



Umweltbundesamt



Ozonsituation im Sommer 2007 in der Bundesrepublik Deutschland

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Einleitung	2
1.1	Informationen zu Schwellen- und Zielwerten	2
1.2	Datengrundlage	2
2	Überschreitungen im Jahr 2007	4
2.1	Überschreitungen der Schwellenwerte	4
2.2	Überschreitungen der Zielwerte	7
3	Zusammenfassung	11
Anhang 1:	Abkürzungen	12
Anhang 2:	Zahl der Messstationen	13
Anhang 3:	Zahl der Stationen mit Überschreitung des langfristigen Zielwertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als 8-Stunden-Mittelwert	14
Anhang 4:	Stationen, die 2007 den Zielwert für den Schutz der Vegetation überschritten	15

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 2002/3/EG vom 12. Februar 2002, die mit der 33. BImSchV vom 13. Juli 2004 (Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen) in deutsches Recht umgesetzt wurde, festgelegt sind:

- **Alarmschwellenwert:**

240 µg/m³ als 1-Stunden-Mittelwert

- **Informationsschwellenwert:**

180 µg/m³ als 1-Stunden-Mittelwert

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

120 µg/m³ als höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages; dieser darf, gemittelt über 3 Jahre, an maximal 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden

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

AOT40 = 18.000 µg/m³·h akkumuliert von Mai bis Juli als 5-Jahres-Mittel

- **Wert zum Schutz der Wälder:**

AOT40 = 20.000 µg/m³·h akkumuliert von April bis September

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

120 µg/m³ als höchster 8-Stunden-Mittelwert während eines Kalenderjahres

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

AOT40 = 6.000 µg/m³·h akkumuliert von Mai bis Juli

Der Begriff AOT40 bezeichnet die Summe der Differenzen zwischen den 1-Stunden-Mittelwerten über 80 µg/m³ (= 40 ppb) und dem Wert 80 µg/m³ 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 °C, Normaldruck und UV-Kalibrierung bezogen. Um eine kurzfristige Information über die Ozonsituation im Sommer 2007 zu ermöglichen, werden vorläufig noch nicht endgültig geprüfte Daten für die Auswertung zugrunde gelegt. Es sind nur Messstationen in die Betrachtungen einzbezogen, die eine Datenverfügbarkeit von mindestens

75 % in wenigstens 5 von 6 Sommermonaten (April bis September) aufwiesen. Abweichend davon gilt für die Ermittlung des AOT40-Wertes eine Verfügbarkeit von 90 % der 1-Stunden-Mittelwerte im Zeitraum von 8 - 20 Uhr, für mindestens 5 der 6 Sommermonate. Die Zahl der Messstationen für die Jahre 1990 bis 2007 enthält der 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 2007

2.1 Überschreitungen der Schwellenwerte

Im Jahr 2007 wurde der **Alarmschwellenwert von 240 µg/m³** nur am 16. Juli überschritten.

Dabei wurden an drei Stationen insgesamt vier 1-Stunden-Mittelwerte größer als 240 µg/m³ registriert. Diese Überschreitungsfälle sind in Tabelle 1 aufgelistet:

Tabelle 1: Tage mit Überschreitungen des Alarmschwellenwertes von 240 µg/m³

Stationsname	Stationscode	Tag	Zeitraum (MEZ)	O ₃ -Konzentration [µg/m ³]
Karlsruhe-Nordwest	DEBW081	16.7.	15 - 16 Uhr	245
Ladbergen 2	DENW093	16.7.	16 - 18 Uhr	243
Schwartenberg	DESN074	16.7.	12 - 13 Uhr	282

