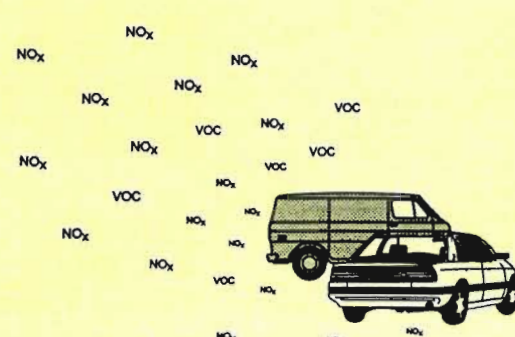
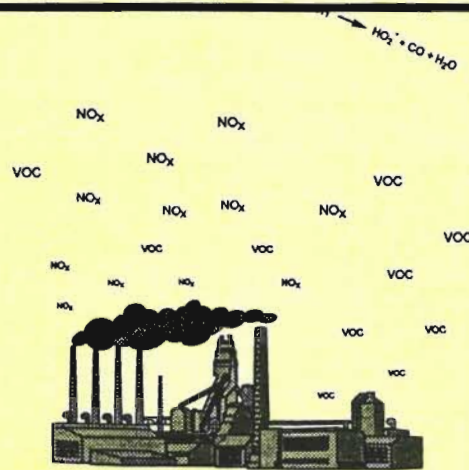
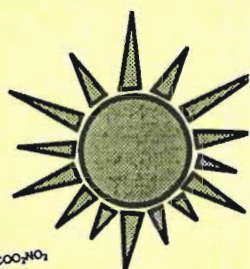
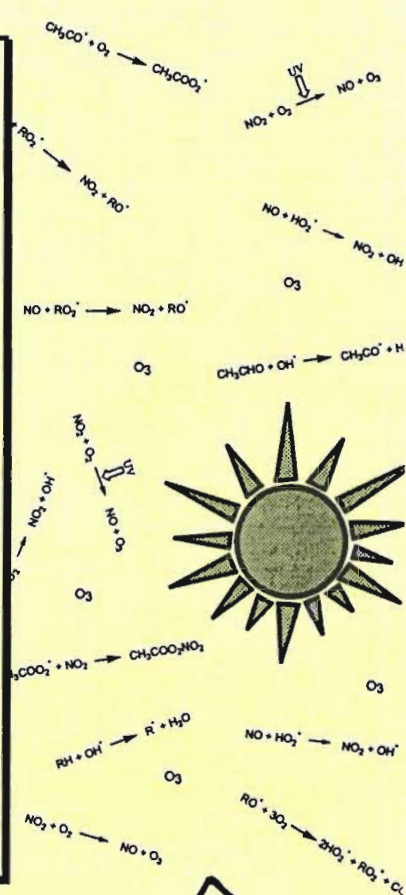


# Ozonbericht 1999

Bericht der Bundesregierung  
an den Nationalrat

gemäß § 12 Ozongesetz,  
BGBl. Nummer 210/1992 i.d.g.F.,

über die erfolgte Reduktion  
der Emissionen von  
Ozon-Vorläufersubstanzen



# **Ozonbericht 1999**

## **Bericht der Bundesregierung an den Nationalrat**

gemäß § 12 Ozongesetz,  
BGBl. Nr. 210/1992 i.d.g.F.,

über die erfolgte Reduktion  
der Emissionen von  
Ozon-Vorläufersubstanzen

Wien, Mai 1999

<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2 OZON-IMMISSIONSBELASTUNG.....</b>	<b>3</b>
2.1 RÜCKBLICK AUF DIE JAHRE 1991–1996 .....	3
2.2 ÜBERSICHT ÜBER DIE JAHRE 1997 UND 1998.....	4
2.3 ÜBERSCHREITUNG VON WARNWERTEN .....	5
2.3.1 <i>Warnwerte des Ozongesetzes</i> .....	5
2.3.2 <i>Warnwerte der EG-Richtlinie 92/72/EWG</i> .....	6
2.4 ÜBERSCHREITUNG VON SCHWELLENWERTEN ZUM LANGFRISTIGEN SCHUTZ VON MENSCH UND VEGETATION8	
2.4.1 <i>Ziel- bzw. Schwellenwerte zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit</i> .....	8
2.4.2 <i>Schwellenwerte zum Schutz der Vegetation</i> .....	9
2.4.3 <i>Überschreitung von Critical Levels zum Schutz der Vegetation</i> .....	10
2.5 DIE IMMISSIONSBELASTUNG IM EU-WEITEN VERGLEICH .....	11
<b>3 AUSWIRKUNGEN AUF KULTURPFLANZEN UND ÖKOSYSTEME.....</b>	<b>15</b>
3.1 WIRKUNGSMECHANISMEN .....	15
3.2 SCHADENSBEURTEILUNG (LANDWIRTSCHAFTLICHE NUTZPFLANZEN) .....	15
3.3 SCHADENSBEURTEILUNG (WALDÖKOSYSTEME).....	17
<b>4 EMISSIONSENTWICKLUNG DER OZON-VORLÄUFERSUBSTANZEN .....</b>	<b>19</b>
4.1 GRUNDLAGE DER EMISSIONSERMITTLUNG .....	19
4.2 NO <sub>x</sub> -EMISSIONEN.....	19
4.2.1 <i>NO<sub>x</sub>-Emissionen im Jahr 1997</i> .....	20
4.2.2 <i>Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen 1985 - 1997</i> .....	22
4.2.3 <i>Zukünftige Entwicklung</i> .....	23
4.3 ANTHROPOGENE NMVOC-EMISSIONEN BIS 1997.....	23
4.3.1 <i>NMVOC-Emissionen im Jahr 1997</i> .....	24
4.3.2 <i>Entwicklung der NMVOC-Emissionen 1988 - 1997</i> .....	26
4.3.3 <i>Zukünftige Entwicklung</i> .....	27
4.4 VERGLEICH MIT DEN REDUKTIONSZIELEN GEMÄß OZONGESETZ .....	27
<b>5 REDUKTIONSMABNAHMEN .....</b>	<b>29</b>
5.1 KFZ-VERKEHR – TECHNISCHE MABNAHMEN.....	29
5.2 KFZ-VERKEHR – SONSTIGE MABNAHMEN NATIONAL .....	32
5.3 KFZ-VERKEHR – SONSTIGE MABNAHMEN INTERNATIONAL .....	33
5.4 VERKEHRSPANUNG UND ÖFFENTLICHER VERKEHR .....	36
5.5 ANLAGENBEZOGENE MABNAHMEN .....	40
5.6 LÖSUNGSMITTEL .....	42
5.7 KLEINFUERUNGSANLAGEN UND ENERGIESPARMABNAHMEN .....	44
5.8 ENERGIE – FERNWÄRME .....	45
5.9 ALTERNATIVE ENERGIEQUELLEN .....	47
5.10 WEITERE FÖRDERUNGSMITTEL .....	50
5.11 ÖKONOMISCHE INSTRUMENTE .....	51
5.12 SONSTIGE MABNAHMEN .....	51
5.13 WEITERE VORGANGSWEISE.....	52
<b>6 MABNAHMEN AUF INTERNATIONALER EBENE.....</b>	<b>55</b>
6.1 OZON ALS GRENZÜBERSCHREITENDE LUFTVERUNREINIGUNG.....	55
6.2 DAS UN/ECE „MULTI POLLUTANTS – MULTI EFFECTS“-PROTOKOLL .....	56
6.3 DIE GEPLANTE EU-RICHTLINIE ÜBER NATIONALE EMISSIONSOBERGRENZEN .....	57
<b>7 ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>61</b>
<b>Anhang A: Entschlüsseungen des Nationalrats .....</b>	<b>63</b>
<b>Anahng B: Emissionsentwicklung von NO<sub>x</sub> und NMVOC (Tabellen) .....</b>	<b>69</b>
<b>Anhang C: Begriffsbestimmungen.....</b>	<b>73</b>



## 1 Einleitung

Thema des vorliegenden Berichts ist das bodennahe Ozon. Die rechtliche Grundlage für den Bericht ist § 12 des 1992 erlassenen Ozongesetzes, das eine Reduktion des bodennahen Ozons zum Ziel hat und das die Bundesregierung verpflichtet, regelmäßige Berichte über die Reduktion der Ozon-Vorläufersubstanzen vorzulegen.

Ozon ist als Spurengas ein natürlicher Bestandteil der bodennahen Luftschicht. Es wird unter Sonneneinstrahlung aus den sogenannten Ozon-Vorläufersubstanzen (Stickstoffoxide und flüchtige organische Verbindungen) gebildet. Durch die vom Menschen verursachte Zunahme der Emissionen dieser Stoffe hat auch die Konzentration des bodennahen Ozons in den letzten Jahrzehnten soweit zugenommen, daß es zu einem erheblichen Umweltproblem wurde. In erhöhter Konzentration beeinträchtigt es durch sein direktes Einwirken die menschliche Gesundheit und führt zu Schäden an der Vegetation.

Von diesem bodennahen Ozon ist jenes der Stratosphäre – in einer Höhe von 15 bis 50 Kilometern – zu unterscheiden. Ozon schützt uns durch sein Vorkommen in dieser großen Höhe vor einer allzu intensiven kurzwelligen UV-Strahlung am Boden. Dies ist deswegen von Bedeutung, da UV-B-Strahlung beim Menschen u. a. Hautkrebs hervorrufen, aber auch Fauna und Flora schädigen kann. Der Abbau des stratosphärischen Ozons durch menschliche Einwirkung, das sogenannte „Ozonloch“, ist jedoch nicht Gegenstand dieses Berichts.

Die im letzten Jahrzehnt durchgeführten Maßnahmen zur Reduktion der Ozon-Vorläufersubstanzen haben eine deutliche Wirkung gezeigt. Gegenüber dem Referenzjahr 1985 wurden die Emissionen an Stickstoffoxiden in Österreich bis 1997 um rund 48.000 t gesenkt, das entspricht einer Minderung um 22%. Bei den anthropogenen Emissionen an NMVOC beträgt der Rückgang seit dem Referenzjahr 1988 rund 126.400 t oder 34%.

Der Bericht zeigt die Wirksamkeit bisher getroffener Maßnahmen. Die Emissionen sind in mehreren Sektoren deutlich gesunken, so bei den industriellen Feuerungsanlagen und Prozessen, bei der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung und bei der Lösungsmittelanwendung. Im Straßenverkehrssektor konnte durch die Katalysatortechnik bei den PKW eine deutliche Reduktion erzielt werden, die allerdings durch eine Zunahme der Stickstoffoxid-Emissionen von LKW und Bussen abgeschwächt wurde. Die bisher erzielten Reduktionen sind als beachtliche Teilerfolge auf dem Weg hin zu einem Emissionsniveau zu werten, das eine langfristige Senkung der Spitzen- und der Durchschnittsbelastung gewährleistet.

Derzeit auf EU-Ebene vorbereitete Maßnahmen werden im oben angesprochenen kritischen Bereich des Schwerverkehrs zu einem weiteren deutlichen Emissionsrückgang führen, diesbezüglich konnten u. a. unter der österreichischen EU-Präsidentschaft im zweiten Halbjahr 1998 klare Fortschritte erzielt werden. Eine nachhaltige und dauerhafte Verminderung der Ozonbelastung ist allerdings nur durch weitere Emissionssenkungen in ganz Europa zu erreichen. In der *UN Economic Commission for Europe* wird zurzeit ein Protokoll verhandelt, das auf eine Belastungsminderung bei bodennahem Ozon, Übersäuerung und Überdüngung unter Einbeziehung aller europäischen Staaten abzielt. Modellrechnungen zeigen, daß die vorgesehenen europäischen Reduktionsziele für Stickstoffoxide und NMVOC, die als Ausgangsbasis für die Verhandlungen über das ECE-Protokoll dienen, zu einer massiven Verringerung der Ozonbelastung in Österreich führen sollten.

Der Bericht weist auf die Notwendigkeit sowohl der Verwirklichung weiterer Maßnahmen im Inland als auch der Teilnahme an europäischen Initiativen zur Anti-Ozonpolitik hin. Die Bundesregierung wird ihre Umweltpolitik auch weiterhin an den Erfordernissen zur Reduktion der Ozonbelastung orientieren und diese Politik auch auf internationaler Ebene konsequent vertreten.

Der Ozonbericht umfaßt folgende Inhalte:

**Kapitel 2:** Ozon-Immissionssituation – Überblick über Ozonkonzentrationen und Überschreitungen von Warn- und Schwellenwerten in Jahren 1997 und 1998

**Kapitel 3:** Wirkung auf die Vegetation – Auswirkungen erhöhter Ozonbelastung im Bereich der Land- und Forstwirtschaft

**Kapitel 4:** Emissionsentwicklung – Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen NO<sub>x</sub> und NMVOC bis zum Jahr 1997

**Kapitel 5:** Reduktionsmaßnahmen – Stand der Umsetzung der Entschlüsse des Nationalrats

**Kapitel 6:** Maßnahmen auf internationaler Ebene – LRTAP-Konvention der UN/ECE und Vorhaben auf EU-Ebene

**Kapitel 7:** Zusammenfassung

Detaillierte Informationen über die Entstehung und Verteilung von bodennahem Ozon und über die rechtlichen Regelungen zum Thema Ozon auf nationaler und internationaler Ebene sind dem Ozonbericht 1997 zu entnehmen.

## 2 Ozon-Immissionsbelastung

Wie auch in den – in vorhergehenden Ozonberichten detaillierter beschriebenen – früheren Sommern wurden in den Jahren 1997 und 1998 das Belastungsniveau und der Konzentrationsverlauf von der Witterung bestimmt, deren Einfluß auf die kurzzeitigen Belastungsspitzen allerdings wesentlich stärker ausfiel als auf die langzeitige Belastung. 1997 kam es aufgrund des kühlen Sommers ohne anhaltende Hochdruckwetterlagen zu keinen Überschreitungen des Wertes der Vorwarnstufe, 1998 wurde dagegen die Vorwarnstufe an einzelnen Tagen ausgerufen. Die höchsten Kurzzeit-Belastungen traten 1998 im Ozon-Überwachungsgebiet 1 (Nordostösterreich) auf, nur in diesem Überwachungsgebiet wurde die Vorwarnstufe ausgerufen. In den Überwachungsgebieten 3 und 5 kam es an jeweils einem Tag zur Überschreitung des Grenzwertes der Vorwarnstufe, ohne daß die Kriterien für deren Ausrufung erfüllt gewesen waren.

Im Gegensatz zu den Spitzenwerten der Ozonbelastung, die als Folge regionaler photochemischer Ozonbildung auftreten, unterscheidet sich die mittlere Ozonbelastung in den beiden Jahren nicht so stark. Der Schwellenwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde in ganz Österreich, vor allem im Nordosten und Norden des Bundesgebietes, überschritten. Der Schwellenwert zum Schutz der Vegetation gemäß EU-Richtlinie wurde in beiden Jahren, bedingt durch die in Mitteleuropa im Sommer bestehende Hintergrundbelastung, häufig überschritten.

### 2.1 Rückblick auf die Jahre 1991–1996

Flächendeckende, mit einem einheitlichen Standard abgeglichene Meßdaten der Ozonkonzentration liegen in Österreich seit 1990 vor. Die Ozonbelastung der Sommer 1991 bis 1996 wurde bereits in den vorhergehenden Ozonberichten detailliert beschrieben, im folgenden wird daher nur eine kurze Übersicht für diese Jahre wiedergegeben.

Im Sommer **1991** lag die Ozonkonzentration unter dem Durchschnitt der Jahre 1990 - 1996. Die Ozonepisoden der Monate Juli bis September betrafen in erster Linie den Alpennordrand und Nordostösterreich, die des Juni vor allem Kärnten.

Im überdurchschnittlich warmen Juli und August des Jahres **1992** traten in Nordostösterreich sehr hohe kurzzeitige Ozonspitzenwerte auf, es wurden an mehreren Tagen verbreitet Werte über  $0,200 \text{ mg/m}^3$  gemessen. Im Raum um Wien konnte deutlich die regional verstärkte Ozonbildung beobachtet werden. Die übrigen Regionen wiesen keine vergleichbar hohen Belastungen auf; in Kärnten traten die maximalen Werte bereits im Mai auf, was mit lokaler Ozonbildung aufgrund der Witterung nicht vollständig zu erklären ist und auf Ferntransport von Italien her zurückzuführen sein dürfte.

Die Ozonbelastung des Sommers **1993** wies, verglichen mit den Jahren 1991 bis 1998, ein mittleres Niveau auf. Die höchsten Spitzenwerte wurden im Mai in Wien, Niederösterreich und in Kärnten erreicht. Bemerkenswert ist die hohe mittlere Belastung im Bereich südlich des Alpenhauptkamms

Der außergewöhnlich warme Sommer des Jahres **1994** führte – ähnlich wie 1992 – zu einer überdurchschnittlichen Ozonbelastung, von der in erster Linie Wien und Umgebung sowie der Raum um Linz betroffen waren. Die Spitzenbelastung war etwas niedriger als 1992.

**1995** wurden die höchsten Ozonkonzentrationen im Juli und August im Niederösterreichischen Alpenvorland beobachtet. Insgesamt sind die Spitzenwerte der Ozonbelastung mit jenen der Jahre 1991 und 1993 vergleichbar und deutlich niedriger als 1992, 1994 und 1998. Dies ist darauf zurückzuführen, daß auch der relativ warme Zeitraum von Anfang Juli bis Mitte August von mehreren Schlechtwettereinbrüchen beeinträchtigt war.

Der Sommer **1996** wies in außeralpinen Gebieten eine Ozonbelastung auf, die mit der von 1993 vergleichbar ist. Die höchsten Belastungsspitzen waren im April und im Juni in Nordostösterreich und Kärnten zu verzeichnen. Im alpinen Bereich war dagegen im Sommer 1996 eine außergewöhnlich hohe Belastung festzustellen, am Sonnblick etwa wurde die höchste mittlere Ozonkonzentration seit 1990 festgestellt.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß in den eher kühlen und regnerischen Sommermonaten der Jahre 1993, 1995 und 1996 nur wenige Überschreitungen des Werts der Vorwarnstufe auftraten und insgesamt niedrigere Spitzenwerte der Ozonbelastung festzustellen waren. Höhere Spitzenwerte, die die Ausrufung der Vorwarnstufe erforderlich machten, wurden in Monaten mit langanhaltenden Hochdruckwetterlagen und hohen Temperaturen festgestellt, unter anderem im Juli und August 1992 und 1994.

## 2.2 Übersicht über die Jahre 1997 und 1998

Der Sommer **1997** war vergleichsweise kühl, vor allem der Juli war außergewöhnlich regenreich. Die Spitzenwerte der Ozonbelastung blieben deutlich hinter jener der Jahre zuvor zurück. Im Hinblick auf die maximalen MW3 war 1997 das am niedrigsten belastete Jahr seit 1990; der Wert der Vorwarnstufe wurde an keiner einzigen Meßstelle überschritten. Die folgende Tabelle gibt die höchsten Dreistundenmittelwerte jedes Monats für die einzelnen Ozon-Überwachungsgebiete an (Angaben in  $\text{mg}/\text{m}^3$ ; die Einteilung der Ozon-Überwachungsgebiete ist aus den Abbildungen auf den Folgeseiten ersichtlich, siehe auch Anhang C):

U-Gebiet	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
1	0,17	0,18	0,16	0,18	0,19	0,19
2	0,16	0,16	0,15	0,16	0,17	0,15
3	0,17	0,17	0,16	0,16	0,18	0,18
4	0,16	0,16	0,14	0,14	0,17	0,13
5	0,16	0,16	0,14	0,15	0,17	0,13
6	0,16	0,17	0,14	0,16	0,18	0,15
7	0,16	0,17	0,14	0,14	0,15	0,13

Der Sommer **1998** war im Großteil Österreichs relativ warm und trocken. Sowohl die kurzzeitigen Spitzenwerte wie die Langzeitbelastung waren deutlich höher als 1996 und 1997, blieben aber niedriger als 1992 und 1994. Im Raum um Wien konnte an einzelnen Tagen starke photochemische Ozonbildung beobachtet werden. Der Grenzwert der Vorwarnstufe



wurde an 4 Tagen im Ozon-Überwachungsgebiet 1 überschritten. In Nordtirol und Vorarlberg waren sowohl die kurzzeitigen Spitzenwerte wie die langzeitige Belastung (etwa in Hinblick auf die Überschreitungen des TMW von  $0,065 \text{ mg/m}^3$ ) 1998 die höchsten seit 1990.

Die folgende Tabelle gibt die höchsten Dreistundenmittelwerte jedes Monats für jedes Überwachungsgebiet an (in  $\text{mg/m}^3$ ):

Ü-Gebiet	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
1	0,17	0,17	0,18	0,22	0,26	0,13
2	0,17	0,16	0,16	0,17	0,18	0,12
3	0,16	0,19	0,15	0,16	0,22	0,12
4	0,18	0,18	0,15	0,16	0,18	0,13
5	0,17	0,21	0,15	0,18	0,18	0,13
6	0,15	0,18	0,18	0,17	0,20	0,12
7	0,15	0,16	0,16	0,19	0,16	0,13

## 2.3 Überschreitung von Warnwerten

### 2.3.1 Warnwerte des Ozongesetzes

Das Ozongesetz sieht drei Warnwerte für die Warnung der Bevölkerung zum Schutz vor akuten hohen Ozonbelastungen vor (als Dreistundenmittelwerte):

- Vorwarnstufe:  $0,200 \text{ mg/m}^3$
- Warnstufe I:  $0,300 \text{ mg/m}^3$
- Warnstufe II:  $0,400 \text{ mg/m}^3$

Die Vorwarnstufe ist auszurufen, wenn der Warnwert von  $0,200 \text{ mg/m}^3$  an zumindest zwei Meßstellen eines Ozon-Überwachungsgebietes innerhalb der letzten 12 Stunden überschritten wurde und aufgrund der meteorologischen Situation ein Gleichbleiben oder Ansteigen der Ozonkonzentration zu erwarten ist. Im Jahr 1997 kam es zu keiner Auslösung der Vorwarnstufe, 1998 wurde sie im Ozon-Überwachungsgebiet 1 (Nordostösterreich) während je einer Ozonepisode im Juli und im August jeweils für zwei Tage ausgerufen. Die Warnstufen I und II wurden dagegen bisher noch nie ausgelöst.

Die Empfehlung zu freiwilligen Verhaltensweisen im Falle der Auslösung der Vorwarnstufe lautet: „Derartig erhöhte Ozonkonzentrationen können zu Reizungen der Schleimhäute und zu Atemwegsbeschwerden führen. Vorsorglich sollten gefährdete Personen [...] ungewohnte und starke Anstrengungen im Freien, insbesondere in den Mittags- und Nachmittagsstunden, vermeiden. [...]“ (Verordnung über das Verhalten bei Auslösung der Ozonwarnstufen, BGBl 2/93).

In der folgenden Tabelle sind die Anzahl der Tage mit Dreistundenmittelwerten über  $0,200 \text{ mg/m}^3$ , die Anzahl der Meßstellen, an denen derartige Überschreitungen registriert wurden, und die Gesamtzahl der vorhandenen Meßstellen sowie die Anzahl der Tage mit aufrechter Vorwarnstufe festgehalten [UBA Aktuell 10/98]. Zu beachten ist, daß 1990 noch keine

Ozonwarnung erfolgte und in den Jahren 1991 und 1992 die Ozonwarnung auf einer freiwilligen Vereinbarung der Bundesländer basierte; in diesen Jahren stimmte die Einteilung in Ozon-Überwachungsgebiete nicht mit der heutigen überein.

Jahr	MW3 > 100 ppb		Tage mit Vorwarnstufe
	Tage	Meßstellen (von insgesamt)	
1990	17	20 (90)	-
1991	10	11 (90)	2
1992	10	22 (107)	9
1993	5	6 (122)	0
1994	16	22 (120)	19
1995	12	12 (125)	5
1996	6	6 (120)	3
1997	0	0 (118)	0
1998	6	16 (117)	4

Die folgende Tabelle gibt für die Jahre 1991 bis 1998 eine Übersicht über die maximalen MW3 in ganz Österreich und die Meßstellen, an denen sie gemessen wurden [UBA Aktuell 10/98]:

Jahr	mg/m <sup>3</sup>	Meßstelle
1990	0,252	Illmitz
1991	0,242	Hermannskogel
1992	0,346	Exelberg
1993	0,215	Exelberg
1994	0,240	Wien Hohe Warte (Wien Donauturm 0,270*)
1995	0,248	Mödling
1996	0,219	Vorhegg (Rax 0,224*)
1997	0,190	Wien Lobau
1998	0,254	Klosterneuburg

\* Donauturm und Rax waren Forschungsmeßstellen, die nicht für die Ozoninformation herangezogen wurden.

### 2.3.2 Warnwerte der EG-Richtlinie 92/72/EWG

Die EG-Richtlinie 92/72/EWG sieht einen Schwellenwert von 0,180 mg/m<sup>3</sup> (als Einstundenmittelwert) vor, bei dessen Überschreitung die Bevölkerung über die Ozonbelastung zu informieren ist, sowie einen Schwellenwert von 0,360 mg/m<sup>3</sup> (als Einstundenmittelwert) für die Warnung der Bevölkerung vor hoher Ozonbelastung. Der Schwellenwert von 0,360 mg/m<sup>3</sup> wurde in Österreich in den vergangenen Jahren nicht überschritten. Der Schwellenwert von 0,180 mg/m<sup>3</sup> wurde in allen Jahren mehrmals überschritten, allerdings erfolgt in Österreich die Information der Bevölkerung im Sommerhalbjahr täglich und unabhängig von den tatsächlichen Ozonkonzentrationen (§ 4 Ozongesetz).



Abbildung 2.1: Tage mit Überschreitung des Warnwertes von 0,180 mg/m<sup>3</sup> (gemäß EG-Richtlinie) 1998

Der MW1 von 0,180 mg/m<sup>3</sup> wird schwerpunktmäßig in den Ozon-Überwachungsgebieten 1 und 3 überschritten. 1998 kam es, wie zuvor in den Jahren 1992 und 1994, zu Überschreitungen auch in allen anderen Regionen Österreichs. Abbildung 2.1 gibt die Anzahl der Tage mit Überschreitungen im Sommer 1998 an.

Die folgende Tabelle gibt für die Jahre 1992 bis 1998 eine Übersicht über die Anzahl der Tage mit Überschreitung des MW1 von 0,180 mg/m<sup>3</sup> an, sowie über die jeweilige Anzahl der Meßstellen mit Überschreitungen:

Jahr	Tage	Meßstellen
1992	*	54
1993	27	50
1994	36	66
1995	31	50
1996	21	51
1997	13	11
1998	21	55

\* Für das Jahr 1992 liegt keine Auswertung vor

## 2.4 Überschreitung von Schwellenwerten zum langfristigen Schutz von Mensch und Vegetation

### 2.4.1 Ziel- bzw. Schwellenwerte zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit

Sowohl das Immissionsschutzgesetz-Luft als auch die EG-Richtlinie 92/72/EWG legen als Zielwert (IG-L, Anlage 3) bzw. Schwellenwert zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit  $0,110 \text{ mg/m}^3$  als Achtstundenmittelwert, gemittelt jeweils in den Zeiträumen von  $0^{\text{h}}-8^{\text{h}}$ ,  $8^{\text{h}}-16^{\text{h}}$ ,  $16^{\text{h}}-24^{\text{h}}$  und  $12^{\text{h}}-20^{\text{h}}$ , fest.

Dieser Zielwert wurde in den letzten Jahren an allen Meßstellen Österreich überschritten, vor allem im Hoch- und Mittelgebirge (an bis zu ca. 120 Tagen im Jahr) sowie im Ozon-Überwachungsgebiet 1. Meßstellen im Dauersiedlungsraum wiesen Überschreitungen an bis zu rund 80 Tagen im Jahr auf. Die geringsten Überschreitungshäufigkeiten zeigen Meßstellen in inneralpinen Tallagen.

In den letzten Jahren traten an den meisten Meßstellen 1994 die häufigsten, 1997 die wenigsten Überschreitungen auf, allerdings ist der Trend relativ uneinheitlich und wesentlich weniger vom Witterungsverlauf abhängig als jener der Überschreitungen des MW3 von  $0,200 \text{ mg/m}^3$ . In Nordtirol war 1998 das höchstbelastete Jahr, wohingegen in Kärnten 1998 die Belastung besonders niedrig war. Abbildung 2.2 stellt die Überschreitungshäufigkeit des TMW von  $0,110 \text{ mg/m}^3$  im Jahr 1998 dar.

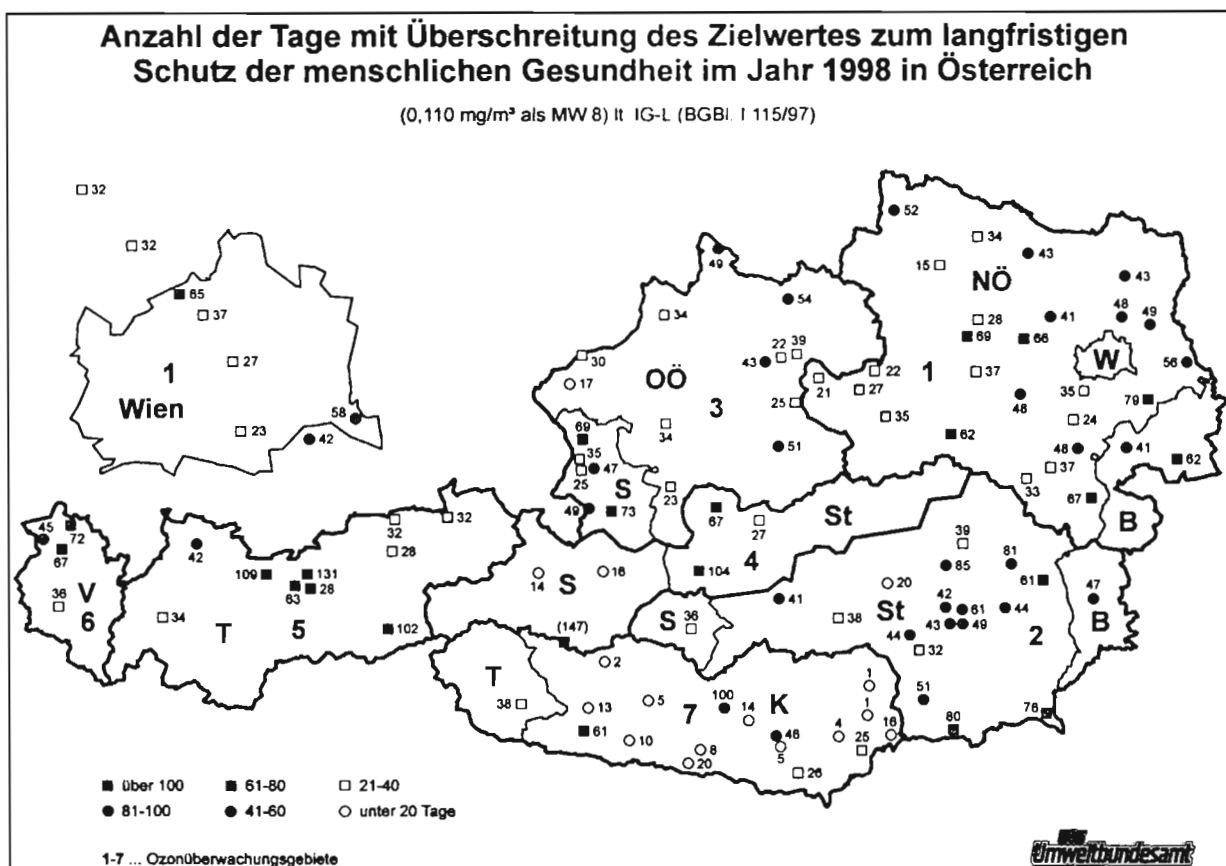


Abbildung 2.2: Tage mit Überschreitung des Schwellenwerts von  $0,110 \text{ mg/m}^3$  (Schutz der Gesundheit) 1998

## 2.4.2 Schwellenwerte zum Schutz der Vegetation

Die EG-Richtlinie 92/72/EWG legt Schwellenwerte zum Schutz der Vegetation fest, dies sind  $0,065 \text{ mg/m}^3$  als Tagesmittelwert und  $0,200 \text{ mg/m}^3$  als Einstundenmittelwert.

