

BE-230

BERICHTE

**EMISSIONEN ÖSTERREICHISCHER  
GROSSFEUERUNGSANLAGEN 1990-2002**



# **EMISSIONEN ÖSTERREICHISCHER GROSSFEUERUNGSANLAGEN 1990-2002**

Michael Gager

**BE-230**

Wien, September 2003

Weitere Informationen zu Publikationen des Umweltbundesamtes finden Sie unter: <http://www.ubavie.gv.at>

### **Impressum**

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH, Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien  
Eigenvervielfältigung

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, September 2003  
Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)  
ISBN 3-85457-702-8

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG / SUMMARY .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>EINLEITUNG.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>GROSSFEUERUNGSANLAGEN IN ÖSTERREICH.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>EMISSIONEN ÖSTERREICHISCHER GROSSFEUERUNGSANLAGEN .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Gesamtemissionen der Großfeuerungsanlagen ab 50 MW<sub>th</sub>.....</b>	<b>17</b>
4.1.1	Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ).....	17
4.1.2	Stickoxide (NO <sub>x</sub> ) .....	19
4.1.3	Kohlenmonoxid (CO).....	20
4.1.4	Staub.....	22
<b>4.2</b>	<b>Einzelemissionen der Großfeuerungsanlagen.....</b>	<b>23</b>
4.2.1	Großfeuerungsanlagen über 300 MW der Kraftwerke und Industrie.....	23
4.2.2	Großfeuerungsanlagen der Raffinerie .....	24
<b>5</b>	<b>ANHANG: DATENLAGE.....</b>	<b>27</b>



## 1 ZUSAMMENFASSUNG / SUMMARY

Der vorliegende Bericht präsentiert die Ergebnisse der jährlichen Inventur des Umweltbundesamtes für Dampfkesselanlagen in Österreich für die Jahre 1990 bis 2002. Ziel dieser Inventur ist es unter anderem, den Verpflichtungen der Großfeuerungsanlagen-Richtlinie (2001/80/EG) bezüglich der Berichterstattung von Emissionsdaten nachkommen zu können.

### Datenlage und Aktualität

Jeder Betreiber einer Dampfkesselanlage, deren Brennstoffwärmeleistung 2 MW überschreitet, ist gemäß §10 Abs. 7 Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K)<sup>1</sup> verpflichtet, jährlich eine Emissionserklärung an die zuständige Behörde zu übermitteln. Das Umweltbundesamt ersucht jährlich in einem Schreiben an die zuständigen Behörden (im allgemeinen die Bezirksbehörden) um die Übermittlung einer Kopie der Emissionserklärung. Diesem Ersuchen wird jedoch meist nicht termingerecht nachgekommen, sodass trotz mehrmaliger Nachforderungen auch der vorliegende Datenstand erst Ende September 2003 erreicht werden konnte. Von den Dampfkesselanlagen zwischen 50 und 300 MW Brennstoffwärmeleistung sind acht Emissionserklärungen bis zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts noch immer nicht im Umweltbundesamt eingetroffen.

### Großfeuerungsanlagen in Österreich

Als Großfeuerungsanlagen werden in diesem Bericht Dampfkesselanlagen mit einer thermischen Brennstoffwärmeleistung von 50 MW<sub>th</sub> oder mehr bezeichnet. In Österreich bestehen 75 Großfeuerungsanlagen, davon 20 Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung von über 300 MW<sub>th</sub>. Etwa die Hälfte der Großfeuerungsanlagen sind kalorische Kraftwerke zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung; sie decken über rund drei Viertel der installierten Brennstoffwärmeleistung der Großfeuerungsanlagen ab. Die Industrie macht rund 16 % der installierten Brennstoffwärmeleistung der Großfeuerungsanlagen aus, die Raffinerie an die 8 %.

Die nach Brennstoffwärmeleistung größten Dampfkesselanlagen in Österreich sind die Kraftwerke Dürnrohr und Theiß mit mehr als 1.000 MW. Der größte Emittent von SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> ist allerdings die Großfeuerungsanlage RS15 der Raffinerie Schwechat, die 2002 für 41,1 % der SO<sub>2</sub> und 19,9 % der NO<sub>x</sub> Emissionen aller Großfeuerungsanlagen in Österreich verantwortlich war. Die folgende Aufstellung zeigt jene Großfeuerungsanlagen, die 2002 500 Tonnen oder mehr SO<sub>2</sub> bzw. NO<sub>x</sub> emittierten, sowie deren Anteil an den Gesamtemissionen:

SO <sub>2</sub>	Tonnen	Anteil	NO <sub>x</sub>	Tonnen	Anteil
OMV-Schwechat RS15	3373	41,1 %	OMV-Schwechat RS15	2362	19,9 %
Kraftwerk Voitsberg Werk 3	1399	17,0 %	Kraftwerk Dürnrohr	1360	11,5 %
Kraftwerk Dürnrohr	692	8,4 %	Kraftwerk Voitsberg Werk 3	846	7,1 %
			FHKW Mellach	559	4,7 %
			Kraftwerk Riedersbach 2	543	4,6 %
			Lenzing AG, Energieanl. 2a	507	4,3 %

*Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003*

<sup>1</sup> BGBl.Nr. 380/1988

## Emissionen der Großfeuerungsanlagen

Aufgrund der österreichischen Gesetzeslage liegen Daten für Dampfkesselanlagen nicht für das Kalenderjahr vor, sondern für die sogenannte Heizperiode (1. Oktober bis 30. September des Folgejahres). Im folgenden wird daher bei allen Emissionsangaben auf die sogenannte Heizperiode Bezug genommen. Für Jahre, in denen keine Emissionserklärungen vorliegen, werden die Daten des Vorjahres herangezogen. Durch verspätetes Einlangen von Emissionserklärungen können sich auch die Emissionen vorangegangener Jahre im Vergleich zum Vorgängerbericht (Gager, 2002) ändern.

Tabellen A und B zeigen, dass sowohl die SO<sub>2</sub> als auch die NO<sub>x</sub> Emissionen von Großfeuerungsanlagen in Österreich zwischen 1990 und 2002 deutlich zurückgegangen sind. Der stärkste Rückgang wurde in der ersten Hälfte der 90er Jahre erzielt (bis 1994 bzw. 1995). Seit dem Tiefstand Mitte der 90er Jahre fingen sowohl die SO<sub>2</sub> als auch die NO<sub>x</sub> Emissionen wieder leicht zu steigen an. Der SO<sub>2</sub> Ausstoss zeigt in den letzten Jahren einen unregelmässigen Trend und ist zuletzt von 2001 auf 2002 wieder um 8 % gestiegen, während NO<sub>x</sub> 1999 und 2000 annähernd konstant blieb und 2002 um 5 % anstieg.

**Schwefeldioxid:** Die SO<sub>2</sub> Emissionen aus den Großfeuerungsanlagen haben sich seit 1990 mehr als halbiert, allerdings war die Entwicklung in den Sektoren recht unterschiedlich. Während im größten Sektor (den Kraftwerken) die SO<sub>2</sub> Emissionen um 67 % sanken, stiegen sie in der Raffinerie Schwechat um 28 %. Gründe für die Reduktion im Bereich der Kraftwerke sind der Umstieg auf schwefelärmere Brennstoffe (von Kohle bzw. Heizöl Schwer auf Erdgas) und die Installierung von Entschwefelungsanlagen. Von 2001 auf 2002 setzten die Kraftwerke jedoch wieder vermehrt Kohle ein, wie auch der Gesamtbrennstoffeinsatz im letzten Jahr stieg und erhöhte dadurch ebenfalls den SO<sub>2</sub> Ausstoss.

Im Bereich der Raffinerie wurden keine weiteren Maßnahmen zur Entschwefelung der Abgase getroffen. Ausserdem wurden vermehrt schwefelhaltige Gase und Rückstände verfeuert, die bei der Produktion von schwefelarmen Brenn- und Treibstoffen anfallen. Dadurch stiegen die spezifischen SO<sub>2</sub> Emissionen<sup>2</sup> der Raffinerie in den 90er Jahren um mehr als ein Drittel, während jene der Kraftwerke und der Industrie beträchtlich sanken.

Auch der Industriesektor (minus 50 % seit 2000) beeinflusste die SO<sub>2</sub> Abnahme. Hier ist der Grund hauptsächlich bei der Stilllegung des Semperit-Werkes in Traiskirchen und bei dem immens reduzierten SO<sub>2</sub> Ausstoss der Firma Jungbunzlauer zu finden.