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

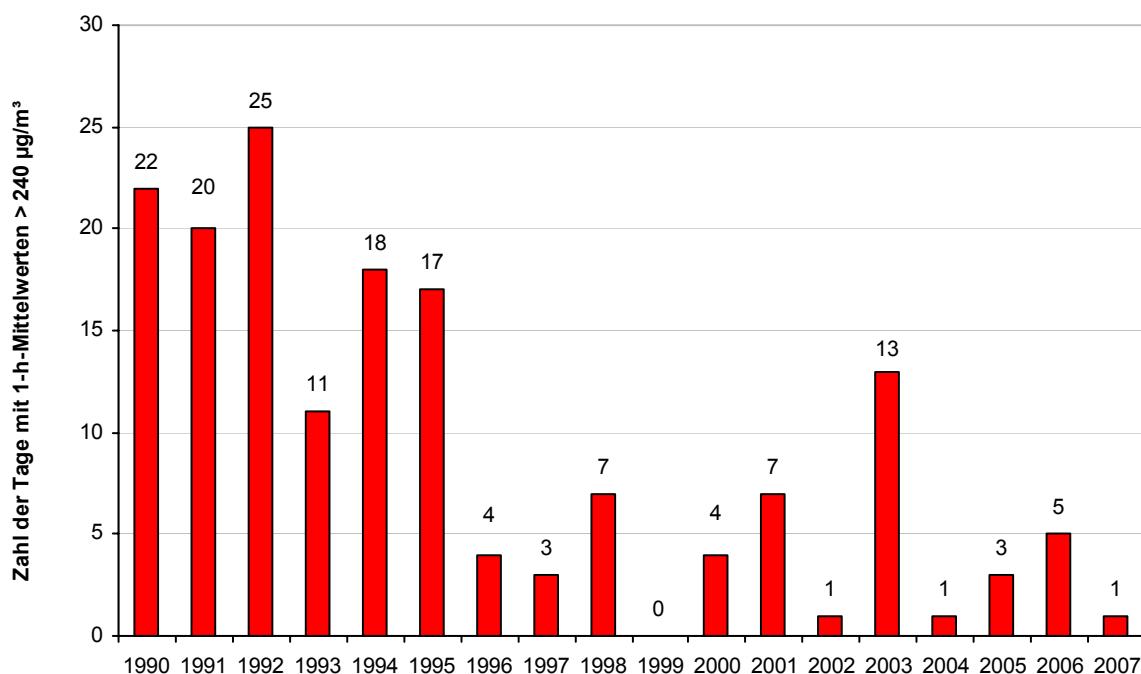


Abbildung 1: Zahl der Tage mit Ozonkonzentrationen über 240 µg/m³ in den Jahren 1990 bis 2007

Der höchste 1-Stunden-Mittelwert lag im Jahr 2007 bei 282 µg/m³ (gemessen an der Station Schwartenberg am 16.7. zwischen 12 und 13 Uhr MEZ), ein Vergleich zu den vorherigen Jahren findet sich in Abbildung 2:

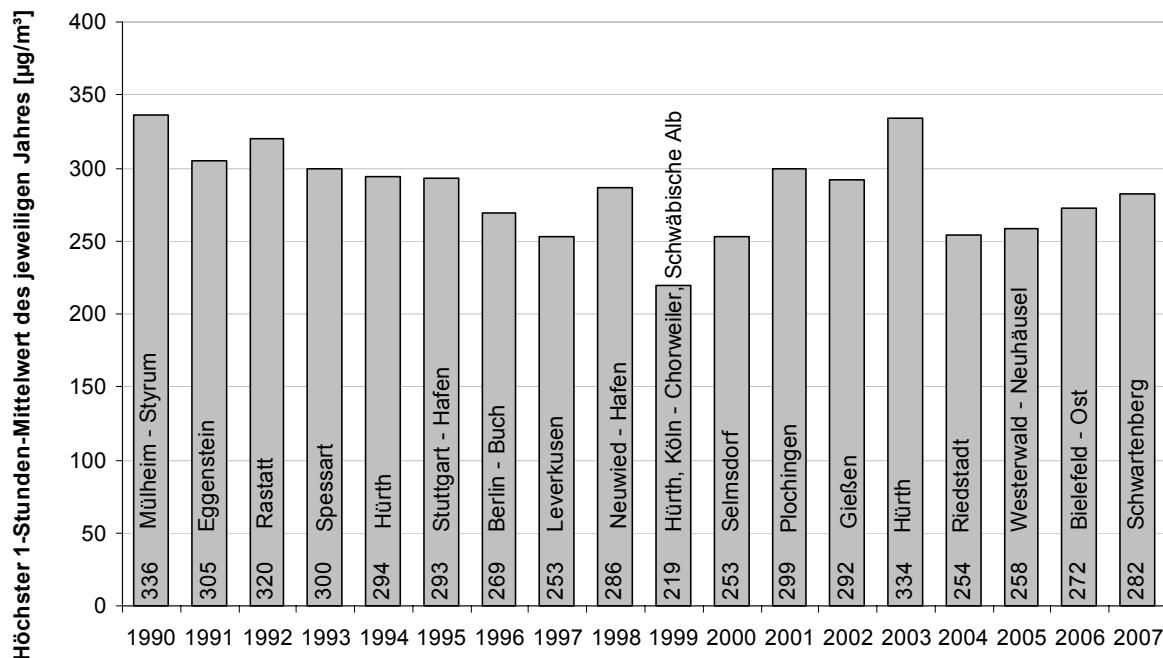


Abbildung 2: Höchster gemessener 1-Stunden-Mittelwert des jeweiligen Jahres mit Angabe der registrierenden Messstelle in den Jahren 1990 bis 2007

Im Jahr 2007 wurde die **Informationsschwelle von 180 µg/m³** als 1-Stunden-Mittelwert an 13 Tagen überschritten. Es wurden insgesamt 230 Überschreitungen an 92 Messstationen registriert (siehe Tabelle 2):

Tabelle 2: Überschreitungen des Informationsschwellenwertes von 180 µg/m³ als 1-Stunden-Mittelwert

Datum	Zahl der Stationen	Zahl der Stundenwerte
25.04.2007	1	1
27.04.2007	1	1
28.04.2007	16	37
29.04.2007	1	1
08.06.2007	1	1
09.06.2007	1	1
10.06.2007	1	3
11.06.2007	1	1
15.07.2007	4	5
16.07.2007	60	166
17.07.2007	2	4
20.07.2007	1	5
06.08.2007	2	4
	92	230

Die zeitliche Verteilung des Auftretens von Überschreitungen der Informationsschwelle zeigt Abbildung 3:

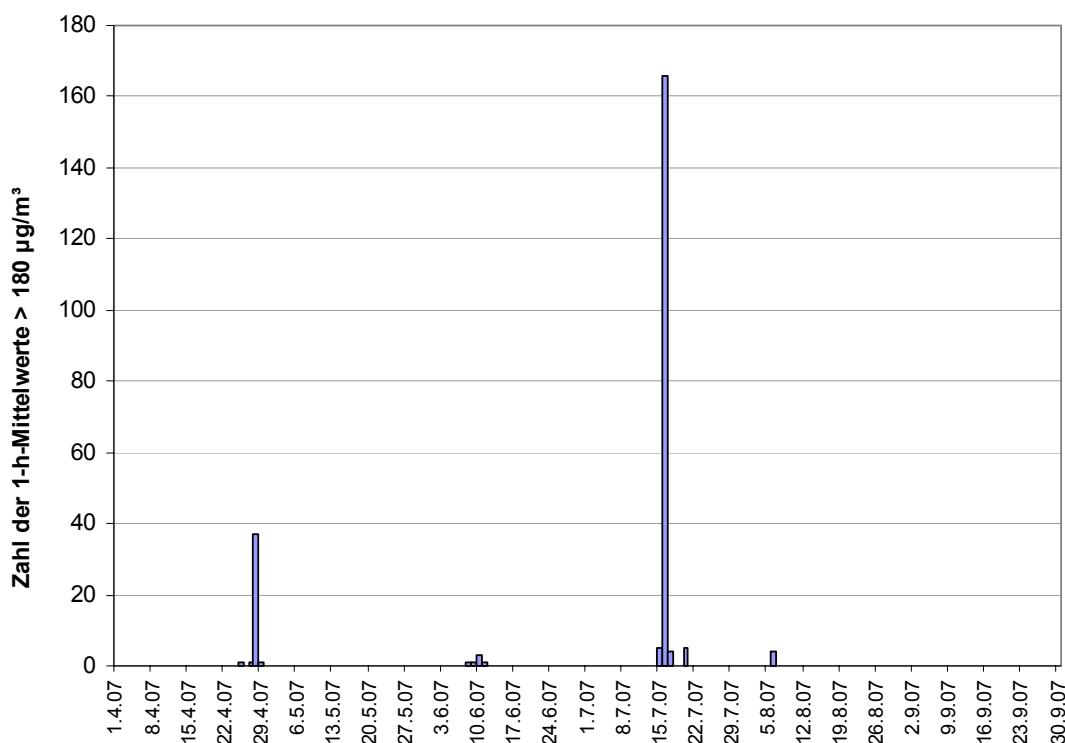


Abbildung 3: Überschreitung des Informationsschwellenwertes von 180 µg/m³

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

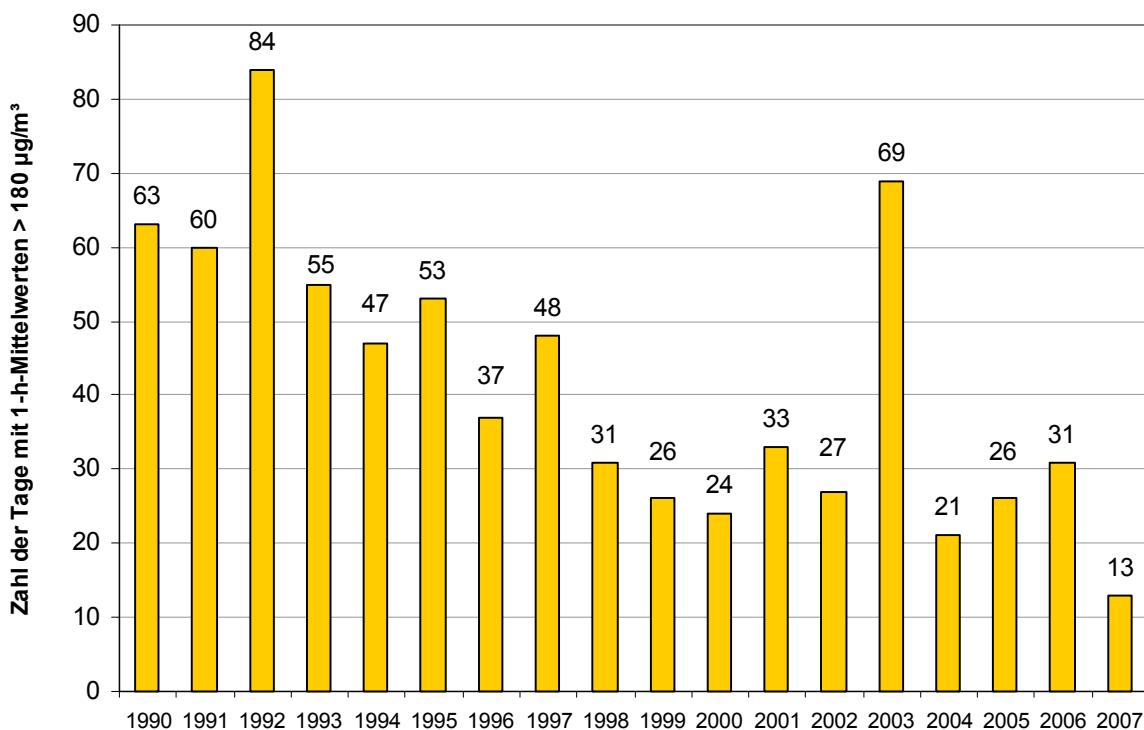


Abbildung 4: Zahl der Tage mit Ozonkonzentrationen über 180 µg/m³ in den Jahren 1990 bis 2007