Der Schwellenwert von  $0,065 \text{ mg/m}^3$  wurde jedes Jahr in ganz Österreich überschritten, im Hoch- und Mittelgebirge fast permanent. Grund dafür ist die Hintergrundbelastung, die durch die Emissionen von Ozon-Vorläufersubstanzen in Mitteleuropa und am ganzen Kontinent verursacht wird (siehe auch Kapitel 2 des Ozonberichts 1997). Abbildung 2.3 stellt die Überschreitungshäufigkeit des TMW von  $0,065 \text{ mg/m}^3$  im Jahr 1998 dar.

Während sich der Witterungsverlauf sehr stark auf die kurzzeitigen Spitzenwerte auswirkt, weisen die Überschreitungshäufigkeiten des TMW von  $0,065 \text{ mg/m}^3$  eine geringere Variation von Jahr zu Jahr auf. 1997 war die Steiermark vergleichsweise hoch belastet, 1998 vor allem Nordtirol und Vorarlberg. Die meisten Überschreitungen wies im Jahr 1997 die Meßstelle Hochwurzen, 1998 Innsbruck Nordkette (jeweils 97% der TMW) auf.

Der Schwellenwert von  $0,200 \text{ mg/m}^3$  wurde in den letzten Jahren in Österreich vor allem im Ozon-Überwachungsgebiet 1 überschritten, das Belastungsmuster entspricht ungefähr den Verhältnissen beim MW1 von  $0,180 \text{ mg/m}^3$ .

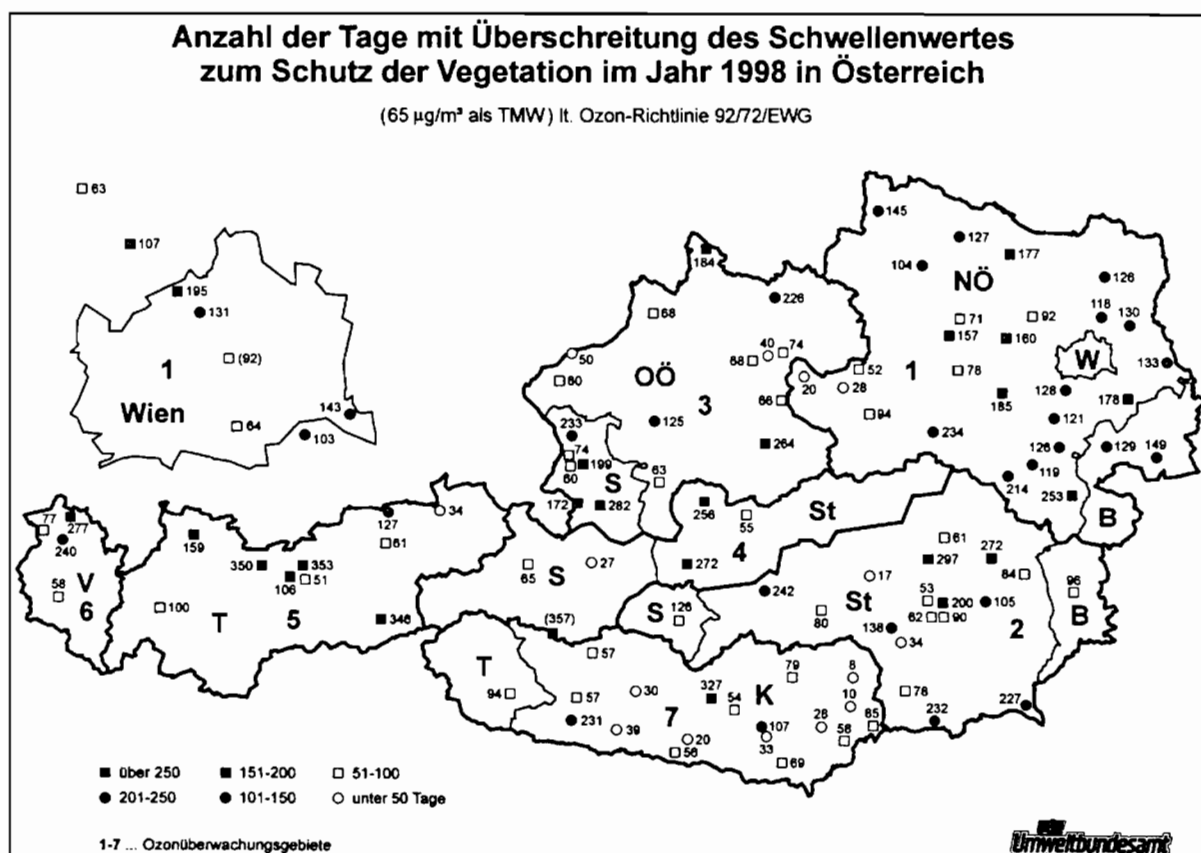


Abbildung 2.3: Tage mit Überschreitung des Schwellenwertes von  $0,065 \text{ mg/m}^3$  (Schutz der Vegetation) 1998

Die folgende Tabelle gibt für die Jahre 1993 bis 1998 die Anzahl der Tage und der Meßstellen mit MW1 über 0,200 mg/m<sup>3</sup> an:

Jahr	Tage	Meßstellen
1993	7	13
1994	20	28
1995	17	20
1996	7	8
1997	3	3
1998	9	22

### 2.4.3 Überschreitung von Critical Levels zum Schutz der Vegetation

Critical Levels wurden als Basis für wirkungsorientierte Protokolle innerhalb der Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen zur Abschätzung der Belastung von Ökosystemen oder Pflanzenspezies entwickelt. Diese Critical Levels werden durch Experimente unter kontrollierten Bedingungen festgelegt, sie liegen bis dato für Wald, für landwirtschaftliche Kulturen und für natürliche und halbnatürliche Vegetation vor. Überschreitet die Ozondosis – in Form von AOT40-Werten (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb) gerechnet – diese Critical Levels, so kann diese Überschreitung näherungsweise als Maß für die Schädigung des jeweils betrachteten Systems verstanden werden.

Zur Berechnung der AOT40-Werte wird die Summe der 40 ppb (80 µg/m<sup>3</sup>) übersteigenden Beträge aller Einstundenmittelwerte gebildet, Werte unter 40 ppb gehen somit nicht in die Belastungssumme ein. Als Bezugszeitraum gilt für den Wald die Vegetationsperiode von April bis September, für landwirtschaftliche Nutzpflanzen (Getreide) sowie für bewirtschaftete Weiden und natürliche Vegetation (außer Wald) eine dreimonatige Wachstumsperiode von Mai bis Juli; dabei werden jeweils nur die Tageslichtstunden berücksichtigt. Der numerische Wert des Critical Levels wird für den Wald mit 10.000 ppb-Stunden (10 ppm·h), für Nutzpflanzen mit 3.000 ppb-Stunden (3 ppm·h) festgelegt; bei dieser Exposition wurde im Laborexperiment ein ca. 10%-iger Rückgang des Biomassezuwachses bzw. des Ertrags festgestellt.

Die höchsten kumulativen Belastungen für landwirtschaftliche Kulturen, Weiden und natürliche Vegetation (ohne Wald) traten in den Jahren 1997 und 1998 – ebenso wie in den Jahren zuvor – einerseits im Mittel- und Hochgebirge in ganz Österreich auf, andererseits im Flachland Nordostösterreichs. Die Critical Levels wurden häufig um ein mehrfaches überschritten. 1998 war in den meisten Regionen höher belastet als 1997, allerdings zumeist deutlich niedriger als 1995 (Beginn der Auswertung); in Nordtirol wurden 1998 die höchsten AOT40-Werte seit 1995 registriert. Die höchsten Überschreitungen des Critical Level unter den Meßstellen im Gebirge erreichte 1997 Gerlitzten (AOT40-Wert: 12,6 ppm·h) und 1998 Innsbruck Nordkette (22,4 ppm·h), unter den Meßstellen im außeralpinen Flachland 1997 Illmitz (12,6 ppm·h) und 1998 Stixneusiedl (12,2 ppm·h).

Die höchsten Werte der kumulativen Ozonbelastung für Wald wurden 1995 bis 1998 ebenfalls im Hoch- und Mittelgebirge beobachtet, hohe Werte traten aber auch im ostösterreichischen Flach- und Hügelland auf. Lediglich inneralpine Tallagen weisen geringe bzw. keine Über-

schreitungen des Critical Level für Wald auf. Die Belastungen waren 1998 zumeist etwas höher als 1997 (wobei die Unterschiede deutlich geringer sind als bei den AOT40-Werten für landwirtschaftliche Nutzpflanzen), blieben allerdings weit hinter jenen des Jahres 1995 zurück. Die höchsten Überschreitungen des Critical Level für Wald unter den Meßstellen im Gebirge erreichte 1997 Gerlitz (AOT40-Wert: 31,1 ppm·h), 1998 Innsbruck Nordkette (38,7 ppm·h), unter den Meßstellen im außeralpinen Flachland 1997 Illmitz (22,3 ppm·h) und 1998 Stixneusiedl (22,6 ppm·h).

## 2.5 Die Immissionsbelastung im EU-weiten Vergleich

Beim Vergleich der Ozonbelastung in den Mitgliedstaaten der EU ist zu beachten, daß sich die Meßnetze in den einzelnen Staaten stark voneinander unterscheiden und jene Dichte an Meßstellen, wie sie Österreich aufweist, nur in wenigen anderen Mitgliedstaaten besteht. Insgesamt wurden 1998 1066 Meßstellen gemeldet, davon waren die meisten in einigen Staaten konzentriert (36 % in Deutschland, 22 % in Frankreich und 11 % in Österreich). Zum Vergleich: In Österreich wurde an 113 Stationen gemessen, in den um vieles größeren Mitgliedstaaten Großbritannien und Italien an 71 bzw 65. Deutliche Unterschiede finden sich auch in der Verteilung der Meßstellen zwischen städtischem und ländlichem Gebiet sowie nach Höhenlage.

Trotzdem soll hier ein kurzer Überblick über die vorhandenen Daten aus der EU gegeben werden. Die Schwellenwerte für die Warnung bzw. Information der Bevölkerung werden als Einstundenmittelwerte angegeben. Abbildung 2.4 zeigt die maximalen MW1 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , die in den Mitgliedstaaten in den Jahren 1994 bis 1998 gemessen wurden (für 1998 liegen nur Daten für die Monate bis einschließlich August vor).

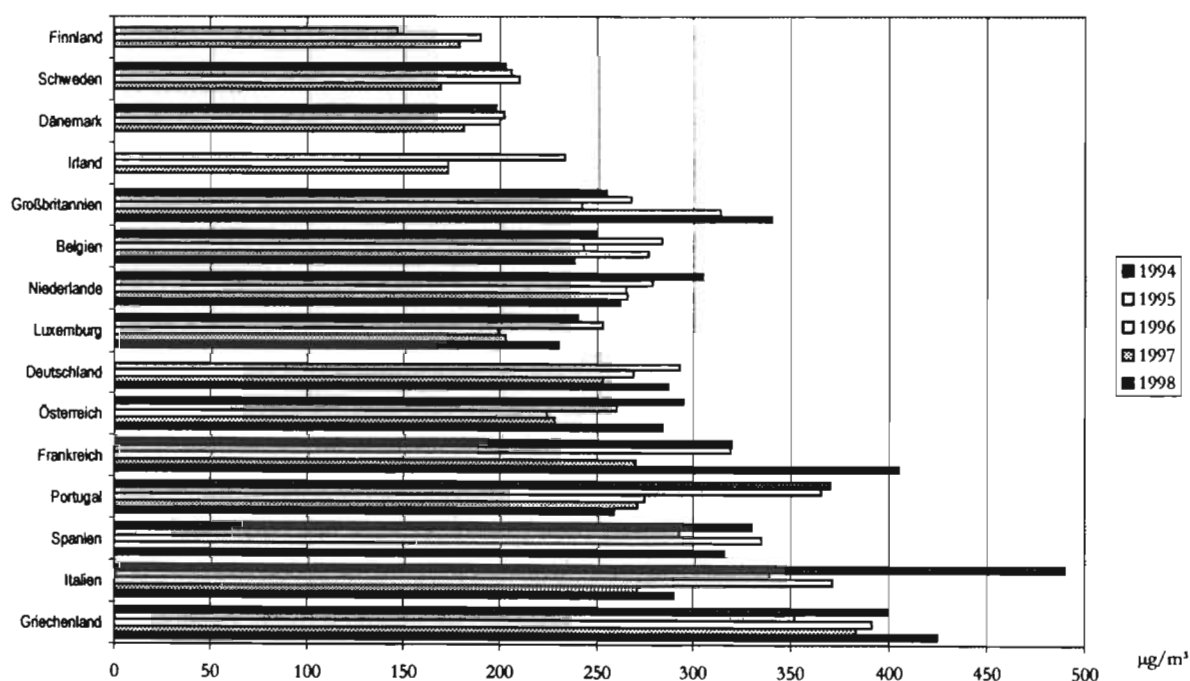


Abbildung 2.4: Höchste gemessene Einstundenmittelwerte in den EU-Mitgliedstaaten (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Der Schwellenwert für die Warnung der Bevölkerung (MW1 von  $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde 1997 an einem Tag in Athen (GR) überschritten, 1998 an zwei Tagen in Athen (GR) und an einem Tag in Le Havre (F).

Der Schwellenwert zur Information der Bevölkerung (MW1 von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde 1997 in allen Mitgliedstaaten außer Schweden, Finnland und Irland überschritten, in den meisten Staaten an mehr als 5 Tagen. Auch 1998 fanden in allen Mitgliedstaaten außer den skandinavischen und Irland Überschreitungen statt, die Anzahl der Tage reichte von 7 (B) bis 74 (ES).

Der Schwellenwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit wird als Achtstundenmittelwert angegeben. Abbildung 2.5 zeigt die Maximalwerte der MW8, die im jeweiligen Mitgliedstaat registriert wurden.

Der Schwellenwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ( $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als MW8 von 12–20<sup>h</sup>) wurde 1997 in allen Mitgliedstaaten überschritten; in einer Reihe von Staaten – mit Ausnahme der skandinavischen – an mehr als 50 Tagen. Meßstationen mit Überschreitung des Schwellenwerts zum Schutz der Vegetation (TMW von  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) an mehr als 100 Tagen wurden von allen Staaten (außer den Niederlanden) gemeldet. Für 1998 liegen noch keine Daten vor, eine grundlegend ähnliche Situation ist allerdings zu erwarten.

Trotz einer Verdichtung und Vereinheitlichung des Meßstellennetzes in der EU, die in den letzten Jahren begonnen wurde, besteht noch ein deutlicher Harmonisierungsbedarf der Ozon-Immissionsmessung zwischen den EU-Mitgliedstaaten. Aus den vorliegenden Daten kann jedoch unzweifelhaft geschlossen werden, daß die überhöhte Belastung mit bodennahem Ozon die gesamte EU betrifft, wobei nur die skandinavischen Staaten und Irland deutlich weniger Überschreitungen der Schwellenwerte verzeichnen können als die übrigen Mitgliedstaaten.

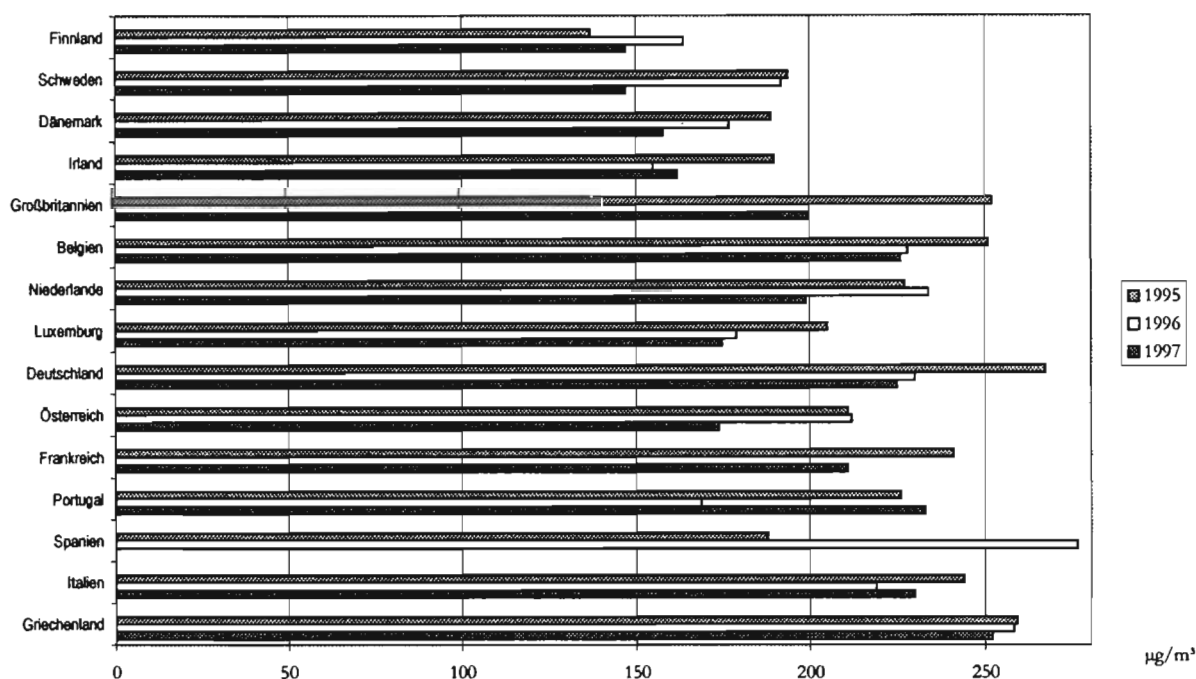


Abbildung 2.5: Maximale MW8 in den EU-Mitgliedstaaten (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



---

*Die Ozonbelastung in Österreich im Sommer 1998 – ein Überblick*

W. Spangl; **1998**; UBA Aktuell, 20. 10. 1998

*Kumulative Ozonbelastung der Vegetation in Österreich,*

Schneider et al.; **1996**; UBA-96-127

*Ozone in the European Union – The Consolidated Report,*

Beck et al.; **1998**; EEA Topic Centre on Air Quality, Bilthoven, NL

*Exceedance of EC Ozone Threshold Values in Europe in 1997,*

F. de Leuw und T. de Paus; **1998**; EEA Topic Centre on Air Quality, Bilthoven, NL

*Information Document concerning Air Pollution by Ozone – Overview of the Situation in the European Union during the 1998 Summer Season,*

R. Sluyter und T. de Paus; **1998**; EEA Topic Centre on Air Quality, Bilthoven, NL



### 3 Auswirkungen auf Kulturpflanzen und Ökosysteme

Das Ozongesetz hat den Schutz des Menschen vor akuter Gesundheitsgefährdung durch überhöhte Ozonbelastung zum Ziel. Es sollte allerdings nicht außer acht gelassen werden, daß das bodennahe Ozon, bedingt durch seine pflanzenschädigende Wirkung, auch zu einem Risikofaktor für die Land- und Forstwirtschaft geworden ist. Im folgenden wird daher ein kurzer Überblick über diese Problematik gegeben. Beeinträchtigungen der Pflanzen können bereits bei Konzentrationen von 30 ppb<sup>1</sup> in der Luft, die in Österreich häufig überschritten werden, erfolgen. Als Konsequenz muß mit Ertragseinbußen und Folgeschäden gerechnet werden.

#### 3.1 Wirkungsmechanismen

Ozon dringt wie CO<sub>2</sub> tagsüber in die geöffneten Spaltöffnungen der Blätter, wobei abhängig von Anzahl der Spaltöffnungen und deren Öffnungsweite unterschiedlich viel Ozon ins Blatt eintritt. Ozon bildet Sauerstoffradikale, die die Funktion der Membranen der Zelle beeinträchtigen. Diese verlieren ihre Stabilität und verändern ihre Permeabilität, wodurch die für das Stoffwechselgeschehen wichtigen abgetrennten Reaktionsräume in den Zellen verloren gehen. Der Schädigungsgrad steigt dabei in der Regel mit der Einwirkungsdauer („Dosis-Wirkungs-Beziehung“). Ozonschäden von Pflanzen sind art- und varietätsspezifisch und damit äußerlich nicht leicht als solche zu erkennen. Ozongeschädigte Pflanzen zeigen eine erhöhte Respiration und eine verminderte Nettoassimilationsrate, wodurch die gesamte Photosynthese gestört ist. Die Pflanzen kränkeln, sie altern schneller und zeigen eine wesentlich größere Befallsbereitschaft gegenüber Krankheiten und Schädlingen. Ozon verändert auch die epidemiologische Entwicklung pflanzenpathogener Pilze. Unter verstärktem Ozoneinfluß kommt es zu einer Verschiebung der Pathogenflora zugunsten von Stämmen, die eine hohe Aggressivität aufweisen.

#### 3.2 Schadensbeurteilung (landwirtschaftliche Nutzpflanzen)

Die Untersuchungen zum Einfluß von Ozon auf Wachstum und Ertragsbildung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen nehmen in der Literatur mittlerweile breiten Raum ein, wobei die Feldfrüchte hinsichtlich der Ertragsverluste unterschiedlich empfindlich sind, wie folgende Tabelle zeigt:

sehr empfindlich	empfindlich	weniger empfindlich
Zwiebel, Buchweizen, Getreide, Tomate, Luzerne, Tabak, Bohne, Radieschen, Kartoffel, Spinat, Klee, Weinrebe, Zuckermais, Knäulgras, Timotheegras	Kohl, Rübsen, Endivie, Gurke, Petersilie, Erbse, Ackerbohne, Mais	Sellerie, Rübe, Erdbeere, Kopfsalat, Senf

<sup>1</sup> Als Mittelwert der 7-Stundenmittelwerte von Mai - Sept.; von der Akademie der Wissenschaften empfohlene wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentration

Entscheidend für die Landwirtschaft ist natürlich das quantitative Ausmaß des Ertragsrückgangs landwirtschaftlicher Nutzpflanzen durch eine verstärkte Ozonbeeinflussung, wobei nicht direkt von Blattschäden auf die Ertragsreduktion geschlossen werden kann.

Zur Beurteilung der Belastung der Vegetation wurde der Ansatz der sogenannten „Critical Levels“ entwickelt (siehe Abschnitt 2.4.2). Die Überschreitung der Critical Levels kann näherungsweise als Maß für die Schädigung des jeweils betrachteten Systems verstanden werden. Bisher wurden Critical Levels für einige Pflanzengemeinschaften entwickelt (Angaben als AOT40 = Summe der 40 ppb übersteigenden Beträge aller Einstundenmittelwerte):

Feldfrüchte		Waldbäume	Nat. u. halbnatürliche Vegetation
Ertragsreduktion	Schäden		
3000 ppb.h (Tageslichtstunden über 3 Monate)	200/500 ppb.h (Tageslichtstunden über 5 Tage)	10.000 ppb.h (Tageslichtstunden über 6 Monate)	3000 ppb.h (Tageslichtstunden über 3 Monate)

Es ist nicht ohne weiteres möglich, von der Schadstoffkonzentration auf das Gefährdungspotential für Organismen zu schließen, da zahlreiche Ko-Faktoren eines Standortes die Wirkungsausprägung des Ozons mitbeeinflussen (andere Luftschadstoffe, meteorologische und mikroklimatische Bedingungen, Expositionszeit, Verkehrsemissionen, etc.). Mit den durch Experimente unter kontrollierten Bedingungen festgelegten Critical Levels alleine läßt sich somit die Empfindlichkeit eines Ökosystems oder bestimmter Pflanzen nicht ausreichend beschreiben.

Als Basis zur Erfassung der tatsächlichen Ertragsrückgänge bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen können „Indikatorpflanzen“ (spezielle Typen von Tabak, Pinto-Bohne, Erdklee und Malve) als Sensoren für die Ozonbelastung herangezogen werden. Das Ausmaß der Schädigung der verwendeten Indikatoren dient dann als Berechnungsbasis für die Ertragsreduktion der Kulturpflanze in einem bestimmten Gebiet. Diese Methode liefert eine bessere Näherung an die durch erhöhte Ozonbelastungen verursachten Ertragsrückgänge. In einer im Auftrag mehrerer Ressorts erstellten Studie über den Einsatz von pflanzlichen Bioindikatoren (Soja und Schafler 1996) wurde die beobachtete Schädigung der Indikatorpflanzen zur Abschätzung der maximal zu erwartenden Ertragsreduktionen bei Weizen herangezogen und mit den berechneten AOT40-Werten verglichen.

Beide Methoden weisen auf Ertragsreduktionen bei Weizen in der Größenordnung von 10–30 % hin. Wenn auch diese Abschätzungen in quantitativer Hinsicht noch unbefriedigend sind, so geht daraus die Tatsache der Schädigung und Ertragseinbußen doch klar hervor. Ob und wie weit eine hohe Ozonbelastung sich auf die Qualität des Ernteguts auswirkt, ist noch weitgehend ungeklärt. Die landwirtschaftliche Praxis hat diesen Einflüssen außer Notmaßnahmen, wie eine geeignete Stickstoffdüngung und entsprechende Sortenwahl, nicht viel entgegenzusetzen.

### 3.3 Schadensbeurteilung (Waldökosysteme)

Ozon beeinflusst Waldökosysteme auf verschiedenen Ebenen. Auf der biochemischen Ebene kann es aufgrund der oben genannten Mechanismen zu physiologischen Beeinträchtigungen und Blattschädigungen kommen. Diese können bei andauernder Belastung zu Wachstumsbeeinträchtigungen und auf ökosystemarer Ebene letztendlich zu einer Beeinflussung der Biodiversität führen.

Die Beurteilung der Gefährdung von Waldbäumen durch Ozon kann nach unterschiedlichen Kriterien erfolgen. Die wichtigsten in der Literatur angewandten Kriterien sind die Blattempfindlichkeit (z.B. Verein Deutscher Ingenieure 1987), die Beeinträchtigung der Photosyntheseaktivität (z.B. Wieser und Havranek 1993) und die Beeinträchtigung der Biomasseproduktion (UN/ECE 1994). Gemäß einer Zusammenstellung von Smidt und Loibl (1996) können für die wichtigsten Baumarten Österreichs die in der untenstehenden Tabelle ausgewiesenen relativen Empfindlichkeiten angegeben werden, wobei verschiedene Autoren unter verschiedenen Versuchsbedingungen zu abweichenden Einschätzungen kommen:

Baumart	Blattempfindlichkeit	Beeinträchtigung der Photosyntheseaktivität	Beeinträchtigung der Biomasseproduktion
Fichte	weniger empfindlich bis empfindlich	weniger empfindlich bis empfindlich	weniger empfindlich
Tanne	weniger empfindlich	empfindlich	
Waldkiefer	empfindlich		weniger empfindlich
Lärche	sehr empfindlich	weniger empfindlich	
Buche	weniger empfindlich bis empfindliche	empfindlich	
Eiche	weniger empfindlich		empfindlich

Die Bedeutung von Ozon für Waldökosysteme ist von den herrschenden Konzentrationen bzw. Dosen (Produkt aus Konzentration und Einwirkungsdauer) und damit auch von der Seehöhe abhängig. Tatsache ist, daß die derzeit geltenden wirkungsbezogenen Grenzkonzentrationen (Österreichische Akademie der Wissenschaften 1989; AOT40 der UN-ECE 1994) in fast allen Waldgebieten überschritten werden. Die Konzentrationen sind im Bereich der Waldgrenze am höchsten. Darüber hinaus spielt die individuelle Entgiftungskapazität und damit die Empfindlichkeit der Bestockung eine Rolle. Schließlich beeinflussen die meteorologischen Randbedingungen die Aufnahme und damit die potentielle Toxizität des Ozons.

Die tatsächliche Auswirkung von Ozon auf den Zuwachs österreichischer Waldökosysteme läßt sich kaum abschätzen. Einerseits sind sichtbare Ozonsymptome an bestandesbildenden Bäumen in Mitteleuropa kaum dokumentiert, andererseits werden die Holzzuwächse und -vorräte stark von anderen Faktoren, wie z.B. den Niederschlagsverhältnissen, den Stickstoffeinträgen und den Nutzungsgewohnheiten, beeinflusst. Die Wirkung des Ozons in Österreich wird somit von der im Rahmen der Forstinventur festgestellten Zunahme des Zuwachses und der Holzmasse überlagert. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist eine akute Gefährdung von österreichischen Waldökosystemen durch Ozon alleine nicht erwiesen. Aufgrund des Zusammenwirkens mit anderen Luftverunreinigungen (v.a. mit sauren Luftverunreinigungen bzw. Stickstoffeinträgen) bzw. Stressoren ist jedoch davon auszugehen, daß additive oder

synergistische Effekte auftreten. Derzeit laufen in internationaler Kooperation Studien über die Auswirkungen der Ozonbelastung auf die Wälder unter Berücksichtigung der unterschiedlichen klimatischen Faktoren.

Neben den direkten Schäden ist jedoch auch auf die Folgeschäden hinzuweisen. Dazu zählt unter anderem die Beeinträchtigung der Schutzfunktion des Waldes, wodurch langfristig erhebliche volkswirtschaftliche Kosten entstehen.

---

*Photooxidantien in der Atmosphäre – Luftqualitätskriterien Ozon,*  
Österreichische Akademie der Wissenschaften;  
Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie; **1989**;  
Reihe Luftverunreinigung–Immissionsmessung, Richtlinie 15

*Manual on Methodologies and Criteria for Mapping Critical Levels/Loads;*  
UN/ECE CLRTAP; **1996**; Umweltbundesamt Berlin – Texte 71/96

*Zur Schädigung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen durch Ozon: Schadsymptome und Einfluß auf pilzliche Blattkrankheiten,*  
A. von Tiedemann, Habilitation; **1993**; Mykologische Abteilung des Instituts für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Georg August-Universität Göttingen; Cuvillier

*Bioindikation von Ozon in Ostösterreich,*  
G. Soja und P. Schafler, **1996**; Seibersdorf Report

*Ozon- (Oxidantien)- Belastungen in der Forst- und Landwirtschaft,*  
Krapfenbauer et. al., **1995**; Centralblatt für das Gesamte Forstwesen, S. 145 - 182

*Beitrag der Landwirtschaft und landwirtschaftlich genutzter Böden zum troposphärischen Ozonproblem;*  
W. Blum und A. Krapfenbauer, **1993**

*Baumspezifische Darstellung ozonbelasteter Waldgebiete,*  
S. Smidt und W. Loibl, **1996**; FBVA-Berichte 94, S. 255-270.

