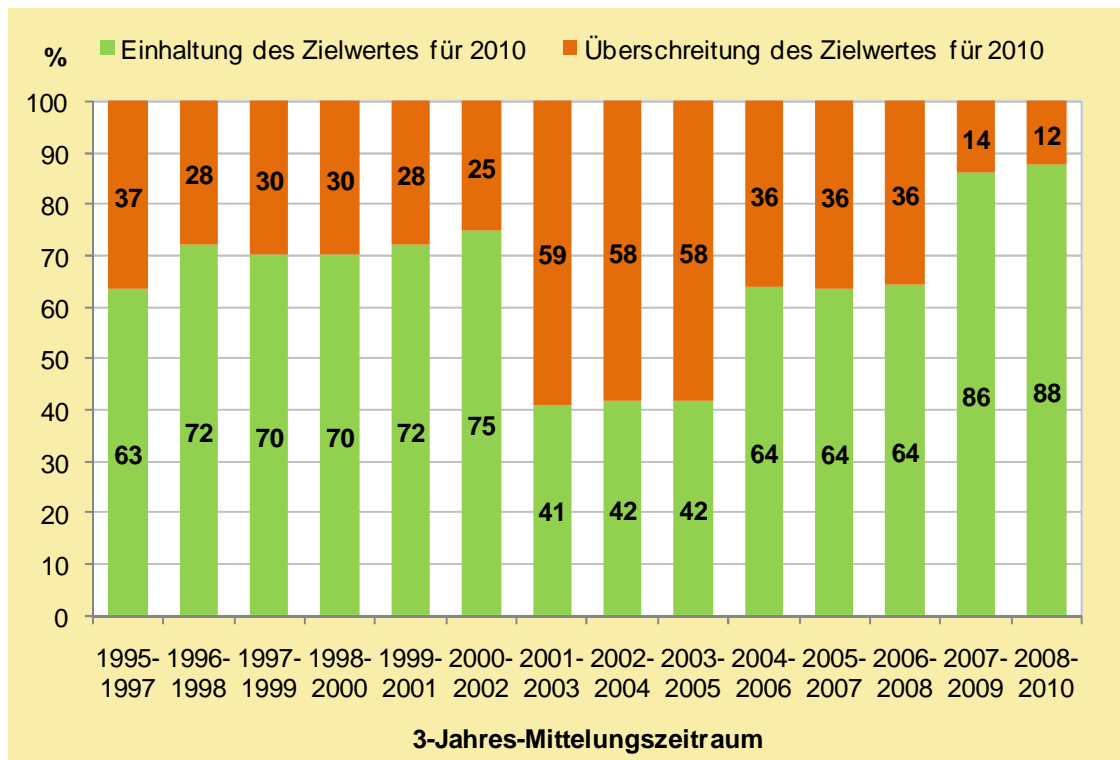


Abbildung 8: Einhaltung des Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit.

Auch im letzten Mittelungszeitraum, welcher die wenig mit Ozon belasteten Jahre 2008, 2009 und 2010 abbildet, überschreiten 12 % der Stationen den Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Es fällt außerdem auf, dass die Mittelungszeiträume um eines der stark belasteten Jahre wie 2003 oder 2006 deutlich höhere Überschreitungszahlen aufweisen.

Für die Ermittlung des **Zielwertes für den Schutz der Vegetation (AOT40)** werden nur Stationen außerhalb des städtischen Bereichs herangezogen. 2010 wurden 153 Messstationen für die Beurteilung des AOT40-Wertes zugrunde gelegt. Bezogen auf 2010 halten 96 Stationen (= 63 %) den Zielwert für den Schutz der Vegetation (18.000 µg/m<sup>3</sup>·h summiert von Mai bis Juli) ein (siehe Abbildung 9). Dagegen lag der Wert bei 57 Stationen (= 37 %) über 18.000 µg/m<sup>3</sup>·h. Das langfristige Ziel für den Schutz der Vegetation (6.000 µg/m<sup>3</sup>·h) wurde an keiner Messstation eingehalten. Im Vorjahr dagegen lagen 26 Stationen unter dieser Grenze.



Abbildung 9: Anteil der Stationen, die das langfristige Ziel für AOT40 einhalten oder überschreiten (bezogen auf das Jahr 2010).