2.2 Überschreitungen der Zielwerte

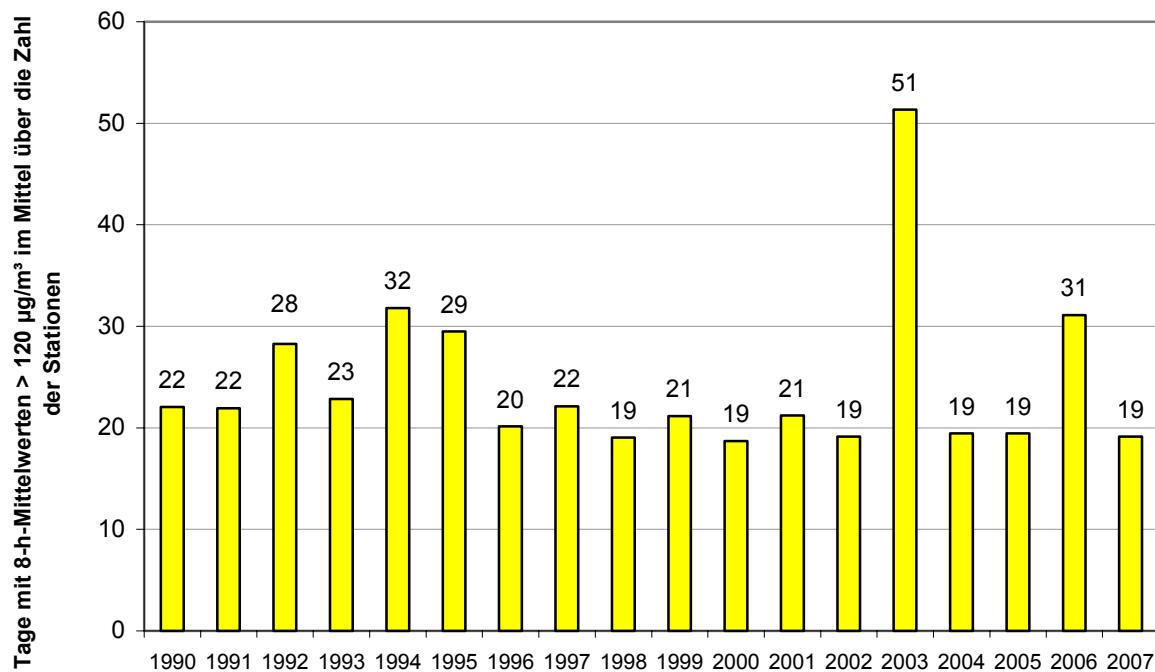
Zu Überschreitungen des **Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit** kam es an 74 Stationen (= 26 %). Hier wurden an mehr als 25 Tagen Überschreitungen von 120 µg/m³ als 8-Stunden-Mittelwert registriert. An 208 Stationen (= 74 %) kam es zu Überschreitungen an 25 oder weniger Tagen, d.h. der Zielwert für 2010 wurde eingehalten. An 7 Stationen (= 2%) wurden keine Überschreitungen von 120 µg/m³ als 8-Stunden-Mittelwert festgestellt, d.h. das langfristige Ziel wurde dort eingehalten. Auf eine 3-Jahres-Mittelung, wie sie in der Richtlinie 2002/3/EG gefordert ist, wurde hier verzichtet.

Tabelle 3 enthält eine Differenzierung nach Messnetzen:

Tabelle 3: Zahl der Stationen in den einzelnen Ländern, an denen $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im 8-Stunden-Mittel an mehr als 25 Tagen bzw. an maximal 25 Tagen überschritten wurde

	BB	BE	BW	BY	HB	HE	HH	MV	NI	NW	RP	SH	SL	SN	ST	TH	UB
>25 Tage	7	2	18	0	0	15	0	0	1	1	3	0	2	9	11	3	2
≤ 25 Tage	10	5	23	27	5	8	6	11	19	31	15	7	4	13	8	12	4

Abbildung 5 zeigt die über die Zahl der Stationen gemittelten Tage mit Überschreitungen in den Jahren 1990 bis 2007:

**Abbildung 5: Zahl der Tage, an denen 8-h-Mittelwerte größer als $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftraten; Mittel über die Zahl der Stationen des jeweiligen Jahres**

Die zeitliche Verteilung des Auftretens von Ozonkonzentrationen über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (im 8-Stunden-Mittel) im Jahr 2007 ist in Abbildung 6 dargestellt (siehe auch Anhang 4):