*VDI-Richtlinie 2310, Blatt 6,*  
Verein Deutscher Ingenieure, **1987**

*Ozone uptake in the sun and shade crown of spruce – quantifying the physiological effects of ozone exposure,* G. Wieser und W. Havranek, **1993**; Trees 7, 227-232.

## 4 Emissionsentwicklung der Ozon-Vorläufersubstanzen

Für die österreichischen Emissionen von Ozon-Vorläufersubstanzen liegen Daten bis zum Jahr 1997 vor. Im folgenden wird die Emissionsentwicklung seit den Basisjahren des Reduktionsziels gemäß Ozongesetz (1985 für Stickstoffoxide bzw. 1988 für flüchtige organische Verbindungen ohne Methan) dargestellt. Bei beiden Schadstoffen ist eine deutliche Minderung bis zum Jahr 1996 zu verzeichnen:  $\text{NO}_x$  von 221.200 t auf 162.900 t, anthropogene NMVOC von 379.400 t auf 260.600 t. Das Ziel einer Minderung der Emissionen der Vorläufersubstanzen gegenüber 1985 bzw. 1988 um 40% bis 31. Dezember 1996 konnte jedoch nicht erreicht werden. Neue Maßnahmen auf EU-Ebene im Verkehrsbereich und bei den Lösungsmitteln lassen eine weitere Emissionsreduktion erwarten; die Erfüllung des ozongesetzlichen Reduktionsziels der zweiten und dritten Etappe (-60 % bis 31. Dezember 2001 und -70 % bis 31. Dezember 2006) wird jedoch zusätzliche Anstrengungen erforderlich machen.

### 4.1 Grundlage der Emissionsermittlung

Die Erhebung der Emissionen erfolgte nach der CORINAIR-Methode<sup>2</sup>, die Angaben erfolgen gemäß der UN/ECE-Systematik. Durch Änderungen bei der Erhebung einzelner Sektoren, aber auch durch überarbeitete Emissionsfaktoren können im einzelnen Abweichungen von den Emissionsangaben im Ozonbericht 1997 auftreten. Darüber hinaus hat sich die Zuordnung von Quellen zu einzelnen Sektoren geändert.

Der Unsicherheitsbereich für die gesamten VOC bzw.  $\text{NO}_x$ -Emissionen liegt bei ca. +/- 30%; Angaben für einzelne Sektoren können erheblich größere Fehler aufweisen. Allerdings ist der Trend der Emissionen wesentlich genauer ablesbar, da es sich bezüglich der Methodik generell um eine homogene Zeitreihe handelt. Anzumerken ist jedoch, daß bei der Erhebung der Energiedaten in den vergangenen Jahren Änderungen in der Systematik stattfanden. Da Brenn- und Treibstoffverbrauch Eingangsdaten für die Emissionsberechnung sind, wirken sich entsprechende Änderungen auf die Emissionszahlen aus. Auf allfällige Konsequenzen für die vorliegenden Emissionsdaten wird im jeweiligen Abschnitt hingewiesen.

Die in den Tabellen und im Text vorliegenden Emissionsangaben erfolgen in 1000 t (kt). Die Zahl der angegebenen Stellen läßt nicht auf die Genauigkeit der Emissionsangaben schließen. Prozentangaben beziehen sich auf die gesamten Emissionen des jeweiligen Luftschadstoffs in Österreich (sofern nicht im Einzelfall anders angegeben).

### 4.2 $\text{NO}_x$ -Emissionen

Im Referenzjahr 1985 betragen die  $\text{NO}_x$ -Emissionen 221,2 kt. Bis 1997 fand eine Abnahme um 48 kt statt, dies entspricht einer Minderung um 22 %. Vor allem die Sektoren öffentliche Stromversorgung, industrielle Feuerungsanlagen und industrielle Prozesse trugen zur Reduktion bei. Im Straßenverkehr ist ebenfalls eine Reduktion zu verzeichnen, die vor allem auf den deutlichen Rückgang der PKW-Emissionen zurückzuführen ist; dieser Effekt wurde jedoch

<sup>2</sup> Nähere Hinweise zur CORINAIR-Methode sind im UBA-Report 139 enthalten.

durch eine Zunahme der Emissionen bei LKW und Bussen abgeschwächt. Abbildung 4.1 und die folgende Tabelle bieten einen Überblick über die NO<sub>x</sub>-Emissionen der letzten Jahre (Angaben in kt):

	1985	1988	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Wärme-, Heizkraftwerke	23,4	11,5	14,8	12,6	11,1	8,3	7,2	6,8	9,8	11,5
Kleinverbraucher	18,6	20,9	19,7	21,7	19,5	19,8	19,2	19,3	20,2	20,1
Industrie pyrogen	25,5	21,1	19,7	16,6	16,4	14,7	14,3	16,5	15,0	16,3
Industrie Prozeß	29,8	23,7	22,2	22,3	21,5	21,0	20,8	19,7	19,4	19,8
Straßenverkehr	102,1	104,6	96,0	102,5	97,1	93,5	94,4	86,9	84,1	84,0
sonstiger Verkehr	14,4	15,0	15,5	16,0	15,7	11,5	21,4	14,7	7,1	14,1
Abfallbehandlung	0,0	0,0	0,2	0,3	0,8	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
Landwirtschaft	6,4	6,3	6,2	6,2	6,2	6,2	6,1	6,1	6,1	6,1
Andere Quellen	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1
<b>Summe</b>	<b>221,2</b>	<b>204,2</b>	<b>195,4</b>	<b>199,2</b>	<b>189,4</b>	<b>176,6</b>	<b>184,6</b>	<b>171,1</b>	<b>162,9</b>	<b>173,0</b>

Eine detaillierte Aufschlüsselung der Emissionen aus den einzelnen Sektoren ist im Anhang B wiedergegeben.

#### 4.2.1 NO<sub>x</sub>-Emissionen im Jahr 1997

Die Emissionen an Stickstoffoxiden in Österreich betragen im Jahr 1997 173,0 kt. Sie werden vom Straßenverkehr dominiert (siehe Abbildung 4.2). Aus diesem Hauptsektor stammen mit 84,0 kt rund 49 % der gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen. An den Emissionen des Straßenverkehrs haben wiederum die LKW und Busse mit 47,7 kt (dies entspricht ca. 28 %) den größten Anteil. Etwas mehr als zwei Fünftel der Emissionen der LKW und Busse stammen von Fahrten auf Autobahnen und Schnellstraßen, der Rest verteilt sich zu annähernd gleichen

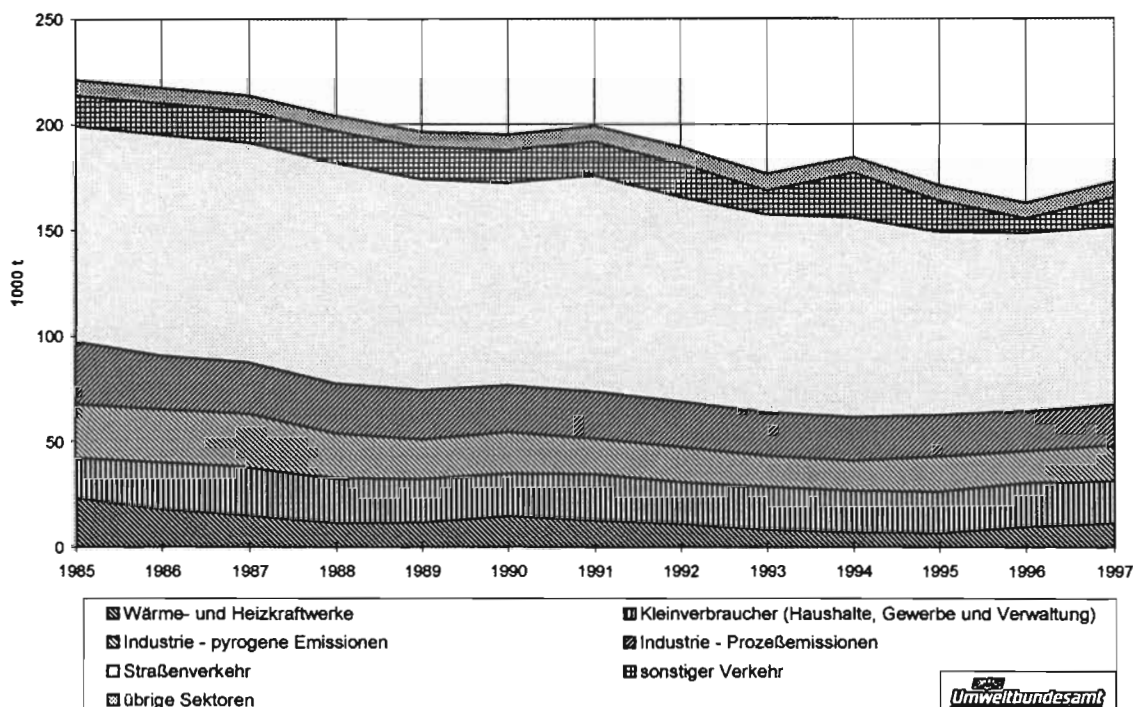


Abbildung 4.1: Entwicklung der Stickstoffoxidemissionen in Österreich 1985–1997



Teilen auf den Überlandverkehr und Fahrten im Stadtgebiet.

Die Emissionen der PKW betragen 29,5 kt (17 %) der gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen. Obwohl der Großteil bereits mit einem Katalysator ausgerüstet ist, liegen die Emissionen der PKW ohne Katalysator mit 15,9 kt (9,0%) deutlich höher gegenüber den Emissionen der PKW mit Katalysator von 11,1 kt (6,3%). Die Verteilung der Emissionen auf Fahrten auf Autobahnen, Überlandverkehr und Fahrten im Stadtgebiet entspricht in etwa der des LKW-Verkehrs.

Die Emissionen der leichten LKW (< 3,5 t) betragen 6,5 kt (ca. 4 %). Diese Emissionen stammen zu jeweils knapp über einem Drittel aus Fahrten auf Autobahnen und dem Überlandverkehr und zu etwas weniger als einem Drittel aus Fahrten im Stadtgebiet.

Im Sektor "sonstiger Verkehr" wurden im Jahr 1997 NO<sub>x</sub>-Emissionen von 14,1 kt (ca. 8 % der Gesamtemissionen) verursacht. Den höchsten Beitrag zu den Emissionen dieses Sektors verursachten Land- und Forstwirtschaft (11 kt bzw. ca. 6 %). (Gemäß UN/ECE-Format bleiben die Emissionen des internationalen und nationalen Flugverkehrs in einer Höhe > 1000m über Grund unberücksichtigt; dies wären zusätzliche 7,4 kt). Es ist anzumerken, daß für diesen Sektor mit einer großen Vielfalt von Emittenten die Erhebung äußerst schwierig ist; die Unsicherheit der absoluten Emissionszahlen ist für diesen Sektor größer als für die übrigen.

Industrielle Prozesse verursachten NO<sub>x</sub>-Emissionen von 19,8 kt (ca. 11 %), maßgeblich trugen dazu die Zementindustrie (4,9 kt), die Eisen- und Stahlindustrie (4,6 kt), die chemische Industrie (4,4 kt), die Raffinerie (3,4 kt) und die Glasindustrie (1,3 kt) bei.

Aus nicht-industriellen Feuerungsanlagen stammten 20,1 kt oder ca. 12 % der gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen. Diese Emissionen stammen zu drei Fünfteln aus Feuerungsanlagen in Haushalten und zu zwei Fünfteln aus Feuerungsanlagen in Gewerbe und öffentlichem Dienst. Industrielle Feuerungsanlagen wiesen im Jahr 1995 Emissionen von 16,3 kt auf, was rund 9 % der gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen entspricht; mehr als die Hälfte davon verursachten Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung kleiner 50MW.

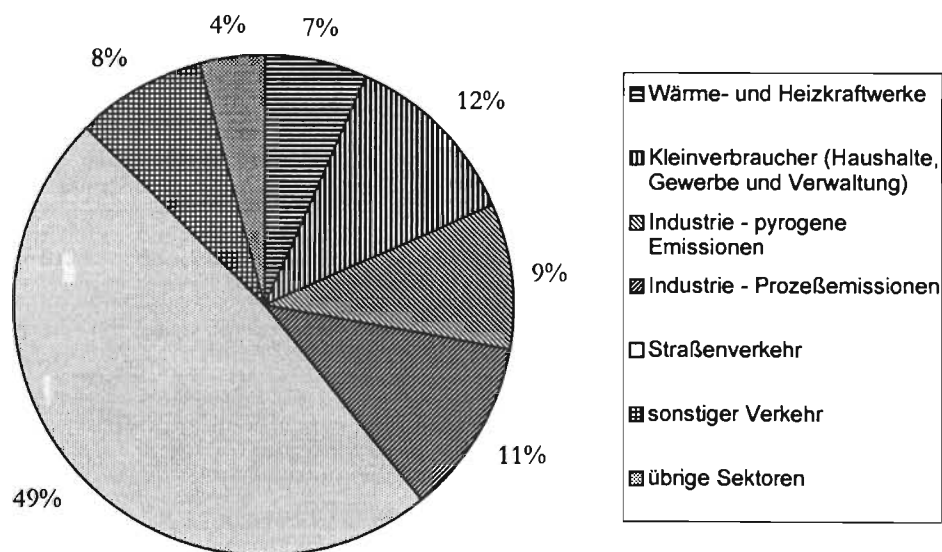


Abbildung 4.2: Stickstoffoxidemissionen des Jahres 1997 nach Sektoren

Weitere Emissionen in geringerem Ausmaß stammen aus den Sektoren öffentliche Stromversorgung (7 kt bzw. 4 %), öffentliche Wärmeversorgung (4,5 kt) und Landwirtschaft (3,4 kt oder 2 % aus gedüngten Flächen im Ackerbau, 2,2 kt oder rund 1% aus gedüngtem Grünland).

Die sektorale Verteilung der Emissionen war im Jahr 1996 weitgehend vergleichbar.

#### 4.2.2 Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen 1985 - 1997

Auf die Abnahme der gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen um 48 kt (entspricht einer Minderung um 22 % bezogen auf die Emissionen des Jahres 1985) in den Jahren 1985 bis 1997 wurde bereits hingewiesen. Die Emissionsentwicklung für die einzelnen Sektoren ist in Abbildung 4.3 illustriert. Zur Abnahme trugen insbesondere die Sektoren Straßenverkehr (minus 18,1 kt), öff. Energieversorgung (minus 12,0 kt), industrielle Prozesse (minus 10,0 kt) und industrielle Feuerungsanlagen (minus 9,2 kt) bei. Eine detaillierte Betrachtung des Sektors Straßenverkehr zeigt, daß PKW eine Abnahme um 36,6 kt erzielen konnten, hingegen LKW und Busse eine Zunahme um 17,3 kt zu verzeichnen hatten und leichte LKW eine Zunahme um 1,1 kt.

Die Zunahme bei den Kleinverbrauchern (nicht-industrielle Feuerungsanlagen plus 1,5 kt) ist vor dem Hintergrund der Abhängigkeit der Emissionen dieses Sektors von der durchschnittlichen Temperatur im Winterhalbjahr zu sehen.

Weiters ist zu beachten, daß die in der Emissionsinventur aufscheinende Zunahme der Gesamtemissionen von 1996 auf 1997 mit Unsicherheiten in den Datengrundlagen zur Emissionsinventur (hinsichtlich des Verbrauchs von Dieselmotorkraftstoff) im Bereich des „sonstigen Verkehrs“ erklärt werden kann. Die auffälligen Emissionsschwankungen in diesem Sektor in den Jahren 1994 und 1996 (siehe Abbildung 4.3) sind wenig plausibel. Es ist daher wahr-

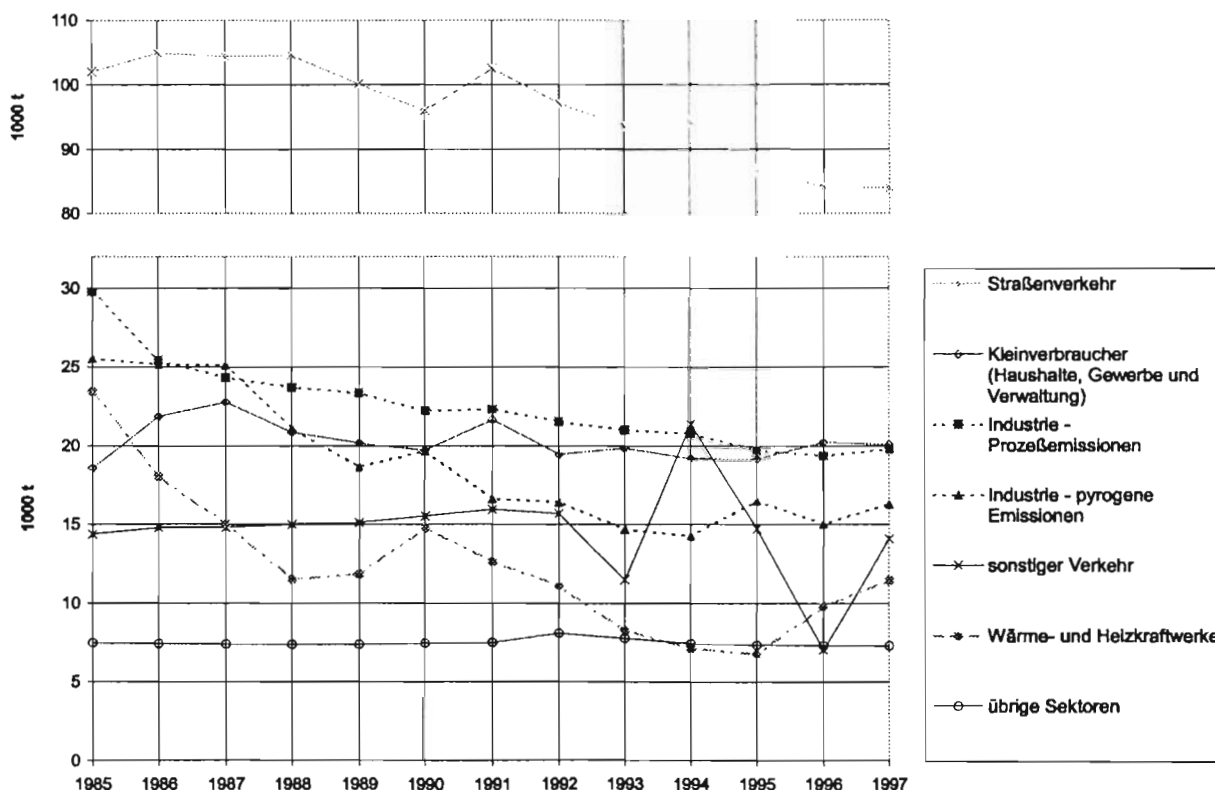


Abbildung 4.3: Entwicklung der Stickstoffoxidemissionen in den einzelnen Sektoren 1985–1997

scheinlich, daß die Emissionen in den letzten drei Jahren real annähernd gleichgeblieben sind. Bemühungen zur Verbesserung der Datengrundlagen laufen bereits.

Die Abnahme der NO<sub>x</sub>-Emissionen kann im wesentlichen auf folgende Maßnahmen bzw. Umstände zurückgeführt werden:

- die Einführung strenger Abgasgrenzwerte für PKW gemäß dem Stand der Technik,
- die Einführung strenger Emissionsgrenzwerte für Dampfkesselanlagen > 50 MW gemäß dem Stand der Technik,
- die Umstellung auf umweltfreundliche Energieträger (verstärkter Einsatz von Erdgas bei Verringerung des Einsatzes von Kohle und Heizöl schwer) sowie den
- Strukturwandel in der Industrie (Einsatz von umweltfreundlichen Prozeßtechnologien).

#### 4.2.3 Zukünftige Entwicklung

Durch neue EU-Regelungen im Bereich des Straßenverkehrs (verschärfte Emissionsgrenzwerte für LKW und Busse) und des sonstigen Verkehrs (Grenzwerte für mobile Maschinen und Geräte sowie für land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen) sind deutliche Abnahmen der Emissionen zu erwarten (um ¼ der derzeitigen Gesamtemissionen bis 2010). Der Austausch des Maschinen- bzw. Fuhrparks bei Unternehmen erfolgt jedoch über längere Zeiträume; darüber hinaus ist nur mehr mit geringen Reduktionen durch die bisher in Österreich gesetzten Maßnahmen zu rechnen. Kurzfristig könnte daher – ohne weitere Maßnahmen – sogar ein Anstieg der gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen erfolgen.

Zur Erreichung der Minderungsziele des Ozongesetzes sind jedenfalls weitere emissionsmindernde Maßnahmen erforderlich, etwa technische Maßnahmen in den Sektoren sonstiger Verkehr und industrielle Prozesse oder Strukturmaßnahmen im Verkehrsbereich.

### 4.3 Anthropogene NMVOC-Emissionen bis 1997

Im Referenzjahr 1988 betragen die anthropogenen NMVOC-Emissionen 377,2 kt. Bis 1997 fand eine Abnahme um 126,4 kt statt, dies entspricht einer Minderung um 34 %. Vor allem die Sektoren Straßenverkehr und Lösungsmittel trugen zur Reduktion bei. Die folgende Tabelle und Abbildung 4.4 bieten einen Überblick über die NMVOC-Emissionen der letzten Jahre (in kt):

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Wärme-, Heizkraftw..	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Kleinverbraucher	53,1	48,9	47,1	40,7	35,5	40,0	38,1	42,0	41,4	38,8
Industrie pyrogen	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	0,5	0,6	0,5	0,6
Industrie Prozeß	23,0	23,0	19,9	21,5	23,3	24,7	22,5	22,5	22,5	22,5
Brennstoffverteilung	4,7	4,9	5,0	5,6	5,5	5,6	5,7	4,9	4,0	3,5
Lösungsmittlemissionen	170,2	173,2	173,7	149,2	139,1	131,7	131,8	132,8	133,7	133,7
Straßenverkehr	114,8	105,7	94,8	96,1	83,6	73,9	66,4	59,4	52,3	46,6
sonstiger Verkehr	6,1	5,8	5,6	5,2	4,9	3,9	5,7	4,3	2,9	4,1
Abfallbehandlung	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Strohverbrennung LWS	3,2	3,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>Summe anthropogen</b>	<b>377,2</b>	<b>366,6</b>	<b>348,5</b>	<b>320,7</b>	<b>294,3</b>	<b>282,0</b>	<b>271,6</b>	<b>267,5</b>	<b>258,4</b>	<b>250,8</b>
andere Quellen (incl. LWS)	166,8	166,8	166,8	166,8	166,8	166,8	166,8	166,7	166,7	166,7
<b>Gesamtsumme</b>	<b>544,0</b>	<b>533,4</b>	<b>515,2</b>	<b>487,5</b>	<b>461,0</b>	<b>448,7</b>	<b>438,4</b>	<b>434,3</b>	<b>425,1</b>	<b>417,6</b>

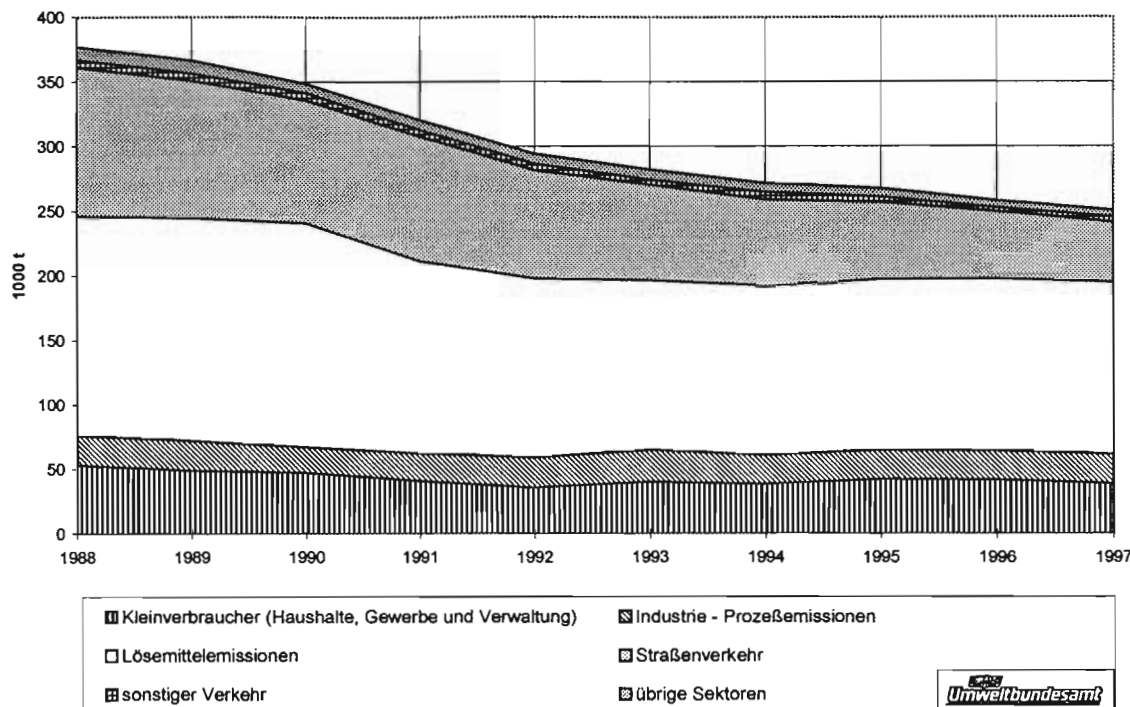


Abbildung 4.4: Entwicklung der anthropogenen NMVOC-Emissionen 1988–1997

Eine detaillierte Aufschlüsselung der Emissionen aus den einzelnen Sektoren ist im Anhang B wiedergegeben. Für die Angaben der anthropogenen NMVOC-Emissionen werden im folgenden der Sektor „andere Quellen“, der die Emissionen aus bewirtschafteten und unbewirtschafteten Wäldern enthält (SNAP 11), sowie die biogenen Emissionen aus landwirtschaftlichen Kulturen (SNAP 1001 und 1002) außer Betracht gelassen.

#### 4.3.1 NMVOC-Emissionen im Jahr 1997

Die NMVOC-Emissionen betragen in Österreich im Jahr 1997 insgesamt 417,6 kt, knapp zwei Drittel davon (250,8 kt) sind anthropogenen Ursprungs. Die größten anthropogenen Beiträge stammen aus den Sektoren Lösungsmittleinsatz mit 133,7 kt (rund 53 % der anthropogenen Emissionen), Straßenverkehr mit 46,6 kt (ca. 19 %) und Kleinverbraucher mit 38,8 kt (15 %) (siehe Abbildung 4.5).

Im Sektor Lösungsmittleinsatz weisen Druckereien mit 54,5 kt (ca. 22%), Holzimprägnierung mit 38,2 kt (15 %), Textilveredelung mit 17,5 kt (7 %) sowie industrielle (gewerbliche) Farb- und Lackanwendung mit 15,2 kt (6 %) und Anwendungen von Klebstoffen und Klebändern mit 8,4 kt (ca. 3 %) die höchsten Emissionen auf.

Von den 46,6 kt des Straßenverkehrs stammen die größten Beiträge vom Pkw-Verkehr mit 21,3 kt (rd. 8 %), von den Treibstoff-Verdunstungsverlusten bei Fahrzeugen mit 13,8 kt (ca. 6 %) und von LKW und Bussen mit 6,4 kt (ca. 3 %). Mopeds und Motorräder tragen 3,5 kt (ca. 1 %) bei. Bemerkenswert ist, daß die Emissionen aus dem Pkw-Verkehr überwiegend aus

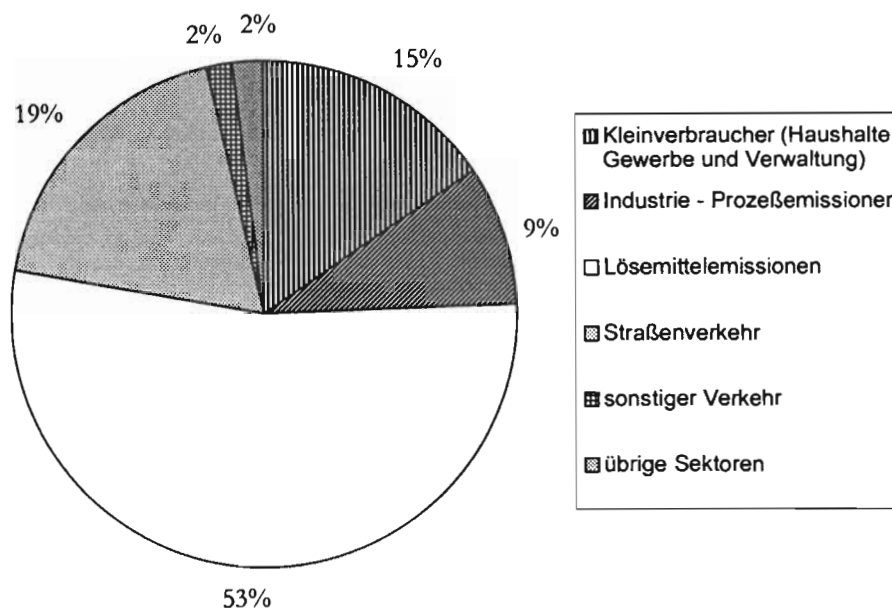


Abbildung 4.5: Anthropogene NMVOC-Emissionen 1997 nach Sektoren

Fahrten im Stadtgebiet stammen (16,2 kt, das ist ein Drittel der Emissionen des gesamten Straßenverkehrssektors).

Der Sektor Kleinverbraucher (nicht-industrielle Feuerungsanlagen) mit Emissionen von 38,8 kt wird von den Haushalten (34,9 kt bzw. ca. 14 %) dominiert. Etwa 9/10 der Emissionen aus den Feuerungsanlagen in Haushalten sind auf den Einsatz von Holz als Brennstoff zurückzuführen (u. a. bedingt durch seinen in diesem Sektor deutlich größeren Anteil an der Energieaufbringung verglichen mit Kohle).

Durch industrielle Prozesse wurden 22,5 kt (ca. 9 %) emittiert. Größter Emittent ist dabei die chemische Industrie mit 12,3 kt. Bereits deutlich geringer sind die Emissionen aus dem Bereich „Herstellen und Verlegen von asphalhaltigem Material“ mit 6,1 kt.

Im Sektor „sonstiger Verkehr“ wurden VOC-Emissionen von 4,1 kt verursacht (weniger als 2 %). Die Motorenkraftstoff-Verteilungskette trug 3,4 kt zu den VOC-Emissionen bei. (Die Emissionsminderung durch die Einführung der Gaspendelsysteme ist mangels genauer Daten zur Zeit noch nicht in der Emissionsinventur ausgewiesen).

