



Umweltbundesamt



**Ozonsituation 2008
in der Bundesrepublik
Deutschland**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	2
1.1	2
1.2	2
2	3
2.1	3
2.2	6
3	10
Anhang 1:	12
Anhang 2:	12
Anhang 3:	13
	Zielwertes von 120 µg/m ³ als 8-Stunden-Mittelwert
Anhang 4:	14
	überschritten

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 1-Stunden-Mittelwert

- **Informationsschwellenwert:**

180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 1-Stunden-Mittelwert

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

120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ akkumuliert von Mai bis Juli als 5-Jahres-Mittel

- **Wert zum Schutz der Wälder:**

AOT40 = 20.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ akkumuliert von April bis September

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

120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als höchster 8-Stunden-Mittelwert während eines Kalenderjahres

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

AOT40 = 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ akkumuliert von Mai bis Juli

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 °C, Normaldruck und UV-Kalibrierung bezogen. Es sind nur Messstationen in die Betrachtungen einbezogen, deren Datenverfügbarkeit den Vorgaben der oben genannten Richtlinie entspricht. Die Zahl der Messstationen für die Jahre 1990 bis 2008 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 2008

2.1 Überschreitungen der Schwellenwerte

Im Jahr 2008 wurde der **Alarmschwellenwert von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$** nicht überschritten. Die Zahl der Tage mit Überschreitungen des Alarmschwellenwertes in den Jahren seit 1990 zeigt

Abbildung 1:

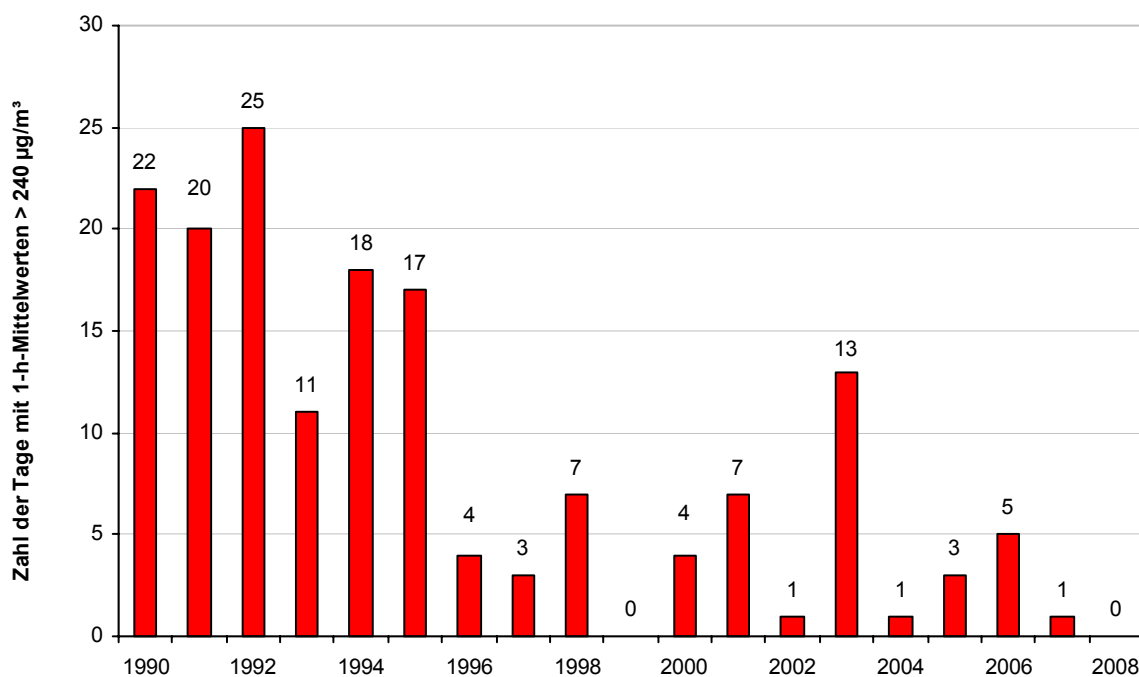


Abbildung 1: Zahl der Tage mit Ozonkonzentrationen über $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in den Jahren 1990 bis 2008