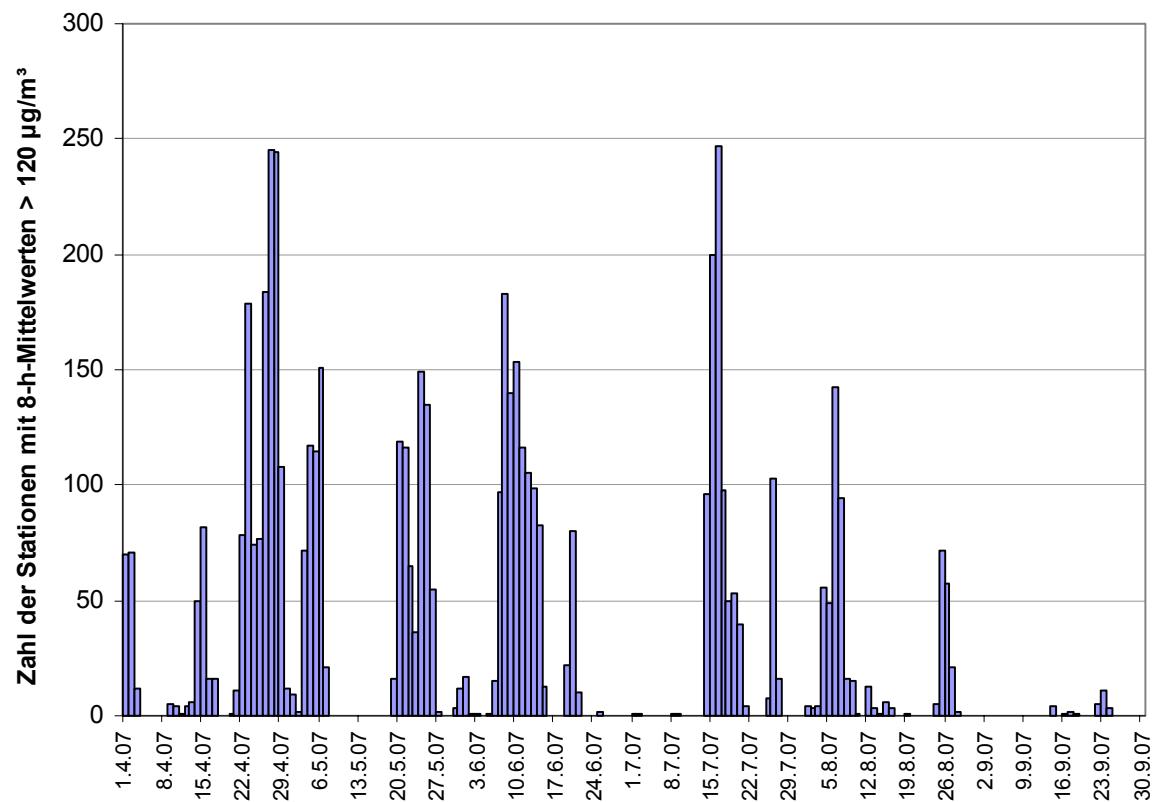


Abbildung 6: Zeitliche Verteilung der Häufigkeit der 8-Stunden-Mittelwerte größer als 120 µg/m³

Für die Ermittlung des **Zielwertes für den Schutz der Vegetation (AOT40)** werden nur Stationen außerhalb des städtischen Bereichs herangezogen. 2007 wurden demnach insgesamt 165 Messstationen für die Beurteilung des AOT40-Wertes zugrunde gelegt. Bezogen auf 2007 halten 139 Stationen (= 84 %) den Zielwert für den Schutz der Vegetation (18.000 µg/m³·h summiert von Mai bis Juli) ein (siehe Abbildung 7). 26 Messstationen (= 16 %) überschritten den Zielwert, diese Stationen sind in Anhang 5 aufgeführt. Auffällig viele Stationen mit hohen AOT40-Werten sind Bergstationen. Ursache für die höheren Werte ist die häufige zeitweilige Abkoppelung der Berggipfel von den bodennahen Luftschichten und damit auch von den Stickstoffoxidemissionen. Dadurch fällt der besonders bei Verkehrsstationen deutlich werdende Titrationseffekt (Ozonabbau durch Reaktion mit NO) geringer aus und es wird weniger Ozon abgebaut.