Tab. A: SO<sub>2</sub> Emissionen von Großfeuerungsanlagen in Tonnen

	SO <sub>2</sub> -Emissionen (Tonnen pro Heizperiode)													Diff. 90/02
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Kraftwerke	11.056	9.732	6.404	4.528	2.985	2.884	4.831	4.641	4.282	3.373	3.985	3.200	3.651	-67%
Raffinerie	2.786	1.974	2.652	3.364	3.092	3.013	3.068	3.591	3.524	3.502	3.428	3.440	3.557	28%
Industrie	3.774	4.269	4.014	3.181	2.185	2.088	1.727	1.508	2.029	1.847	2.010	949	997	-74%
	17 616	15 974	13 070	11 073	8 262	7 984	9 625	9 739	9 835	8 723	9 423	7 589	8 205	-53%

Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

**Stickoxide:** Die Reduktion der NO<sub>x</sub> Emissionen von 1990 bis 2001 (-29 %) ist nicht so ausgeprägt wie bei SO<sub>2</sub>. Wiederum sind es hauptsächlich die Kraftwerke, die zur Gesamtreaktion beigetragen haben. Allerdings konnten auch die Emissionen in der Raffinerie Schwechat reduziert werden (-33 %), während jene der Industrie stiegen (+5 %). Auch hier machte sich bisher der Brennstoffwechsel und Investitionen in Entstickungsanlagen im Bereich der Kraftwerke bemerkbar. Vermehrter Kohleeinsatz ist allerdings auch hier für den Emissionsanstieg im letzten Jahr verantwortlich.

<sup>2</sup> Die spezifischen Emissionen sind die Emissionen pro eingesetzter Brennstoffeinheit (in Tonne pro Terajoule).

Ausserhalb der Kraftwerksbranche existieren kaum Entstickungsanlagen. Dies drückt sich unter anderem darin aus, dass die NO<sub>x</sub> Emissionen pro eingesetzter Brennstoffeinheit (spezifische Emissionen) in der Raffinerie Schwechat fast dreimal so hoch sind wie in den Kraftwerken.

Weiters enthält die Zeitreihe der Raffinerie ab 2002 nicht mehr die OMV-Anlage RS-11, da diese der Feuerungsanlagenverordnung unterliegt.

Tab. B: NO<sub>x</sub> Emissionen von Großfeuerungsanlagen in Tonnen<sup>3</sup>

	NO <sub>x</sub> -Emissionen (Tonnen pro Heizperiode)												Diff. 90/02	
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001		2002
Kraftwerke	9.740	8.007	7.848	4.911	4.145	4.434	6.850	6.079	5.715	4.807	5.629	5.342	6.170	-37%
Raffinerie	4.326	4.384	4.138	3.665	3.374	3.343	3.221	3.511	3.184	3.197	2.977	3.163	2.908	-33%
Industrie	2.634	2.964	3.352	3.200	3.200	3.164	2.717	3.074	3.419	3.686	2.804	2.817	2.774	5%
	16 700	15 356	15 338	11 776	10 718	10 941	12 788	12 665	12 318	11 690	11 410	11 323	11 852	-29%

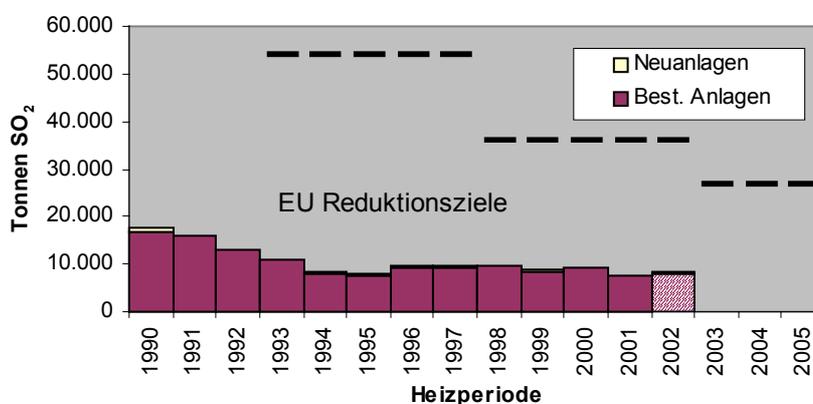
Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

Die EG-Richtlinie 2001/80/EG verpflichtet Österreich zu einer schrittweisen Verringerung der jährlichen SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> Emissionen aus bestehenden Großfeuerungsanlagen (das sind Anlagen, die vor dem 1. Juli 1987 genehmigt wurden). Die Verpflichtung umfasst eine 70 %ige Verminderung der SO<sub>2</sub> Emissionen bis 2003 sowie eine Verringerung der NO<sub>x</sub> Emissionen um 40 % bis zum Jahr 1998. Das Basisjahr ist in beiden Fällen 1980, für das die Emissionen in der gegenständlichen Richtlinie mit 90.000 Tonnen für SO<sub>2</sub> und 19.000 Tonnen für NO<sub>x</sub> festgelegt wurden.

Abbildung A zeigt, dass Österreich die Verpflichtungen zur schrittweisen SO<sub>2</sub>-Emissionsminderung klar einhalten konnte. Das NO<sub>x</sub>-Reduktionsziel hingegen konnte nur aufgrund des Umstandes erreicht werden, dass das Reduktionsziel nur für Altanlagen gilt (siehe Abbildung B).

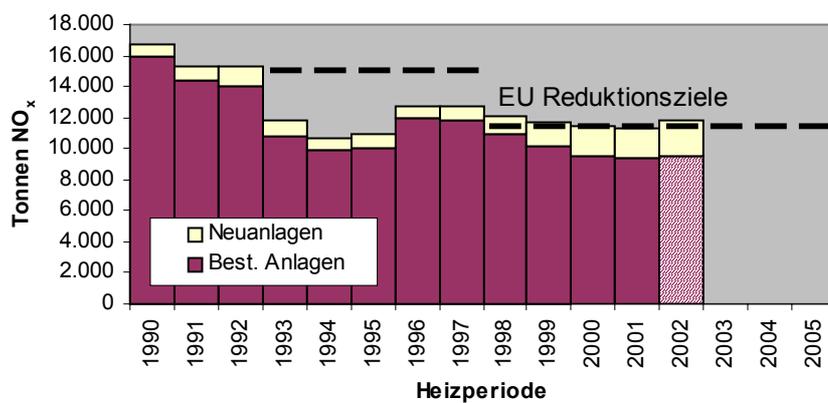
Da sich in Österreich die Großfeuerungsanlagen-Berichtspflicht auf die Emissionserklärungen gemäß Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K) stützt, sind im vorliegenden Bericht auch Emissionen aus Gasturbinen nicht enthalten, wenn diese im Alleinbetrieb gefahren werden. Würde man diese Emissionen hinzurechnen, würden die NO<sub>x</sub> Emissionen noch höher ausfallen.

Abb. A: SO<sub>2</sub> Emissionen österreichischer Großfeuerungsanlagen und EU Reduktionsziele



Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

<sup>3</sup> Raffinerie ab 2002 ohne OMV-Anlage RS-11 (unterliegt der Feuerungsanlagenverordnung)

Abb. B: NO<sub>x</sub> Emissionen österreichischer Großfeuerungsanlagen und EU Reduktionsziele

Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

## Summary

*This report presents data for 1990 to 2002 of the annual steam boiler inventory of the Austrian Federal Environment Agency. The inventory is compiled in order to support the reporting requirements under the Large Combustion Plant Directive (2001/80/EG). Due to the legal basis in Austria, all emission data in this report are presented by "heating period", not by calendar year. The "heating period" is a "three-months-shifted" year starting on 1 October and ending on 30 September of the following year.*

*Tables A and B (see above) give an overview of SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> emissions from steam boilers with a thermal capacity of 50 megawatt (MW) or more (large combustion plants) for the period from 1990 to 2002. SO<sub>2</sub> emissions from large combustion plants in Austria were around 8,200 tonnes in 2002, down 53 % from 1990.*