Auch für den Zielwert für den Schutz der Vegetation ist nach der 39. BImSchV 2010 das erste Jahr, dessen Daten zur Überprüfung der Einhaltung des Zielwertes herangezogen werden. Dabei darf der AOT40-Wert – über 5 Jahre gemittelt – den Wert 18.000 µg/m³·h nicht überschreiten. Abbildung 10 zeigt die Einhaltung bzw. Überschreitung dieses Zielwertes:

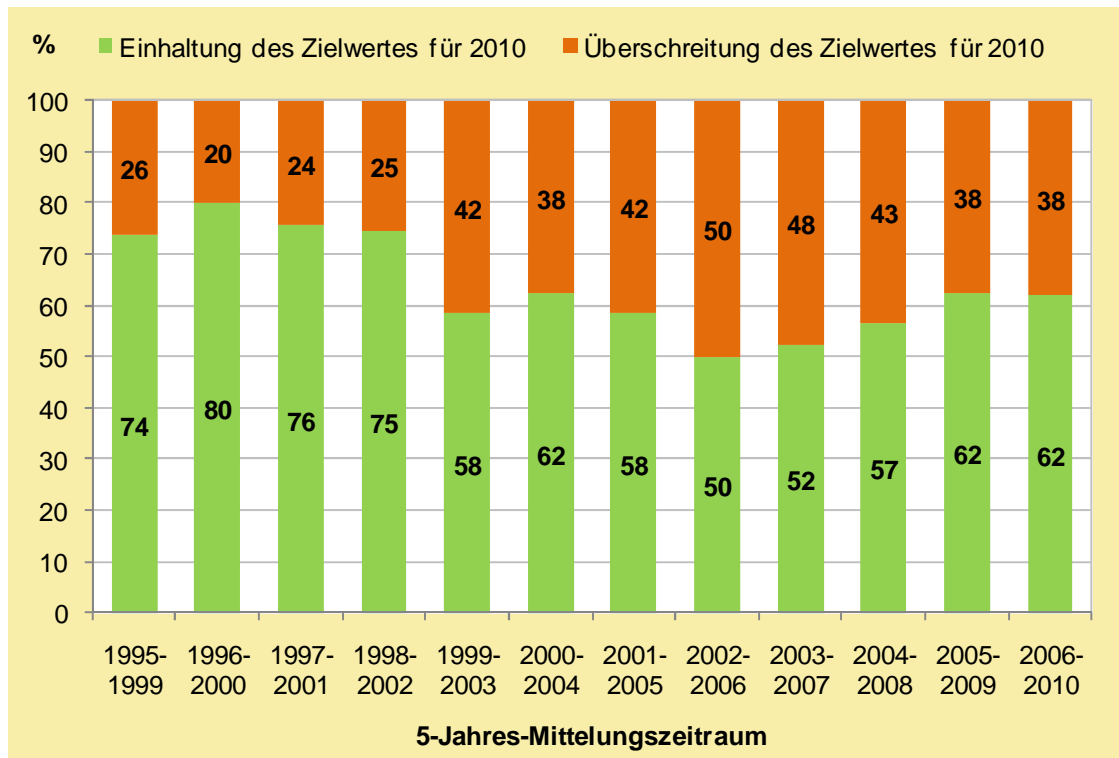


Abbildung 10: Einhaltung des Zielwertes für den Schutz der Vegetation.

### 3 Zusammenfassung

Der höchste 1-Stunden-Mittelwert im Jahr 2010 betrug  $273 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ozonkonzentrationen oberhalb der Alarmschwelle, also über  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , traten an 2 Tagen auf. Die Informationsschwelle von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde an 26 Tagen überschritten.

Im Jahr 2010 wurden an 61 Stationen 8-Stunden-Mittelwerte über  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an mehr als 25 Tagen gemessen. Zu höchstens 25 Überschreitungen von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kam es an 192 Stationen (= 76 %). Das langfristige Ziel für den Schutz der menschlichen Gesundheit (keine Überschreitungen von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als 8-Stunden-Mittelwert) wurde 2010 an keiner Messstation in Deutschland eingehalten. Nach der 39. BImSchV (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) ist 2010 das erste Jahr, dessen Daten zur Überprüfung der Einhaltung des Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit herangezogen werden. Dabei darf die Zahl der Tage mit 8-Stunden-Mittelwerten über  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , gemittelt über 3 Jahre, den Wert 25 nicht überschreiten. Allerdings überschreiten auch im letzten Mittelungszeitraum, welcher die sehr wenig mit Ozon belasteten Jahre 2008, 2009 und 2010 abbildet, noch 12 % der Stationen diesen Wert. Im Mittel über alle Stationen überschritten 2010 die höchsten täglichen 8-Stunden-Mittelwerte den Wert  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an 21 Tagen. Dieser Wert liegt damit auf dem Niveau der letzten 15 Jahre. Ein deutlich abnehmender Trend, wie bei den hohen Konzentrationswerten, ist für die Überschreitung des Zielwertes für die Gesundheit nicht festzustellen. Die Belastung mit Ozon ist regional unterschiedlich.

Der Zielwert für den Schutz der Vegetation (AOT40 als 5-Jahresmittelwert) wurde 2010 an mehr als einem Drittel der Stationen (38 %) nicht eingehalten.