Der höchste 1-Stunden-Mittelwert lag im Jahr 2008 bei $236 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gemessen an der Station Limburg am 10.6. zwischen 15 und 16 Uhr MEZ sowie an der Station Köln-Rodenkirchen am 27.7. zwischen 10 und 11 Uhr MEZ), ein Vergleich zu den vorherigen Jahren findet sich in Abbildung 2:

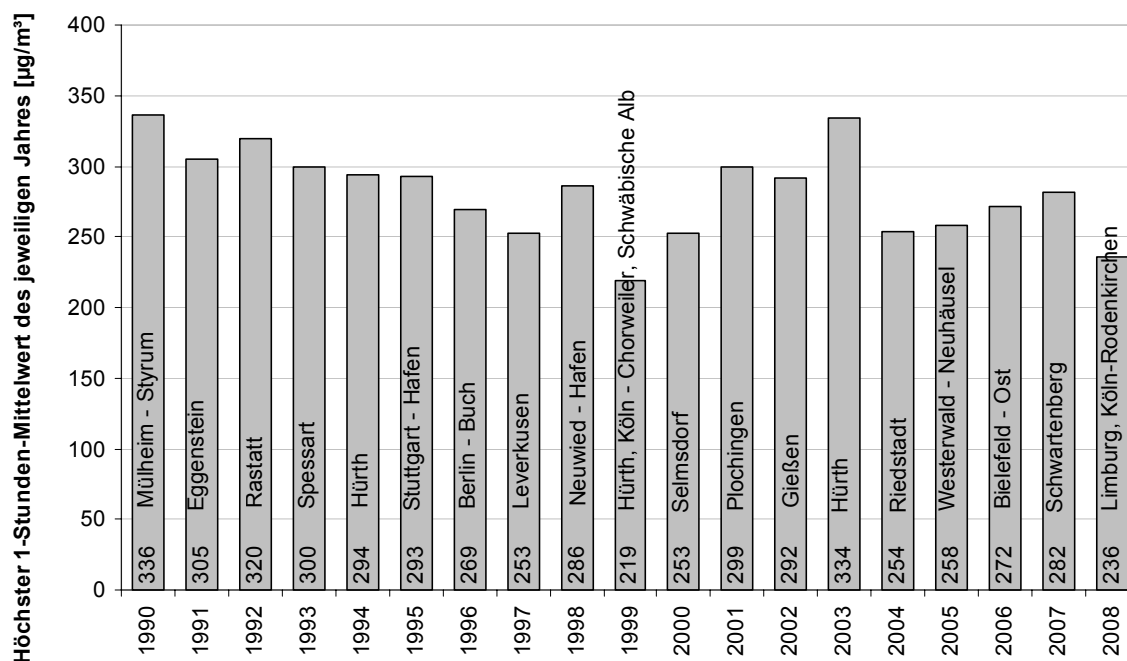


Abbildung 2: Höchster gemessener 1-Stunden-Mittelwert des jeweiligen Jahres mit Angabe der registrierenden Messstelle in den Jahren 1990 bis 2008

Im Jahr 2008 wurde die **Informationsschwelle von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$** als 1-Stunden-Mittelwert an 13 Tagen überschritten. Es wurden insgesamt 281 Überschreitungen an 74 Messstationen registriert (siehe Tabelle 1):

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

Datum	Zahl der Stationen	Zahl der Stundenwerte
29.05.2008	2	2
31.05.2008	1	1
02.06.2008	3	5
10.06.2008	28	62
24.06.2008	5	8
01.07.2008	8	17
02.07.2008	36	102
03.07.2008	16	50
27.07.2008	4	6
28.07.2008	1	1
30.07.2008	4	7
31.07.2008	7	18
01.08.2008	2	2
		281

Die zeitliche Verteilung des Auftretens von Überschreitungen der Informationsschwelle im Sommer 2008 zeigt Abbildung 3:

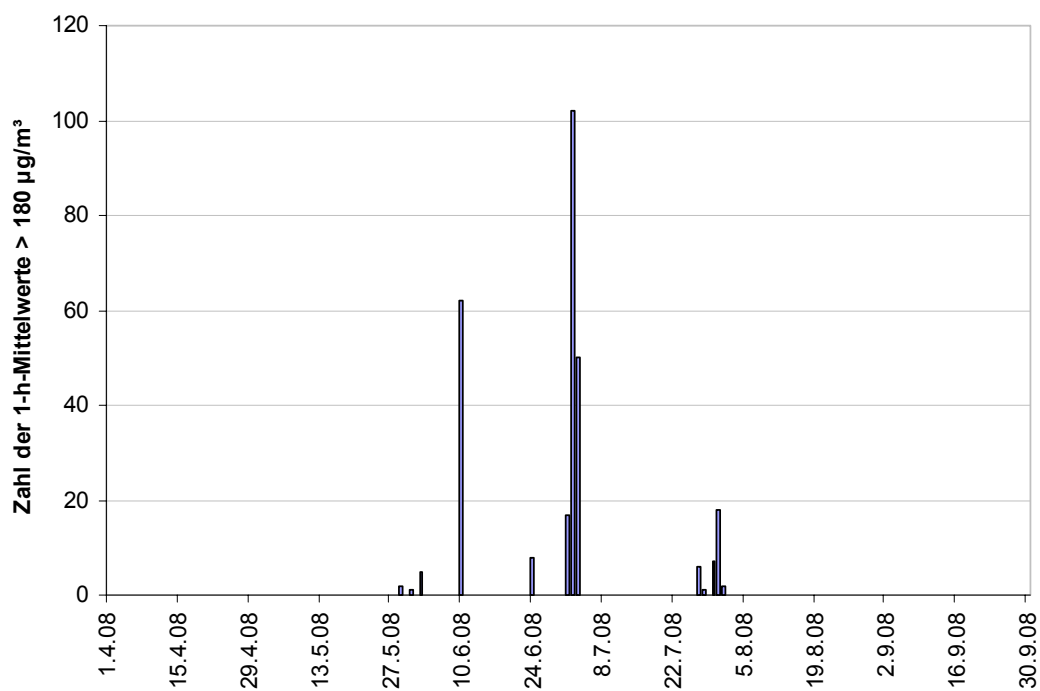


Abbildung 3: Überschreitung des Informationsschwellenwertes von 180 µg/m³

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

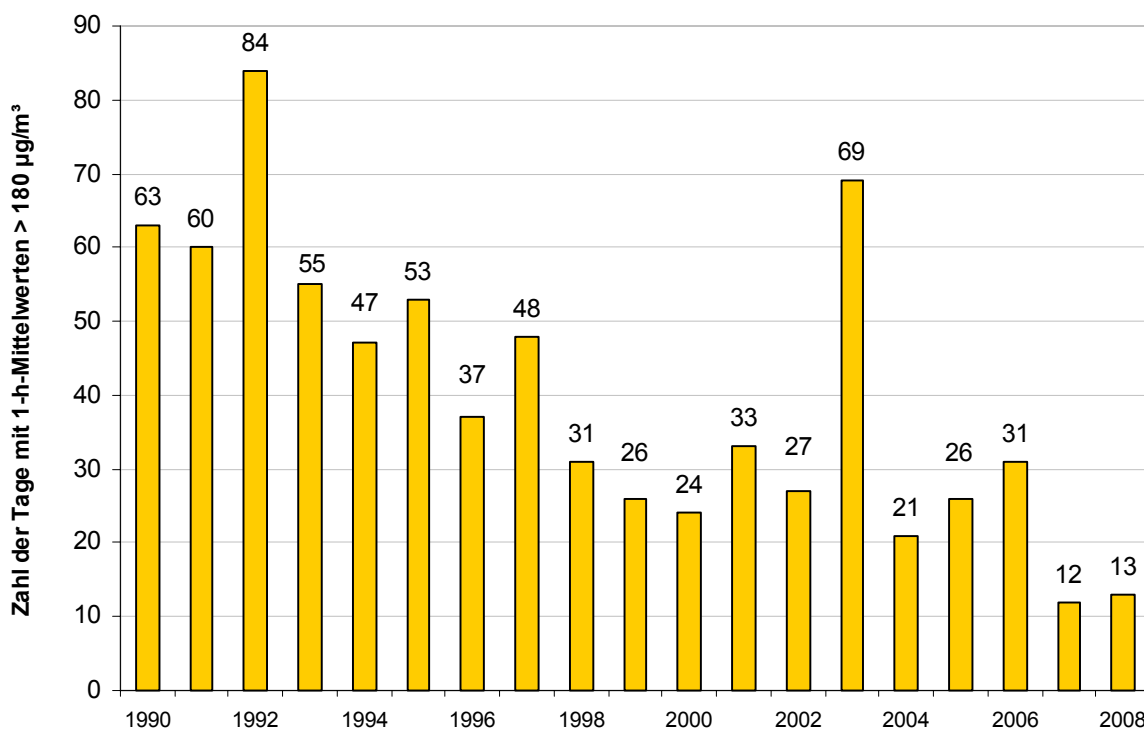


Abbildung 4: Zahl der Tage mit Ozonkonzentrationen über 180 µg/m³ in den Jahren 1990 bis 2008