*The main SO<sub>2</sub> reductions were achieved by 1995; since then emissions increased slightly until 2000. In 2001, SO<sub>2</sub> was down at 7,600 tonnes but increased 2002 by 8 % compared to 2001. The trend is strongly influenced by emissions from power and district heating plants ("Kraftwerke" in Tables A and B), which reduced their emissions by 67 % from 1990 to 2002. In contrast to that, SO<sub>2</sub> emissions from the refinery ("Raffinerie") were growing by 28 % between 1990 and 2002. The main reasons for the opposing trends are: (1) in the power and heat production a gradual shift from high to low sulphur fuels took place (from coal to natural gas), in addition several plants have installed de-sulphurisation equipment; (2) in the refinery no such equipment was installed, in addition increasingly high sulphur by-products from the production of low sulphur fuels have been used.*

*Austrian NO<sub>x</sub> emissions from large combustion plants were about 11,900 tonnes in 2002, down 29 % from 1990. Again, this reduction was achieved in the first half of the 1990ies. In 2001 NO<sub>x</sub> emissions were almost stable compared to 2000 and 1999 but increased 2002 by 5 % compared to 2001. Power and district heating plants account for the major part of emission reductions (-37 %), whereas industrial combustion plants increased their NO<sub>x</sub> emissions by 5 %. Again, the fuel switch to natural gas and investment into de-nitrification equipment are the main causes for the reductions in the heat and power industry between 1990 and 1994. Although NO<sub>x</sub> emissions from the refinery were reduced by 33 % between 1990 and 2002, the specific emissions (i.e. emissions per fuel unit) are still almost three times as high as in the heat and power industry.*

*Austria agreed to a 70 % reduction of SO<sub>2</sub> emissions from large combustion plants by 2003 and a 40 % reduction of NO<sub>x</sub> emissions by 1998, both with 1980 as base year. Figures A and B (see above) illustrate that SO<sub>2</sub> emissions are well below the reduction targets, whereas the achievement of the NO<sub>x</sub>-emission target has been more tight.*



## 2 EINLEITUNG

**Ziel dieses Berichts:** Dieser Bericht wurde vom Umweltbundesamt erstellt, um das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit bei der Erfüllung der Berichtspflichten der *Richtlinie 2001/80/EG des Rates zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen in die Luft* in deren geltender Fassung<sup>4</sup> zu unterstützen. Diese Richtlinie hat eine generelle Verringerung der SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> Emissionen in der gesamten Europäischen Gemeinschaft zum Ziel. Zu diesem Zweck wurden verbindliche Reduktionsziele aus Großfeuerungsanlagen für die einzelnen Mitgliedsstaaten festgelegt. Mit dem Beitrittsvertrag zum EWR wurden auch für Österreich Reduktionsziele für Großfeuerungsanlagen festgelegt. Österreich vereinbarte dabei eine dreistufige Reduktion der SO<sub>2</sub> Emissionen um insgesamt 70 % bis zum Jahr 2003 auf der Basis von 1980. Bei den NO<sub>x</sub> Emissionen verpflichtete sich Österreich zu einer zweistufigen Reduktion um insgesamt 40 % bis zum Jahr 1998 auf der Basis von 1980.

Das Reduktionsziel bezieht sich nur auf bestehende Anlagen im Sinne der Großfeuerungsanlagen-Richtlinie (GFA-RL). Dies sind Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung von 50 MW oder mehr, die vor dem 1. Juli 1987 genehmigt wurden. Damit fällt die überwiegende Zahl der Großfeuerungsanlagen unter den Altanlagenbegriff der GFA-Richtlinie, da nur siebzehn Anlagen von insgesamt etwa 70 als Neuanlagen identifiziert werden können.

Gemäß der Großfeuerungsanlagen-Richtlinie der EU ergeben sich folgende jährliche Berichtspflichten für die Mitgliedsstaaten:

- vollständige Aufstellung von SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> Emissionen
- Einzelaufstellung bei Raffinerien und Anlagen von mehr als 300 MW<sub>th</sub>
- Gesamtaufstellung bei den übrigen Feuerungsanlagen ab 50 MW<sub>th</sub>
- Beschreibung der Methoden und Ausgangsdaten zur Ermittlung der Emissionen (siehe Anhang)

**Datengrundlage:** Der vorliegende Bericht stützt sich im wesentlichen auf die jährliche Inventur von Dampfkesseln, und damit auf die Emissionserklärungen der Anlagenbetreiber. Gemäß §10 Abs. 7 Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K)<sup>5</sup> ist jeder Betreiber einer Dampfkesselanlage, deren Brennstoffwärmeleistung 2 MW überschreitet, verpflichtet, jährliche Emissionserklärungen abzugeben. Die Emissionserklärungen enthalten Angaben über den Betreiber, die Dampfkesselanlage, den Brennstoffverbrauch, die Brennstoffart und die Emissionen an SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO und Staub. Die Emissionserklärungen werden von den zuständigen Behörden (im Allgemeinen die Bezirksbehörden) eingefordert und vom Umweltbundesamt zentral in die sogenannte *Dampfkessel-Datenbank* (DKDB) übertragen, in der etwa 800 Dampfkesselanlagen erfasst sind.

Die Angaben der Betreiber von Großfeuerungsanlagen werden vom Umweltbundesamt stichprobenartig überprüft und bei Bedarf mit den Betreibern und der Behörde vervollständigt.

Für die diesjährige Berichtspflicht waren zum Stichtag 30. August wieder einige Emissionserklärungen von wichtigen Anlagen noch ausständig. Dies machte Nachrecherchen notwendig, wodurch erst Ende September 2003 die letzte Emissionserklärung von insgesamt 20 Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 300 MW im Umweltbundesamt einging.

---

<sup>4</sup> Richtlinie 2001/80/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen in die Luft, ABI. v. 27. 11. 2001 Nr. L 309

<sup>5</sup> BGBl.Nr. 380/1988

Auch von den Anlagen zwischen 50 und 300 MW langten viele Emissionserklärungen erst Anfang September im Umweltbundesamt ein. Die Emissionserklärungen von acht Anlagen zwischen 50 und 300 MW sind bis dato überhaupt noch nicht eingetroffen.

Der gegenständliche Bericht enthält Auswertungen und Analysen von Emissions- und Brennstoffdaten aus der Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes für die Jahre 1990 bis 2002. Aufgrund der österreichischen Gesetzeslage liegen Daten für Dampfkesselanlagen nicht für das Kalenderjahr, sondern für die sogenannte Heizperiode vor. Die Heizperiode beginnt mit dem 1. Oktober und endet mit dem 30. September des Folgejahres, das heißt Daten für 2002 wurden von 1. Oktober 2001 bis 30. September 2002 erfasst.

In der Dampfkessel-Datenbank des UBA sind auch Daten von Müllverbrennungsanlagen enthalten. Da diese allerdings nicht der Berichtspflicht unter der GFA-Richtlinie unterliegen, sind sie im vorliegenden Bericht nicht erfasst.

**Aufbau des Berichts:** Kapitel 3 behandelt Großfeuerungsanlagen in Österreich allgemein und stellt weiters Anlagen > 300 MW genauer dar.

In Kapitel 4 werden die Emissionsdaten der Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes präsentiert. Dabei werden zunächst die Gesamtemissionen von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO und Staub aller Großfeuerungsanlagen gegliedert nach den Sektoren Kraftwerke, Industrie und Raffinerie präsentiert. Dann werden die Emissionen von SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> der Raffinerie und der Großfeuerungsanlagen > 300 MW einzeln dargestellt. Damit wird den wesentlichen Erfordernissen der Berichtspflicht der GFA-Richtlinie nachgekommen.

Im Anhang (Kapitel 5) werden die Methoden und Ausgangsdaten dieses Berichts kurz beschrieben.

### 3 GROSSFEUERUNGSANLAGEN IN ÖSTERREICH

Grossfeuerungsanlagen (das sind in diesem Bericht Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung ab 50 MW) haben beträchtliche Auswirkungen auf die Umwelt. Allerdings wurden im Bereich der Grossfeuerungsanlagen in den letzten Jahren zum Teil beträchtliche Erfolge im Zuge von Emissionsminderungsmaßnahmen erzielt.

In Österreich existieren 75 Grossfeuerungsanlagen, davon 20 Anlagen > 300 MW<sub>th</sub>. Etwa die Hälfte aller Grossfeuerungsanlagen sind kalorische Kraftwerke zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung; sie decken rund drei Viertel der installierten Brennstoffwärmeleistung der Grossfeuerungsanlagen ab. Die Industrie macht rund 16 % der installierten Brennstoffwärmeleistung der Grossfeuerungsanlagen aus, die Raffinerie an die 8 %.