Gemäß der CORINAIR-Systematik werden auch die biogenen Emissionen erhoben. Die Emissionen aus der Land- und Forstwirtschaft stammen überwiegend aus bewirtschaftetem Nadelwald (108,5 kt). Bewirtschafteter Laubwald trägt 15,0 kt zu den gesamten VOC-Emissionen bei. Weitere 41,0 kt stammen aus den nicht bewirtschafteten Wäldern. Aus landwirtschaftlichen Kulturen stammen 2,2 kt. Anzumerken ist die besonders große Unsicherheit bezüglich der zur Berechnung herangezogenen Emissionsfaktoren bei den biogenen Emissionen.

Die sektorale Verteilung der Emissionen war im Jahr 1996 weitgehend vergleichbar.

#### 4.3.2 Entwicklung der NMVOC-Emissionen 1988 - 1997

Auf die Abnahme der anthropogenen VOC-Emissionen um 126,4 kt (entspricht einer Minderung um 34 % bezogen auf die Emissionen des Jahres 1988) in den Jahren 1988 bis 1997 wurde bereits hingewiesen. Die Emissionsentwicklung für die einzelnen Sektoren ist in Abbildung 4.6 illustriert. Zu dieser Abnahme trugen insbesondere die Sektoren Straßenverkehr (minus 68,2 kt) und Lösungsmittleinsatz (minus 36,4 kt) bei. Trotz des Emissionsrückgangs bei den Lösungsmitteln ist der relative Beitrag dieses Sektors seit 1988 gestiegen; der Anteil der Lösungsmittel an den anthropogenen Emissionen ist bis 1997 von 45 % auf 53 % angewachsen.

Eine detaillierte Betrachtung des Sektors Straßenverkehr macht deutlich, daß bei den PKW eine Abnahme um 38,3 kt erzielt werden konnte, die Treibstoff-Verdunstungsverluste bei Fahrzeugen um 24,2 kt zurückgingen und – im Gegensatz zur Emissionsentwicklung bei Stickstoffoxiden – auch LKW und Busse eine Abnahme (2,0 kt) zu verzeichnen hatten. Im Sektor „sonstiger Verkehr“ betrug die Abnahme 2,0 kt.

Der Sektor „Kleinverbraucher“ (dominiert vom Hausbrand) wies zwar eine deutliche Abnahme gegenüber 1988 auf, liegt aber zur Zeit auf einem ähnlichen Niveau wie zu Beginn der 80er-Jahre. Detailliertere Kenntnisse bezüglich dieser Quelle sind erforderlich, um einen klaren Trend ableiten zu können; verbesserte Emissionsfaktoren werden bereits in die nächste Emissionsinventur aufgenommen.

Die Änderungen in den anderen Sektoren sind von untergeordneter Bedeutung.

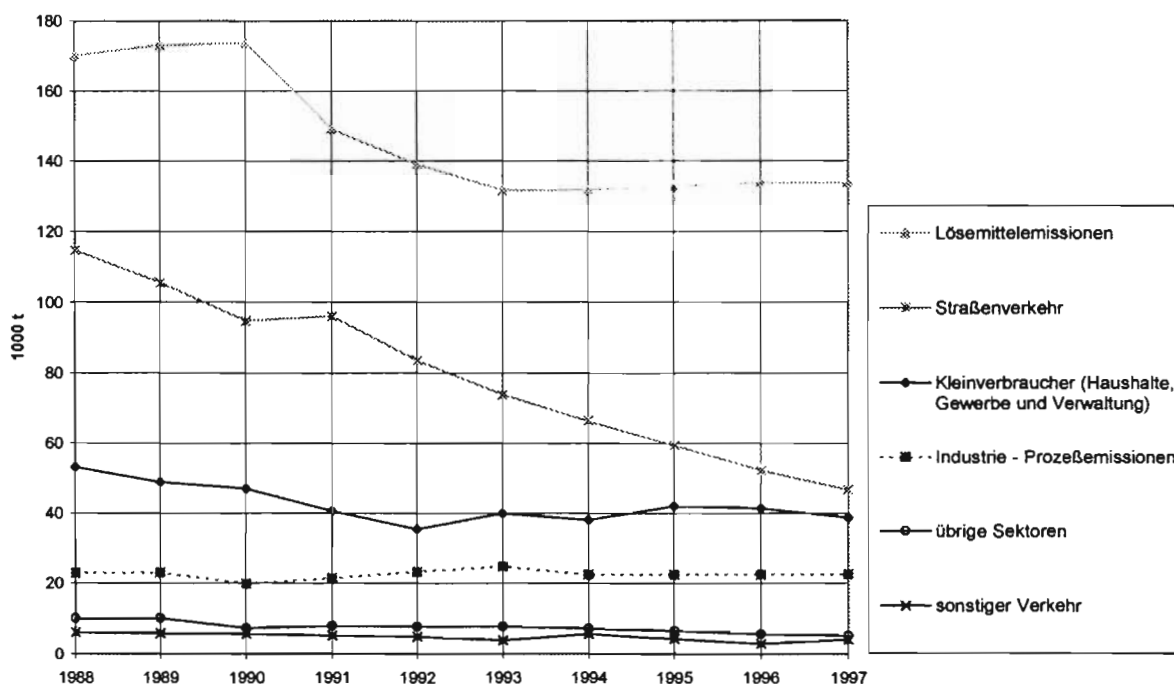


Abbildung 4.6: Entwicklung der anthrop. NMVOC-Emissionen in den einzelnen Sektoren 1985–1997

Die Abnahme der VOC-Emissionen kann somit im wesentlichen auf folgende Maßnahmen zurückgeführt werden:

- die Einführung strenger Abgasgrenzwerte für PKW gemäß dem Stand der Technik,
- die Verringerung von Treibstoff-Verdunstungsverlusten durch Einsatz des Aktivkohlekanisters und
- die Verringerung des Einsatzes von Lösungsmitteln (durch Verwendung lösungsmittelarmer Produkte).

Es ist auch von einem verstärkten Einsatz von technischen Maßnahmen zur Emissionsminderung gemäß dem Stand der Technik in einzelnen Branchen auszugehen, diese Minderung ist allerdings mangels einschlägiger Untersuchungen praktisch nicht in der Emissionsbilanz ausgewiesen.

#### 4.3.3 Zukünftige Entwicklung

Ähnlich große Abnahmen wie zu Beginn der 90er-Jahre sind in den nächsten Jahren nicht mehr zu erwarten; die jährlichen Abnahmen gingen von 15–25 kt mittlerweile auf ca. 7 kt zurück. Wie bei den Stickstoffoxiden dürften auch bei den VOC für den Großteil der bisherigen Maßnahmen nur mehr geringe zusätzliche Reduktionen zu erwarten sein. Emissionsrückgänge sind beim Hausbrand durch verbesserte Technologien bei der Verfeuerung von Festbrennstoffen und durch den niedrigeren Sommerdampfdruck von Ottokraftstoffen gemäß Kraftstoff-Richtlinie der EU zu erwarten. Da es – im Gegensatz zu der Entwicklung bei Stickstoffoxiden – vermutlich auch keine Sektoren mit einer ausgeprägten Zunahme der VOC-Emissionen gibt, ist jedoch bei Ausbleiben weiterer Maßnahmen nicht mit einem etwaigen Anstieg der VOC-Emissionen zu rechnen. Die Auswirkungen der Lösungsmittel-RL sind noch nicht im Detail abschätzbar und hängen auch von der konkreten nationalen Umsetzung ab. Ein weiteres starkes Absenken der VOC-Emissionen macht jedoch jedenfalls zusätzliche Maßnahmen erforderlich.

#### 4.4 Vergleich mit den Reduktionszielen gemäß Ozongesetz

Das Ozongesetz sieht eine Reduktion der Ozon-Vorläufersubstanzen um 40% bis Ende 1996, um 60 % bis Ende 2001 und um 70 % bis Ende 2006 vor. Das erste Zwischenziel wurde trotz deutlicher Emissionsrückgänge nicht erreicht, die erzielten Reduktionen für 1996 betragen bei  $\text{NO}_x$  rund 22 %<sup>3</sup> und bei den anthropogenen NMVOC 31 %. Gründe dafür sind unter anderem bei den Stickstoffoxiden der Verkehrszuwachs, der ein deutliches Wachstum der Emissionen bei LKW und Bussen mit sich brachte und bei den PKW die durch den Katalysator erzielte massive technische Abgasminderung nicht voll zur Geltung kommen ließ. Bei den NMVOC sind bisher zu geringe Einsparungen bei den die Emissionen dominierenden Lösungsmitteln zu verzeichnen.

<sup>3</sup> Die sich aus der vorliegenden Emissionsinventur ergebende Reduktion für das Jahr 1996 beträgt 26 %, aufgrund von wahrscheinlichen Ungenauigkeiten der Erhebung (siehe Abschnitt 4.2.2) scheint jedoch die Annahme, daß die Gesamtemissionen in den letzten drei Jahren annähernd gleichgeblieben sind, gerechtfertigt – daraus ergibt sich die genannte Reduktionszahl.

Die im Bereich des Straßenverkehrs und des sonstigen Verkehrs geplanten bzw. laufenden Maßnahmen auf EU-Ebene lassen weitere deutliche Reduktionen bei den Stickstoffoxiden erwarten, ein Einhalten des Reduktionsziels von 60 % erscheint jedoch genauso wie bei den NMVOC in den nächsten Jahren mit den bisher beschlossenen Maßnahmen nicht wahrscheinlich und macht daher zusätzliche Anstrengungen erforderlich.

---

*Österreichische Luftschadstoff-Inventur 1997,*  
Umweltbundesamt; **1999**



## 5 Reduktionsmaßnahmen

Das Ozongesetz schreibt eine stufenweise Reduktion der Emissionen an Ozon-Vorläufer-substanzen vor: 40% bis Ende des Jahres 1996, 60% bis Ende 2001 und 70% bis Ende 2006. Um diese Reduktionsziele zu erreichen, hat der Nationalrat in seinen Entschlüssen E 46 – NR/XVIII.GP. vom 2. April 1992 und E 19 – NR/XX.GP. vom 12. Juli 1996 die jeweils zuständigen Minister um die Umsetzung von konkreten emissionsmindernden Maßnahmen ersucht.

Im folgenden werden die in Österreich getroffenen Emissionsminderungsmaßnahmen anhand der Entschlüssen aufgezeigt. Eine ausführliche Erläuterung der Maßnahmen bis einschließlich 1997 ist bereits im Ozonbericht 1997 enthalten. Deshalb werden in diesem Bericht diese Maßnahmen nur mehr zusammenfassend dargestellt. Der Schwerpunkt des Berichts liegt auf den 1998 und Anfang 1999 umgesetzten bzw. eingeleiteten Maßnahmen; es sei hier besonders auf die während der österreichischen EU-Präsidentschaft im Umweltministerrat erzielten Fortschritte im Bereich des Straßenverkehrs verwiesen, die eine deutliche Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen zur Folge haben werden.

Die Gliederung erfolgt anhand der einzelnen Punkte der Entschlüssen des Nationalrats; zwecks besserer Übersichtlichkeit und leichter Lesbarkeit werden die thematisch verwandten Maßnahmen der beiden Entschlüssen gemeinsam behandelt (E1 = erste Entschlüsselung, E2 = zweite Entschlüsselung; die Texte sind gekürzt dargestellt, in Klammer sind die Ministerien angeführt, an welche die jeweiligen Ersuchen gerichtet sind. Der Text der Entschlüssen ist im Anhang A im vollen Wortlaut abgedruckt). Umgesetzte bzw. teilweise umgesetzte Maßnahmen sind mit ☑ gekennzeichnet, in Umsetzung befindliche Maßnahmen mit ☒.

### 5.1 Kfz-Verkehr – technische Maßnahmen

- ☑ Strengere Abgaswerte für Lkws für NO<sub>x</sub> (7,0 g/kWh) und Kohlenwasserstoffe (1,1 g/kWh) ab 1. Oktober 1995 bei Typengenehmigung und ab 1. Oktober 1996 bei erstmaliger Zulassung (E1 Pkt. 1 – BMWV).
- ☑ Emissionsgrenzwerte für erstmalig zuzulassende PKWs entsprechend dem Stand der Technik ab 1. Jänner 1996 (E1 Pkt. 2 – BMWV).
- ☑ Im Rahmen der EU weitere Schritte zur Herabsetzung der Emissionsgrenzwerte für die Abgase von Kfz, insbesondere für die Emissionen während der Kaltlaufphase bei PKW sowie für Partikel- und NO<sub>x</sub>-Emissionen bei LKW und deren rasche innerstaatliche Umsetzung (E2 Pkt. 1 – BMWV, BMUJF).
- ☑ Im Rahmen der EU Einführung und Verwendung emissionsarmer Kraftstoffe (E2 Pkt. 12 – BMUJF)
- ☒ Emissionsgrenzwerte für neu zuzulassende landwirtschaftliche Kraftfahrzeuge nach dem Stand der Technik ab 1. Jänner 1993 (E1 Pkt. 4 – BMWV, BMLF) bzw. im Rahmen der EU Festlegung von Emissionsgrenzwerten für landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge und deren rasche innerstaatliche Umsetzung (E2 Pkt. 13 – BMUJF, BMWV, BMLF).
- ☑ Rasche Verabschiedung und innerstaatliche Umsetzung der EU-Richtlinie betreffend die Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden

Partikeln aus Verbrennungsmotoren, die für den Einbau in andere mobile Geräte als Kraftfahrzeuge bestimmt sind (E2 Pkt. 14 – BMwA, BMUJF, BMLF).

Gemäß der 41. Novelle zur Kraftfahrsgesetz-Durchführungsverordnung, BGBl. Nr. 746/95, liegt der derzeit gültige NO<sub>x</sub>-Grenzwert für LKW über 3,5 t bei 7 g/kWh; bei den PKW gelten folgende Grenzwerte für die Summe von NO<sub>x</sub> und HC:

- für Fahrzeuge mit Ottomotor 0,5 g/km
- für Fahrzeuge mit Dieselmotor 0,7 g/km (bis 30. September 1999 gilt ein Grenzwert von 0,9 g/km für Fahrzeuge mit direkteinspritzendem Dieselmotor).

Mit der 42. Novelle zur KDV 1967 (BGBl. 1997/II/89) wurden die leichten Nutzfahrzeuge der Klasse N1/I (bis 1.305 kg höchstzul. Gesamtgewicht) an den Abgasstand der PKW angeglichen. Die Grenzwerte für die übrigen Klassen der leichten Nutzfahrzeuge (N1/II bis 1.760 kg, N1/III über 1.760 kg) sind wie folgt:

- für Fahrzeuge mit Ottomotor 0,6 / 0,7 g/km (N1/II / N1/III)
- für Fahrzeuge mit Dieselmotor 1,0 bzw. 1,2 g/km (N1/II / N1/III; bis 30. Sep. 1999 gelten Grenzwerte von 1,3 / 1,6 g/km für Fahrzeuge mit direkteinspritzendem Dieselmotor).

Eine Neufestlegung der **Emissionsgrenzwerte für PKW und leichte Nutzfahrzeuge** erfolgte mit der Novellierung der RL 70/220/EWG durch RL 98/69/EG. Vorgeschrieben werden Grenzwerte für die Zulassung von Fahrzeugen ab dem Jahr 2000 und eine Verschärfung der Grenzwerte ab 2005 (für die leichten Nutzfahrzeuge der Klassen N1/II und III treten die Bestimmungen jeweils ein Jahr später in Kraft).

ab	Kfz-Klasse	Ottomotor		Dieselmotor	
		HC	NO <sub>x</sub>	HC + NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>
2000	M1, N1/I	0,20 g/km	0,15 g/km	0,56 g/km	0,50 g/km
2001	N1/II	0,25 g/km	0,18 g/km	0,72 g/km	0,65 g/km
	N1/III	0,29 g/km	0,21 g/km	0,86 g/km	0,78 g/km
2005	M1, N1/I	0,10 g/km	0,08 g/km	0,30 g/km	0,25 g/km
2006	N1/II	0,13 g/km	0,10 g/km	0,39 g/km	0,33 g/km
	N1/III	0,16 g/km	0,11 g/km	0,46 g/km	0,39 g/km

Mit der Vorschreibung von On-Board-Diagnosesystemen (OBD) ab 2000 (bzw. ab 2003 für Diesel-PKW) und der Überprüfung von im Verkehr befindlichen Fahrzeugen („in use compliance“) wird gewährleistet, daß sich das Emissionsverhalten während der gesamten Lebensdauer des Fahrzeuges nicht signifikant verschlechtert. (Durch OBD erfolgt eine ständige Überwachung der Emissionen und eine Information des Fahrers über eine allfällige Fehlfunktion des Abgasreinigungssystems.) Verdunstungsverluste bei Benzinfahrzeugen werden durch ein strengeres Prüfverfahren im Rahmen der Typgenehmigung vermindert. Um die vor allem bei kaltem Motor oder niedrigen Außentemperaturen sehr hohen HC-Emissionen zu verringern, wurde ein Niedrigtemperaturtest bei -7 °C mit entsprechenden HC-Grenzwerten vorgeschrieben. Weiters besteht für die Mitgliedstaaten die Möglichkeit, steuerliche Anreize für die vorzeitige Einführung von Fahrzeugen mit niedrigen Emissionen zu gewähren.

Aus dem Auto-Öl-I-Programm wurde das Konzept für eine Verschärfung der Emissionsanforderungen an **schwere Nutzfahrzeuge** abgeleitet. Unter der österreichischen Präsidentschaft konnte dazu im Dezember 1998 politisches Einvernehmen im Umweltministerrat erzielt werden. Die darin vorgesehenen Regelungen gehen über den Kommissionsvorschlag

hinaus und umfassen verbindliche Grenzwerte in drei Stufen. Die  $\text{NO}_x$ -Grenzwerte betragen 5,0 g/kWh für 2000, 3,5 g/kWh für 2005 und 2,0 g/kWh für 2008, u. a. werden auch HC-Grenzwerte und verschärfte Prüfzyklen festgelegt. Die vorgesehenen Grenzwerte würden eine Reduktion der Emissionen der schweren Nutzfahrzeuge, auch unter Berücksichtigung der Verkehrsentwicklung, gegenüber dem derzeitigen Stand um 30 % und mit den Grenzwerten ab 2005 um mehr als die Hälfte bedeuten.

Darüber hinaus sind Grenzwerte für besonders schadstoffarme Fahrzeuge (Enhanced Environmentally Friendly Vehicles, EEV) vorgesehen; die Mitgliedstaaten dürfen die Einführung von Fahrzeugen, die vorzeitig den strengen Normen entsprechen, finanziell unterstützen. Außerdem wird die Kommission verpflichtet, einen Vorschlag zu erstellen, der u. a. die Einführung eines OBD-Systems ab 2005 und die Sicherstellung der Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Einrichtungen enthält.

Bezüglich der **Kraftstoffqualität** wurden in der RL 98/70/EG vom 13. Oktober 1998 „über die Qualität von Otto- und Dieselmotoren“ entsprechende Anforderungen festgelegt. Grundlage dafür waren die Ergebnisse des in den vergangenen Jahren durchgeführten Auto-Öl-Programms. Die RL schreibt u. a. einen Grenzwert für den Dampfdruck von Benzin in den Sommermonaten vor, der jenem des österreichischen Pilotprojekts „Sommerbenzin“ entspricht. Mit der festgelegten Reduktion von Schwefel im Dieselmotoren wird auch der erste Schritt für den zukünftigen Einsatz von Oxidationskatalysatoren bei Dieselmotoren getan. (Die Anforderungen an den Schwefelgehalt wurden, wie auch von Österreich gefordert, gegenüber dem ursprünglichen gemeinsamen Standpunkt des Rats verschärft.) Die österreichische Forderung, daß in sensiblen Gebieten, die besonders schutzbedürftig sind oder in denen bereits Luftqualitätsprobleme bestehen, strengere Anforderungen an Kraftstoffe gestellt werden können, hat ebenfalls Eingang in die Richtlinie gefunden.

Als Folge des Auto-Öl I Programms, zur Überarbeitung der Ergebnisse und zur Einbeziehung nichttechnischer Maßnahmen (wie z. B. Bewußtseinsbildung, Mobilitätsmanagement) und fiskalischer Maßnahmen wird derzeit das Auto-Öl II Programm durchgeführt.

Eine Emissionsregelung für **mobile Maschinen und Geräte** wurde in der EU-RL 97/68/EG festgelegt (Richtlinie 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“). Die Richtlinie legt Emissionsnormen und Typgenehmigungsverfahren für Motoren zum Einbau in mobile Maschinen und Geräte fest. Dazu zählen unter anderem Baumaschinen, Maschinen zur Straßeninstandhaltung und zur Schneeräumung, Kräne und Gabelstapler sowie land- und forstwirtschaftliche Maschinen (außer Zugmaschinen). Die Grenzwerte sind nach Motorleistung gestaffelt und treten in zwei Stufen in Kraft: Jene der Stufe I – je nach Leistung – bis spätestens 31. März 1999, die strengeren Grenzwerte der Stufe II zwischen dem 1. Jänner 2001 und dem 31. Dezember 2003 (dabei besteht die Möglichkeit für einen maximal zweijährigen Aufschub):

Nutzleistung	Stufe I		Stufe II	
	HC	$\text{NO}_x$	HC	$\text{NO}_x$
18 bis 37 kW	---	---	1,5 g/kWh	8,0 g/kWh
bis 75 kW	1,3 g/kWh	9,2 g/kWh	1,3 g/kWh	7,0 g/kWh
bis 130 kW	1,3 g/kWh	9,2 g/kWh	1,0 g/kWh	6,0 g/kWh
bis 560 kW	1,3 g/kWh	9,2 g/kWh	1,0 g/kWh	6,0 g/kWh

Für die bereits vor diesen Terminen produzierten Motoren sind Ausnahmeregelungen vorgesehen. Die nationale Umsetzung der Richtlinie wird durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten durchgeführt, die Verordnung ist in Erlassung begriffen.

Ein Vorschlag für eine Emissionsregelung betreffend **land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen** wurde von der Kommission vorgelegt und bereits unter der österreichischen Präsidentschaft im Rat behandelt; die Verabschiedung des gemeinsamen Standpunkts wird unter der deutschen Präsidentschaft erwartet. Als Basis dieses Vorschlags dient die Richtlinie 97/68/EG und die darin verankerten Grenzwerte für mobile Maschinen und Geräte; alternativ dazu sollen in den ersten Jahren (Stufe I) auch Grenzwerte der RL 88/77/EWG (betreffend Dieselmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen) und entsprechende Grenzwerte der UN/ECE herangezogen werden können.

## 5.2 Kfz-Verkehr – sonstige Maßnahmen national

- Effiziente Kontrolle aller Tempolimits (E1 Pkt. 3 – BMWV, BMI), besonders intensive Kontrolle an ozonbelasteten Tagen (E2 Pkt. 7 – BMWV, BMI)
- Verstärkte Kontrolle von Geschwindigkeitsbegrenzern bei LKW und Omnibussen und Erhöhung des Strafrahmens bei rechtswidrigem Verhalten (E2 Pkt. 4 – BMWV)
- Entwicklung von Schnelltestverfahren für die Messung von Kfz-Abgasen im laufenden Verkehr und deren rasche Anwendung (E2 Pkt. 5 – BMWV)
- Kennzeichnung schadstoffarmer Motorräder (E2 Pkt. 6 – BMUJF, BMWV)
- Möglichkeit von selektiven Fahrverboten für einzelne Fahrzeuggruppen bei Erreichen der Warnstufe (E2 Pkt. 8 – BMUJF)

Vom Bundesminister für Wissenschaft und Verkehr und vom Bundesminister für Inneres wurde, soweit es jeweils ihren Kompetenzbereich betrifft, mittels Erlaß eine verstärkte Kontrolle der **Tempolimits** an Tagen mit erhöhter Ozonbelastung angeordnet.

**Schnelltestverfahren** für die Messung von Kfz-Abgasen im laufenden Verkehr befinden sich derzeit in Erarbeitung. Die Ferndiagnose von stark emittierenden, sich im Verkehrsfluß befindlichen Fahrzeugen wird als eine der wesentlichen Maßnahmen zum Absenken der Ozon-Vorläufersubstanzen gesehen. Von der Technischen Universität Wien, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Kraftfahrwesen, wird eine Untersuchung zur Machbarkeit und den Meßgeräten durchgeführt; in Zusammenarbeit mit der Bundesprüfanstalt für Kraftfahrzeuge werden die Meßprinzipien ausgearbeitet. Auch auf Ebene der EU werden im Rahmen des Auto Oil II Programms Schnelltestverfahren für die Messung von Kfz-Abgasen im laufenden Verkehr untersucht.

Die Möglichkeit für die Verhängung von **Fahrverboten** für den Verkehr mit Kfz durch den Landeshauptmann ist bei Ozonalarm gemäß § 15 Ozongesetz gegeben. Ausnahmen sind für bestimmte, entsprechend gekennzeichnete schadstoffarme Kfz vorgesehen.

Im Rahmen der Prüf- und Begutachtungsstellenverordnung (BBStVo) wurde auch festgelegt, welche **einspurigen Kraftfahrzeuge** mit einer weißen Begutachtungsplakette gekennzeichnet werden sollen. Diese sind in der Regel solche mit Katalysator. Im Zuge einer zukünftigen Novellierung des Ozongesetzes sollen alle gekennzeichneten schadstoffarmen Fahrzeug-

klassen vom Fahrverbot im Ozonalarmfall ausgenommen werden, dies wird auch eine Ausnahme der solchermaßen gekennzeichneten Motorräder vom Fahrverbot im Ozonalarmfall bedeuten.

### 5.3 Kfz-Verkehr – sonstige Maßnahmen international

- Festschreiben von Mindeststandards, die dem EU-Standard entsprechen, für Emissionen von und technische Anforderungen an Kfz in internationalen Übereinkommen, insbesondere im Wiener Übereinkommen und im Genfer Abkommen über den Straßenverkehr (E2 Pkt. 2 – BMWV).
- Änderung des Wiener Übereinkommens über den Straßenverkehr, sodaß eine Verweigerung der Einreise von Kfz in das Bundesgebiet wegen schwerwiegender Umweltgefährdung ermöglicht wird (E2 Pkt. 3 – BMAA, BMWV)
- Auf EU-Ebene Durchsetzung der Kostenwahrheit im Verkehrsbereich (Wegekostenrichtlinie, Anhebung der Maximalgrenze für die Straßenbenutzungsgebühren, Anhebung der Mineralölmindeststeuersätze, Entfall der Flugverkehrsausnahmen) (E2 Pkt. 10 – BMWV, BMF)

Auf der vom 12.-14. November 1997 in Wien abgehaltenen UN-ECE Regionalkonferenz zu Verkehr und Umwelt waren neben der Integration umweltpolitischer Ziele und Standards in die Verkehrspolitik auf gesamteuropäischer Ebene und der Verankerung von Strategien für eine nachhaltige Entwicklung im Verkehrssektor auch die Verbesserung der Umweltstandards für Verkehrsmittel in ganz Europa ein Schwerpunkt.

So wurde ein Vorschlag zur Änderung der Wiener Konvention zum Straßenverkehr (European Supplement 1971 of the Vienna Convention 1968) angenommen, der vorsieht, daß Lkw über 3,5 t bei der Erstzulassung bestimmten **technischen Sicherheits- und Umweltstandards** der ECE sowie den Bestimmungen des Abkommens zur periodischen Überwachung entsprechen müssen, um zum internationalen Verkehr zugelassen zu werden. Der entsprechende Änderungsantrag wurde auf Initiative und durch Österreich nun bei der UNO in New York eingebracht, womit das offizielle Änderungsverfahren laut Artikel 6 des Europäischen Zusatzübereinkommens eingeleitet werden konnte.

Außerdem wurde ein neues Abkommen zur **periodischen Überwachung** von Kraftfahrzeugen (Lkw und Busse) über 3,5 t und der gegenseitigen Anerkennung der im Rahmen dieses Abkommens ausgestellten Zertifikate auf ECE- Ebene unterzeichnet. Durch dieses Abkommen wird erstmals sichergestellt, daß Fahrzeuge im internationalen Verkehr einer regelmäßigen fahrzeugtechnischen Überprüfung unterzogen werden müssen.

Darüber hinaus wurden in der Wiener Deklaration „Verkehr und Umwelt in Europa“ und dem Aktionsprogramm zu Verkehr und Umwelt u. a. das Prinzip der Nachhaltigkeit in der Verkehrspolitik und der Schutz sensibler Gebiete verankert.

Die Verkehrsbelastung der Alpenkorridore in Österreich und der Schweiz wird von den verkehrspolitischen Rahmenbedingungen in diesen Korridoren beeinflusst, Österreich hat daher stets die Vergleichbarkeit dieser Rahmenbedingungen insbesondere auch hinsichtlich der Gebühren gefordert. Bei den Verhandlungen über die Neugestaltung der **EG-Wegekosten-**

**richtlinie** und des Landverkehrsabkommens zwischen der Europäischen Union und der Schweiz wurde diese österreichische Forderung weitestgehend berücksichtigt.

Im Bereich der **Straßenbenutzungsgebühren** bzw. Eurovignette wurde im Sinne der österreichischen Position eine Anhebung des derzeit geltenden Höchstsatzes von 1.250 ECU bei gleichzeitiger Differenzierung dieser Gebührensätze nach Euroklassen beschlossen. Die Regelung sieht im Detail folgende Komponenten vor:

- Der Jahreshöchstsatz für die Straßenbenutzungsgebühr wird künftig nach EURO-Kategorien (und damit nach ökologischen Kriterien) gestaffelt und ab 1. Juli 2000 für Nicht-EURO-Fahrzeuge von derzeit 1.250 ECU auf 1.550 ECU und für EURO-I-Fahrzeuge auf 1.400 ECU angehoben.
- Im Zusammenhang mit den Mautgebühren wird in der neuen Eurovignette-Richtlinie das Prinzip des gewichteten Mittelwertes verankert und darüber hinaus ausdrücklich die Möglichkeit einer Staffelung der Mautgebühren nach Umweltkriterien (EURO-Klassen) und nach Tageszeiten geschaffen.

Hinsichtlich der Frage der **Sondergebühren für den Alpentransit** ist Österreich stets für eine Lösung eingetreten, die das österreichische Anliegen im Zusammenhang mit der Brennermaut und die Umwegverkehrsproblematik berücksichtigt. (Derzeit sind nahezu 40% der Verkehre insbesondere über die Brennerachse Umwegverkehre, die entsprechend dem Prinzip des kürzesten Weges durch die Schweiz verlaufen müßten.) Die nunmehr vorliegende Lösung trägt diesem Anliegen Rechnung und führt im Sinne der österreichischen verkehrspolitischen Zielsetzung zu einer Rückverlagerung von Umwegverkehren, trägt zur Verlagerung auf Schiene bzw. Kombiverkehr bei und bedeutet letztlich auch einen Schritt in Richtung verursachergerechte Kostenanlastung.

Die Einführung eines **kilometerabhängigen Road-Pricing für LKW** ab 2002 mit dem Ziel der verursachergerechten Kostenanlastung fügt sich in diese Lösung ein und wird wesentlich zu einer effizienten Umsetzung in der Praxis beitragen.