2.2 Überschreitungen der Zielwerte

Zu Überschreitungen des **Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit** kam es an 53 Stationen (= 20 %). Hier wurden an mehr als 25 Tagen Überschreitungen von 120 µg/m³ als 8-Stunden-Mittelwert registriert. An 211 Stationen (= 78 %) 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 2 enthält eine Differenzierung nach Messnetzen:

Tabelle 2: Zahl der Stationen in den einzelnen Ländern, an denen 120 µg/m³ 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	5	0	9	0	0	17	0	0	0	0	5	0	1	4	3	5	4
≤25 Tage	12	7	34	28	4	6	5	10	20	21	13	7	5	16	17	11	2

Der höchste 8-Stunden-Mittelwert eines Tages überschritt im Mittel über alle Stationen an 18 Tagen den Wert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Abbildung 5 zeigt die über die Zahl der Stationen gemittelten Tage mit Überschreitungen in den Jahren 1990 bis 2008. Ein deutlich fallender Trend, wie er bei den hohen Konzentrationswerten zu erkennen ist, kann hier nicht festgestellt werden:

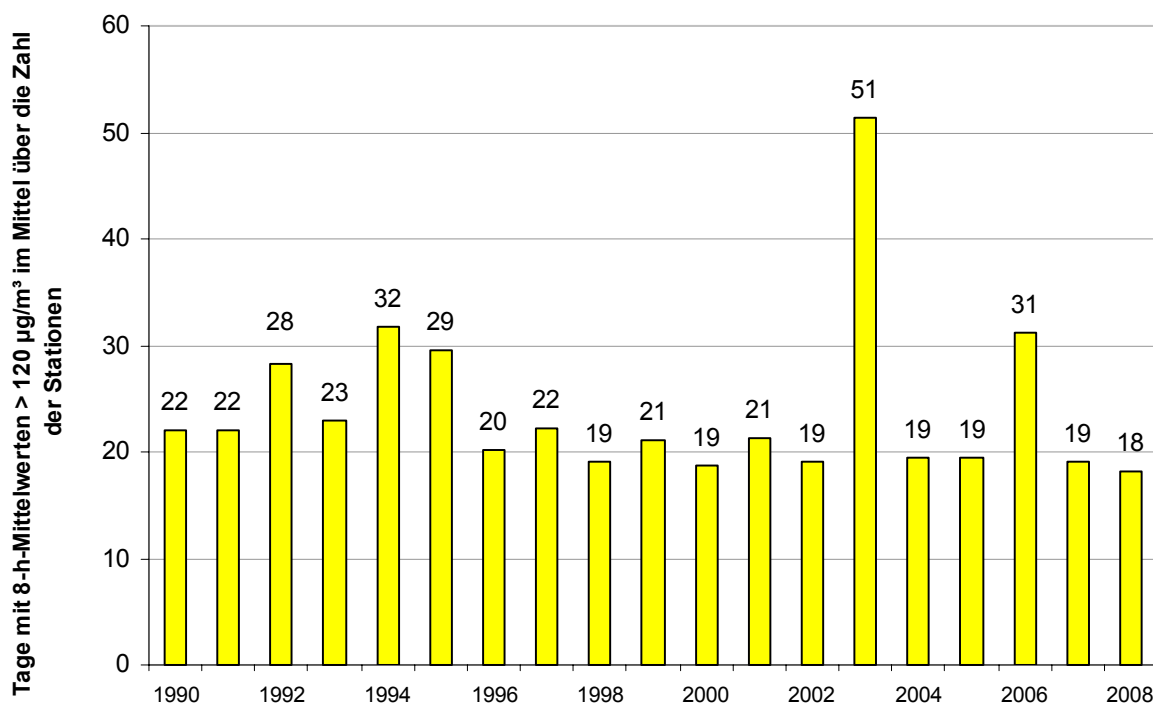


Abbildung 5: Zahl der Tage, an denen 8-h-Mittelwerte größer als $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftraten; Mittel über die Zahl der Stationen des jeweiligen Jahres