Die größten Dampfkesselanlagen in Österreich sind die Kraftwerke Dürnrohr und Theiß (Abhitzedampferzeuger) mit über 1.000 MW Brennstoffwärmeleistung. Tabelle 1 listet alle Grossfeuerungsanlagen über 300 MW in Österreich auf. Darunter befinden sich die zwei Kraftwerksblöcke der Raffinerie Schwechat und eine industrielle Grossfeuerungsanlage.

Tab. 1: Grossfeuerungsanlagen über 300 MW<sub>th</sub> (Stand 2003)

Bezirk	Anlage	Typ	Erstzulassung	MW <sub>th</sub>	Hauptbrennstoff
Tulln	ATP, KW Dürnrohr	Kraftwerk	1987	1.758	Steinkohle
Krems	EVN, KW Theiß, AbHDE + M3	Kraftwerk	1994	1.233	Erdgas
Krems	EVN, KW Theiß, Maschine 2	Kraftwerk	1984	367	Erdgas
Korneuburg	ATP, KW Korneuburg, Block II	Kraftwerk	1985	685	Erdgas
Wien III	Fernwärme, FHKW Arsenal, HWK 1,2,3	Kraftwerk	1983	354	Erdöl
Wien XI	Wienstrom, KW Simmering BKW 1,2	Kraftwerk	1983	857	Erdgas
Wien XI	Wienstrom, KW Simmering, BKW 3	Kraftwerk	1992	800	Erdöl
Wien XXII	Wienstrom, KW Donaustadt, BKW 1,2	Kraftwerk	1976	812	Erdgas
Wien XXII	Wienstrom, KW Donaustadt, BKW 3	Kraftwerk	1999	686	Erdgas
Wien XXII	Wienstrom, KW Leopoldau, GuDKW	Kraftwerk	1975	649	Erdgas
Wien XXIII	Fernwärme, FHW Süd, Rosiwalgasse	Kraftwerk	1994	358	Erdgas
Wien Umgebung	OMV Schwechat RS14	Raffinerie	1981	596	Prozessgas
Wien Umgebung	OMV Schwechat RS15	Raffinerie	1981	482	Prozessgas
Linz	Linz Strom, Gesamtanlage Lunzerstraße	Kraftwerk	1997	412	Erdgas
Braunau	Energie AG, KW Riedersbach 2	Kraftwerk	1981	377,5	Braunkohle
Graz	ATP, KW Neud/Wernd	Kraftwerk	1970	648,9	Erdgas
Graz	ATP, FHKW Mellach	Kraftwerk	1986	543	Steinkohle
Voitsberg	ATP, KW Voitsberg, Werk 3	Kraftwerk	1983	792	Braunkohle
Judenburg	ATP, KW Zeltweg	Kraftwerk	1964	344	Steinkohle
Judenburg	Zellstoff Pöls, Laugenkessel 2	Industrie	1995	330	Erdgas

In drei Bundesländern (Burgenland, Tirol, Vorarlberg) existieren überhaupt keine Grossfeuerungsanlagen. Sowohl SO<sub>2</sub> als auch NO<sub>x</sub> Emissionen konzentrieren sich im Großraum Wien. Zum einen machen sich die Strom- und Fernheizwerke der Bundeshauptstadt bemerkbar, zum anderen schlagen aber auch die Emissionen der Raffinerie Schwechat durch. Allein die Grossfeuerungsanlage RS15 der Raffinerie Schwechat emittierte 2001 41,1 % der SO<sub>2</sub> und 19,9 % der NO<sub>x</sub> Emissionen aller Grossfeuerungsanlagen in Österreich (Tab. 2).

Tab. 2: Großfeuerungsanlagen ab 500 Tonnen SO<sub>2</sub> bzw. NO<sub>x</sub> Ausstoß und ihr Anteil an den Gesamtemissionen der Großfeuerungsanlagen 2002

SO <sub>2</sub>	Tonnen	Anteil	NO <sub>x</sub>	Tonnen	Anteil
OMV-Schwechat RS15	3373	41,1 %	OMV-Schwechat RS15	2362	19,9 %
Kraftwerk Voitsberg Werk 3	1399	17,0 %	Kraftwerk Dürnrohr	1360	11,5 %
Kraftwerk Dürnrohr	692	8,4 %	Kraftwerk Voitsberg Werk 3	846	7,1 %
			FHKW Mellach	559	4,7 %
			Kraftwerk Riedersbach 2	543	4,6 %
			Lenzing AG, Energieanl. 2a	507	4,3 %

Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

## 4 EMISSIONEN ÖSTERREICHISCHER GROSSFEUERUNGSANLAGEN

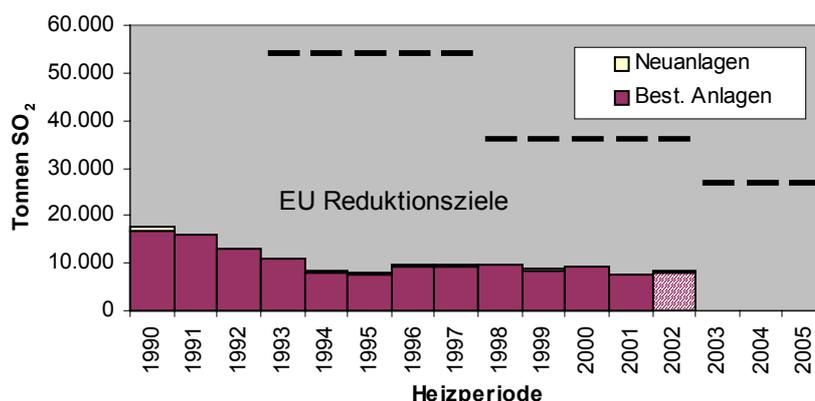
Dieses Kapitel zeigt die Ergebnisse der jährlichen Emissionsinventur für SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO und Staub von Großfeuerungsanlagen (Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 50 Megawatt) in Österreich für die Jahre 1990 bis 2002. Zunächst werden die Emissionen der gesamten Großfeuerungsanlagen nach Sektoren präsentiert, dann die Einzelemissionen von SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> der Großfeuerungsanlagen über 300 MW<sub>th</sub> und der Dampfkesselanlagen der Raffinerie Schwechat.

### 4.1 Gesamtemissionen der Großfeuerungsanlagen ab 50 MW<sub>th</sub>

#### 4.1.1 Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

Im Jahr 2002 betrug die SO<sub>2</sub> Emissionen von Großfeuerungsanlagen 8.205 Tonnen. Sie lagen damit um 616 Tonnen über den Emissionen von 2001. Bezogen auf das Basisjahr 1980 (90.000 Tonnen SO<sub>2</sub> laut EWR Vertrag) haben sich die SO<sub>2</sub> Emissionen um 91 % reduziert. Damit liegt Österreich deutlich unter dem EU-Reduktionsziel von insgesamt 70 %.

Abb. 1: SO<sub>2</sub> Emissionen aus österreichischen Großfeuerungsanlagen und EU Reduktionsziele



Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

Die größte Minderung wurde schon zwischen 1980 und 1990 erzielt, aber auch Anfang der 1990er Jahre konnten die SO<sub>2</sub> Emissionen noch weiter vermindert werden. Seit 1994 blieben die SO<sub>2</sub> Emissionen aus den Großfeuerungsanlagen allerdings in etwa konstant, ausgenommen die starke Reduktion von 2000 auf 2001. Die SO<sub>2</sub> Emissionen lagen im Jahr 2002 um 53 % unter dem Wert von 1990.