Bei 11 Stationen (= 7 %) liegt der AOT40-Wert unter der Grenze für das langfristige Ziel für den Schutz der Vegetation ($6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$). Auf eine 5-Jahres-Mittelung, wie sie in der Richtlinie 2002/3/EG gefordert ist, wurde hier verzichtet.

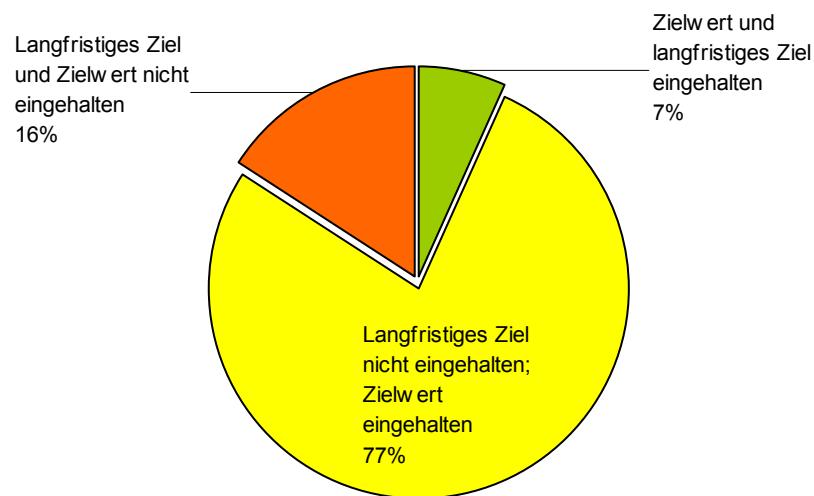


Abbildung 7: Anteile der Stationen, die das langfristige Ziel und den Zielwert für AOT40 einhalten bzw. überschreiten

Im Jahr 2007 überschritten 94 Stationen (= 57 %) den in Anlage 3, Abschnitt I der 33. BImSchV) genannten Wert zum **Schutz der Wälder** ($20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ summiert von April bis September).

3 Zusammenfassung

Der höchste 1-Stunden-Mittelwert im Jahr 2007 betrug $282 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ozonkonzentrationen über $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ traten nur an einem Tag auf. Dies ist deutlich weniger als zu Beginn der 90er Jahre. Die Informationsschwelle von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an 13 Tagen überschritten. Das ist der niedrigste Wert in den in diesem Bericht betrachteten Jahren 1990 bis 2007.

Im Jahr 2007 hielten 208 Stationen (= 74 %) den Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit ein, d.h. das maximale 8-Stunden-Mittel eines Tages überschritt an 25 oder weniger Tagen den Wert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zur Überschreitung des Zielwertes kam es an 74 Stationen (= 26 %). An 7 Stationen (= 2%) wurden keine Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als 8-Stunden-Mittelwert registriert, d.h. das langfristige Ziel wurde eingehalten. Die Belastung mit Ozon ist regional unterschiedlich. Im Mittel über alle Stationen wurde 2007 das 8-Stunden-Mittel von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an 19 Tagen überschritten. Dies entspricht - abgesehen von den mit Ozon stark belasteten Jahren 2003 und 2006 - ungefähr den Werten der letzten 10 Jahre.

Der Zielwert für den Schutz der Vegetation (AOT40) wurde 2007 im Gegensatz zum Vorjahr an den meisten Stationen (84 %) eingehalten. Anders verhält es sich mit dem Wert zum Schutz der Wälder, welcher an 57 % der Stationen überschritten wird.

Insgesamt betrachtet war die Ozonbelastung im Jahr 2007 im Vergleich zu anderen Jahren deutlich geringer. Ausgeprägte Episoden hoher Ozonkonzentrationen wurden nicht beobachtet, da die begünstigenden meteorologischen Bedingungen - hochsommerliche Hochdruckwetterlagen mit hohen Lufttemperaturen und starker Sonneneinstrahlung - in diesem Jahr ausblieben. Dennoch kam es in vielen Teilen Deutschlands zu Überschreitungen der Zielwerte für die menschliche Gesundheit und für die Vegetation.