Die zeitliche Verteilung des Auftretens von Ozonkonzentrationen über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (im 8-Stunden-Mittel) im Jahr 2008 ist in Abbildung 6 dargestellt (siehe auch Anhang 3):

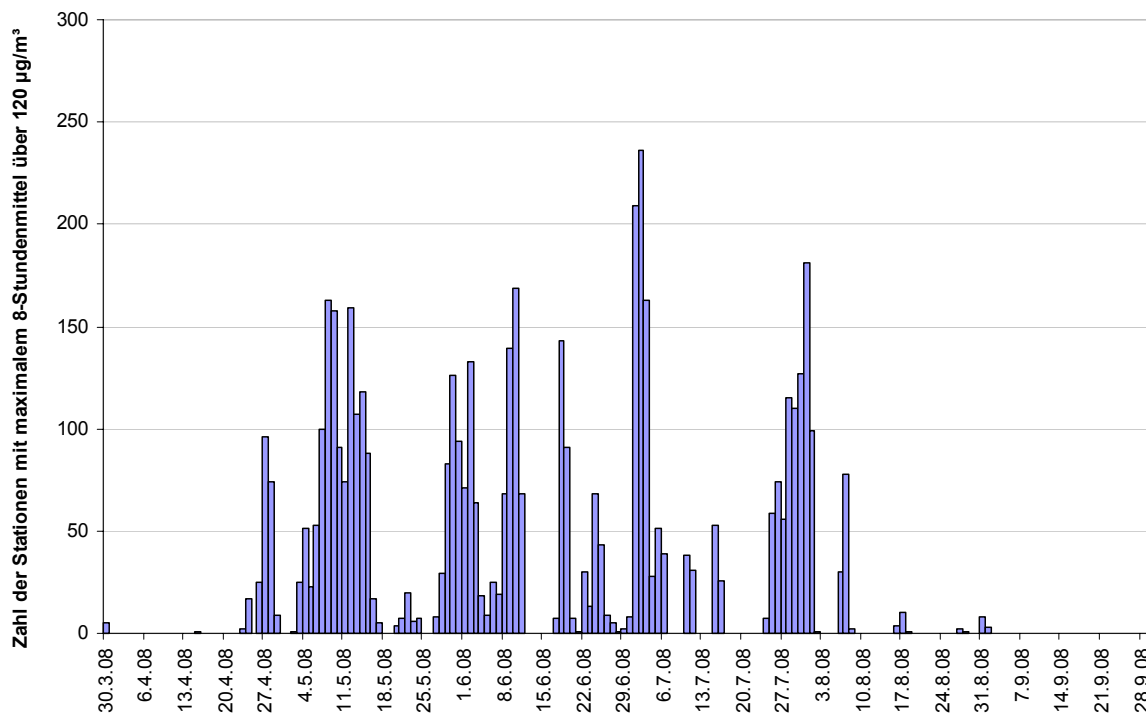


Abbildung 6: Zeitliche Verteilung der Häufigkeit der 8-Stunden-Mittelwerte größer als $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Für die Ermittlung des **Zielwertes für den Schutz der Vegetation (AOT40)** werden nur Stationen außerhalb des städtischen Bereichs herangezogen. 2008 wurden demnach insgesamt 159 Messstationen für die Beurteilung des AOT40-Wertes zugrunde gelegt. Bezogen auf 2008 halten 77 Stationen (= 48 %) den Zielwert für den Schutz der Vegetation ($18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ summiert von Mai bis Juli) ein (siehe Abbildung 7). 82 Messstationen (= 52 %) überschritten den Zielwert, diese Stationen sind in Anhang 4 aufgeführt. Bei nur einer Station liegt der AOT40-Wert unter der Grenze für das langfristige Ziel des Schutzes 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.

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.