Tab. 3: SO<sub>2</sub> Emissionen aus Großfeuerungsanlagen pro Heizperiode in Tonnen

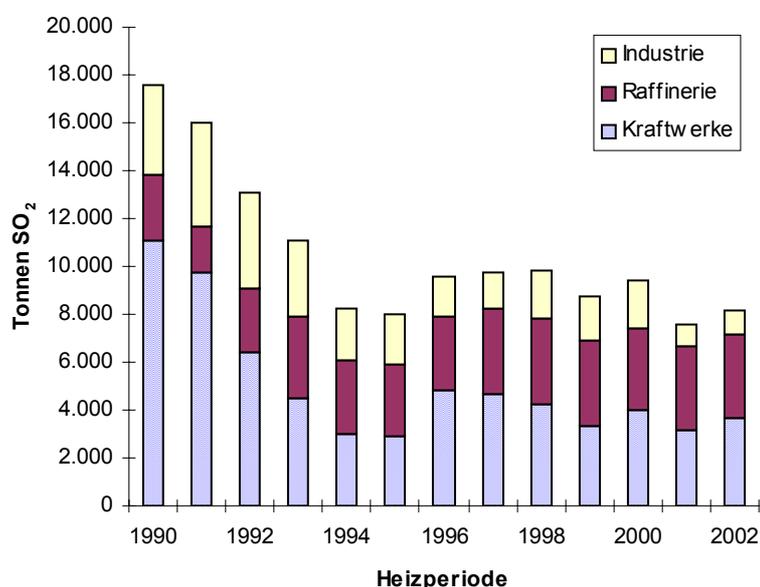
	SO <sub>2</sub> -Emissionen (Tonnen pro Heizperiode)													Diff. 90/02
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Kraftwerke	11.056	9.732	6.404	4.528	2.985	2.884	4.831	4.641	4.282	3.373	3.985	3.200	3.651	-67%
Raffinerie	2.786	1.974	2.652	3.364	3.092	3.013	3.068	3.591	3.524	3.502	3.428	3.440	3.557	28%
Industrie	3.774	4.269	4.014	3.181	2.185	2.088	1.727	1.508	2.029	1.847	2.010	949	997	-74%
	17.616	15.974	13.070	11.073	8.262	7.984	9.625	9.739	9.835	8.723	9.423	7.589	8.205	-53%

Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

**Kraftwerke:** Die deutlichsten Reduktionen bis 1995 erfolgten bei den Kraftwerken (Abb. 2 und Tab. 3). Trotz Zunahmen ab 1995 konnten im gesamten Zeitraum (1990 bis 2002) die SO<sub>2</sub> Emissionen bei den Kraftwerken um 67 % reduziert werden. Dies gelang vor allem durch die drastische Reduktion der Verbrennung von *Heizöl Schwer* in Kraftwerken ohne Entschwefelungsanlage. Einige Kraftwerke haben von Heizöl/Erdgas Kombibetrieb auf alleinige Erdgasverfeuerung umgestellt. Allerdings ist seit 2002 der Brennstoffeinsatz generell wieder ansteigend und daher auch ein erhöhter Einsatz von Braun- und Steinkohle feststellbar.

Der relativ strenge Winter des Jahres 1996 ist der Hauptgrund für die Zunahme der SO<sub>2</sub> Emissionen gegenüber 1995. Strenge Winter erhöhen einerseits den Strombedarf für Heizungen, verringern aber auch andererseits die Wassermenge, die zur Stromerzeugung mittels Wasserkraftwerken herangezogen werden kann. Außerdem steigt in kalten Jahren auch die Wärmeproduktion in den Fernheizkraftwerken.

Abb. 2: SO<sub>2</sub> Emissionen aus Großfeuerungsanlagen nach Sektoren



Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

**Raffinerie:** Ganz anders sieht die Situation bei den Großfeuerungsanlagen der Raffinerie aus. Diese Anlagen emittierten 2002 deutlich mehr SO<sub>2</sub> als im Jahr 1990 (+28 %). Mit über 3.500 Tonnen emittieren nun die Großfeuerungsanlagen in der Raffinerie ungefähr gleich viel SO<sub>2</sub> wie die kalorischen Kraftwerke. Verursacht wird die Steigerung des SO<sub>2</sub>-Ausstoßes vor allem durch vermehrte Verfeuerung von schwefelhaltigen Gasen und Rückständen, die bei der Herstellung von schwefelarmen Brenn- und Treibstoffen entstehen.

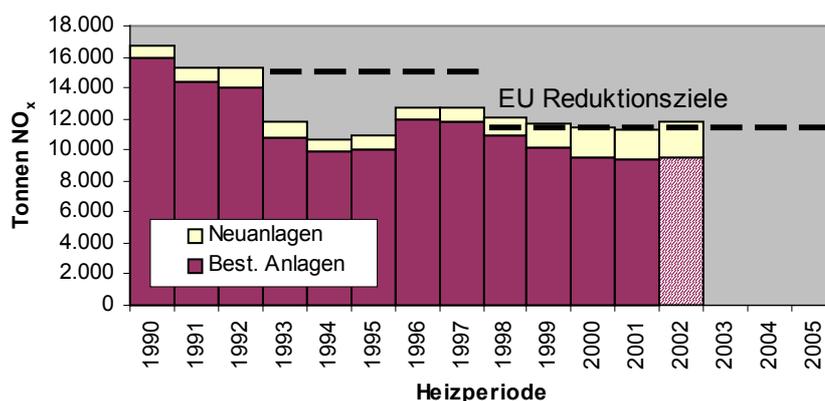
**Industrie:** Auch die Großfeuerungsanlagen der Industrie konnten ihre SO<sub>2</sub> Emissionen von 1990 bis 2002 stark reduzieren (-74 %). Bei der Industrie schlagen sich u. a. Rückgänge beim *Heizöl Schwer* Verbrauch nieder. Ausserdem haben in diesem Sektor Stilllegungen bzw. verringerter Brennstoffeinsatz einiger Anlagen ab 2001 zu einem starken Minus geführt (50 % im Jahr 2002 verglichen mit 2000).

#### 4.1.2 Stickoxide (NO<sub>x</sub>)

Im Jahr 2002 betrug die gesamten NO<sub>x</sub> Emissionen aus Großfeuerungsanlagen 11.852 Tonnen. Damit haben die NO<sub>x</sub> Emissionen aus den Großfeuerungsanlagen in den 90er Jahren um 29 % abgenommen. Bezogen auf das Basisjahr 1980 (wo laut EWR Vertrag 19.000 Tonnen NO<sub>x</sub> emittiert wurden) bedeutet dies eine Reduktion um 38 %. Österreich hat sich zu einer zweistufigen Reduktion der NO<sub>x</sub> Emissionen um insgesamt 40% bis zum Jahr 1998 auf der Basis von 1980 verpflichtet. Allerdings bezieht sich das Reduktionsziel nur auf bestehende Anlagen im Sinne der Großfeuerungsanlagen-Richtlinie (das sind Anlagen, die vor dem 1. Juli 1987 genehmigt wurden). Deshalb liegt Österreich unter dem Zielwert für 2002, wohingegen das bei der Einrechnung aller Anlagen nicht der Fall sein würde (siehe Abb. 3).

Da sich in Österreich die Großfeuerungsanlagen-Berichtspflicht auf die Emissionserklärungen gemäß Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K) stützt, sind im vorliegenden Bericht auch Emissionen aus Gasturbinen nicht enthalten, wenn diese im Alleinbetrieb gefahren werden. Würde man diese Emissionen hinzurechnen, würden die NO<sub>x</sub> Emissionen ebenfalls höher ausfallen.

Abb. 3: NO<sub>x</sub> Emissionen aus österreichischen Großfeuerungsanlagen und EU Reduktionsziele<sup>6</sup>



Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

**Kraftwerke:** Zu den stärksten Reduktionen kam es im Bereich der kalorischen Kraftwerke, wo der NO<sub>x</sub>-Ausstoß von 9.740 Tonnen im Jahr 1990 auf 6.170 Tonnen im Jahr 2002 sank (Tab. 4 und Abb. 4). Damit gingen die NO<sub>x</sub> Emissionen der Kraftwerke in den Jahren von 1990 bis 2002 um 37 % zurück.