Eine Erhöhung und Harmonisierung der **Mineralölmindeststeuersätze** innerhalb der EU würde die Aufkommensverzerrungen zumindest zwischen den Mitgliedstaaten weitgehend auflösen. Der Richtlinienvorschlag der Kommission zur Harmonisierung der Energiesteuersysteme sieht auch eine schrittweise Anhebung der bestehenden Mineralölsteuern vor. Die Mineralölsteuer besitzt allerdings eine geringere Effizienz zur Durchsetzung der Kostenwahrheit im Verkehrsbereich als andere Instrumente, da etwa LKW mit einer Tankfüllung bis ca. 1000 km zurücklegen und somit mehrere Staaten durchqueren können, ohne die entsprechenden Abgabe dort entrichten zu müssen, wo Infrastruktur- und externe Kosten tatsächlich entstehen.

Aufgabe der nun beginnenden Beratungen über das Weißbuch der Europäischen Kommission über **faire Preise für die Infrastrukturbenutzung** wird es sein, mit Nachdruck für eine rasche Weiterentwicklung der europäischen Straßenbenutzungsgebühren und Mauten dahingehend einzutreten, daß künftig im Sinne der österreichischen Forderung nach Kostenwahrheit im Verkehr auch externe Kostenelemente (Umwelt-, Stau- und Unfallfolgekosten) berücksichtigt werden.

Bezüglich der derzeit auf EU-Ebene geltenden Steuerbefreiung von **Flugtreibstoff** auf internationalen Flügen, die in zahlreichen europäischen Ländern wegen der Zunahme des Luftverkehrs insbesondere aus verkehrs- und umweltpolitischen Gründen immer häufiger

kritisiert wird, wurde gemäß einer – u. a. von Österreich initiierten – EntschlieÙung des Rates die Kommission ersucht, Informationen über alle Aspekte (Wirkung auf die Umwelt, Auswirkung auf die Wettbewerbsfähigkeit der Luftfahrtunternehmen der EU etc.) der Einführung einer Besteuerung von Flugtreibstoff zu liefern. Die Kommission hat dazu eine Studie in Auftrag gegeben, deren Ergebnisse seit Anfang 1999 vorliegen und die die Basis für weitere Maßnahmen bilden sollen. Auch in Österreich wurde zu diesem Thema eine Studie von BMUJF und BMWV beauftragt.

Die deutsche Präsidentschaft hat erklärt, die Verhandlungen zu dem seit 1997 vorliegenden Richtlinienentwurf zur Besteuerung von Energieerzeugnissen (COM(97) 30 FINAL), in dem Vorschläge für die fakultativen Besteuerung von Flugbenzin im innerstaatlichen und innergemeinschaftlichen Luftverkehr enthalten sind, vorantreiben zu wollen. Österreich strebt grundsätzlich eine EU-weit harmonisierte obligatorische Besteuerung sowohl für nationale als auch für EU-Binnen- und Drittlandsflüge an. Zur Umsetzung solch einer verbindlichen Besteuerung wäre eine entsprechende gemeinsame Initiative der EU bzw. der EU Mitgliedstaaten im Rahmen der ICAO zur Abschaffung der internationalen Steuerbefreiungsregelungen von Flugbenzin sowie zur Aufhebung der entsprechenden zahlreichen bilateralen Verträge notwendig.

Im Zusammenhang mit der Frage der **Integration der Belange der Umwelt und der nachhaltigen Entwicklung im Bereich der Verkehrspolitik** ersuchte bereits der Europäische Rat von Cardiff (Juni 1998) in Anwendung des neuen Artikel 6 („Querschnittsartikel“) des Amsterdamer EU-Vertrages, welcher hinsichtlich aller bestehenden und künftigen Initiativen der Gemeinschaft ausdrücklich die Verpflichtung für alle Organe der Union festschreibt, die Umwelterfordernisse in die Festlegung und Durchführung aller Gemeinschaftspolitiken, -vorschläge und -maßnahmen einzubeziehen, vorerst die drei Fachministerräte „Verkehr“, „Energie“ und „Landwirtschaft“, ihre Strategien für die tatsächliche Berücksichtigung der Belange der Umwelt und der nachhaltigen Entwicklung in ihren Politikbereichen zu entwerfen.

Der entsprechende Bericht der Verkehrsminister an den Europäischen Rat, welcher Vorstellungen über die Umweltintegration für prioritäre Bereiche im Verkehr präsentiert und auch die Basis für eine regelmäßige Bestandsaufnahme der erzielten Fortschritte sein soll, wurde unter Vorsitz des Bundesministers für Wissenschaft und Verkehr am 30. November 1998 einstimmig verabschiedet und an den Europäischen Rat in Wien weitergeleitet.

Der Europäischen Rat bekräftigte bei seiner Tagung am 11./12. Dezember 1998 in Wien seine bereits mehrmals erteilte Zusage der Integration von Umweltaspekten in sämtliche Politikbereiche. Er begrüÙte den Bericht des Fachministerrates „Verkehr“ und forderte diesen auf, seine Beratungen mit dem Ziel fortzusetzen, dem im Dezember 1999 in Helsinki stattfindenden Europäischen Rat eine umfassende Strategie einschließlich eines Zeitplans für weitere Maßnahmen und eines Systems von Indikatoren, welches bereits von seiten der Europäischen Umweltagentur ausgearbeitet worden ist, zu unterbreiten.

#### 5.4 Verkehrsplanung und öffentlicher Verkehr

- ☑ Forcierung des Gütertransports auf Schienen- und Wasserwegen, Förderung des öffentlichen Nahverkehrs und Errichtung von Park-and-Ride-Plätzen, beschleunigter Ausbau und Modernisierung des Bahnnetzes (E1 Pkt. 15 – BMWV).
- ☑ Verbesserung der Bedingungen für den nichtmotorisierten Individualverkehr sowie Optimierung des öffentlichen Verkehrs durch entsprechende Verkehrsplanung und Sicherstellung der Finanzierung (E2 Pkt. 11 – BMWV, BMF).
- ☒ Siedlungsplanung und Raumordnung nach ökologischen Kriterien mit dem Ziel der Verkehrsvermeidung und der Minimierung der Belastung durch den Verkehr (E2 Pkt. 9 – BKA).

Zur Forcierung des **Gütertransports auf Schienenwegen** und zur Förderung des **öffentlichen Nahverkehrs** wurden seitens des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr Verträge über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Leistungen mit den Österreichischen Bundesbahnen und den Privatbahnen abgeschlossen, in denen die Art und das Ausmaß von Tarifstützungen vereinbart ist. Für das Vertragsjahr 1998 handelt es sich um folgende Förderungen (in Mio. öS bzw Mio. €):

	ÖBB		Privatbahnen		Summe	
Sozialtarife im Schienenpersonenverkehr	4.865	354	473	34	5.338	388
Führung von Regional- und Nahverkehren	1.300	94			1.300	94
Kombinierter Verkehr	1.100	80	45	3	1.145	83
Gefährliche Güter	900	65	46	3	946	69
Anschlußbahnen und sonstige gemeinwirtschaftliche Leistungen	300	22	5	0,4	305	22
Gesamt	8.465	615	569	41	9.034	657

Somit wurden für das Jahr 1996 zwischen dem Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr einerseits und den Österreichischen Bundesbahnen sowie den österreichischen Privatbahnen andererseits jährliche gemeinwirtschaftliche Leistungen im Ausmaß von 8,465 Mrd. öS (615 Mio. €) bzw 569 Mio. öS (41 Mio. €) vereinbart.

Für den öffentlichen Nahverkehr wurden im Bereich der 12 bestehenden **Verkehrsverbände** für die Abgeltung von Ab- und Durchtarifierungsmaßnahmen im Budgetjahr 1998 aus Bundesmitteln insgesamt 657,7 Mio. öS (47,8 Mio. €) zur Verfügung gestellt.

Um eine weitgehende Vereinheitlichung und Optimierung der bestehenden Verbundmodelle zu gewährleisten, wurde das Gesetz zur Ordnung und Finanzierung des öffentlichen Personennah- und Regionalverkehrs im BMWV erarbeitet, das nunmehr zur Begutachtung ausgesandt wurde; dieses wird noch in dieser Legislaturperiode dem Verkehrsausschuß vorgelegt.

Für die Förderung von Investitionen sowie die Abdeckung von Verlusten bei Privatbahnen standen im Budgetjahr 1998 insgesamt 424,7 Mio. öS (30,9 Mio. €) zur Verfügung.

Die Förderung des Ausbaus von **Park&Ride-Stellplätzen** an den Bahnhöfen wurde fortgesetzt. Die Finanzierung des Baus erfolgt im Wege einer Kostenteilung zwischen Bund, Land



und Gemeinde, wobei der Kostenanteil des Bundes in der Regel 50% beträgt. Die Finanzierung des Bundesanteils erfolgt aus den Budgetmitteln für die Eisenbahninfrastruktur.

Für den beschleunigten **Ausbau und die Modernisierung des Bahnnetzes** werden auf Grundlage des Schieneninfrastruktur-Finanzierungsgesetzes Bundesmittel für die Planung und den Bau wichtiger Eisenbahninfrastrukturausbauvorhaben zur Verfügung gestellt. Der Finanzierungsrahmen wurde mit 143 Mrd. öS (10,4 Mrd. €) festgelegt.

Für den **kombinierten Verkehr** wurden unterstützende Maßnahmen gesetzt:

- Das Programm für die Förderung des kombinierten Güterverkehrs Straße-Schiene (Schwerpunkt auf Errichtung/Umbau von Kombiterminals, Ladeeinrichtung, Container, Wechselaufbauten, Logistik etc.) war ursprünglich bis 1997 befristet. Eine Verlängerung bis 2002 ist geplant, muß aber vorerst noch von der Europäischen Kommission genehmigt werden und soll Mitte 1999 in Kraft treten.
- Von 1995 bis 1999 läuft ein spezielles Programm zur Unterstützung des Ausbaus bzw. der Modernisierung von Anschlußbahnen, da mehr als zwei Drittel des Güterumschlags auf der Schiene auf Anschlußbahnen stattfinden.
- Es wurden Ausnahmen vom Nachtfahrverbot für lärmarme LKW (Fahrten zu und von Verladebahnhöfen auf den wichtigsten Zulaufstrecken) und vom Wochenendfahrverbot (Fahrten innerhalb eines Umkreises von 65 km zu und von den mittels Verordnung festgelegten Be- und Entladebahnhöfen) zugunsten des kombinierten Verkehrs festgelegt.
- Mit 1. Jänner 1997 wurde ein Ökopunkte-Belohnungssystem eingeführt, bei dem sich jeder österreichische Frächter durch Nutzung der Rollenden Landstraßen Anspruch auf zusätzliche Ökopunkte verdient, wobei für einen Rundlauf (bzw. zwei Fahrten) eine Ökopunktefahrt gutgeschrieben wird.

Weiters wurde im BMWV der Bundesverkehrswegeplan (BVWP), ein verkehrsträgerübergreifendes Planungsinstrument, erarbeitet. Zwar geht der BVWP im Detail nicht auf die Ozonproblematik ein, aber es wird sehr wohl eine massive Verlagerung des Straßengüterverkehrs auf die Schiene angestrebt. Das zeigt sich auch daran, daß im Gesamtvolumen zukünftiger Verkehrsinvestitionen für die Schiene langfristig – mit einem Zeithorizont bis 2015 – rund 300 Mrd. öS (21,8 Mrd. €) vorgesehen sind, während für die Straße nur rund 40 Mrd. öS (2,9 Mrd. €) vorgesehen sind.

Die Forcierung des **Gütertransports auf Wasserstraßen** ist als wichtige verkehrspolitische Initiative anzusehen; nach den in jüngster Vergangenheit im Kombinierten Verkehr mit der Einbeziehung der Binnenschifffahrt getätigten Erfahrungen wurde 1998 eine Task Force mit der Aufgabe gegründet, die Entwicklung des Kombinierten Verkehrs für die Wasserstraße erneut zu prüfen. Aller Voraussicht nach zeichnet sich die Gründung einer WASSERKOMBI Entwicklungsgesellschaft ab, welche eben dieses Ziel weiterverfolgen soll.

Als weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Binnenschifffahrt sind anzuführen:

- Im Zuge der Untersuchungen über den Nationalpark Donauauen wurde ein Konsens erzielt, wonach Regulierungsmaßnahmen zur Verbesserung der Fahrwasserverhältnisse bis zu einer Schiffsabladetiefe von 2,7 m bei Regulierungsniederwasser den Nationalparkgesetzen nicht unterliegen. Mit einem generellen Projekt basierend auf den Grundlagen des „Flußbaulichen Gesamtkonzeptes“ mit einer Fahrwassertiefe von bis zu 3,00 m bei RNW könnte umgehend begonnen werden.
- Auf Expertenebene sind zwischenstaatliche Beratungen mit der Bundesrepublik Deutsch-

land und Ungarn im Laufen, in denen die Ausbauprojekte für die bekannten *bottle necks* auf der Oberen Donau akkordiert werden sollen. In den sogenannten „Helsinki-Korridoren“ ist die Donau als Korridor VII verzeichnet; auf dieser Grundlage hat das TINA-Sekretariat für diesen Korridor mit dem Sitz in Wien im Jahre 1998 ein *memorandum of understanding* ausgearbeitet, das alle Anrainerstaaten des oberen Donauabschnitts unterzeichnen sollen.

- Die Abwicklung des bestehenden Programmes zur Förderung von Investitionen in die Infrastruktur der Donauhäfen befindet sich in der Abwicklung (Endphase).
- Bereits 1996 ist ein multilaterales Binnenschiffahrtsabkommen von der EU und den Binnenschiffahrtsstaaten Tschechien, Polen sowie der Slowakei unterzeichnet worden, das aber (nicht zuletzt wegen der ablehnenden Haltung der Bundesrepublik Deutschland) noch nicht in Kraft getreten ist. Rechtliche Bestimmungen, die sich regimeübergreifend auf Rhein- und Donauverkehr beziehen, sind daher erst mittelfristig, etwa im Zuge der EU-Osterweiterung, zu erwarten.

Von BMWV und BMUJF wurde ein **Stufenplan zur schnellstmöglichen Emissionsreduktion** im Verkehrsbereich erarbeitet, in dem – aufbauend auf vorliegenden Strategien und Maßnahmen (NUP, GVK-Ö, Klimabericht) – Umsetzungsinstrumente definiert, der jeweilige Umsetzungsstand analysiert sowie weitere Handlungsoptionen aufgezeigt werden. Der Stufenplan ist in vier thematische Schwerpunktsbereiche gegliedert; dazu zählen:

- Umwelttechnologie für Fahrzeuge (Alternative Antriebe und Kraftstoffe, Überprüfung, Emissionsstandards),
- Attraktivierung des Umweltverbundes (Bedarfsorientierte Verkehrssysteme, Verbesserung und Vernetzung des öffentlichen Verkehrs, gesetzliche und finanzielle Rahmenbedingungen, Infrastruktur für umweltverträgliche Verkehrsmittel)
- Kostengerechtigkeit im Verkehr (Evaluierung externer Effekte, Ökologisierung des Förderungswesens und des Steuersystems, Road Pricing, Marktwirtschaftliche Instrumente, Sensible Regionen)
- Mobilitätsverhalten – Mobilitätsmanagement (Umweltaspekte in der Verkehrserziehung, Marketinginstrumente, Ausbildung & Weiterbildung der Kfz-Lenker, Zielgruppen, Mobilitätsmanagement)

Der Stufenplan dient als Arbeitsprogramm des BMUJF und BMWV; die einzelnen Maßnahmen werden laufend umgesetzt.

Im Rahmen des auf 2 Jahre geplanten Modellvorhabens „Sanfte Mobilitäts-Partnerschaft“ hat das Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie gemeinsam mit der Wirtschaftskammer Österreich Betriebe zur Teilnahme an der Entwicklung von **umweltorientierten Mobilitätskonzepten** eingeladen. Von einer Fachjury wurden in einer Endauswahl aus acht Bewerbern die 3 Modellbetriebe ausgesucht. Dabei wurden die AVL List GmbH (Stmk), der Eugen Ruß Zeitungsverlag (Vbg) und das LKH Tulln (NÖ) zur Teilnahme ausgewählt. Nach einer umfassenden Problemanalyse sollen Maßnahmenbündel und Instrumente des betrieblichen Mobilitätsmanagements für eine umweltverträglichere Verkehrsabwicklung und Transportrationalisierung modellhaft angewandt werden.

Berücksichtigt man die Tatsache, daß bei gleichbleibenden Rahmenbedingungen mit einer weiteren starken Vermehrung des Pkw-Verkehrs zwischen 1991 und 2021 zu rechnen wäre und daß ein erheblicher Teil der zurückgelegten Wege auf dem Weg von und zum Arbeitsplatz bzw. während der betrieblichen Tätigkeit erfolgt, so stellt eine umweltfreundlichere betriebliche Mobilität einen deutlichen Beitrag zur Senkung der Umweltbelastungen dar. Dazu soll die Initiative „Sanfte Mobilitäts-Partnerschaft“ beitragen und durch ihre Vorbildwirkung weitere Betriebe zur Entwicklung eigener Mobilitätskonzepte anregen. Auch das

Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie als erstes Ministerium Österreichs sowie das Umweltbundesamt sind im Begriff, ein betriebliches Mobilitätsmanagement zu realisieren und wollen damit einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung des Verkehrssystem leisten und als Vorbild für ein umweltorientiertes Mobilitätsmanagement in der öffentlichen Verwaltung wirken.

Das Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie initiiert im Rahmen der Umsetzung des Nationalen Umweltplans und der diesjährigen Kampagne zum Klimaschutz mehrere Pilotprojekte für **umweltfreundliche Verkehrslösungen bei Großveranstaltungen**, die als Impuls für verstärkte Bemühungen zur umweltfreundlichen Verkehrsabwicklung bei Großveranstaltungen generell wirken sollen:

- Als erster Schritt wurde ein Planungshandbuch „Großveranstaltungen - umweltgerecht und ohne Stau“ erarbeitet und Veranstaltern und Behörden zur Verfügung gestellt.
- Als zweiter Schritt wurden im Rahmen einer österreichweiten Ausschreibung innovative Veranstalter für die Durchführung von Pilotprojekten zur Umsetzung der im Handbuch empfohlenen Maßnahmen gesucht. Durch eine Fachjury wurden drei Modellveranstaltungen ausgewählt: Messe Wieselburg 1998, Nordische SKI WM Ramsau 1999, Internationale Gartenschau Graz 2000.
- Als dritter Schritt werden nun vom BMUJF die Erstellung und Umsetzung modellhafter Verkehrs- und Marketingkonzepte für die drei Modellveranstaltungen gefördert. Diese Pilotprojekte sollen eine möglichst umweltfreundliche Abwicklung des Besucherverkehrs ermöglichen und damit die Umweltbelastungen reduzieren. Gleichzeitig sollen die Belastungen für Anrainer möglichst gering gehalten werden.

Im Rahmen des Innovations- und Technologiefonds des BMWV (ITF) wurden durch den **Technologieschwerpunkt „Verkehrstechnik“** Impulse für Maßnahmen im Verkehrsbereich gesetzt. In diesem Rahmen wird die Entwicklung umweltfreundlicher Technologien, Systemlösungen und Pilotinstallationen für Transport, Logistik und Mobilität gefördert, u. a. in den Bereichen Intermodalität, Logistik-Leitsysteme und innovative Mobilitätsformen und -technologien.

Beim Güterverkehr wurde in jüngster Zeit die Verkehrspolitik vom Prinzip der Intermodalität geleitet. Intermodalität im Güterverkehr bedeutet bestmögliche ergänzende Nutzung von verschiedenen Verkehrsträgern und deren Integration als Gesamtsystem. **Logistik** als die Wissenschaft von der Beförderung und dem Umschlag von Waren und Gütern stellt somit einen Schlüssel zur Umsetzung des Konzepts des intermodalen Güterverkehrs dar. Das BMWV hat im Rahmen des Technologieschwerpunkts angeregt, die Plattform „LOGISTIK AUSTRIA“ zu gründen, um Forschern und Unternehmen die Möglichkeit zu geben, innovative Verkehrstechnologien zu entwickeln und erproben und ganzheitliche Problemlösungen für ein ökonomisch-ökologisches Transportsystem anzubieten. Die Aktivitäten dieses Schirmprojektes konzentrieren sich auf die Einbindung umweltfreundlicher Transportmitteln (Bahn, Schiff), den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien, die Schaffung von Leitsystemen und -zentren, City Logistik, door-to-door Konzepte und innovative Umschlagstechnologien im Rahmen von Ökologistik. Mit der Beteiligung von 30 Unternehmen und Organisationen, dem Einsatz von 125 Mio. öS (9,1 Mio. €) öffentlicher Fördergeldern und einem Gesamtprojektvolumen von 467 Mio. öS (33,9 Mio. €) wurden Forschungs- und Entwicklungsprojekte in fünf Bereichen durchgeführt: Logistik-Leitsysteme und -zentren, City Logistik, Low flow fast Transshipment, „Rolling Shelf“ (Rollendes Regal), Informationssystem Binnenschifffahrt.

Das Impulsprogramm „**Mobilität und Verkehrstechnologie – MOVE**“ startete Anfang 1999 und soll konzentriert Forschungs- und Technologieentwicklung für umweltverträgliche und wettbewerbsfähige Verkehrssysteme und Mobilitätsdienstleistungen stimulieren. Die Anwendungen von Telematik im öffentlichen Verkehr, zur Effizienzsteigerung umweltverträglicher Verkehrsträger, wird ein wichtiger Baustein dabei sein, der bereits im Projekt „TAKE-ÖV“ – Verbesserung des Informationsangebotes für den Kunden im öffentlichen Verkehr – seinen Niederschlag gefunden hat. Daneben sollen innovative Mobilitätsdienstleistungen gefördert werden, die die Potentiale des Umweltverbundes in bedarfsgerechten Transportangeboten tragen und somit die allgemeine Akzeptanz erhöhen. Um den Innovationsprozeß gezielt und wirksam anzuregen, ist neben der Entwicklung von Schirmprojekten die Durchführung von Ausschreibungen und Wettbewerben geplant. Beispielsweise hat der Wettbewerb „Innovative Mobilitätsdienstleistungen“ die Verbesserung der Schnittstellen zwischen öffentlichen Verkehr und anderen Mobilitätsformen zum Ziel. Zur Beschleunigung der Umsetzung von neuentwickelten Lösungen werden gezielte Diffundierungsmaßnahmen insbesondere auch in Richtung Politik gesetzt werden. Für die Durchführung des Impulsprogramms stehen jährlich 40 Mio. öS (2,9 Mio. €) aus ITF-Mitteln zur Verfügung gestellt. Die Programmlaufzeit beträgt fünf Jahre, beginnend mit Jänner 1999 bis 31. Dezember 2003. Nach zwei Jahren soll eine Zwischenevaluierung durchgeführt werden.

Das Modellvorhaben „**Autofreier Tourismus**“ wird in gemeinsamer Trägerschaft von BMUJF, BMWV, BMwA, Land Salzburg und den beiden Modellorte Bad Hofgastein und Werfenweng, sowie in Zusammenarbeit mit Initiativen der Europäischen Union durchgeführt. Die Laufzeit beträgt fünf Jahre; in diesem Rahmen sollen als Schwerpunkte innovative Verkehrskonzepte für die Anreise und zur weitestgehenden Freihaltung des Ortes bzw. wesentlicher Kernbereiche von Kfz mit Verbrennungsmotoren in Kombination mit dem breiten Flotteneinsatz emissionsfreier Antriebstechnologien, innovativen Angeboten im öffentlichen Verkehr und der Entwicklung umfassender Reiseinformationssysteme und Mobilitätsdienstleistungen und neuer touristischer Qualitätsangebote umgesetzt werden. Es sollen damit nicht nur im Sinne der Vorbildwirkung umwelt- und verkehrspolitische Zielsetzungen modellhaft umgesetzt werden, sondern insbesondere technologie- und forschungspolitische Impulse zur Anwendung innovativer Verkehrstechnologien gesetzt werden. Die Demonstration der wirtschaftlichen und technologischen Machbarkeit des Modellvorhabens soll in zahlreichen anderen österreichischen Tourismusregionen zur Realisierung „sanfter Mobilitätskonzepte“ und neuer Angebote im Qualitätstourismus führen.

Im Bereich **Siedlungsplanung und Raumordnung** sind die Kompetenzen der Bundesregierung sehr beschränkt; eine verstärkte Ausrichtung nach ökologischen Gesichtspunkten und Abstimmung mit den Verkehrsplanungen der verschiedenen Gebietskörperschaften sollte im Rahmen der Österreichischen Raumordnungskonferenz beraten werden.

### **5.5 Anlagenbezogene Maßnahmen**

- Ausstattung von Tankstellen mit Gaspendelsystemen (E1 Pkt. 6 – BMwA)
- Neue Festlegung der Emissionsgrenzwerte für NO<sub>x</sub> der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen nach dem Stand der Technik (E1 Pkt. 9 – BMwA, BMUJF)
- Festlegung von Emissionsgrenzwerten für NO<sub>x</sub> bei sonstigen Feuerungsanlagen mit Verordnung nach § 82 der Gewerbeordnung 1994 (E1 Pkt. 10 – BMwA, BMUJF)

○ Festlegung von Emissionsgrenzwerten nach dem Stand der Technik unter besonderer Berücksichtigung von NO<sub>x</sub> und VOC mit Verordnungen nach § 82 Gewerbeordnung für Neu- und Altanlagen (E1 Pkt. 5 und E2 Pkt. 20 – BMwA, BMAGS, BMUJF, BMLF):

- in der Zementindustrie
- für Gießereien
- für die Ziegelerzeugung
- für die Herstellung von Glas
- für Anlagen zum Brennen von Gips
- für Lackieranlagen
- für die Herstellung von Eisen und Stahl
- für die Herstellung von Nichteisenmetallen
- für die Herstellung von Zellstoff und Papier
- für die Herstellung von Spanplatten
- für Raffinerien
- für Druckereien

Die Ausstattung von Tankstellen mit Gaspendelleitungen wurde bereits 1992 vorgeschrieben. Die Umrüstung aller Tankstellen mußte spätestens am 1. Jänner 1998 erfolgt sein.

Die (Neu-)Festlegung der Emissionsgrenzwerte für NO<sub>x</sub> nach dem Stand der Technik erfolgte für Kesselanlagen durch die Novellierung der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (mit BGBl. Nr. 785/1994 und BGBl. II Nr. 324/1997) und für sonstige Feuerungsanlagen mit der Feuerungsanlagen-VO (BGBl. II Nr. 331/1997).

Weiters wurden Emissionsbegrenzungen festgelegt für

- Anlagen zur Zementerzeugung (BGBl. Nr. 63/1993, mit BGBl. Nr. 85/1994 für Bergbauanlagen; Grenzwert für NO<sub>x</sub>, Sonderregelung für bestehende Anlagen),
- Gießereien (BGBl. Nr. 447/1994; Grenzwerte u. a. für NO<sub>x</sub> und organische Stoffe sowie Vorschriften für die feuerungstechnische Ausstattung von Öfen, Übergangsbestimmungen für bestehende Anlagen bis spätestens 17. Juni 1999),
- die Ziegelerzeugung (BGBl. Nr. 720/1993; Emissionsgrenzwerte u. a. für NO<sub>x</sub> und organische Kohlenstoffverbindungen),
- die Glasherstellung (BGBl. Nr. 498/94; Emissionsgrenzwerte u. a. für NO<sub>x</sub>, Übergangsbestimmungen für bestehende Anlagen bis spätestens 7. Juli 1999),
- Anlagen zum Brennen von Gips (BGBl. Nr. 717/1993; Emissionsgrenzwerte u. a. für NO<sub>x</sub>),
- Lackieranlagen (BGBl. Nr. 873/1995; Emissionsgrenzwerte für Dämpfe organischer Lösungsmittel und, sofern eine Abluftreinigung durch Verbrennung erfolgt, für CO und NO<sub>x</sub>; Übergangsbestimmungen für bestehende Anlagen),
- Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl (BGBl. II Nr. 160/1997),
- Anlagen zum Sintern von Eisenerzen (BGBl. II Nr. 163/1997),
- Anlagen zur Erzeugung von Nichteisenmetallen (BGBl. II Nr. 1/1998).

Die VOC-Richtlinie 1999/13/EG (siehe nächster Abschnitt) wird Veränderungen der bestehenden Rechtslage bewirken. Inwieweit und durch welche Umsetzungsmaßnahmen die Lackieranlagen-Verordnung davon betroffen sein wird, ist in Diskussion.

Ein Entwurf des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten für eine Verordnung betreffend **Anlagen zur Erzeugung von Zellstoff nach dem Sulfatverfahren** wurde 1994

erstellt und dem allgemeinen Begutachtungsverfahren zugeleitet. Derzeit erfolgt die Auswertung des allgemeinen Begutachtungsverfahrens.

Eine Verordnung für Anlagen zur **Erzeugung von Spanplatten** wird vom Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten – im wesentlichen aufgrund der geringen Anzahl der in Österreich betroffenen Anlagen und der unterschiedlichen Verfahren bei der Spanplatten-Erzeugung – für nicht erforderlich gehalten.

Vom Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird derzeit eine Verordnung für **Anlagen zur Verarbeitung von Rohöl** für nicht erforderlich gehalten, da entsprechende Regelungen bereits durch die Feuerungsanlagen-VO und die VO „über die Ausstattung gewerblicher Betriebsanlagen mit Gaspendelleitungen für ortsfeste Kraftstoffbehälter“ getroffen werden. Aus Sicht des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie sind Reduktionspotentiale durch Maßnahmen nach dem Stand der Technik in diesem Bereich vorhanden, deren Umsetzungsmöglichkeiten weiter geprüft werden sollten.

Für eine Verordnung betreffend **Druckereien** wurden die Vorarbeiten nach der Lösung einschlägiger Probleme im Lackieranlagenbereich aufgenommen; ein diesbezüglicher Verordnungsentwurf, der bereits dem allgemeinen Begutachtungsverfahren unterzogen worden ist, liegt vor. Der Fortgang der weiteren Arbeiten wird von der Umsetzung der VOC-RL (insbesondere im Bereich des gewerblichen Betriebsanlagenrechts) abhängen.

Mit der Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Verbrennung von gefährlichen Abfällen (BGBl. II Nr. 22/1999) und die Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Verbrennung gefährlicher Abfälle in gewerblichen Betriebsanlagen (BGBl. II Nr. 32/1999) wurden Emissionsgrenzwerte für Anlagen zur Verbrennung und Mitverbrennung von gefährlichen Abfällen festgelegt, u. a. für NO<sub>x</sub> und organisch gebundenen Kohlenstoff.

## 5.6 Lösungsmittel

- Zweite Lösungsmittelverordnung für weitere Bereiche wie Reinigungsmittel und Pflegemittel (E1 Pkt. 11 – BMUJF, BMwA).
- Auf EU-Ebene Kennzeichnungspflicht für lösungsmittelhaltige Produkte (E2 Pkt. 15 – BMUJF)
- Studie über die Reduktion von organischen Lösungsmitteln in bisher noch nicht erfaßten Bereichen (E2 Pkt. 16 – BMUJF).