Insgesamt hob sich die Belastung der Luft mit Ozon im Jahr 2010 nicht von den letzten 15 Jahren ab. Obwohl es im Unterschied zu den beiden Vorjahren 2008 und 2009 vereinzelt Überschreitungen der Alarmschwelle gab, wurden keine ausgeprägten Episoden wie in der ersten Hälfte der 1990-er Jahre beobachtet.

## **Anhang**

### **Anhang 1: Abkürzungen**

BB	Brandenburg
BE	Berlin
BW	Baden-Württemberg
BY	Bayern
HB	Bremen
HE	Hessen
HH	Hamburg
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NI	Niedersachsen
NW	Nordrhein-Westfalen
RP	Rheinland-Pfalz
SH	Schleswig-Holstein
SL	Saarland
SN	Sachsen
ST	Sachsen-Anhalt
TH	Thüringen
UB	Umweltbundesamt

**Anhang 2: Zahl der Messstationen**

Jahr	Zahl der Messstationen (mit ausreichender Datenverfügbarkeit)
1990	194
1991	241
1992	283
1993	324
1994	333
1995	360
1996	377
1997	380
1998	392
1999	374
2000	370
2001	362
2002	375
2003	340
2004	310
2005	294
2006	286
2007	282
2008	271
2009	269
2010	253

**Anhang 3: Überschreitungen der Informationsschwelle von  
180 µg/m<sup>3</sup> als 1-Stunden-Mittelwert**

Datum	Zahl der Stationen	Zahl der Stundenwerte
29.4.10	1	2
5.6.10	2	3
6.6.10	2	5
10.6.10	2	2
24.6.10	1	1
25.6.10	8	21
26.6.10	4	10
27.6.10	6	16
28.6.10	18	48
29.6.10	44	149
30.6.10	15	60
1.7.10	19	60
2.7.10	78	255
3.7.10	89	271
7.7.10	2	4
8.7.10	45	140
9.7.10	101	289
10.7.10	141	620
11.7.10	14	24
12.7.10	9	14
14.7.10	10	14
16.7.10	5	9
19.7.10	1	2
20.7.10	2	4
21.7.10	39	82
22.7.10	14	25
		2130



**Anhang 4: Zahl der Stationen mit Überschreitung des langfristigen Zielwertes von 120 µg/m<sup>3</sup> als 8-Stunden-Mittelwert**

Datum	Zahl der Stationen	Datum	Zahl der Stationen
07.04.2010	1	30.06.2010	140
08.04.2010	2	01.07.2010	184
13.04.2010	2	02.07.2010	247
18.04.2010	26	03.07.2010	249
19.04.2010	28	04.07.2010	154
20.04.2010	37	05.07.2010	51
21.04.2010	4	06.07.2010	5
24.04.2010	41	07.07.2010	68
25.04.2010	156	08.07.2010	206
26.04.2010	18	09.07.2010	241
28.04.2010	33	10.07.2010	245
29.04.2010	179	11.07.2010	213
30.04.2010	43	12.07.2010	180
20.05.2010	1	13.07.2010	31
22.05.2010	10	14.07.2010	195
23.05.2010	6	15.07.2010	53
24.05.2010	14	16.07.2010	156
25.05.2010	39	17.07.2010	31
26.05.2010	7	18.07.2010	4
27.05.2010	1	19.07.2010	71
04.06.2010	32	20.07.2010	143
05.06.2010	122	21.07.2010	236
06.06.2010	178	22.07.2010	140
07.06.2010	14	23.07.2010	9
08.06.2010	7	27.07.2010	1
09.06.2010	22	31.07.2010	2
10.06.2010	40	01.08.2010	25
11.06.2010	15	02.08.2010	3
12.06.2010	2	07.08.2010	21
18.06.2010	1	08.08.2010	8
23.06.2010	26	10.08.2010	8
24.06.2010	125	11.08.2010	5
25.06.2010	119	12.08.2010	1
26.06.2010	77	20.08.2010	6
27.06.2010	79	21.08.2010	61
28.06.2010	169	22.08.2010	14
29.06.2010	221		

**Anhang 5: Zahl der Stationen in den einzelnen Ländern, an denen 120 µg/m<sup>3</sup> im 8-Stunden-Mittel an mehr als 25 Tagen bzw. an maximal 25 Tagen überschritten wurde (ohne 3-Jahresmittelung)**

	Mehr als 25 Tage	Höchstens 25 Tage
Brandenburg	1	14
Berlin	2	5
Baden-Württemberg	22	16
Bayern	3	23
Bremen	0	4
Hessen	6	17
Hamburg	0	6
Mecklenburg-Vorpommern	0	8
Niedersachsen	1	19
Nordrhein-Westfalen	1	21
Rheinland-Pfalz	6	12
Schleswig-Holstein	0	7
Saarland	4	2
Sachsen	6	10
Sachsen-Anhalt	4	12
Thüringen	3	12
Umweltbundesamt	2	4
	61	192