Tab. 4: NO<sub>x</sub> Emissionen aus Großfeuerungsanlagen pro Heizperiode in Tonnen

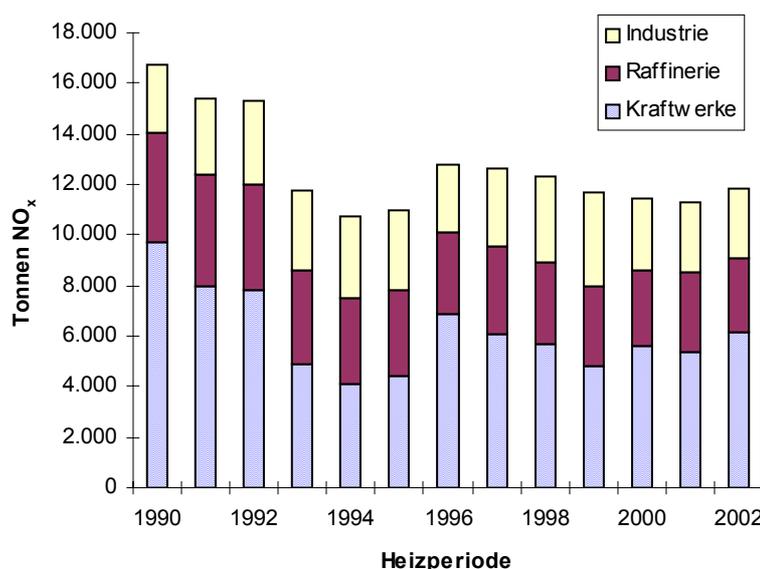
	NO <sub>x</sub> -Emissionen (Tonnen pro Heizperiode)													Diff. 90/02
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Kraftwerke	9.740	8.007	7.848	4.911	4.145	4.434	6.850	6.079	5.715	4.807	5.629	5.342	6.170	-37%
Raffinerie	4.326	4.384	4.138	3.665	3.374	3.343	3.221	3.511	3.184	3.197	2.977	3.163	2.908	-33%
Industrie	2.634	2.964	3.352	3.200	3.200	3.164	2.717	3.074	3.419	3.686	2.804	2.817	2.774	5%
	16 700	15 356	15 338	11 776	10 718	10 941	12 788	12 665	12 318	11 690	11 410	11 323	11 852	-29%

Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

<sup>6</sup> Raffinerie ab 2002 ohne OMV-Anlage RS-11 (unterliegt der Feuerungsanlagenverordnung)

Zusätzlich eingebaute Entstickungsanlagen haben hier geholfen, diese deutliche Reduktion zu erreichen. Im Jahr 1996 haben die mit Entstickungsanlagen ausgerüsteten Anlagen etwa 55 % aller in diesem Sektor verwendeten konventionellen Brennstoffe verfeuert. Unter anderem vermehrter Einsatz von Kohle bedingt allerdings im letzten Jahr wieder einen Emissionsanstieg von 14 % von 2001 auf 2002.

Abb. 4:  $NO_x$  Emissionen aus Großfeuerungsanlagen nach Sektoren



Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

**Raffinerie:** Im Gegensatz zu den  $SO_2$  Emissionen gelang es im Bereich der Raffinerie die  $NO_x$  Emissionen durch Primärmaßnahmen um 33 % im Zeitraum 1990 bis 2002 zu senken. Hauptsächlich geschah das durch den Einsatz  $NO_x$ -armer Brenner. Allerdings enthalten die Raffinerien ab 2002 nicht mehr die OMV-Anlage RS-11, da diese der Feuerungsanlagenverordnung unterliegt. Zusätzliche Entstickungsanlagen würden jedoch noch deutlich höhere Emissionsreduktionen möglich machen.

**Industrie:** Zugenommen haben - parallel zu den höheren Brennstoffverbräuchen - die  $NO_x$  Emissionen im Bereich der Industrie (+5 %). Hier schlägt sich die sehr geringe Zunahme der Anzahl von Entstickungsanlagen nieder. Die Großfeuerungsanlagen der Industrie emittierten 2002 ungefähr gleich viel  $NO_x$  wie die Raffinerie, 1990 war der Ausstoß der Raffinerie noch deutlich höher.

#### 4.1.3 Kohlenmonoxid (CO)

Viele Emissionserklärungen enthalten noch keine Angaben zu den CO Emissionen, obwohl das LRG-K eine Berichtspflicht für diese Emissionen vorsieht. Hier wäre eine vermehrte Aufmerksamkeit der Behörden auf vollständige und richtige Angaben der Betreiber wünschenswert. Trotz der etwas unsicheren Datenlage sollten jedoch vorsichtige Aussagen über Trends möglich sein.

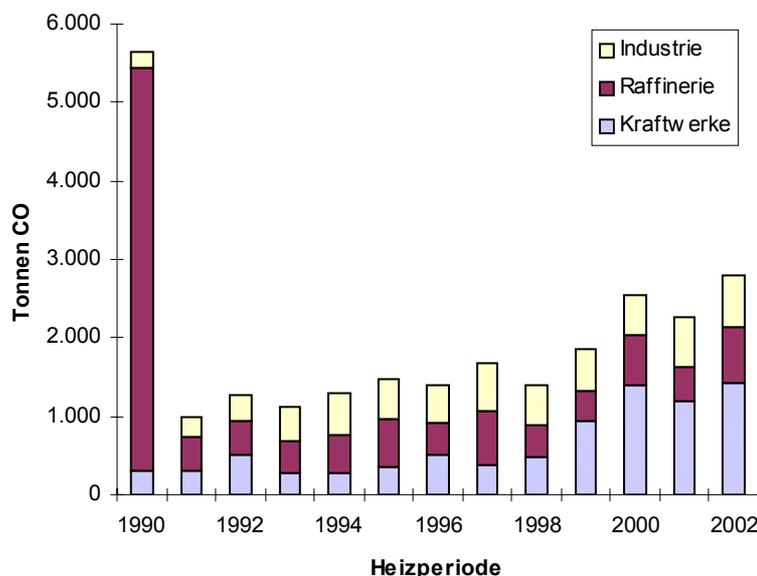
Die CO Emissionen sind von 1990 auf 1991 abrupt gefallen, was auf eine Technologieumstellung in der OMV Raffinerie Schwechat zurückzuführen war. Seit 1991 steigen die CO

Emissionen wieder langsam aber stetig (Abb. 5 und Tab. 5). Insgesamt lagen die CO Emissionen 2002 51 % unter dem Wert von 1990.

Die CO Emissionen sind stark abhängig vom Braun- und Steinkohleverbrauch in den Kraftwerken, da Kohle die höchsten Emissionsfaktoren für CO hat. Allerdings korrelieren die CO Emissionen nicht mit dem Kohleverbrauch. Beispielsweise weisen die Jahre 1991 und 1996 - Jahre mit sehr hohem Kohleverbrauch - keine Spitzenwerte bei den CO Emissionen auf. Dies kann jedoch auch auf die unterschiedliche Erfüllung der Berichtspflicht für CO - besonders in den früheren Jahren - zurückzuführen sein.

**Sektorspezifische Entwicklung:** Während die CO Emissionen in der Raffinerie nach besagter Technologieumstellung abrupt abnahmen und seither schwankten, nahmen die CO Emissionen in den Kraftwerken und in der Industrie beträchtlich zu. Die CO Emissionen in den Kraftwerken stiegen um 387 %, jene in der Industrie um 220 %. Ein Teil dieser Zunahme kann jedoch auch durch verstärkte Wahrnehmung der Berichtspflicht in den letzten Jahren verursacht worden sein.

Abb. 5: CO Emissionen aus Großfeuerungsanlagen nach Sektoren



Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

Tab. 5: Entwicklung der CO Emissionen der Großfeuerungsanlagen von 1990 bis 2002 in Tonnen<sup>7</sup>

	CO-Emissionen (Tonnen pro Heizperiode)													Diff. 90/01
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Kraftwerke	295	305	515	277	273	351	500	385	486	946	1.406	1.196	1.434	387%
Raffinerie	5.152	421	423	421	483	626	423	690	412	377	619	427	693	-87%
Industrie	207	261	343	417	539	494	474	605	492	543	516	633	661	220%
	5 653	988	1 281	1 115	1 295	1 471	1 396	1 679	1 391	1 866	2 541	2 257	2 789	-51%

Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

<sup>7</sup> Raffinerie ab 2002 ohne OMV-Anlage RS-11 (unterliegt der Feuerungsanlagenverordnung)