Ein entscheidender Schritt zur Reduktion der Lösungsmittlemissionen im Bereich Farben, Lacken und Anstrichmitteln wurde bereits 1991 mit der Lösungsmittelverordnung, BGBl. Nr. 492/91, Neufassung mit BGBl. Nr. 827/95, gesetzt. Durch die Beschränkung des Anteils an organischen Lösungsmitteln in Farben, Lacken und Anstrichmitteln mit dieser Verordnung sowie in weiterer Folge durch die Lackieranlagen-Verordnung (siehe voriger Abschnitt) wurde bereits ein Rückgang der VOC-Emissionen in diesem Bereich erreicht.

Eine weitere Reduktion der Lösungsmittlemissionen bringt die Richtlinie 1999/13/EG des Rates vom 11. 3. 1999 „über die Begrenzung von Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen, die bei bestimmten Tätigkeiten und in bestimmten Anlagen bei der Verwendung

organischer Lösungsmittel entstehen“ (VOC-RL). In dieser Richtlinie werden Emissionsgrenzwerte für eine Reihe von Bereichen, in denen Lösungsmittel bzw. lösungsmittelhaltige Produkte eingesetzt werden, vorgeschrieben. Die folgende Tabelle soll einen vereinfachten Überblick über die von der Richtlinie erfaßten Betriebe und die entsprechenden Grenzwerte geben:

	Schwelle <sup>a)</sup>	Abgasemiss. <sup>b)</sup>	Diffuse E. <sup>c)</sup>	Österreich <sup>d)</sup>
Rollenoffset	15	100	30	
	25	25	"	
Rotations-, Flexodruck	15	100	25	bei Einsatz von > 2 t LM/a: 10–15 % LM-Gehalt o. äquiv. Maßn.
	25	"	20	
Illustrationstiefdruck	25	75	10/15*	bei Einsatz von > 2 t LM/a: 10 % LM-Gehalt o. äquiv. Maßn.
Oberflächenreinigung	2	75	20	
	10	"	15	
Holzbeschichtung	15	100	25	100/150** mgC/m <sup>3</sup> , bei Einsatz von > 2 t LM/a 75–20 mgC/m <sup>3</sup>
	25	50-75	20	
Fahrzeugserienlackier.	15		33-290 g/m <sup>2</sup> e)	"
Fahrzeugreparaturlack.	0,5	50	25	"
Bandstahlbeschichtung	25	50	5/10*	"
Drahtbeschichtung	5		5-10 g/kg e)	"
Lederbeschichtung	10		150-75 g/m <sup>2</sup> e)	"
Andere Beschichtung	5	100	25	"
	15	50-75	20	
Laminierung	5		30 g/m <sup>2</sup> e)	
Klebebeschichtung	5	50	25	
	15	"	20	
Holzimprägnierung	25	100	45	
Öl- u. Fettextraktion	10		0,8-4 kg/t e)	
Herst. v. Pharmazeutika	50	20-150	5/15*	
	1000	"	3	Produkte für nichtgewerbli. Anwendung 10–15 % LM-Gehalt

a) Schwellenwerte in t/a,

b) Grenzwerte für Abgasemissionen in mg C/m<sup>3</sup>,

c) Grenzwerte für diffuse Em. in % des LM-Einsatzes; e) Gesamtemissionen bezogen auf das Produkt

\* der höhere Grenzwert gilt in einzelnen Fällen für bestehende Anlagen

d) Zum Vergleich werden die derzeit geltenden Bestimmungen der Lösungsmittel-VO 1995 bzw. der Lackieranlagen-VO angegeben  
\*\* der höhere Grenzwert gilt für bestehende Anlagen

Neben der Vorgabe von Grenzwerten sieht die Richtlinie auch die Möglichkeit vor, mit Hilfe eines speziell für eine Anlage erstellten Reduktionsplans durch alternative Maßnahmen eine Emissionsminderung in der gleichen Höhe zu erzielen, wie dies bei Anwendung der Grenzwerte der Fall wäre.

Mit der Umsetzung in nationales Recht werden sich über bestehende Verordnungen hinaus Regelungen für eine Reihe von Branchen ergeben; auch bestehende Bestimmungen (Lackieranlagen-VO) sind zu adaptieren. Die konkreten Auswirkungen lassen sich derzeit nicht vorhersagen. Die VOC-RL beinhaltet u. a. einen weiter gefaßten Lösungsmittelbegriff als die nationalen Regelungen (u. a. Einbeziehung aller für den Prozeß notwendigen Lösungsmittel und von Ethanol und Propanol).

Gleichzeitig mit der VOC-RL hat der EU-Ministerrat eine Protokollerklärung verabschiedet, in der eine Reihe von Mitgliedstaaten die Kommission auffordern, eine gemeinschaftliche Be-

schränkung von Lösungsmitteln in Produkten – sowohl für den kommerziellen als auch den privaten Bereich – zu prüfen. Damit könnten die Ziele der österreichischen Lösungsmittel-VO und das ehemals nationale Projekt einer **zweiten Lösungsmittelverordnung** für Produkte auf EU-Ebene verwirklicht werden.

In dem u. a. von Österreich ratifizierten und von der EU unterzeichneten VOC-Protokoll zur „Genfer Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen“, das 1997 in Kraft getreten ist, ist die **Produktkennzeichnung** betreffend den Lösungsmittelgehalt – unabhängig von der Gefährlichkeit der Lösungsmittel – im Maßnahmenkatalog (mit empfehlendem Charakter) aufgeführt.

Eine **Studie zur weiteren Reduktion** von Lösungsmittlemissionen wird vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie beauftragt. Sie soll vor allem Reduktionspotentiale in den bisher noch nicht erfassten Bereichen aufzeigen; die Ergebnisse der Studie sollen Ende 1999 vorliegen.

Emissionsreduktionen auf freiwilliger Basis konnten im Bereich der Druckereien mit dem Ersatz flüchtiger Lösungsmittel durch Reinigungsmittel auf der Basis pflanzlicher Öle verzeichnet werden (EU-Projekt SUBSPRINT).

### **5.7 Kleinf Feuerungsanlagen und Energiesparmaßnahmen**

- Maßnahmen, damit nur mehr Kleinf Feuerungsanlagen in Verkehr gebracht werden, die hinsichtlich des Emissionsverhaltens und des Wirkungsgrades dem Stand der Technik entsprechen (E1 Pkt. 7 – BMwA).
- Vereinbarung mit den Ländern über die Beschränkung der Emissionen von Warmwasseraufbereitungsanlagen, die keine Heizkessel sind (E2 Pkt. 17 – BMUJF, BMwA).
- Sicherstellung einer effizienten Kontrolle und Wartung der Betriebsweise von Kleinf Feuerungsanlagen (E1 Pkt. 8 – BKA).
- Entwicklung und Umsetzung von Programmen zur Wartung und Kontrolle von Kleinf Feuerungsanlagen, um die Emissionen dieser Anlagen zu verringern, als Ergänzung zur bestehenden Art. 15a-B-VG-Vereinbarung über Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungsanlagen (E2 Pkt. 19 – BMUJF, BMwA).
- Verschärfung der energierelevanten Bauordnungs-, Raumordnungs- und Flächenwidmungsbestimmungen hinsichtlich Energiesparmaßnahmen (E1 Pkt. 18 – BMwA, BKA).
- Weiterentwicklung der bestehenden Art. 15a-B-VG-Vereinbarung über die sinnvolle Verwendung von Energie im Hinblick auf die wärmetechnischen Anforderungen an Wohnungsbauten sowie Schaffung von Übereinkommen mit den Ländern zur thermischen Sanierung von Altbaubauten mittels Contracting- und Förderungsmodellen (E2 Pkt. 22 – BMwA).

Es bestehen zwei Vereinbarungen nach Art. 15a B-VG, die Regelungen über **Kleinf Feuerungsanlagen und Energiesparmaßnahmen** beinhalten:

1. eine Vereinbarung zwischen den Ländern „über Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen“, die unter anderem Emissionsgrenzwerte für NO<sub>x</sub> und organisch gebundenen Kohlenstoff enthält, sowie



2. eine Vereinbarung zwischen dem Bund und den Ländern „über die Einsparung von Energie“, die unter anderem Mindestwirkungsgrade und eine Einzel- oder Typenprüfung für Kleinf Feuerungen sowie wärmetechnische Anforderungen an Gebäude vorsieht.

Nach Einwendungen von Seiten der Europäischen Kommission sowie einzelner Mitgliedstaaten gegen den Entwurf zum Kärntner Heizungsanlagengesetz, das auf der Kleinf Feuerungsanlagen-Vereinbarung aufbaute, wurde 1998 in einzelnen Punkten eine EU-konforme Abänderung der Vereinbarung durchgeführt. Auf dieser Basis wurden bereits landesgesetzliche Entwürfe zur Emissionsregelung bei Kleinf Feuerungsanlagen erstellt; das Kärntner Heizungsanlagengesetz ist 1998 in Kraft getreten.

Seit dem Abschluß der Vereinbarung zur Einsparung von Energie haben fast alle Bundesländer ihre **Bauordnungen** bzw. Wärmeschutzverordnungen novelliert und unterschreiten darin zum Teil die in der Vereinbarung vorgegebenen k-Werte. Wien und Salzburg werden in ihrer 1999 zu erwartenden Novellierung bereits von der Angabe von k-Werten (für Einzelbauteile) zur Festlegung von Energiekennzahlen fortschreiten, mit denen Gebäude als Ganze beurteilt werden. Auf weitere Sicht ist bei allen Bundesländern der Übergang zum Heizwärmebedarf als Kenngröße für den wärmetechnischen Standard von Gebäuden geplant; entsprechende Gespräche zwischen den Ländern auf Expertenebene sind schon weit fortgeschritten.

In fast allen Ländern wird auch die **Wohnbauförderung** für den Wohnungsneubau an wärmetechnische Kriterien gebunden. Die Fördermodelle reichen von einem fixen Zuschlag für Energiesparhäuser bis zur dynamisch an den Heizbedarf gekoppelten Zusatzförderung. In einzelnen Bundesländern werden im Zuge der Förderung auch Energieausweise für die Gebäude ausgestellt. Bei der Förderung der Althausanierung wird in Vorarlberg, Tirol, Salzburg und der Steiermark sowie in Wien für Objekte der Kategorie D und C eine Differenzierung der Höhe der Förderungsmittel je nach wärmetechnischen Standards der sanierten Gebäudehülle vorgenommen; bei der Erneuerung der Heizungsanlagen ist in allen Ländern die Höhe der Fördermittel an anlagenspezifische Kriterien gebunden.

Sanierungsmaßnahmen bei Gebäuden mit dem Ziel einer effizienteren Energienutzung, die mit Hilfe von **Contracting**-Modellen finanziert werden, haben im öffentlichen Bereich bereits Fuß gefaßt. Von der öffentlichen Hand werden diese Finanzierungsmodelle in mehreren Fällen eingesetzt, beispielsweise bei Schulen und anderen Bundesgebäuden (u. a. im BMUJF) und im Bereich der Länder (u. a. im Rahmen des Wiener Klimaschutzprogramms). Daneben werden Drittfinanzierungsprojekte ansatzweise im Bereich der Industrie – Beispiele hierfür sind in der Tätigkeit der OMV Cogeneration Management sowie bei weiteren Energieversorgern, wie EVN und Energie Oberösterreich AG, zu finden – und im nicht-industriellen Bereich – in erster Linie werden größere Verwaltungsgebäude von einschlägig in der Gebäudetechnik tätigen Firmen, aber auch von Töchtern von Kreditinstituten betreut – durchgeführt.

## 5.8 Energie – Fernwärme

- Maßnahmen für die Förderung des Anschlusses von Fernwärme sowie die Forcierung der Nutzung der Nahwärme auf biogener Basis, Maßnahmen zur Förderung der Abwärme-

nutzung von Kraftwerken und Industrieanlagen sowie der Kraft-Auskoppelung bei Wärmeerzeugungsanlagen (E1 Pkt. 16 a-c – BMwA).

- Forcierung der Fernwärmenutzung auch nach 1993 sicherstellen (E1 Pkt. 17 – BMwA, BMF).
- Möglichst rasche Verwendung der Mittel der Länder zur Fernwärmeförderung in konkreten Projekten (E2 Pkt. 21 – BMwA, BMF).

Die Nutzung von Fern- und Nahwärme ist ein wesentlicher Beitrag zur energieeffizienten und schadstoffarmen Deckung des Energiebedarfs für Raumheizung und Warmwasseraufbereitung. Sie bieten die Möglichkeit, eine Vielfalt an Energieträgern – auch solche mit geringem Energieinhalt – emissionsarm einzusetzen sowie nicht direkt nutzbare industrielle Abwärme einer sinnvollen Verwendung zuzuführen. Der Einsatz von Biomasse in kleinen, dezentralen Fernwärmeeinheiten führt zu wesentlich geringeren Schadstoffemissionen als die Verfeuerung im Hausbrand. Derzeit wird rund ein Zehntel des zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser erforderlichen Energiebedarfs durch die Fernwärme gedeckt, der Anteil am energetischen Endverbrauch betrug 1997 3,9 %.

Im Rahmen der Fernwärmeförderung durch das Fernwärmeförderungsgesetz von 1982 wurden seit 1984 insgesamt 1.253 Projekte gefördert. Das im Fernwärmeförderungsgesetz festgeschriebene gesamtförderbare Investitionsvolumen von 15 Mrd. öS (1,1 Mrd. €) war am 31. 12. 1993 durch eingereichte Projekte ausgeschöpft, sodaß seit 1994 aus diesem Ansatz keine Fördermittel für neue Fernwärmeprojekte zur Verfügung stehen; für noch laufende Projekte wurde 1996 Investitionszuschüsse in der Höhe von 27 Mio. öS (2,0 Mio. €) bei Gesamtinvestitionen von 600 Mio. öS (43,6 Mio. €) ausbezahlt. Zur **Weiterführung der Fernwärmeförderung** wurden 1996 im Zuge des Strukturanpassungsgesetzes, BGBl. Nr. 201/96, die Energieträger Elektrizität und Erdgas mit einer Abgabe belegt. 11,835% des Aufkommens aus dieser Abgabe fließen den Ländern zur zusätzlichen Finanzierung von umweltschonenden und energiesparenden Maßnahmen zu, unter die auch die Förderung der Fernwärme fällt. Ab 1997 stehen den Ländern aus diesem Ansatz rund 750 Mio. öS (54,5 Mio. €) p. a. zur Verfügung.

Für Energiekonzepte auf kommunaler, lokaler und regionaler Ebene wurden seit dem Erscheinen des Energieberichts 1993 vom Bund für 74 Projekte Förderungen in der Höhe von 11,9 Mio. öS (0,9 Mio. €) gewährt (gemäß § 9 Fernwärmeförderungsgesetz 1982 idGF). Durch die Energiekonzepte soll eine exakte Erfassung von Angebot und Nachfrage nach Niedertemperaturwärme erfolgen; damit werden Grundlagen für den Aufbau von Fernwärmeversorgungssystemen geschaffen.

Kleinräumige Biomassefernwärmeanlagen wurden, neben Biomasse- und Biogasanlagen zur überwiegenden der Selbstversorgung von land- und forstwirtschaftlichen Betrieben, bereits bisher im Rahmen der landwirtschaftlichen Investitionsförderung gefördert. 1997 wurde zwischen dem Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie und dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft der **Kooperationsvertrag zur koordinierten Förderung von Alternativenergien** – der sogenannte Ökoenergiefonds – abgeschlossen, der ebenfalls zur Forcierung der Fern- bzw. Nahwärmenutzung beiträgt. Schwerpunkt dabei ist die Erzeugung von Wärme aus Biomasse und Biogas. Insgesamt sind jährlich 150 Mio. öS (10,9 Mio. €) aus bestehenden Förderungsmitteln für Förderungen vorgesehen, wobei die Kosten zur Hälfte vom BMUJF und zur Hälfte vom BMLF und den Ländern getragen werden.

Weiters wurden und werden im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung im Inland der Anschluß an die Fernwärme, die Errichtung von Wärmekraftanlagen sowie Umstellungsmaßnahmen auf Biomasse als Energieträger und der Austausch alter Holzfeuerungsanlagen gefördert. Speziell für die Kraft-Wärme-Kopplung wurde in früheren Jahren eine Schwerpunkt-Förderungsaktion durchgeführt, die Mitte der 90er-Jahre zur Inbetriebnahme mehrerer großer industrieller Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen führte.

## 5.9 Alternative Energiequellen

- Maßnahmen für eine bevorzugte Nutzung erneuerbarer Energiequellen und zur Forcierung des Einsatzes von Elektro- und Solarmobilen (E1 Pkt. 16 d-e – BMwA).
- Schaffung neuer Fördermöglichkeiten für den Einsatz erneuerbarer Energieträger (E2 Pkt. 21 – BMwA, BMF).

In Österreich tragen erneuerbare Energieträger bereits rund drei Viertel (1997: 75,6 %) zur inländischen Energieaufbringung bzw. über ein Viertel (1997: 26,2 %) zum gesamten Energieaufkommen Österreichs. Etwas mehr als die Hälfte dieses Beitrags entfällt auf die Nutzung der Wasserkraft. Neben der Wasserkraft umfassen die Möglichkeiten zur Nutzung von erneuerbaren Energiequellen Biomasse zu Heizzwecken und für Treibstoffe, thermische Sonnenenergie und Photovoltaik, Windenergie, geothermische Energie und Nutzung der Umweltenergie durch Wärmepumpen. Der Nutzungs- und Entwicklungsstand ist unterschiedlich und reicht von der jahrzehntelangen, intensiven Nutzung von Wasserkraft und Brennholz über die bereits marktgängig gewordene Sonnenkollektortechnologie bis zur Photovoltaik, die am Beginn ihrer Markteinführung steht.

Zur Forcierung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen war 1994 ein Generalübereinkommen zwischen der Republik Österreich und dem Verband der Elektrizitätswerke Österreichs (VEÖ) abgeschlossen worden, das Förderzuschläge für Einspeisungen gewährleistete. Die höchsten Förderzuschläge – in der Höhe von 100 % – wurden dabei für Strom aus der Photovoltaik und aus Windkraftanlagen gewährt. Dieses Generalübereinkommen ist 1996 ausgelaufen, von den meisten Energieversorgungsunternehmen wurden allerdings die erhöhten Einspeisetarife zur Überbrückung bis zum Inkrafttreten einer neuen Regelung weitergezahlt.

In dem im Juli 1998 vom Parlament beschlossenen und am 19 Februar 1999 in Kraft getretenen Elektrizitätswirtschafts- und organisationsgesetz (ElWOG) wurden eine Reihe von Bestimmungen aufgenommen, die eine umfassende Förderung von erneuerbaren Energieträgern beinhalten. Durch die im ElWOG verankerte Ausführungsermächtigung wird den Bundesländern dabei – zur Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten – erhöhter Gestaltungsspielraum bei der Forcierung der erneuerbaren Energieträger eingeräumt. Die Landesausführungsgesetze haben eine Abnahmepflicht zu bestimmen, wonach bis zum Jahr 2005 bei der für die Abgabe an Endverbraucher erforderlichen Strommenge ein Anteil von drei Prozent durch Erzeugung aus fester und flüssiger heimische Biomasse, Biogas, Deponie- und Klärgas, geothermischer Energie, Wind und Sonne zu erreichen ist. Zur Erreichung dieses Ziels sieht das Gesetz eine Ermächtigung für die Landeshauptleute vor, die Einspeisetarife für Strom aus erneuerbaren Energiequellen festzusetzen und die daraus resultierenden Mehrkosten durch einen Zuschlag zum Systemnutzungstarif zu finanzieren.

Für den Einsatz von **Biomasse bzw. Biogas** in regionalen Fern- und Nahwärmenetzen, in Einzelfeuerungen und bei der Kraft-Wärme-Kopplung wurden, wie im vorigen Abschnitt gezeigt, Förderungsmittel aus der Fernwärmeförderung, der landwirtschaftlichen Investitionsförderung, der betrieblichen Umweltförderung im Inland und dem sogenannten „Ökoenergiefonds“ vergeben. Es bestehen allerdings noch erhebliche Nutzungspotentiale für die thermische Nutzung von Biomasse. So gibt es einen Durchforstungsrückstand von 70 Mio. Vorratsfestmetern; da derzeit nur 2/3 des jährlichen Holzzuwachses in Österreichs Wäldern genutzt werden, erhöht sich dieses Potential laufend um ca. 6 Mio. Vorratsfestmeter pro Jahr.

Die Bedeutung der energetischen Nutzung von Biomasse zeigt sich auch darin, daß Österreich zu den Vorreitern bei der Normung von festen Biomassebrennstoffen gehört. Während auf EU-Ebene im Rahmen des Förderungsprogramms ALTENER Projekte zu diesem Thema installiert wurden und Vorarbeiten im Normungsbereich durchgeführt werden, sind in Österreich bereits entsprechende Normen vorhanden. Zur weiteren Forcierung der Nutzung von Biomasse wurde im Auftrag von BMLF, BMUJF, BMwA und BMWV eine Untersuchung über die Möglichkeiten zur stärkeren Marktdurchdringung mit Hilfe einer Vernetzung der Anbieter (Bildung eines „Clusters“) durchgeführt. Anfang 1999 wurde der Trägerverein Bioenergie-Cluster Österreich gegründet; durch verstärkte Zusammenarbeit, Informationsaustausch und gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit der Anbieter von Bioenergieträgern und Biomassefeuerungsanlagen soll ein verstärkte Präsenz auf heimischen und ein Vordringen auf ausländischen Märkten ermöglicht werden.

Neben Forschungsprojekten und Förderungsmaßnahmen auf dem Gebiet der **biogenen Treibstoffe**, mit Unterstützung insbesondere von seiten des BMWV und BMLF, werden zur Zeit gemäß Regierungsauftrag unter Federführung des BMLF und Beteiligung von BMF, BMUJF und BMwA Verhandlungen über eine Beimischung von 2 % Biodiesel zu mineralischem Diesel geführt.

Bei der **thermischen Sonnenenergienutzung** wurde Ende 1998 eine insgesamt installierte Sonnenkollektorfläche von 1,87 Mio. m<sup>2</sup> in Österreich erreicht<sup>4</sup>. Davon werden rund 70 % für Raumwärme und Warmwasserbereitung (exkl. Schwimmbäder) eingesetzt. Gemessen an der Kollektorfläche pro Kopf gehört Österreich weltweit zu den bestausgestatteten Ländern. Förderungen für die Errichtung von Solaranlagen bestehen in allen Bundesländern und in vielen Gemeinden. Weiters wurden im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung 1997 und 1998 Fördermittel von 27 Mio. öS (2,0 Mio. €) vergeben. Fach- und Informationsveranstaltungen werden von den Ländern bzw. deren Energieberatungseinrichtungen und der ARGE Erneuerbare Energie angeboten.

Zur Forcierung der **solaren Stromerzeugung** war bereits 1992 über Initiative des BMwA der „Breitentest für kleine netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen“ mit Zuschußleistungen bis über 50 % und einem Gesamtrahmen von 200 kW gestartet worden. Mittlerweile kann die Photovoltaik für die Versorgung netzferner Standorte bereits eine wirtschaftliche Option darstellen. Ende 1998 waren in Österreich Photovoltaik-Anlagen mit einer Leistung von 2,86 kW (peak) installiert, davon 2,31 kW in Anlagen mit einer Leistung von mehr als 200 W<sup>4</sup>. Derzeit besteht Förderungsmöglichkeiten nach dem Umweltförderungsgesetz sowie nach Förderungsprogrammen einiger Bundesländer.

<sup>4</sup> April 1999; G. Fanninger und Bundesverband Solar / BV Photovoltaik / BV Wärmepumpe

Die installierte Leistung von Anlagen zur Elektrizitätserzeugung aus **Windkraft** steigerte sich zwischen 1996 und Februar 1999 von 11,7 MW auf 29,5 MW. Im Rahmen der Umweltförderung im Inland wurden 1997 und 1998 Investitionszuschüsse von rund 86 Mio. öS (6,2 Mio. €) für insgesamt 22 Windkraftprojekte gewährt.

Förderungsmaßnahmen für **Wärmepumpen** bestehen insbesondere im Bereich Raumheizung und Warmwasserbereitung. Die Anzahl der Anlagen hat sich seit Anfang der achtziger Jahre bis Ende 1998 mit einem Anstieg auf ca. 144.000 Anlagen (mit einer Heizleistung von 709 MW) enorm erhöht (1980: 4600 Anlagen)<sup>4</sup>. Im Bereich der **geothermischen Energie** werden in 7 Anlagen ca. 23 MW geothermischer Leistung genutzt. Die Förderung von Geothermieprojekten ist grundsätzlich im Rahmen der Erstellung regionaler, kommunaler und lokaler Energiekonzepte (gemäß § 9 Fernwärmeförderungsgesetz 1982 idgF) möglich. Das Potential ist bei weitem noch nicht genutzt, die Länder sind aufgerufen, in den regionalen Wärmeplänen Fernwärmevorranggebiete für eine geothermische Nutzung auszuweisen und für deren Umsetzung unter Einschluß des einschlägigen Förderinstrumentariums der Gebietskörperschaften Sorge zu tragen.

Für **Elektroautos** gilt eine Befreiung von der Normverbrauchsabgabe. 1994 war ein Breiten-test mit einem wissenschaftlichen Begleitprogramm durchgeführt worden. Nun ist das BMWV in Zusammenarbeit mit dem Bundeskanzleramt dem *Implementing Agreement on Electric and Hybrid Vehicles Technologies and Programmes* der internationalen Energieagentur (IEA) beigetreten. Ziel dieses internationalen Übereinkommens ist es, den Erfahrungsaustausch im Bereich Elektrofahrzeuge und deren verwandter Technologien zu erleichtern. So nimmt Österreich an drei Annexen teil; Annex I befaßt sich mit dem Austausch von Informationen genereller Natur über Elektrofahrzeuge, Annex II untersucht die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen eines Einsatzes von Elektrofahrzeugen, Annex V befaßt sich mit der Entwicklung von Batterien und Ultrakondensatoren. Zu jedem der einzelnen Annexe fanden nationale Workshops statt, die zum Ziel hatten, das bereits in Österreich vorhandene Potential für E-Fahrzeuge zu stärken.

Die Entwicklung **alternativer Antriebsformen** wird auch im Bereich „Innovative Mobilitätsformen und -technologien“ innerhalb des Technologieschwerpunkts „Verkehrstechnik“ im Innovations- und Technologiefonds (ITF) unterstützt. Ziel ist u. a. die Entwicklung und Umsetzung von neuen und energieeffizienten Antriebstechnologien, z. B. Elektroautos, Hybridautos, Brennstoffzellen und alternative Kraftstoffe, sowie der benötigten Begleittechnologien. Das BMWV hat im Zusammenarbeit mit der Energieverwertungsagentur ein Projekt zur Unterstützung der heimischen Brennstoffzellenforschung gestartet. Im Rahmen der „Brennstoffzelleninformationsinitiative“ soll ein nationales Netzwerk entstehen. Diese Initiative basiert auf der Idee, den Informationstransfer in Österreich zu stärken, wobei insbesondere Informationspakete aus der EU, dem nordamerikanischen und ostasiatischen Raum zusammengestellt und für österreichische Industrieunternehmen bzw. interessierte Körperschaften zur Verfügung gestellt werden.

Um die Schaffung von verbesserten Rahmenbedingungen für die Nutzung erneuerbarer Energieträger auch auf **internationaler Ebene** voranzutreiben, wurde von der Bundesregierung gemeinsam mit der Europäischen Kommission und dem UN Development Programme (UNDP) von 15. bis 17. Juni 1998 ein Expertentreffen über erneuerbare Energie veranstaltet, an dem rund 150 Experten aus verschiedenen Ländern und aus den relevanten internationalen Organisationen teilnahmen.

### 5.10 Weitere Förderungsmittel

- Erhöhung der Förderungsmöglichkeiten des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds zur Minderung von VOC-Emissionen, um im gewerblichen und industriellen Bereich emissionsmindernde Maßnahmen zu forcieren sowie weiters den Einbau von Biofiltern, die Gasnutzung bei Kläranlagen und Deponien und andere erneuerbare Energieträger voranzutreiben (E1 Pkt. 13 – BMUJF).
- Schwerpunktsetzung im Förderungsprogramm des „Öko-Fonds“ bei der Reduktion von Ozon-Vorläufersubstanzen und Sicherstellung der Finanzierung (E2 Pkt. 18 – BMUJF, BMF).

Die **Umweltförderung im Inland** dient der Förderung von Umweltschutzmaßnahmen, deren Erfolg die vorgegebenen umweltrelevanten Verpflichtungen erheblich übersteigt. Die Richtlinien sehen unter anderem für die Vermeidung und Verringerung von Umweltbelastungen durch luftverunreinigende Stoffe – so auch für die Ozon-Vorläufersubstanzen – Förderungssätze bis 35% vor.

Lackieranlagen zählen durch den Einsatz von lösungsmittelhaltigen Lacken zu den Verursachern von VOC-Emissionen. Zur Reduktion dieser Emissionen wurde ein **Förderungsschwerpunkt für Lackieranlagen** gesetzt. In diesem Rahmen wurden in den Jahren 1997 und 1998 bei 153 Projekten mit Förderungsmitteln von insgesamt 90,9 Mio. öS (6,6 Mio. €) umweltrelevante Investitionen in der Höhe von 376 Mio. öS (27,3 Mio. €) angeregt. Darüber hinaus sind auch mit einer Reihe von anderen geförderten Projekten Reduktionen bei den Emissionen von NO<sub>x</sub> und NMVOC verbunden, beispielsweise im Bereich der Gießereien.

Eine Verminderung von Ozon-Vorläufersubstanzen tritt meist auch als Begleiterscheinung bei ebenfalls geförderten Maßnahmen zur Umstellung auf erneuerbarer Energieträger, zur Energieeinsparung und zur effizienteren Energienutzung auf. Dieser Aspekt der Umweltförderung wurde durch die Novelle der Führungsrichtlinien 1997 noch stärker betont. Mit den neuen Richtlinien kam es auch zu einer weiteren Schwerpunktsverlagerung der Förderung zugunsten der **erneuerbaren Energieträger**. Nach 147,7 Mio. öS (10,7 Mio. €) an Förderungsmittel im Jahr 1997 wurden 1998 – bei reduziertem Gesamtförderungsrahmen – 231,4 Mio. öS (16,8 Mio. €) Förderungen für erneuerbare Energieträger vergeben. In der Tabelle sind für die einzelnen Energieträger die Förderungen sowie das umweltrelevante Investitionsvolumen in den beiden Jahren 1997 und 1998 aufgeführt (in Mio. öS bzw. Mio. €):

Art der Projekte	Anzahl der Förderungen	Invest.-Vol.		Förderung	
		1997	1998	1997	1998
Bio- und Deponiegasnutzung	8	30,8	2,2	8,7	0,6
Biomasse-Nahwärme	4	75,8	5,5	11,4	0,8
Biomasse	187	713,2	51,8	174,7	12,7
Geothermie	3	89,2	6,5	25,2	1,8
Windkraftanlagen	22	285,9	21,0	85,8	6,2
Kleinwasserkraftwerke	19	184,1	13,4	46,0	3,3
Photovoltaik	6	1,3	0,1	0,4	0,03
Solaranlagen	305	90,9	6,6	27,1	2,0

Weitere 125,3 Mio. öS (9,1 Mio. €) wurden in den beiden Jahren an Förderungsmitteln im Bereich der Energieeinsparung und Fernwärme vergeben.