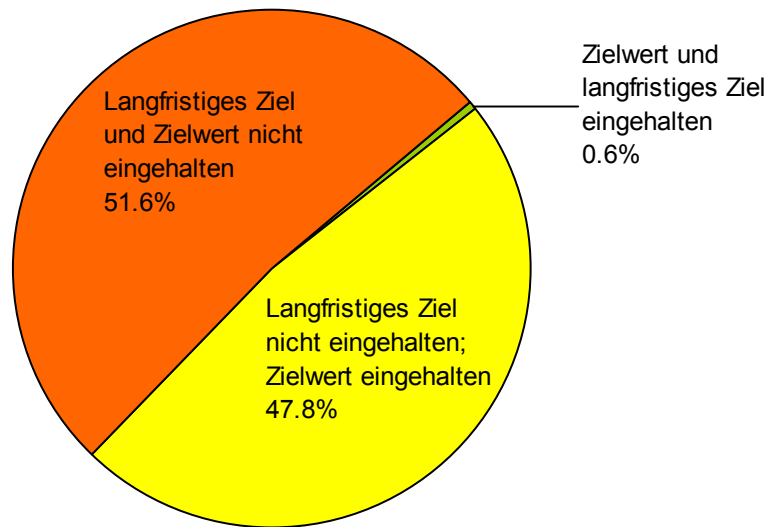


Abbildung 7: Anteile der Stationen, die das langfristige Ziel und den Zielwert für AOT40 einhalten bzw. überschreiten

3 Zusammenfassung

Der höchste 1-Stunden-Mittelwert im Jahr 2008 betrug $236 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ozonkonzentrationen über $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ traten nicht auf. Die Informationsschwelle von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an 13 Tagen überschritten. Das ist der zweitniedrigste Wert seit der 1990 begonnenen Betrachtung.

Im Jahr 2008 hielten 211 Stationen (= 78 %) 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 53 Stationen (= 20 %). An nur 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 2008 das 8-Stunden-Mittel von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an 18 Tagen überschritten. Dies entspricht – abgesehen von den mit Ozon stark belasteten Jahren 2003 und 2006 – ungefähr den Werten seit der zweiten Hälfte der 90-er Jahre. Ein deutlich fallender Trend, wie er bei den hohen Konzentrationswerten zu erkennen ist, ist für die Überschreitung des Zielwertes nicht festzustellen.

Der Zielwert für den Schutz der Vegetation (AOT40) wurde 2008 an etwa der Hälfte der Stationen (48 %) eingehalten.

Insgesamt betrachtet war die Ozonbelastung im Jahr 2008 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
2008	271

Anhang 3: 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
30.03.2008	5	03.06.2008	64	27.07.2008	56
15.04.2008	1	04.06.2008	18	28.07.2008	115
23.04.2008	2	05.06.2008	9	29.07.2008	110
24.04.2008	17	06.06.2008	25	30.07.2008	127
26.04.2008	25	07.06.2008	19	31.07.2008	181
27.04.2008	96	08.06.2008	68	01.08.2008	99
28.04.2008	74	09.06.2008	139	02.08.2008	1
29.04.2008	9	10.06.2008	169	06.08.2008	30
02.05.2008	1	11.06.2008	68	07.08.2008	78
03.05.2008	25	17.06.2008	7	08.08.2008	2
04.05.2008	51	18.06.2008	143	16.08.2008	4
05.05.2008	23	19.06.2008	91	17.08.2008	10
06.05.2008	53	20.06.2008	7	18.08.2008	1
07.05.2008	100	21.06.2008	1	27.08.2008	2
08.05.2008	163	22.06.2008	30	28.08.2008	1
09.05.2008	158	23.06.2008	13	31.08.2008	8
10.05.2008	91	24.06.2008	68	01.09.2008	3
11.05.2008	74	25.06.2008	43		
12.05.2008	159	26.06.2008	9		
13.05.2008	107	27.06.2008	5		
14.05.2008	118	28.06.2008	1		
15.05.2008	88	29.06.2008	2		
16.05.2008	17	30.06.2008	8		
17.05.2008	5	01.07.2008	209		
20.05.2008	4	02.07.2008	236		
21.05.2008	7	03.07.2008	163		
22.05.2008	20	04.07.2008	28		
23.05.2008	6	05.07.2008	51		
24.05.2008	7	06.07.2008	39		
27.05.2008	8	10.07.2008	38		
28.05.2008	29	11.07.2008	31		
29.05.2008	83	15.07.2008	53		
30.05.2008	126	16.07.2008	26		
31.05.2008	94	24.07.2008	7		
01.06.2008	71	25.07.2008	59		
02.06.2008	133	26.07.2008	74		