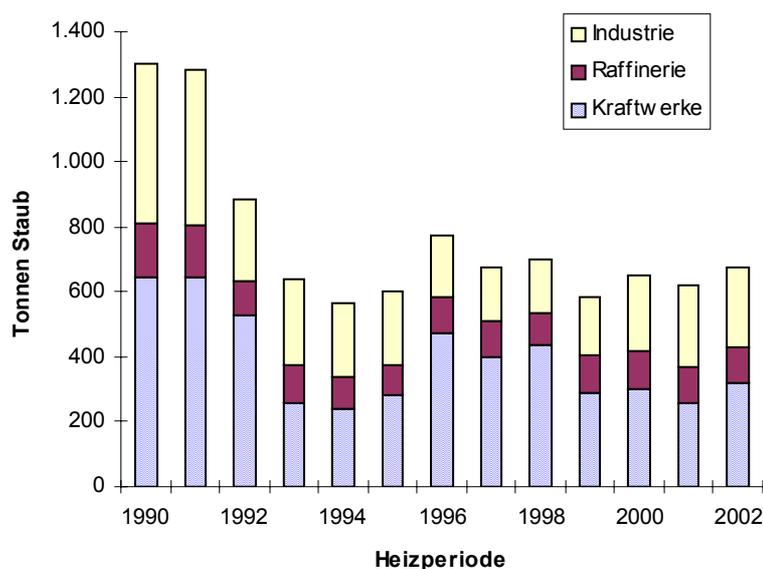
#### 4.1.4 Staub

Die Staubemissionen aus Großfeuerungsanlagen haben sich zwischen 1990 und 2002 beinahe halbiert (-48 %). Besonders stark war der Rückgang zwischen 1991 und 1994. Während 1996 wieder deutlich mehr Staub emittiert wurde als 1994 (vor allem in den Kraftwerken), konnte in den folgenden Jahren insgesamt gesehen wieder ein rückläufiger Trend registriert werden (Abbildung 6 und Tab. 6). Der für Staubemissionen maßgebliche Kohleverbrauch ist seit 2002 jedoch wieder im Ansteigen und bringt parallel dazu höhere Staubemissionen mit sich.

Allerdings muss auch hier erwähnt werden, dass viele Emissionserklärungen noch keine Angaben zu den Staubemissionen beinhalten, und diese fehlenden Angaben zu einer Verzerrung des Trends führen können.

**Sektorspezifische Entwicklung:** In allen Sektoren sanken die Staubemissionen. Während die Staub Emissionen in der Industrie nahezu kontinuierlich zurückgegangen sind und erst seit 2000 wieder steigen (-50 % von 1990 auf 2002), sanken jene aus den Kraftwerken zwar insgesamt (-50 %), schwankten allerdings entsprechend dem Kohleverbrauch. Von 2001 auf 2002 führte unter anderem erhöhter Kohleeinsatz zu einem Plus der Staubemissionen von 26 %. Die Emissionen in der Raffinerie fielen in der Periode 1990 bis 2002 um 34 %.

Abb. 6: Staubemissionen aus Großfeuerungsanlagen nach Sektoren in Tonnen



Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

Tab. 6: Entwicklung der Staubemissionen der Großfeuerungsanlagen von 1990 bis 2002

	Staub-Emissionen (Tonnen pro Heizperiode)												Diff. 90/01	
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001		2002
Kraftwerke	646	644	527	257	241	282	475	398	433	289	303	255	321	-50%
Raffinerie	166	160	106	117	98	94	105	111	103	117	112	116	109	-34%
Industrie	491	481	252	264	222	226	191	166	166	175	237	249	246	-50%
	1 303	1 285	885	638	562	603	771	675	703	581	652	621	677	-48%

Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

## 4.2 Einzelemissionen der Großfeuerungsanlagen

### 4.2.1 Großfeuerungsanlagen über 300 MW der Kraftwerke und Industrie

Großfeuerungsanlagen mit einer thermischer Brennstoffwärmeleistung über 300 MW müssen *einzel*n gegenüber der Europäischen Kommission berichtet werden. Tabelle 7 zeigt eine Aufstellung der wichtigsten Umweltdaten österreichischer Großfeuerungsanlagen über 300 MW<sub>th</sub>. Wie daraus zu ersehen ist, sind bereits nahezu alle Kraftwerke, die nicht ausschließlich mit Erdgas beheizt sind, mit Rauchgasreinigungsanlagen ausgestattet.

Tab. 7: Aufstellung wichtiger Umweltdaten der Großfeuerungsanlagen > 300 MW (Stand 2003)

Bezirk	Kraftwerksblock	MW <sub>th</sub>	Hauptbrennstoff	DeSO <sub>x</sub>	DeNO <sub>x</sub>	Konzentration SO <sub>2</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	Konzentration NO <sub>x</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]
Tulln	ATP, KW Dümrohr	1 758	Steinkohle	SAV	SCR	66	133
Krems	EVN, KW Theiß, AbHDE + M3	1 233	Gas/Öl	ZWS	SCR	1	82
Krems	EVN, KW Theiß, M2	367	Gas/Öl	-	-	0	120
Korneuburg	ATP, KW Korneuburg, Block II	685	Gas/Öl	-	-	0	0
Wien III	Fernwärme, FHKW Arsenal 1,2,3	354	Heizöl	-	-	200	200
Wien XI	Wienstrom, KW Simmering 1,2	857	Erdgas	-	SCR	0	84
Wien XI	Wienstrom, KW Simmering 3	800	Heizöl	KWV	SCR	22	85
Wien XXII	Wienstrom, KW Donaustadt 1,2	812	Erdgas	-	SCR	0	72
Wien XXII	Wienstrom, KW Donaustadt 3	686	Erdgas	-	-	0	24
Wien XXII	Wienstrom, KW Leopoldau, GuDKW	649	Erdgas	-	SCR	0	< 100
Wien XXIII	Fernwärme, FHW Süd, Rosiwalg.	358	Erdgas	-	-	62	85
Linz	Linz Strom, Gesamtanl. Lunzerstr.	412	Erdgas	-	-	0	23
Braunau	Energie AG, KW Riedersbach 2	378	Steinkohle	KWV	SNCR	54	197
Graz	ATP, KW Neud/Wernd	649	Erdgas	-	SCR	71	121
Graz	ATP, FHKW Mellach	543	Steinkohle	KWV	SCR	73	173
Voitsberg	ATP, KW Voitsberg, Werk 3	792	Braunkohle	KAV+KWV	SCR	335	182
Judenburg	ATP, KW Zeltweg	344	Steinkohle	TSV	SNCR	70	270
Judenburg	Zellstoff Pöls, Laugenkessel 2	330	Dicklaug	KWV	-	6	178

KAV - Kalkadditiv-Verfahren; TSV - Trockensorptionsverfahren; KWV - Kalksteinwaschverfahren; SAV - Sprühabsorptionsverfahren; SNCR - Selektive nicht-katalytische Reduktion; SCR - Selektive katalytische Reduktion; ZWS - Zirkulierende Wirbelschicht.

Bei den Konzentrationsangaben handelt es sich um gerundete Werte aus den monatsweise angegebenen mittleren Konzentrationen.

Tab. 8 und Tab. 9 zeigen Emissionen österreichischer Großfeuerungsanlagen über 300 MW. Ein Vergleich mit den Gesamtemissionen zeigt, dass Anlagen über 300 MW maßgeblich zu den Reduktionserfolgen aller Anlagen beigetragen haben.

Entscheidend war hierbei vor allem die Installation von Entschwefelungsanlagen in kalorischen Kraftwerken und die Umstellung auf schwefelarme Brennstoffe in Kraftwerken ohne Entschwefelungsanlagen. Beispielsweise verbrannten im Jahr 1990 die Blockkraftwerke Simmering (1 und 2) und Donaustadt rund 140.000 Tonnen Heizöl Schwer ohne Entschwefelungsanlage. Dies verursachte SO<sub>2</sub> Emissionen von etwa 2.700 Tonnen. 1997 wurde in beiden Kraftwerken kein Heizöl Schwer mehr verfeuert. Umgekehrt sind die seit 1997 höheren SO<sub>2</sub> Emissionen im zweitgrößten Kraftwerk Österreichs (Kraftwerk Theiß) auf vermehrte Verfeuerung von Heizöl Schwer zurückzuführen.

