



Die Entwicklung des bodennahen Ozons in Nürnberg

Mit der Umsetzung europäischer Richtlinien in nationales Recht treten auch neue Grenzwerte für Ozon in Kraft. Eine Auswertung der Messwerte der letzten Jahre zeigt, dass es fraglich ist, ob die Grenzwerte in Nürnberg zukünftig unterschritten werden.

Ab dem Jahre 2010 gilt erstmals der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Ozon von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als höchster Achtstundenmittelwert während eines Tages bei 25 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr. Maßgebend für die Beurteilung, ob der Zielwert zum 1. Januar 2010 erreicht wurde, ist die Zahl der Überschreitungstage pro Kalenderjahr gemittelt über drei Jahre. Das Jahr 2010 ist das erste Jahr, das zur Berechnung der Zahl der Überschreitungstage pro Kalenderjahr herangezogen wird. Dieser Wert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als höchster Achtstundenmittelwert ist auch als langfristiges Ziel d.h. ohne zugelassene Überschreitungen vorgesehen, wobei die Verordnung keine Angaben darüber macht, welcher Zeitraum unter dem Begriff "langfristig" zu verstehen ist.

Bei Festlegung eines besonderen Grenzwertes zum Schutz der Vegetation spielten weniger Belange des Naturschutzes eine Rolle als vielmehr die Tatsache, dass erhöhte Ozonbelastungen zu Wachstumsstörungen und Ertragsminderungen bei landwirtschaftlichen Nutzpflanzen führen können.

Aus „Untersuchungen zur Ozonsensitivität von Photosynthese, Assimilation und Ertrag bei Weizen- (*Triticum aestivum* L.) und bei Rapspflanzen (*Brassica napus* L.)“ (U. Meyer, Diss, Köln 1999) ergab sich beispielsweise für Sommerweizen ein Verlust im Ernteertrag (Tausend-Korn-Gewicht) von 20 % an den unter Spitzenbelastung und von 10 % an den unter Dauerbelastung exponierten Pflanzen.

Als weitere Kulturpflanze wurde neben Weizen der Raps untersucht. Der Samenertrag - vor allem bei den Pflanzen, die als Jungpflanzen exponiert waren - ist um 13 bis 20 % reduziert, bei den in der Blüte exponierten Pflanzen nur um 4 bis 10 %.

Zum Schutz der Vegetation vor Ozon ist deshalb ein Zielwert von $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{Stunden}$ als

AOT 40-Wert (accumulated exposure over a threshold of 40 ppb) festgelegt. Darunter ist die, über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Ozonwerten über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (entspricht ca. 40 ppb) und $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unter ausschließlicher Verwendung der täglichen Einstundenmittelwerte zwischen 8 Uhr und 20 Uhr mitteleuropäischer Zeit (MEZ) zu verstehen. So würde z.B. ein Ein-Stunden-Mittelwert von $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht in die Berechnung eingehen, ein Ein-Stunden-Mittelwert von $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ würde einen Beitrag von $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zum AOT40-Wert liefern. Maßgebend für die Beurteilung, ob der Zielwert zum 1. Januar 2010 erreicht wurde, ist der AOT40-Wert für diesen Zeitraum, gemittelt über fünf Jahre. Das Jahr 2010 ist das erste Jahr, das zur Berechnung des AOT40-Werts herangezogen wird. Zum Schutz der Vegetation gibt es ein langfristiges Ziel mit einem AOT40-Wert von $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{Stunden}$, wobei auch in diesem Fall der Begriff "langfristig" nicht weiter präzisiert wird.

Außerdem bestimmt die Verordnung zum Schutz der menschlichen Gesundheit

- einen Informationsschwellenwert von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Ein-Stunden-Mittelwert, bei dessen Überschreitung schon bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit besonders empfindlicher Bevölkerungsgruppen besteht und bei dem unverzüglich geeignete Informationen erforderlich sind und
- einen Alarmschwellenwert von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Ein-Stunden-Mittelwert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit der Gesamtbevölkerung besteht und unverzüglich Maßnahmen ergriffen werden müssen.



In Nürnberg werden im Allgemeinen in der Messstation am Flugfeld aufgrund der Lage am Stadtrand die höchsten Ozonwerte gemessen. Da das sehr reaktionsfreudige Ozonmolekül bevorzugt mit anderen Luftinhaltsstoffen wie z.B. Stickoxiden reagiert, ist die Ozonbelastung an den Innenstadtmessstationen Jakobsplatz und insbesondere Bahnhof meistens deutlich geringer.

Die hochsommerlichen Wetterverhältnisse dauerten im Jahr 2010 nur etwas mehr als vier Wochen, das war aber genug, um Rekordwerte bei der Ozonbelastung zu verursachen. In der Zeit vom 24. Juni bis zum 22. Juli wurde fast täglich der Grenzwert von 120 µg/m³ als gleitender Acht-Stundenmittelwert überschritten und am 2. Juli wurde mit 228 µg/m³ der zweithöchste Einstundenmittelwert seit Inbetriebnahme der Messstation am Flugfeld im Jahre 1995 gemessen.

Insgesamt wurden im Jahre 2010 an 39 Tagen der Grenzwert von 120 µg/m³ überschritten, zu tolerieren wären nach 39. BImSchV 25 Tage, aber als Mittelwert über drei Jahre. Auch der AOT40-Wert lag mit 25.187 µg/m³ x h über dem Grenzwert von 18.000 µg/m³ x h, der sich auf den Durchschnittswert von fünf Jahren bezieht.

Die neuen Grenzwerte für Ozon erfordern eine längerfristige Betrachtung, da sie als Mittelwerte über drei bzw. fünf Jahre zu berechnen sind. Da das Jahr 2010 als erstes Jahr in die Berechnungen eingeht kann noch keine Über- oder Unterschreitung von Grenzwerten festgestellt werden, die Betrachtung der Messergebnisse der zurückliegenden Jahre erlaubt aber zumindest eine grobe Einschätzung.

Tabelle: Auswertung der Ozonmesswerte seit 2000 der Messstation Flugfeld entsprechend 39. BImSchV

Jahr	Tage mit Überschreitungen	Mittelwert über 3 Jahre	AOT40-Wert (µg/m ³ x h)	Mittelwert über 5 Jahre (µg/m ³ x h)
2000	26		17600	
2001	25		15305	
2002	16	22	14356	
2003	53	31	22442	
2004	16	28	9723	15885
2005	22	30	18528	16071
2006	48	29	34210	19852
2007	15	28	11263	19233
2008	12	25	15452	17835
2009	17	15	15853	19061
2010	39	23	25187	20393
Grenzwert		25		18000

Die Tabelle zeigt, dass, bei Gültigkeit der aktuellen Grenzwerte, in den Jahren 2003 bis 2007 die Durchschnittswerte der Überschreitungstage und in den Jahren 2006, 2007, 2009 und 2010 der AOT-Wert überschritten worden wäre. Je

nach Wetterlage ist mit weiteren Grenzwertüberschreitungen in den nächsten Jahre zu rechnen, auch dann, wenn z.B. die nächsten Jahresdurchschnittswerte knapp unter den Grenzwerten liegen.