Anhang 4: Stationen, die 2008 den Zielwert für den Schutz der Vegetation überschritten

Stationscode	Stationsname	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]
DEHE052	Kleiner Feldberg	34.735
DESN053	Fichtelberg	31.675
DEHE028	Fürth/Odenwald	31.337
DEHE043	Riedstadt	30.823
DEHE026	Spessart	30.763
DEHE051	Wasserkuppe	30.317
DEBW101	Heidelberg Schwimmbad	28.912
DEHE060	Kellerwald	28.398
DEBW030	Welzheimer Wald	28.334
DEBW010	Wiesloch	28.055
DEHE024	Witzenhausen/Wald	28.038
DEBW103	Odenwald	26.808
DEBW087	Schwäbische Alb	25.562
DEUB005	Waldhof	25.135
DEUB030	Neuglobsow	25.033
DETH040	Großer Eisenberg	24.461
DENI051	Wurmberg	24.399
DEBB063	Wittenberge	24.365
DEUB029	Schmücke	24.059
DEBB065	Lütte (Belzig)	23.923
DEHE046	Bad Arolsen	23.591
DEBB007	Elsterwerda	23.580
DEBW031	Schwarzwald Süd	23.551
DERP014	Hunsrück-Leisel	23.379
DEST002	Burg	23.243
DEBW081	Karlsruhe-Nordwest	23.145
DETH026	Dreißigacker	23.041
DEST089	Zartau/Waldstation	22.972
DESN049	Carlsfeld	22.776
DEBW029	Aalen	22.752
DEBE027	B Marienfelde-Schichauweg	22.577
DEHE023	Grebenau	22.551
DEST098	Unterharz / Friedrichsbrunn	22.339
DEUB004	Schauinsland	22.285
DEBW056	Schwäbisch Hall	22.184
DESN052	Zinnwald	22.163
DENW065	Netphen Rothaargebirge	22.048
DEBW024	Ludwigsburg	22.031
DEBB067	Nauen	21.609
DEST069	Salzwedel	21.523

Stationscode	Stationsname	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]
DEBY113	Erlangen/Kraepelinstraße	21.407
DEBE056	B Friedrichshagen	21.359
DESN074	Schwartenberg	21.286
DEBB050	Bernau	21.142
DEBW005	Mannheim-Nord	20.999
DEBB032	Eisenhüttenstadt	20.909
DEBB048	Neuruppin	20.850
DESN079	Niesky	20.723
DEBB042	Frankfurt (Oder)	20.705
DEHE042	Linden/Leihgestern	20.618
DEST039	Brocken	20.596
DEBB075	Potsdam, Groß Glienicke	20.507
DEST068	Pouch	20.241
DEBE051	B Buch	20.169
DERP028	Westerwald-Neuhäusel	20.119
DEBB055	Brandenburg a.d. Havel	20.012
DETH061	Hummelshain	19.992
DENI020	Wolfsburg	19.988
DEBB029	Schwedt (Oder)	19.914
DESL019	Biringen	19.815
DENI052	Allertal	19.813
DEBB026	Spremberg-Süd	19.555
DESN076	Collmberg	19.512
DENI060	Wendland	19.363
DESH008	Bornhöved	19.282
DEBB053	Hasenholz	19.138
DEBW107	Tübingen	19.039
DENI028	Eichsfeld	18.894
DENI062	Lüneburger Heide	18.703
DEBW112	Gärtringen	18.700
DEBY072	Tiefenbach/Altenschneeberg	18.674
DEBB082	Königs Wusterhausen	18.578
DERP013	Westpfalz-Waldmohr	18.570
DEBB066	Spreewald	18.505
DEBW046	Biberach	18.486
DEBY109	Andechs/Rothenfeld	18.481
DESN080	Schkeuditz	18.472
DENI016	Oker/Harlingerode	18.459
DEST097	Hettstedt Industrie	18.211
DERP017	Pfälzerwald-Hortenkopf	18.143
DEBY099	Augsburg/LfU	18.137
DERP015	Westeifel Wascheid	18.091