### **5.11 Ökonomische Instrumente**

- Vorbereitung von Vorschlägen betreffend die Einführung ökonomischer Instrumente für eine Reduktion der Ozon-Vorläufersubstanzen (E1 Pkt. 14 – BMUJF, BMF).

Vorschläge für ökonomische Instrumente, die die ordnungspolitischen Maßnahmen zur Reduktion von Ozon-Vorläufersubstanzen ergänzen sollen, wurden von einer Beamtenarbeitsgruppe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie und des Bundesministeriums für Finanzen 1995 erarbeitet. Weitere diesbezügliche Vorarbeiten fanden im Rahmen des Stufenplans zur schnellstmöglichen Emissionsreduktion im Verkehrsbereich in der Arbeitsgruppe „Kostengerechtigkeit im Verkehr“ statt. Eine ausführliche Darstellung des Themas ist dem Ozonbericht 1997 zu entnehmen.

Mehrere zu den ökonomischen Instrumenten zu zählende Abgaben, wie die Normverbrauchsabgabe, die nach Motorleistung bemessene Kfz-Steuer, Mineralölsteuer und an Energiekennzahlen orientierte Wohnbauförderungen wurden in den letzten Jahren bzw. vor längerer Zeit eingeführt. Die fahrleistungsabhängige Maut für LKW über 3,5 t (Road Pricing) auf höher-rangigen Straßen soll ab dem Jahr 2002 eingehoben werden; ausgenommen werden nur Autobahnstrecken im Bereich von Ballungszentren, um ein Abdrängen des regionalen Verteilerverkehrs auf das niederrangige Straßennetz zu verhindern. Details zur technischen Realisierung sind noch Gegenstand von Verhandlungen.

Im Auftrag des Bundesministers für Finanzen wurde im Rahmen der Steuerreformkommission des BMF ein Fachausschuß zur Ressourcenbesteuerung eingerichtet. Diese Expertengruppe erarbeitete umfangreiche Vorschläge zur Ökologisierung des Steuersystems in den Bereichen Energie und Verkehr. Seitens des Bundeskanzlers und des Vizekanzlers wurde jedoch Ende 1998 die Entscheidung getroffen, die erarbeiteten Vorschläge bei dieser Reform nicht weiter zu behandeln.

### **5.12 Sonstige Maßnahmen**

- Reglementierung des Verbrennens von biogenem Material außerhalb von Anlagen (E1 Pkt. 12 und E2 Pkt. 23 – BMUJF)
- Verbot des Betriebes von Rasenmähern mit Verbrennungsmotoren an besonders belasteten Tagen (E2 Pkt. 23 – BMUJF)
- Minimierung des Einsatzes von kalorischen Kraftwerken während der Sommermonate und maximale Ausnützung des vorhandenen Wasserkraftpotentials (E2 Pkt. 24 – BMwA)
- Erstellung einer Studie über die Auswirkungen der Stickstoffdüngung und der Methanemissionen auf die Bildung von Ozon-Vorläufersubstanzen und Ausarbeitung von Reduktionsvorschlägen (E1 Pkt. 19 – BMWV, BMLF) sowie Ermittlung weiterer Reduktionspotentiale für Ozon-Vorläufersubstanzen aus der land- und forstwirtschaftlichen Produktion und der Abwasserentsorgung (E2 Pkt. 25 – BMLF).

Das flächenhafte und punktuelle **Verbrennen biogener Materialien** im Freien außerhalb von Anlagen ist generell seit 1993 verboten (BGBl. Nr. 405/93). Die im Gesetz enthaltene Ermächtigung für den Landeshauptmann bzw. die Gemeinde, in bestimmten Fällen Ausnahmen zuzulassen, haben allerdings zu Vollzugsproblemen und zum Wunsch einiger Länder nach einer Vereinfachung des Gesetzes geführt. Ein Entwurf für eine Änderung wurde bereits erarbeitet, Bedenken von seiten der Landwirtschaftskammern konnten jedoch noch nicht ausgeräumt werden.

Ein Verbot des **Betreibens von Rasenmähern** kann nach § 15 (2) Ozongesetz vom Landeshauptmann nach Auslösen der Warnstufen I oder II angeordnet werden.

Zur optimalen innerösterreichischen Verwertung der inländischen **Stromerzeugung aus Wasserkraft** wurden die Energieversorgungsunternehmen im Zuge der abgewickelten Strompreisverfahren bereits in der Vergangenheit angehalten. Weitere Aktivitäten für den im Energiekonzept von 1993 genannten ökologisch optimierten Kraftwerkseinsatz können nur unter Berücksichtigung der Neuordnung der Elektrizitätswirtschaft fortentwickelt werden.

Über die Beiträge der Landwirtschaft **zum troposphärischen Ozonproblem** wurde bereits 1993 eine Studie erstellt. Sie zeigte einen Zusammenhang zwischen den NO<sub>x</sub>-Emissionen aus den Böden und dem Düngungsaufwand bzw. der Düngungsart. Für die NMVOC-Emissionen wurde festgestellt, daß sie zu knapp zwei Dritteln aus den Böden erfolgen, der Rest wird zum größten Teil durch Ausgasung aus Mist- und Güllelagerstätten verursacht.

Wegen der Abnahme des Mineraldüngereinsatzes und der Zunahme von extensiven Wirtschaftsformen und biologischer Landwirtschaft ist ein Rückgang der durch die Stickstoffdüngung verursachten NO<sub>x</sub>-Emissionen, allerdings ausgehend von einem im internationalen Vergleich bereits niedrigen Niveau, zu erwarten. Die biologische Landwirtschaft und andere extensive Wirtschaftsweisen, wie sie im Österreichischen Programm für eine umweltgerechte Landwirtschaft (ÖPUL) vorgesehen sind, setzen aufgrund des reduzierten Betriebsmitteleinsatzes weniger Ozon-Vorläufersubstanzen frei, weil ein niedriger Betriebsmitteleinsatz in der Regel mit höherer Effizienz einhergeht (Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs). Möglichkeiten zur Absenkung der VOC-Emissionen bestehen im Bereich der Behandlung von Mist und Gülle; die im ÖPUL vorgesehenen Maßnahmen zur Reduktion hoher Viehbestandsdichten haben zumindest indirekt eine Reduzierung der NMVOC-Emissionen aus der Nutztierhaltung zur Folge.

### **5.13 Weitere Vorgangsweise**

Das kurz- und mittelfristige Reduktionspotential der in den beiden Entschließungen des Nationalrats enthaltenen Vorschläge ist durch die umgesetzten Maßnahmen mittlerweile zu einem großen Teil ausgeschöpft, auch wenn die Wirkung einiger dieser Maßnahmen (z. B. Abgasgrenzwerte mobile Maschinen, schwere Nutzfahrzeuge) erst in einigen Jahren zutage treten wird. Einzelne Maßnahmen stehen erst am Anfang ihres politischen Umsetzungsprozesses (z. B. Abgasgrenzwerte Traktoren), das Ergebnis ist jedoch bereits weitgehend vorgegeben.

Maßnahmen wie die nachhaltige Raumplanung und der Umbau des Verkehrssystems in Richtung Nachhaltigkeit und Kostengerechtigkeit sind langfristige Ziele. Sie müssen in den



kommenden Jahren konsequent verfolgt werden und bedürfen einer entsprechenden Bewußtseinsbildung bei der Bevölkerung. Kurzfristige massive Emissionsreduktionen ließen sich auf diesem Gebiet jedoch nur durch sofortige und drastische Beschränkungen erzielen, die außerhalb des derzeitigen gesellschaftlichen Konsenses stehen.

Zur Einhaltung des ozongesetzlichen Ziels einer Reduktion der Ozon-Vorläufersubstanzen um 70 % bis Ende 2006 bedarf es daher erheblicher zusätzlicher Anstrengungen. Das nationale Klimaschutzprogramm wird Auswirkungen auf die Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen haben. Österreich hat, nach dem Kyoto-Protokoll und im Zuge der Lastenverteilung innerhalb der EU, ein Treibhausgas-Reduktionsziel von 13 % übernommen. Die zur Reduktion der Treibhausgase erforderlichen Maßnahmen werden auch Reduktionen bei den NO<sub>x</sub>- und VOC-Emissionen mit sich bringen, beispielsweise im Bereich der verbesserten Energienutzung und der Verringerung des Straßenverkehrs. Die Österreichische Kommunalcredit erarbeitet bis zum Sommer 1999 eine von allen Stakeholdern akzeptierten Strategie, über die danach politische Einigung erzielt werden soll.

Deutliche Emissionsreduktionen werden auch die Richtlinien zur Emissionsbegrenzung im Verkehrsbereich bewirken, die zur Zeit auf EU-Ebene verhandelt werden. Für eine Verschärfung der Emissionsanforderungen bei den schweren Nutzfahrzeugen konnte bereits unter der österreichischen Präsidentschaft im Umweltministerrat politisches Einvernehmen erzielt werden, die vorgesehenen Grenzwerte würden eine Reduktion der Emissionen gegenüber dem derzeitigen Stand um 30 % ab 2000 und um mehr als die Hälfte ab 2005 bedeuten. Weiters wird eine Regelung für land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen im Rat verhandelt.

Insgesamt wird damit ein Bündel von Maßnahmen vorliegen, deren Auswirkungen auf die NO<sub>x</sub>- und VOC-Emissionen quantifiziert werden müssen. Darauf aufbauend soll ein Expertenarbeitskreis Optionen für weitere Maßnahmen bei den Ozon-Vorläufersubstanzen erarbeiten. Dabei wird auch den Belangen des zur Zeit verhandelten UN/ECE-Protokolls und der geplanten EU-Richtlinie über nationale Emissionsobergrenzen (siehe Kapitel 6) Rechnung zu tragen sein.

Unabhängig vom Vorliegen einer solchen „Ozonstrategie“ werden aber auch bei der anstehenden Behandlung von emissionsrelevanten Themen, wie beispielsweise der nationalen Umsetzung der VOC-Richtlinie, weiterhin die Ziele des Ozongesetzes und die Intentionen der beiden Entschlüsse des Nationalrats berücksichtigt werden müssen.



## 6 Maßnahmen auf internationaler Ebene

Die Belastung durch bodennahes Ozon wie auch durch andere Luftschadstoffe kann nur durch Zusammenarbeit auf internationaler Ebene grundlegend reduziert werden. Auf der Grundlage von Modellrechnungen, die eine definierte Belastungsminderung zum Ziel haben, wird derzeit auf Ebene der United Nations / Economic Commission for Europe (UN/ECE) im Rahmen der Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP) ein Protokoll verhandelt, das nationale Emissionsobergrenzen für die Ozon-Vorläufersubstanzen sowie für SO<sub>2</sub> und NH<sub>3</sub> festlegen soll. Die Umsetzung des im März 1999 vorliegenden Vorschlags würde für Österreich eine deutliche Verbesserung der Luftqualität mit sich bringen. Die damit auch von Österreich geforderten Emissionsreduktionen würden zwar zusätzliche Reduktionsmaßnahmen erforderlich machen, sie sind aber sowohl vom zeitlichen Rahmen als auch vom Ausmaß her weniger streng als die Ziele des Ozongesetzes.

Als Teil der Übersäuerungs- und der Ozonstrategie der EU erarbeitet die Kommission einen Richtlinienvorschlag über nationale Emissionsobergrenzen. Dieser wurde weitgehend parallel zum UN/ECE-Protokoll entwickelt und basiert auf den gleichen Rechenmodellen. Ziel der Richtlinie ist es, die Einhaltung von bestimmten Luftqualitätszielen in der gesamten EU innerhalb des nächsten Jahrzehnts zu gewährleisten.

### 6.1 Ozon als grenzüberschreitende Luftverunreinigung

Luftschadstoffe stellen ein Problem dar, das nicht vor nationalen Grenzen halt macht. Im Falle des bodennahen Ozons ist diese Problematik besonders komplex, da sowohl die Ozon-Vorläufersubstanzen als auch das photochemisch daraus gebildete Ozon der Verfrachtung durch Luftströmungen unterliegen. Stickstoffoxide gelangen beispielsweise in höherem Maß aus den Nachbarstaaten nach Österreich als sie von Österreich aus exportiert werden.

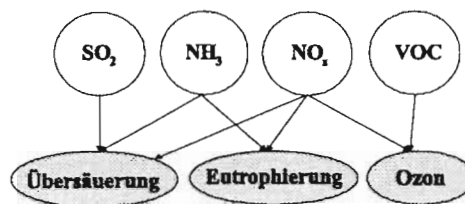
Die kontinentale und die mitteleuropäische Hintergrundbelastung (siehe Ozonbericht 1997, Abschnitt 2.5) sind durch den grenzüberschreitenden Schadstofftransport bedingt. Bereits die Grundbelastung, die sich während langanhaltender Hochdruckwetterlagen großflächig über Mitteleuropa aufbaut, kann zur Überschreitung des Schwellenwerts zum langfristigen Schutz der Vegetation (gemäß Ozonrichtlinie der EU) und auch des Zielwerts zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-L führen.

Die Belastungsspitzen werden vorwiegend durch lokale Ozonbildung hervorgerufen. Sie werden durch eine starke Hintergrundbelastung allerdings erhöht. Daneben konnten bei einzelnen Ozonepisoden in den vergangenen Jahren Transportvorgänge aus Nachbarstaaten als hauptverantwortlich für die Belastungsspitzen identifiziert werden, ohne daß die lokale Ozonbildung einen entscheidenden Beitrag geleistet hätte. Eine grundlegende und nachhaltige Reduktion des bodennahen Ozons ist daher nur auf kontinentaler Ebene möglich.

## 6.2 Das UN/ECE „multi pollutants – multi effects“-Protokoll

Im Rahmen der Europäischen Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen (UN/ECE) wurden bereits mehrere international bindende Vereinbarungen über die Reduktion der Emissionen bestimmter Schadstoffe ausgearbeitet. Grundlage dafür ist die Genfer Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung von 1979 (Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, CLRTAP). Auf die Verringerung der Emissionen von Ozon-Vorläufersubstanzen zielen das NO<sub>x</sub>-Protokoll von 1989 und das VOC-Protokoll von 1991. Darüber hinaus ist die Konvention die Grundlage für eine vergleichbare Erhebung und Darstellung der Emissionen in den Signatarstaaten und für die Überwachung des Transports von Luftschadstoffen im Rahmen des EMEP-Programms (Cooperative programme for the monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe).

Wie bereits im Ozonbericht 1997 dargestellt, wurde in den letzten Jahren mit der Vorbereitung eines neuen Protokolls betreffend NO<sub>x</sub> und verwandte Substanzen („multi pollutants – multi effects“-Protokoll) begonnen. Als sogenanntes „Protokoll der zweiten Generation“ basiert es nicht mehr auf einem festen Prozentsatz, der als Reduktionsverpflichtung für alle teilnehmenden Staaten vorgeschrieben wird, sondern auf Modellrechnungen, die eine gesamt-europäische Minimierung der Belastung zum Ziel haben. Da Luftschadstoffe wie NO<sub>x</sub> mehrere Schadeffekte bewirken, werden in dem neuen Protokoll sowohl mehrere Effekte (Übersäuerung, Eutrophierung, bodennahes Ozon) als auch die sie verursachenden Schadstoffe (NO<sub>x</sub>, VOC, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) gemeinsam betrachtet.



In großen Teilen Europas wird der WHO-Richtwert für Ozon zum Schutz der menschlichen Gesundheit (60 ppb) überschritten, in mittleren und südlichen Breitengraden häufig an einer Reihe von Tagen. Die „Critical Level“ zum Schutz der Ökosysteme und landwirtschaftlichen Kulturen (definiert als AOT40<sup>5</sup>) werden in Europa – mit Ausnahme von Skandinavien – praktisch überall überschritten. Als langfristiges Ziel ist die Nichtüberschreitung der Zielwerte zu sehen – dies würde allerdings Emissionsreduktionen voraussetzen, die zur Zeit praktisch noch nicht durchführbar sind. Daher wurden für das Protokoll realistische Zwischenziele gewählt. Als Ziel wird ein Mindestprozentsatz für die Reduktion der Belastung am jeweiligen Ort gewählt; im zuletzt akzeptierten Szenario „G5/2“ soll die Belastung der Vegetation, dargestellt als AOT40, um 1/3 und die der menschlichen Gesundheit, dargestellt als AOT60, um 2/3 vermindert werden. Darüber hinaus werden fixe Schwellenwerte festgelegt, die für die besonders hoch belasteten Gebiete eine zusätzliche Minderungsvorgabe darstellen und auch dort die Belastung auf ein vorläufig akzeptables Niveau verringern sollen<sup>6</sup>.

Auf Basis der Ziele wurden am Internationalen Institut für Angewandte Systemanalyse (IIASA) in Laxenburg Modellrechnungen angestellt, aus denen die für diese Belastungsminde- rung erforderlichen europäischen Emissionsreduktionen hervorgehen. In das Modell gehen Meteorologie, photochemische Ozonbildung, Verfrachtung der Luftschadstoffe und weitere Parameter (z. B. Empfindlichkeit der Böden für Übersäuerung und Überdüngung) ein. In weiterer Folge wurde berechnet, in welchen Staaten die kostengünstigsten Reduktionsmaß-

<sup>5</sup> Siehe Abschnitt 2.4.2.

<sup>6</sup> Im genannten Szenario sollen ein AOT40 von 13 ppm\*h und ein AOT60 von 2,9 ppm\*h europaweit nicht mehr überschritten werden.

nahmen durchgeführt werden können; daraus ergibt sich ein Vorschlag für die Reduktionsverpflichtungen der einzelnen Staaten.

Dieser bereits vorliegende Vorschlag ist die Ausgangsbasis für die Verhandlungen zum Protokoll. Für Österreich werden im zuletzt als Verhandlungsbasis akzeptierten Szenario „G5/2“ Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen auf 85 kt bis 2010 (entspricht -56 % gegenüber 1990) und der anthropogenen NMVOC-Emissionen auf 151 kt (-57 % gegenüber 1990) vorgeschlagen. Dabei ist zu beachten, daß die Experten der IIASA davon ausgehen, daß im Referenzszenario, d. h. allein durch bereits implementierte bzw. feststehende Maßnahmen, die NO<sub>x</sub>-Emissionen bis 2010 auf 110 kt fallen (-43 % gegenüber 1990) und die NMVOC-Emissionen auf 206 kt (-41 % gegenüber 1990). Die für Österreich vorgeschlagene Reduktion der Ozon-Vorläufersubstanzen liegt damit im Bereich der für die EU insgesamt vorgesehenen Reduktionen (-55 % bei NO<sub>x</sub> und -57 % bei NMVOC gegenüber 1990); sie ist weniger anspruchsvoll als das im Ozongesetz verankerte Ziel einer 70%-igen Emissionsreduktion bis 2006 gegenüber 1985 bzw. 1988. (Das ozongesetzliche Ziel bedeutet eine Reduktion auf 66 kt für NO<sub>x</sub> und 113 kt für NMVOC.)

Die Modellergebnisse zeigen, daß der Belastungsrückgang in Österreich klar über die Ziele, die als Ausgangspunkt der Modellierung dienen (-1/3 für AOT40 und -2/3 für AOT60), hinausgeht (vgl. auch Abbildung 6.1). Für Österreich, das derzeit am geographischen Rand der EU liegt, ergibt sich außerdem aus der Einbindung der zentral- und osteuropäischen Staaten in ein gemeinsames Reduktionsprogramm ein deutlicher Vorteil. Die Modellrechnungen weisen darauf hin, daß die Emissionsreduktionen in den östlichen Nachbarstaaten für Österreich einen etwas stärkeren Rückgang der Ozonbelastung mit sich bringen, als wenn die Anstrengungen alleine innerhalb der EU unternommen werden.

### **6.3 Die geplante EU-Richtlinie über nationale Emissionsobergrenzen**

In der EU wurden mit der Richtlinie 92/72/EWG über die Luftverschmutzung durch Ozon Schwellenwerte zur Beurteilung der Luftqualität für Ozon eingeführt und eine Vereinheitlichung der Messung und Datenübermittlung in allen Mitgliedstaaten angestrebt. Aus den seither gesammelten Informationen geht klar hervor, daß die Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation in allen Mitgliedstaaten überschritten werden. 94 % der EU-Bevölkerung sind mindestens einer Überschreitung des Schwellenwerts pro Jahr ausgesetzt, wobei in weiten Teilen Mittel- und Südeuropas in den letzten Jahren auch mehr als 50 Tage mit Überschreitungen registriert wurden. Der Schwellenwert zum Schutz der Vegetation wurde häufig und bis zum Dreifachen überschritten.

Im Zusammenhang mit der – in der EU ebenfalls problematischen – Übersäuerung schlug die Kommission die Erarbeitung einer Richtlinie über nationale Emissionsobergrenzen vor, die auf dem im vorigen Abschnitt beschriebenen effektorientierten Ansatz beruht und in die auch die Ozon-Vorläufersubstanzen einbezogen werden sollen. Diese Vorgehensweise wurde vom Rat und vom Parlament unterstützt. Diese Richtlinie wurde zu einem Teil des von der Kommission vorbereiteten Vorschlags zur Ozonstrategie.

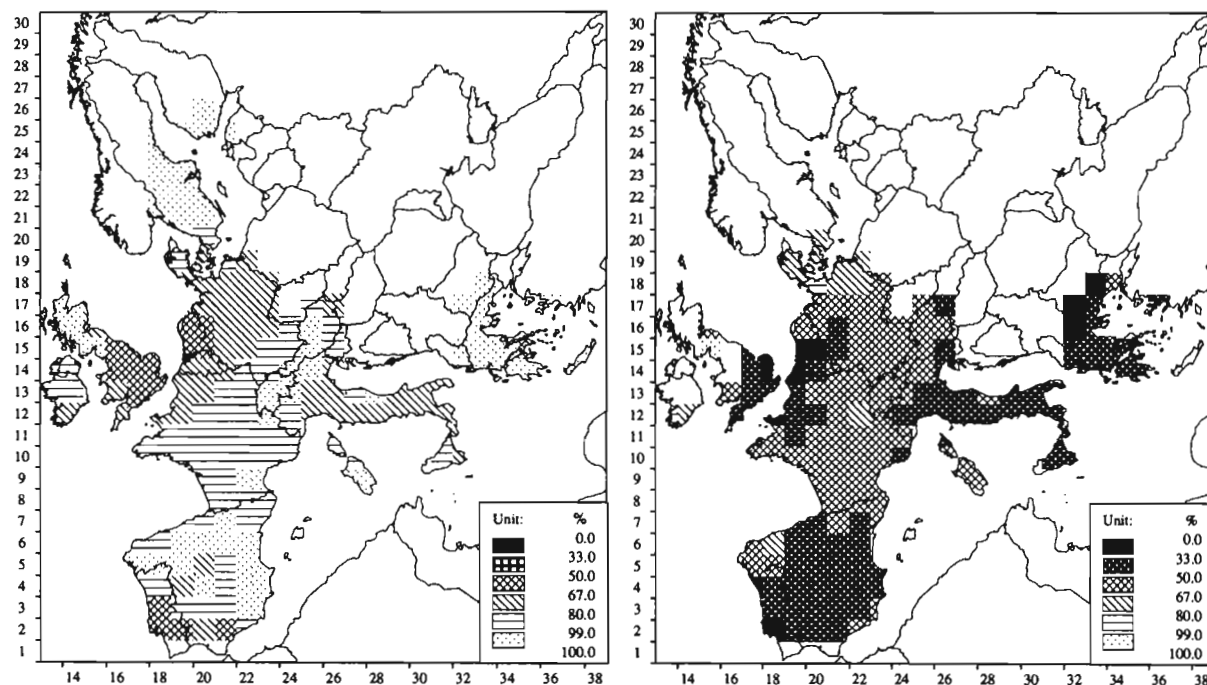
Ein zweiter Teil der Ozonstrategie ist die gemäß der Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie 96/62/EG zu erarbeitende Tochterrichtlinie Ozon. Diese neue Ozon-RL wird die RL 92/72/EWG ersetzen; sie soll neben den Bestimmungen über Ozonmessung, Datensammlung und

Information auch mittelfristig einzuhaltende Zielwerte für die Ozonkonzentration enthalten. Nach dem ursprünglichen Zeitplan der Kommission sollten Entwürfe zu beiden Richtlinien im Frühjahr 1999 dem Rat vorgelegt werden; dieser Zeitplan konnte durch den Rücktritt der Kommission im März 1999 allerdings nicht eingehalten werden.

Die Richtlinie über nationale Emissionsobergrenzen wird auf den gleichen Modellgrundlagen basieren wie das oben beschriebene UN/ECE-Protokoll; die Berechnungen wurden ebenfalls vom IIASA durchgeführt. Im Unterschied zum Protokoll werden nur Reduktionen auf dem Gebiet der EU in Betracht gezogen. Die Reduktion der Eutrophierung geht nicht als Zielvorgabe in die Modellrechnungen ein, ansonsten werden jedoch die gleichen Umweltziele eingesetzt, wie sie bereits im vorigen Abschnitt für das Protokoll genannt wurden.

Im Vergleich zum UN/ECE-Protokoll ergeben sich aus der Beschränkung auf das Gebiet der EU im Durchschnitt etwas höhere Reduktionsverpflichtungen und Kosten für die Mitgliedstaaten, um die in Summe gleichen Verbesserungen der Luftqualität zu erreichen. Der Vorteil von Maßnahmen auf EU-Ebene liegt allerdings in der von vorneherein klaren Zahl der Mitwirkenden und in der nachdrücklicheren Verpflichtung durch EU-Gesetzgebung. Die Kommission hält daher eine vorerst auf das Gebiet der EU beschränkte Vorgangsweise für erforderlich; die Beitrittskandidaten sollen jeweils mit ihrem Beitritt nach dem gleichen Modell berechnete nationale Emissionsobergrenzen übernehmen.

Als Illustration für den möglichen Rückgang der Ozonbelastung, der sich aus den vorgeschlagenen nationalen Emissionsbegrenzungen ergibt, soll Abbildung 6.1 dienen. Sie basiert auf jenem Szenario, das dem EU-Richtlinienvorschlag zu den nationalen Emissionsobergrenzen zugrunde liegt (Szenario „H1“; im Szenario des UN/ECE-Protokolls fällt der Rückgang der Ozonbelastung für Österreich noch etwas stärker aus; im großen und ganzen zeigt sich aber ein vergleichbares Bild.)



**Abbildung 6.1:** Belastungsabnahme im H1-Szenario bei AOT60 (Schutz der menschlichen Gesundheit, links) bzw. AOT40 (Schutz der Vegetation, rechts) zwischen 1990 und 2010. (Angaben in Prozent bezogen auf die Werte von 1990).

---

*Exceedance of EC Ozone Threshold Values in Europe in 1997 – Report to the Commission by the European Environment Agency ETC/AQ;*  
F. de Leuw und T. Paus; **1998**

*Emission Reduction Scenarios to Control Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone in Europe – Report prepared for the 22<sup>nd</sup> Meeting of the UN/ECE Task Force on Integrated Assessment Modelling;*  
M. Amann et. al. (IIASA); **1998**

*Integrated Assessment Modelling: EB.AIR/WG.5/1998/3 sowie EB.AIR/WG.5/1998/3/Add.1,*  
United Nations, Economic Commission for Europe; **1998**

*Cost-effective Control of Acidification and Ground-level Ozone – Seventh Interim Report to the European Commission, DG-XI,*  
M. Amann et. al. (IIASA); **1999**





## 7 Zusammenfassung

Die Konzentration von Ozon in der bodennahen Luftschicht hat in den letzten Jahrzehnten infolge der vom Menschen verursachten Emissionen an Ozon-Vorläufersubstanzen so weit zugenommen, daß bodennahes Ozon ein erhebliches Umweltproblem darstellt. Das 1992 erlassene Ozongesetz schreibt daher eine weitreichende Emissionsreduktion für Stickstoffoxide und anthropogen bedingte flüchtige organische Verbindungen vor.

In den Jahren 1997 und 1998 waren die meteorologischen Bedingungen und damit auch die gemessenen Ozonkonzentrationen in der Umgebungsluft einigermaßen unterschiedlich. Während 1997 der Wert der Vorwarnstufe nicht überschritten wurde, mußte im wesentlich heißeren Sommer 1998 an vier Tagen die Vorwarnstufe ausgerufen werden. Insgesamt wurde seit 1995 an deutlich weniger Tagen die Vorwarnstufe ausgerufen als in den Jahren zuvor. Die höchsten Belastungen wurden vor allem in den Ozon-Überwachungsgebieten 1 (Nordost-österreich) und 3 (Oberösterreich und nördliches Salzburg) festgestellt; die Vorwarnstufe wurde 1998 nur im Überwachungsgebiet 1 ausgerufen. Allerdings wurde der im Immissionschutzgesetz-Luft und in der Ozonrichtlinie der EU genannte Schwellenwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit in ganz Österreich, vor allem im Gebirge und im Norden und Nordosten des Bundesgebietes, überschritten; der Schwellenwert zum Schutz der Vegetation gemäß EU-Richtlinie wurde, bedingt durch die in Mitteleuropa im Sommer bestehende Hintergrundbelastung, häufig überschritten.

Forschungsprojekte über die Auswirkungen von Ozon auf die Vegetation weisen auf die Notwendigkeit hin, das derzeitige Belastungsniveau deutlich zu reduzieren. Ertragseinbußen in landwirtschaftlichen Kulturen sind meßbare Konsequenzen erhöhter Ozonkonzentrationen. Die bestehenden Belastungen können – auch im Zusammenwirken mit anderen Schadstoffen und Stressoren – langfristig auch zu einer Schädigung des Waldbestandes führen.

Die Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen sind seit Jahren rückläufig. Bei den Stickoxiden erfolgte zwischen 1985 und 1997 ein Rückgang um 22 %. Dabei sanken die Emissionen im Sektor öffentliche Strom- und Wärmeversorgung um mehr als die Hälfte, bei den industriellen Feuerungsanlagen um knapp die Hälfte und bei den industriellen Prozessen um ca. ein Drittel. Im anteilmäßig dominierenden Sektor Straßenverkehr gingen die Emissionen um etwas weniger als ein Fünftel zurück; eine deutliche Abnahme der PKW-Emissionen wurde dabei durch eine Zunahme bei LKW und Bussen teilweise kompensiert.

Der Rückgang bei den anthropogenen NMVOC-Emissionen zwischen 1988 und 1997 betrug 34 %. Die Emissionen stammen 1997 zu mehr als der Hälfte aus dem Sektor Lösungsmittelanwendung und zu rund einem Fünftel aus dem Verkehrsbereich; diese beiden Sektoren konnten eine Reduktion um über ein Fünftel bzw. um drei Fünftel verzeichnen.