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

Anhang 4: Zahl der Stationen mit Überschreitung des langfristigen Zielwertes von 120 µg/m³ als 8-Stunden-Mittelwert

Datum	Zahl der Stationen	Datum	Zahl der Stationen	Datum	Zahl der Stationen
01.04.2007	70	25.05.2007	135	27.07.2007	16
02.04.2007	71	26.05.2007	55	01.08.2007	4
03.04.2007	12	30.05.2007	3	02.08.2007	3
09.04.2007	5	31.05.2007	12	03.08.2007	4
10.04.2007	4	01.06.2007	17	05.08.2007	49
11.04.2007	1	02.06.2007	1	06.08.2007	142
12.04.2007	4	03.06.2007	1	07.08.2007	94
13.04.2007	6	05.06.2007	1	08.08.2007	16
14.04.2007	50	06.06.2007	15	09.08.2007	15
15.04.2007	82	07.06.2007	97	10.08.2007	1
16.04.2007	16	08.06.2007	183	12.08.2007	13
17.04.2007	16	09.06.2007	140	13.08.2007	3
20.04.2007	1	10.06.2007	153	14.08.2007	1
21.04.2007	11	11.06.2007	116	15.08.2007	6
22.04.2007	78	12.06.2007	105	16.08.2007	3
23.04.2007	179	13.06.2007	99	19.08.2007	1
24.04.2007	74	14.06.2007	83	24.08.2007	5
25.04.2007	77	15.06.2007	13	25.08.2007	72
26.04.2007	184	19.06.2007	22	26.08.2007	57
27.04.2007	245	20.06.2007	80	27.08.2007	21
28.04.2007	244	21.06.2007	10	28.08.2007	2
29.04.2007	108	25.06.2007	2	14.09.2007	4
30.04.2007	12	01.07.2007	1	16.09.2007	1
01.05.2007	9	02.07.2007	1	17.09.2007	2
02.05.2007	2	08.07.2007	1	18.09.2007	1
03.05.2007	72	09.07.2007	1	22.09.2007	5
04.05.2007	117	14.07.2007	96	23.09.2007	11
05.05.2007	115	15.07.2007	200	24.09.2007	3
06.05.2007	151	16.07.2007	247		
07.05.2007	21	17.07.2007	98		
19.05.2007	16	18.07.2007	50		
20.05.2007	119	19.07.2007	53		
21.05.2007	116	20.07.2007	40		
22.05.2007	65	21.07.2007	4		
23.05.2007	36	25.07.2007	8		
24.05.2007	149	26.07.2007	103		

Anhang 5: Stationen, die 2007 den Zielwert für den Schutz der Vegetation überschritten

Stationscode	Stationsname	AOT40 [µg/m³·h]
DESN053	Fichtelberg	25.520
DEHE051	Wasserkuppe	23.220
DESN074	Schwartenberg	22.971
DEHE052	Kleiner Feldberg	22.787
DEBW031	Schwarzwald Süd	22.529
DEBW030	Welzheimer Wald	22.465
DEBW037	Freudenstadt	20.392
DEUB004	Schauinsland	20.288
DEBB032	Eisenhüttenstadt	20.204
DEBB007	Elsterwerda	19.913
DEBE056	B Friedrichshagen	19.904
DEST068	Pouch	19.852
DEBB026	Spremberg-Süd	19.832
DEST039	Brocken	19.714
DEST090	Leuna	19.623
DESN049	Carlsfeld	19.605
DETH040	Großer Eisenberg	19.221
DEBB066	Spreewald	19.052
DEST015	Bitterfeld/Wolfen	18.904
DESN079	Niesky	18.791
DEBW101	Heidelberg Schwimmbad	18.576
DEBW103	Odenwald	18.488
DEST002	Burg	18.423
DESN051	Radebeul-Wahnsdorf	18.242
DEBW056	Schwäbisch Hall	18.210
DEST098	Unterharz / Friedrichsbrunn	18.189