Der Nationalrat hat zwei EntschlieÙungen verabschiedet, die eine Reduktion der Emissionen von Ozon-Vorläufersubstanzen zum Ziel haben. Das kurzfristige Potential der in diesen EntschlieÙungen vorgesehenen Maßnahmen ist mittlerweile zu einem großen Teil ausgeschöpft. Bei der geforderten Umsetzung der EntschlieÙungen ist auch zu berücksichtigen, daß dem Bund bei einzelnen Maßnahmen aufgrund der Kompetenzverteilung nur beschränkter Einfluß zukommt und daß in einigen Bereichen nationale Maßnahmen durch die notwendige intensive Mitarbeit an der Gesetzgebung auf EU-Ebene abgelöst wurden.

Unter der österreichischen EU-Präsidentschaft wurden Weichenstellungen für eine deutliche weitere Emissionsreduktion im Verkehrsbereich getätigt. So wurde im Rat politisches Einvernehmen über eine Verschärfung der Abgasbestimmungen für schwere Nutzfahrzeuge erzielt. Die in der kommende Richtlinie ab 2000 bzw. 2005 vorgesehenen Grenzwerte sollen eine Reduktion der Emissionen von schweren Lkw und Bussen gegenüber dem derzeitigen Stand um rund ein Drittel bzw. mehr als die Hälfte bewirken. Darüber hinaus wird die im ersten Halbjahr 1999 vorbereitete nationale Klimastrategie auch Auswirkungen auf die Emissionen an Ozon-Vorläufersubstanzen mit sich bringen. Darauf aufbauend sollen weitere Minderungsmaßnahmen für NO<sub>x</sub> und NMVOC erarbeitet werden.

Ozon und seine Vorläufersubstanzen sind ein grenzüberschreitendes Problem, eine nachhaltige Verminderung der Ozonbelastung ist nur durch eine deutliche Emissionsminderung in ganz Europa möglich. Derzeit wird von der UN/ECE ein Protokoll verhandelt, das die Verringerung der Übersäuerung, der Überdüngung und des bodennahen Ozons durch die gemeinsame Reduktion mehrerer Schadstoffe zum Ziel hat. Wenn es gelingt, die aus umfangreichen Modellrechnungen abgeleiteten einzelstaatlichen Reduktionsverpflichtungen im Protokoll durchzusetzen, werden die vorgesehenen gesamteuropäischen Reduktionsziele zu einer massiven Verringerung der Ozonbelastung in Österreich führen: Verglichen mit 1990 wird die Belastung der Vegetation um mehr als die Hälfte, die des Menschen um über zwei Drittel sinken. Auf der gleichen Modellbasis erarbeitet auch die EU-Kommission einen Reduktionsvorschlag für die Mitgliedstaaten.

## **Anhang A**

### **Entschlüsse des Nationalrats**

**E 46-NR/XVIII.GP.**EntschlieÙung

des Nationalrates vom 2. April 1992

anläÙlich der Verhandlungen des Berichtes des Unterveltausschusses über die Regierungsvorlage (188 der Beilagen): Bundesgesetz über die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen (Ozoninformationsgesetz) (424 der Beilagen)

1. Der Bundesminister für öffentliche Wirtschaft und Verkehr wird ersucht, mit Verordnung zum Kraftfahrzeuggesetz strengere Abgaswerte für LKWs in der Höhe von 7,0 g/kWh für Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) und 1,1 g/kWh für Kohlenwasserstoffe (HC) ab 1. Oktober 1995 bei Typengenehmigung und ab 1. Oktober 1996 bei erstmaligen Einzelzulassungen für verbindlich zu erklären.
2. Der Bundesminister für öffentliche Wirtschaft und Verkehr wird ersucht, mit Verordnung zum Kraftfahrzeuggesetz die Emissionsgrenzwerte für erstmalig zuzulassende PKWs entsprechend dem Stand der Technik ab 1. Jänner 1996 für verbindlich zu erklären.
3. Der Bundesminister für öffentliche Wirtschaft und Verkehr wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Inneres auf die Länder einzuwirken, daß für eine effiziente Kontrolle aller Tempolimits Vorsorge getroffen wird.
4. Der Bundesminister für öffentliche Wirtschaft und Verkehr wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft und dem Bundesminister für Föderalismus und Verwaltungsreform bis 1. Jänner 1993 dafür Vorsorge zu treffen, daß für neu zuzulassende landwirtschaftliche Kraftfahrzeuge dem Stand der Technik entsprechende Emissionsgrenzwerte vorgesehen werden.
5. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Arbeit und Soziales, dem Bundesminister für Gesundheit, Sport und Konsumentenschutz, dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie und dem Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft mit Verordnung nach § 82 Gewerbeordnung dem Stand der Technik entsprechende Emissionsgrenzwerte (unter besonderer Berücksichtigung von VOCs und NO<sub>x</sub>) bei Neu- und Altanlagen
  - für Emissionen aus der Zementindustrie innerhalb von drei Monaten,
  - für Emissionen aus Gießereien und aus Brennöfen zur Ziegelerzeugung innerhalb eines Jahres festzulegen.
 Innerhalb von sechs Monaten sind weitere derartige Verordnungen, insbesondere für Anlagen zur Herstellung von Eisen und Stahl, von Glas, von Nichteisenmetallen, von Zellstoff und Papier, von Spanplatten, zum Brennen von Gips sowie für Raffinerien, Lackierereien und Druckereien, vorzulegen und spätestens innerhalb von zwei Jahren zu erlassen.
6. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird ersucht, auf Grund § 69 Gewerbeordnung bis 1. Juli 1992 eine Verordnung zu erlassen, in der die Ausstattung von Tankstellen mit Gaspendelsystemen verbindlich vorgeschrieben wird.
7. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird ersucht, auf Grund § 69 Gewerbeordnung bis 1. Jänner 1993 durch Verordnung festzulegen, welche Maßnahmen die Gewerbetreibenden hinsichtlich der Erzeugung und des Inverkehrbringens von Kleinf Feuerungsanlagen zu treffen haben, um nur noch Kleinf Feuerungsanlagen in Verkehr zu bringen, die dem Stand der Technik hinsichtlich des Emissionsverhaltens und des Wirkungsgrades entsprechen.
8. Der Bundesminister für Föderalismus und Verwaltungsreform wird ersucht, mit den Ländern in Verhandlungen zu treten, um raschestmöglich eine effiziente Kontrolle und

- Wartung der Betriebsweise von Kleinfeuerungsanlagen sicherzustellen.
9. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie die Emissionsgrenzwerte für Stickoxide der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen entsprechend dem Stand der Technik bis 1. Jänner 1993 neu festzulegen.
  10. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie mit Verordnung gemäß § 82 Gewerbeordnung dem Stand der Technik entsprechende Emissionsgrenzwerte für Stickoxide hinsichtlich sonstiger Feuerungsanlagen bis 1. Juni 1993 zu erlassen.
  11. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten auf Grund des Chemikaliengesetzes eine zweite Lösungsmittelverordnung für weitere Bereiche wie Reinigungsmittel und Pflegemittel bis spätestens 1. Juni 1993 zu erstellen und bis spätestens 1. Juni 1994 zu erlassen.
  12. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie wird ersucht, bis 1. Jänner 1993 das Verbrennen von biogenen Materialien außerhalb von Anlagen zu reglementieren, wobei auf einschlägige landesrechtliche Bestimmungen Bedacht zu nehmen ist.
  13. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie wird ersucht, die Förderungsmöglichkeiten des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds zur Minderung von VOC-Emissionen zu erhöhen, um auch im Bereich industrieller und gewerblicher Anlagen emissionsmindernde Maßnahmen zu forcieren sowie weiters den Einbau von Biofiltern, die Gasnutzung bei Kläranlagen und Deponien und andere erneuerbare Energieträger voranzutreiben.
  14. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie und der Bundesminister für Finanzen werden ersucht, bis 1. Juni 1993 konkrete Vorschläge betreffend die Einführung ökonomischer Instrumente für eine Reduktion von Ozonvorläufersubstanzen (NO<sub>x</sub> und VOCs) vorzubereiten.
  15. Der Bundesminister für öffentliche Wirtschaft und Verkehr wird ersucht, konkrete Maßnahmen zur Forcierung
    - a) des Gütertransportes auf Schienen- und Wasserwegen, insbesondere des kombinierten Verkehrs,
    - b) der Förderung des öffentlichen Nahverkehrs und der Errichtung von Park-and-Ride-Plätzen,
    - c) des beschleunigten Ausbaues und der Modernisierung des Bahnnetzesvorzubereiten.
  16. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird ersucht, im Zuge der Erstellung des Energiekonzeptes 1992 konkrete Maßnahmen für
    - a) die Förderung des Anschlusses von Fernwärme (von Kleinverbrauchern) sowie die Forcierung der Nutzung der Fernwärme auf biogener Basis,
    - b) die Förderung der Abwärmennutzung von Kraftwerken und Industrieanlagen,
    - c) die Förderung der Kraft-Auskoppelung,
    - d) eine bevorzugte Nutzung erneuerbarer Energiequellen und
    - e) die Forcierung des Einsatzes von Elektro- und Solarmobilenvorzusehen.
  17. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Finanzen dafür zu sorgen, daß eine Forcierung der Fernwärmennutzung auch nach 1993 sichergestellt wird.
  18. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten und der Bundesminister für Föderalismus und Verwaltungsreform werden ersucht, mit den Ländern in Verhandlungen hinsichtlich einer Verschärfung der Energiesparmaßnahmen, insbesondere der energierelevanten Bauordnungs-, Raumordnungs- und Flächenwidmungsbestimmungen, einzutreten.
  19. Der Bundesminister für Wissenschaft und Forschung wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft unter Berücksichtigung internationaler Studien ehestmöglich eine Studie über die Auswirkungen der Stickstoffdüngung und der Methanemissionen auf die Bildung von Ozonvorläufersubstanzen in Auftrag zu geben und Vorschläge für deren Reduktion auszuarbeiten.

**E 19 - NR/XX. GP.**EntschlieÙung

des Nationalrats vom 12. Juli 1996

1. Der Bundesminister für Wissenschaft, Verkehr und Kunst und der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie werden ersucht, sich im Rahmen der EU für weitere Schritte zur Herabsetzung der Emissionsgrenzwerte für die Abgase von KFZ, insbesondere für die Emissionen während der Kaltlaufphase bei PKW sowie für die Partikel- und NOx- Emissionen bei LKW einzusetzen und die neuen strengeren Grenzwerte in Österreich möglichst rasch einzuführen.
2. Der Bundesminister für Wissenschaft, Verkehr und Kunst wird ersucht, sich dafür einzusetzen, daß in internationalen Vereinbarungen, insbesondere im Wiener Übereinkommen und im Genfer Abkommen über den Straßenverkehr, Mindeststandards für die Emissionen und die technischen Anforderungen (z.B. Geschwindigkeitsbegrenzer bei LKW und Omnibussen) von KFZ festgeschrieben werden, die dem EU-Standard entsprechen.
3. Der Bundesminister für auswärtige Angelegenheiten und der Bundesminister für Wissenschaft, Verkehr und Kunst werden ersucht, eine Änderung des Wiener Übereinkommens über den Straßenverkehr herbeizuführen, sodaß eine Verweigerung der Einreise mit KFZ in das Bundesgebiet nicht nur aus Gründen der schwerwiegenden Gefährdung der Verkehrssicherheit, sondern auch wegen schwerwiegender Gefährdung der Umwelt ermöglicht wird.
4. Der Bundesminister für Wissenschaft, Verkehr und Kunst wird ersucht, für eine verstärkte Kontrolle des Vorhandenseins und der Funktionsfähigkeit von Geschwindigkeitsbegrenzern bei LKW und Omnibussen Sorge zu tragen sowie eine Erhöhung des momentanen Strafrahmens bei rechtswidrigem Verhalten herbeizuführen.
5. Der Bundesminister für Wissenschaft, Verkehr und Kunst wird ersucht, sich dafür einzusetzen, daß Schnelltestverfahren für die Messung der KFZ-Abgase im laufenden Verkehr möglichst rasch entwickelt werden, damit diese Kontrollen ehestens angewendet werden können.
6. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wissenschaft, Verkehr und Kunst eine Kennzeichnung schadstoffarmer Motorräder einzuführen.
7. Der Bundesminister für Wissenschaft, Verkehr und Kunst wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Inneres auf die Länder einzuwirken, daß bestehende Tempolimits an ozonbelasteten Tagen besonders intensiv kontrolliert werden.
8. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie wird ersucht, im Ozongesetz vorzusehen, daß bei Erreichen der Ozonwarnstufe der Landeshauptmann ermächtigt wird, selektive Fahrverbote für einzelne Fahrzeuggruppen zu verhängen, wobei die Schadstoffemission des Fahrzeuges und die Versorgungssicherheit der Bevölkerung zu berücksichtigen sind.
9. Der Bundeskanzler wird ersucht, im Einvernehmen mit den Ländern eine Siedlungsplanung und Raumordnung nach ökologischen Kriterien voranzutreiben, die hilft Verkehr zu vermeiden und die eine möglichst geringe Belastung durch den Verkehr bewirkt.
10. Der Bundesminister für Wissenschaft, Verkehr und Kunst und der Bundesminister für Finanzen werden ersucht, die Bestrebungen zur Durchsetzung der Kostenwahrheit im Verkehrsbereich auf EU-Ebene (Wegekostenrichtlinie, Anhebung der Maximalgrenze für die Straßenbenützungsgebühren, Anhebung der Mineralölsteuermindestsätze, Entfall der Flugverkehrsausnahmen) zu unterstützen.
11. Der Bundesminister für Wissenschaft, Verkehr und Kunst wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Finanzen und mit den Ländern und Gemeinden eine Verbesserung der Bedingungen für den nichtmotorisierten Individualverkehr sowie eine Optimierung des öffentlichen Verkehrs durch entsprechende Verkehrsplanung und Sicherstellung der Finanzierung zu erreichen.
12. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie wird ersucht, sich auf EU-Ebene für die verpflichtende Einführung und Verwendung emissionsarmer Kraftstoffe einzusetzen.
13. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie wird ersucht, sich im Einvernehmen mit

dem Bundesminister für Wissenschaft, Verkehr und Kunst und dem Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft für die Festlegung von Emissionsgrenzwerten für landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge auf EU-Ebene einzusetzen und deren rasche innerstaatliche Umsetzung anzustreben.

14. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten, der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie und der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft werden ersucht, eine rasche Verabschiedung und innerstaatliche Umsetzung der künftigen EU-Richtlinie betreffend die Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren, die für den Einbau in andere mobile Maschinen und Geräte als Kraftfahrzeuge (z.B. Pistenraupen) bestimmt sind, zu erwirken.

15. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie wird ersucht, sich für eine Kennzeichnungspflicht für lösemittelhaltige Produkte auf EU-Ebene einzusetzen.

16. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie wird ersucht, eine Studie zu beauftragen, die untersucht, in welchen noch nicht erfaßten Bereichen organische Lösemittel eingesetzt werden und für diese Bereiche dann Reduktionsmaßnahmen vorzuschlagen.

17. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie und der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten werden ersucht, mit den Ländern eine Vereinbarung über die Beschränkung der Emissionen von Warmwasseraufbereitungsanlagen, die keine Dampfkesselanlagen sind, zu schließen.

18. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie wird ersucht, im Förderungsprogramm des "Ökofonds" einen Schwerpunkt bei der Reduktion von Ozonvorläufersubstanzen zu setzen und im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Finanzen eine ausreichende finanzielle Bedeckung sicherzustellen.

19. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie und der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten werden ersucht, auf die Länder einzuwirken, daß in Ergänzung der bestehenden Art. 15a-BVG-Vereinbarung über Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungsanlagen Programme zur Wartung und Kontrolle von Kleinf Feuerungsanlagen entwickelt und umgesetzt werden, um die Emissionen dieser Anlagen zu verringern.

20. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Arbeit und Soziales und dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie

mit Verordnung nach § 82 Gewerbeordnung, sofern dies noch nicht erfolgt ist, dem Stand der Technik entsprechende Emissionsgrenzwerte (unter besonderer Berücksichtigung von VOC und NOx) für Emissionen aus Anlagen insbesondere Druckereien, Zellstoff- und Papierindustrie, Spanplattenherzeugung, Rohölverarbeitung, Eisen- und Stahlerzeugung, Erzeugung von Nichteisenmetallen, Zementindustrie sowie Glasindustrie festzuschreiben.

21. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird ersucht, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Finanzen auf die Länder einzuwirken, daß die ihnen für die Fernwärmeförderung zur Verfügung gestellten Mittel möglichst rasch für konkrete Projekte eingesetzt sowie neue Fördermöglichkeiten für den Einsatz erneuerbarer Energieträger geschaffen werden.

22. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird ersucht, die bestehende Art. 15a-BVG-Vereinbarung über die sinnvolle Verwendung von Energie im Hinblick auf die wärmetechnischen Anforderungen an Wohnungsbauten gemäß dem Stand der Technik weiterzuentwickeln und darüber hinaus mit den Ländern Übereinkommen zur thermischen Sanierung von Altbauwohnungen mit Hilfe von Finanzierungsmodellen auf Contracting-Basis sowie über entsprechende Förderungsmodelle anzustreben.

23. Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie wird ersucht, eine Beschränkung der Ausnahmen vom Verbot der Verbrennung organischer Stoffe im Freien sowie Möglichkeiten für das Verbot des Betriebes von Rasenmähern, die mit fossilen Kraftstoffen betrieben werden, an besonders belasteten Tagen zu prüfen und Initiativen für die legislative Umsetzung zu ergreifen.

24. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten wird ersucht, Gespräche mit der Elektrizitätswirtschaft über die Minimierung des Einsatzes von kalorischen Kraftwerken während der Sommermonate und der maximalen Ausnützung des vorhandenen Wasserkraftpotentials zu führen.

25. Der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft wird ersucht, weitere Reduktionspotentiale von Ozonvorläufersubstanzen aus der land- und forstwirtschaftlichen Produktion und aus der Abwasserentsorgung zu ermitteln und entsprechende Maßnahmen zu prüfen.





## **Anhang B**

### **Emissionsentwicklung NO<sub>x</sub> und NMVOC (Tabellen)**

## Stickstoffoxidemissionen in Österreich 1985 - 1997



	NO <sub>x</sub> [1000 Tonnen]										
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
<b>01 Wärme- und Heizkraftwerke</b>	<b>23,4</b>	<b>18,0</b>	<b>15,0</b>	<b>11,5</b>	<b>11,8</b>	<b>14,8</b>	<b>12,8</b>	<b>11,1</b>	<b>6,3</b>	<b>7,2</b>	<b>6,8</b>
0101 Öffentliche Stromversorgung, Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU)	19,4	14,5	11,0	7,8	8,1	11,4	8,9	7,7	5,1	4,4	3,9
0102 Öffentliche Wärmeversorgung, Fernwärme	4,0	3,5	4,0	3,7	3,7	3,4	3,7	3,3	3,2	2,8	2,9
0103 Mineralraffinerie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0104 Festbrennstoffumwandlungsanlagen (FBUA)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0105 Kohlebergbau, ÖVGas - Förderung, Pipeline Kompressoren	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>02 Kleinverbraucher (Haushalte, Gewerbe und Verwaltung)</b>	<b>18,5</b>	<b>21,9</b>	<b>22,8</b>	<b>20,9</b>	<b>20,2</b>	<b>19,7</b>	<b>21,7</b>	<b>19,5</b>	<b>19,5</b>	<b>19,2</b>	<b>19,1</b>
0201 Feuerungsanlage im Gewerbe und öffentlichen Dienst	8,9	12,0	12,3	10,9	10,3	10,0	10,6	9,7	9,1	8,3	8,2
0202 Feuerungsanlage im Haushalt (Hausbrand)	9,7	9,9	10,4	9,9	9,9	9,7	11,1	9,8	10,7	10,9	11,0
0203 Feuerungsanlage in der Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischzucht	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>03 Industrie - pyrogene Emissionen</b>	<b>25,5</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>21,1</b>	<b>17,7</b>	<b>19,7</b>	<b>18,8</b>	<b>16,4</b>	<b>14,7</b>	<b>14,3</b>	<b>16,5</b>
0301 Dampfessal, Gestüblösen, Motorenkraftwerke	8,8	7,0	7,3	7,9	7,7	7,2	7,8	7,4	7,4	8,9	8,7
0302 Feuerungsanlage ohne direkten Kontakt	8,9	7,0	6,7	6,2	4,1	4,9	5,1	3,3	2,8	1,8	2,8
0303 Feuerungsanlage mit direktem Kontakt	11,9	11,2	11,1	8,0	6,9	7,6	5,9	5,8	4,9	3,6	5,2
<b>04 Industrie - prozessemissionen</b>	<b>29,5</b>	<b>25,4</b>	<b>24,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>21,5</b>	<b>21,0</b>	<b>20,8</b>	<b>19,7</b>
0401 Prozesse in der erdölverarbeitenden Industrie	4,0	3,9	3,9	3,7	3,8	4,3	4,3	4,2	3,4	3,4	3,4
0402 Eisen/Stahlindustrie und Kohlegruben	10,2	7,1	7,2	7,2	7,0	5,1	5,1	4,3	4,7	4,3	4,8
0403 Nichteisenmetallindustrie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0404 Anorganische Chemische Industrie	7,3	6,1	4,9	4,8	4,3	4,1	4,2	4,3	4,4	4,4	4,4
0405 Organische Chemische Industrie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0406 Prozesse in der Holz-, Papier- und Nahrungsmittel- und anderen Industrie	8,3	8,3	8,3	8,2	8,1	8,7	8,7	8,7	8,5	8,8	7,3
0408 Produktion von Halogen-KW und Schwefelhexafluorid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>05 Brennstoffförderung und Verteilungskette</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
0501 Förderung und Erntbehandlung fester fossiler Brennstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0502 Förderung, Erntbehandlung und Verladen flüssiger fossiler Brennstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0503 Förderung, Erntbehandlung und Verladen gestömmer fossiler Brennstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0504 Flüssigbrennstoff Verteilungskette	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0505 Motorenkatalystoff Verteilungskette	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0506 Gas Verteilungsnetz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0507 geothermale Energieerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>06 Lösemittelmmissionen</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
0601 Farb- und Lackanwendung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0602 Entfetten, Putzereien und Elektronik	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0603 Herstellung und Verarbeitung chemischer Produkte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0604 anderer Lösemittelgebrauch und verwandte Tätigkeiten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0605 Verwendung von N2O, HFC, NH3, PFC und SF6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>07 Straßenverkehr</b>	<b>102,1</b>	<b>104,9</b>	<b>104,4</b>	<b>104,8</b>	<b>100,1</b>	<b>96,0</b>	<b>102,5</b>	<b>97,1</b>	<b>93,5</b>	<b>94,4</b>	<b>86,9</b>
0701 PKWs	86,1	87,9	70,5	66,1	60,8	54,0	55,3	48,1	42,6	39,1	35,6
0702 LKW < 3,5 t	5,4	5,8	5,1	5,7	5,5	5,7	6,3	6,1	6,2	6,7	6,1
0703 LKW > 3,5 t und Busse	30,4	31,3	28,7	32,7	33,8	36,1	40,7	42,7	44,5	46,4	44,8
0704 Mopeds und Motorräder < 50 ccm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0705 Mopeds und Motorräder > 50 ccm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
0706 Treibstoff-Verdunstungsverluste bei Fahrzeugen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0707 Reifen- und Bremsverschleiß	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>08 sonstiger Verkehr</b>	<b>14,4</b>	<b>14,8</b>	<b>14,8</b>	<b>15,0</b>	<b>15,1</b>	<b>15,5</b>	<b>16,0</b>	<b>15,7</b>	<b>11,5</b>	<b>21,4</b>	<b>14,7</b>
0801 Andere Fahrzeuge und Maschinen - Militär	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
0802 Andere Fahrzeuge und Maschinen - Eisenbahn	2,2	2,5	2,2	1,9	1,8	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,7
0803 Andere Fahrzeuge und Maschinen - Inlands Wasserwege	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
0804 Andere Fahrzeuge und Maschinen - maritime Aktivitäten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0805 Andere Fahrzeuge und Maschinen - Flugverkehr	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,8	0,6	0,6	0,8	0,6
0806 Andere Fahrzeuge und Maschinen - Landwirtschaft	8,7	8,8	9,0	9,4	9,5	9,8	10,0	9,6	8,5	10,7	9,2
0807 Andere Fahrzeuge und Maschinen - Forstwirtschaft	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	1,6	2,7	2,3
0808 Andere Fahrzeuge und Maschinen - Industrie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0809 Andere Fahrzeuge und Maschinen - Haushalte und Gärten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0810 Andere Fahrzeuge und Maschinen - andere	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
<b>09 Abfallbehandlung und Deponien</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
0902 Abfall Verbrennung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,8	0,5	0,2	0,2
0904 Abfalldeponien	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0907 offenes Verbrennen von landwirtschaftlichen Abfällen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0909 Krematorien	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0910 Andere Abfallbehandlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>10 Land- und Forstwirtschaft</b>	<b>6,4</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>	<b>6,1</b>	<b>6,1</b>
1001 Gedüngte Pflanzenkulturen	6,0	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,8	5,8
1002 Ungedüngte Pflanzenkulturen	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1003 Strohverbrennung auf offenes Feld	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1004 erste Fermentation	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1005 Jauchemanagement - organische Verbindungen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1006 Pestizideinsatz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1009 Jauchemanagement - Stickstoffverbindungen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>11 Sonstige Quellen und Senken</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>
1101 Nicht bewirtschafteter Laubwald	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1102 Nicht bewirtschafteter Nadelwald	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1103 Waldbrände	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1104 natürliches Grünland	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1105 Feuchtgebiete	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1106 Gewässer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1107 Tiere	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1108 Vulkane	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1109 Oberflächennahe Lagerstätten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1110 Blitze	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1111 Bewirtschaftete Laubwälder	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1112 Bewirtschaftete Nadelwälder	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
1121 Änderungen im Waldbestand	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1122 Nutzungsänderung Wald und Grünland	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1123 Brache von ehemals bewirtschafteten Gebieten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1124 CO <sub>2</sub> -Emissionen bzw. -aufnahme von Böden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1125 Andere	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>SUMME</b>	<b>221,2</b>	<b>217,6</b>	<b>213,8</b>	<b>204,1</b>	<b>196,6</b>	<b>195,4</b>	<b>199,2</b>	<b>189,4</b>	<b>178,6</b>	<b>184,6</b>	<b>171,1</b>

Alle Schadstoffemissionen werden gemäß der ECE Richtlinien berichtet.

(\*) Emissionen des internationalen Schiffsverkehrs und des Flugverkehrs. Emissionen, die nicht im UNECE Emissionsbericht berücksichtigt werden, sind grau unterlegt

sonstiger Verkehr - internationale Schifffahrt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
sonstiger Verkehr - Inlandsflüge LTO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2					

NMVOEmissionen in Österreich 1988 - 1997



Table with columns: NMVOEmissionen [1000 Tonnen], 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997. Rows include categories like 01 Wärme- und Heizkraftwerke, 02 Kleinverbraucher, 03 Industrie - pyrogene Emissionen, 04 Industrie - Prozessemissionen, 05 Brennstoffförderung, 06 Lösemittelmmissionen, 07 Straßenverkehr, 08 sonstiger Verkehr, 09 Abfallbehandlung, 10 Land- und Forstwirtschaft, 11 Sonstige Quellen.

Alle Schadstoffemissionen werden gemäß der ECE Richtlinien berichtet.

(\* Emissionen des internationalen Schiffsverkehrs und des Flugverkehrs, Emissionen, die nicht im UNECE Emissionsbericht berücksichtigt werden, sind grau unterlegt
sonstiger Verkehr - internationale Schiffsahrt
sonstiger Verkehr - Inlandsflüge LTO
sonstiger Verkehr - internationale Flüge LTO
sonstiger Verkehr - Inlandsflüge (>1000m)
sonstiger Verkehr - internationale Flüge(>1000m)



## Anhang C

### Begriffsbestimmungen

**Konzentrationsangaben** für Ozon erfolgen entweder als Masse pro Volumseinheit in  $\text{mg/m}^3$  oder  $\mu\text{g/m}^3$  ( $1 \text{ mg/m}^3 = 1000 \mu\text{g/m}^3$ ) oder als Verhältnis der Volumina von Ozon und Luft in ppb (part per billion, ein Teil Ozon pro Milliarde Teile Luft). Die Umrechnung ist abhängig von Temperatur und Druck, bei Normalbedingungen ( $20^\circ\text{C}$  und  $1013 \text{ hPa}$ ) entsprechen  $100 \text{ ppb}$  rund  $200 \mu\text{g/m}^3$ .

**Dosisangaben** für Ozon – für die Betrachtung der Auswirkung auf Pflanzen – erfolgen in Form von AOT40-Werten. Zur Berechnung wird die Summe der  $40 \text{ ppb}$  ( $0,080 \text{ mg/m}^3$ ) übersteigenden Beträge aller Einstundenmittelwerte der Tageslichtstunden über einen definierten Zeitraum gebildet. (Details siehe Abschnitt 2.4.2.)

**Mittelwerte:** Meßwerte werden meist kontinuierlich erfaßt, zur Auswertung jedoch über unterschiedliche Zeiträume gemittelt. Je nachdem, ob kurzfristige Belastungsspitzen beobachtet werden sollen oder eine längerdauernde Grundbelastung, betrachtet man Halbstundenmittelwerte (HMW), Einstundenmittelwerte (MW1), Dreistundenmittelwerte (MW3), Achtstundenmittelwerte (MW8) oder Mittelwerte über einen längeren Zeitraum.

**Ozon-Vorläufersubstanzen:** Jene Stoffe, aus denen durch photochemische (d. h. unter Einwirken von Sonnenlicht stattfindende) Reaktionen Ozon gebildet wird:

- Stickstoffoxide ( $\text{NO}_x$ ): Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ )
- VOC: Volatile Organic Compounds (flüchtige organische Verbindungen). Im Zusammenhang mit der Ozonproblematik werden darunter flüchtige Kohlenwasserstoffe und sauerstoffhaltige organische Verbindungen verstanden.
- NMVOC: Non Methane VOC (VOC außer Methan)

**Ozon-Überwachungsgebiete:** In der „Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Einteilung des Bundesgebietes in Ozon-Überwachungsgebiete“, BGBl. Nr. 513/92, erfolgt die Einteilung der Ozon-Überwachungsgebiete gemäß § 1 Ozongesetz. Folgende Ozon-Überwachungsgebiete wurden festgelegt:

- 1: Wien, Niederösterreich, nördliches und mittleres Burgenland
- 2: Südliches Burgenland, Steiermark südlich der Niederen Tauern, Lungau
- 3: Oberösterreich und nördliches Salzburg
- 4: Pinzgau, Pongau und Steiermark nördlich der Niederen Tauern
- 5: Nordtirol
- 6: Vorarlberg
- 7: Kärnten und Osttirol

(Die mit BGBl. II Nr. 1998/359 geänderte Einteilung in acht Überwachungsgebiete war für den Berichtszeitraum bis 1998 noch nicht in Kraft getreten.)