Folgende Anlagen waren in der Heizperiode 2001/2002 nicht in Betrieb:

- KW Korneuburg, Block II
- KW Zeltweg

Tab. 8: SO<sub>2</sub> Emissionen der Großfeuerungsanlagen > 300 MW (Kraftwerke und Industrie) 1990 - 2002 (in Tonnen)

Nr.	Bezirk	Anlage	MW <sub>th</sub>	1990	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	Korneuburg	ATP, KW Korneuburg, Block II	685	331	0	0	412	80	360	60	95	0	0
2	Krems	EVN, KW Theiß, Maschine 2	367								86	0	2
3	Krems	EVN, KW Theiß, AbHDE + M3	1.233								120	51	1
4	Tulln	ATP, KW Dürnrohr	1.758	1.040	303	497	640	640	583	303	652	574	692
5	Braunau	Energie AG, KW Riedersbach 2	378	793	466	134	253	203	277	170	266	141	172
6	Graz	ATP, FHKW Mellach	543	65	17	106	117	117	88	124	219	216	241
7	Graz	ATP, KW Neudorf/Werndorf	649	3	0,3	0,5	0,7	0,7	1	176	175	60	57
8	Judenburg	ATP, KW Zeltweg	344	596	169	73	122	122	40	10	21	30	0
9	Voitsberg	ATP, KW Voitsberg, Werk 3	792	740	148	560	1.168	790	879	728	1.475	1.263	1.399
10	Wien III	Fernwärme, FHKW Arsenal, HWK 1,2,3	354	102	79	79	101	225	91	55	11	40	37
11	Wien XI	Wienstrom, KW Simmering, BKW 1,2	857	1.197	0,2	0	2	2	2	0	0,04	0,1	0
12	Wien XI	Wienstrom, KW Simmering, BKW 3	800		106	73	145	170	36	146	61	35	186
13	Wien XXII	Wienstrom, KW Donaustadt, BKW 1,2	812	1.518	24	0	35	0	0,02	6	14	0,1	0,01
14	Wien XXII	Wienstrom, KW Donaustadt, BKW 3	686										0
15	Wien XXII	Wienstrom, KW Leopoldau, GuDKW	649	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6
16	Linz	Linz Strom, Gesamtanl. Lunzerstr.	412						0,1	0,1	0,3	0	0
17	Wien XXIII	Fernwärme, FHW Süd, Rosiwalgasse	358				108	153	0,02	0,1	0,02	0,03	0,09
18	Judenburg	Zellstoff Pöls, Laugenkessel 2	330							19	16	10	12

Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

Tab. 9: NO<sub>x</sub> Emissionen der Großfeuerungsanlagen > 300 MW (Kraftwerke und Industrie) 1990 - 2002 (in Tonnen)

Nr.	Bezirk	Anlage	MW <sub>th</sub>	1990	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	Korneuburg	ATP, KW Korneuburg, Block II	685	466	33	45	181	26	109	40	21	0	0
2	Krems	EVN, KW Theiß, Maschine 2	367								66	0	27
3	Krems	EVN, KW Theiß, AbHDE + M3	1.233								133	176	262
4	Tulln	ATP, KW Dürnrohr	1.758	1.105	383	675	886	886	991	549	810	887	1.360
5	Braunau	Energie AG, KW Riedersbach 2	378	559	470	317	596	457	549	387	608	500	543
6	Graz	ATP, FHKW Mellach	543	283	349	529	513	513	386	317	553	551	559
7	Graz	ATP, KW Neudorf/Werndorf	649	16	61	59	56	56	56	217	199	86	79
8	Judenburg	ATP, KW Zeltweg	344	156	93	108	301	301	141	57	75	139	0
9	Voitsberg	ATP, KW Voitsberg, Werk 3	792	1.349	127	342	711	378	498	543	960	734	846
10	Wien III	Fernwärme, FHKW Arsenal, HWK 1,2,3	354	65	27	27	42	93	34	19	8	18	17
11	Wien XI	Wienstrom, KW Simmering, BKW 1,2	857	1.020	260	0	333	324	347	310	243	205	265
12	Wien XI	Wienstrom, KW Simmering, BKW 3	800		195	278	340	358	132	432	362	476	430
13	Wien XXII	Wienstrom, KW Donaustadt, BKW 1,2	812	335	144	120	124	62	76	41	20	9	12
14	Wien XXII	Wienstrom, KW Donaustadt, BKW 3	686										57
15	Wien XXII	Wienstrom, KW Leopoldau, GuDKW	649	90	140	0,2	97	92	92	75	17	17	17
16	Linz	Linz Strom, Gesamtanl. Lunzerstr.	412						103	111	80	105	92
17	Wien XXIII	Fernwärme, FHW Süd, Rosiwalgasse	358				46	66	1	2	1	0,4	0,3
18	Judenburg	Zellstoff Pöls, Laugenkessel 2	330							453	542	532	403

Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

#### 4.2.2 Großfeuerungsanlagen der Raffinerie

Die GFA-Richtlinie schreibt eine separate Meldung von Anlagen der Raffinerien vor. Diese hat unabhängig von ihrer Brennstoffwärmeleistung zu erfolgen.

Aufgrund der Besonderheiten des LRG-K werden diese Anlagen der Raffinerie entsprechend Tab. 10 eingeteilt. Dabei handelt es sich bei den Anlagen RS07 bis RS10 um Prozessöfen für die Rohöldestillation und Olefinherstellung, bei der Anlage RS13 um eine FCC-Anlage und bei RS14 und RS15 um Dampferzeuger für die Erzeugung von Kraft und Wärme.

Die OMV-Anlage RS-11 ist ab 2002 nicht mehr in den Gesamt-Raffineriezeitreihen enthalten, da sie der Feuerungsanlagenverordnung unterliegt.

Tab. 10: Aufstellung wichtiger Umweltdaten der Großfeuerungsanlagen der Raffinerie Schwechat (Stand 2003)

	Bezirk	Kraftwerksblock	MW <sub>th</sub>	Haupt brennstoff	DeSO <sub>x</sub>	DeNO <sub>x</sub>	Konzentration SO <sub>2</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	Konzentration NO <sub>x</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]
1	Schwechat	OMV Schwechat, RS07	68	Raffineriegas	-	-	14	167
2	Schwechat	OMV Schwechat, RS08	80	Raffineriegas	-	-	5	111
3	Schwechat	OMV Schwechat, RS10	180	Raffineriegas	-	-	5	82
4	Schwechat	OMV Schwechat, RS13	82	Katalys.koks	-	-	89	197
5	Schwechat	OMV Schwechat, RS14	596	Raffineriegas	-	-	112	140
6	Schwechat	OMV Schwechat, RS15	482	Raffineriegas, Rückstände	WL <sup>1</sup>	-	720	504

<sup>1</sup>... Wellman-Lord Verfahren (Nasse Wäsche mit Natriumbisulfit)

Bei den Konzentrationsangaben handelt es sich um gerundete Werte aus den monatsweise angegebenen mittleren Konzentrationen.

Tab. 11 und Tab. 12 zeigen die Emissionen von Anlagen der Raffinerie ab 50 MW<sub>th</sub> auf. Hier zeigt sich, dass insbesondere das Kraftwerk RS15 sehr hohe SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> Emissionen aufweist, wobei die SO<sub>2</sub> Emissionen zwischen 1990 und 2002 sehr stark angestiegen sind.

Tab. 11: SO<sub>2</sub> Emissionen der Großfeuerungsanlagen der Raffinerie Schwechat 1990 - 2002 (in Tonnen)

Nr.	Bezirk	Anlage	MW <sub>th</sub>	1990	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS07	68	30	8	10	0	11	11	11	8	8	8
2	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS08	80	29	25	26	40	26	24	12	6	6	2
3	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS10	180	83	66	68	89	69	68	27	22	20	7
4	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS13	82	590	250	191	213	270	184	236	78	63	73
5	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS14	596	352	110	81	65	56	75	81	142	145	93
6	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS15	482	1648	2569	2593	2599	3113	3127	3111	3172	3198	3373

Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003

Tab. 12: NO<sub>x</sub> Emissionen der Großfeuerungsanlagen der Raffinerie Schwechat 1990 - 2002 (in Tonnen)

Nr.	Bezirk	Anlage	MW <sub>th</sub>	1990	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS07	68	102	91	95	0	93	84	71	99	92	99
2	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS08	80	111	103	104	120	99	89	89	44	32	38
3	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS10	180	495	206	215	200	197	116	108	99	120	126
4	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS13	82	180	271	383	344	321	203	200	134	127	164
5	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS14	596	413	232	140	108	72	89	75	138	148	120
6	Wien-Umgeb	OMV Schwechat, RS15	482	2526	2042	2024	1992	2281	2140	2193	2129	2290	2362

Datengrundlage: Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes (DKDB), Stand: September 2003



## 5 ANHANG: DATENLAGE

### Die Dampfkessel-Datenbank

Dieser Bericht baut auf den Emissionserklärungen der Betreiber von Großfeuerungsanlagen auf. Das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K 1989) verpflichtet Betreiber von Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 2 MW, jährliche Emissionserklärungen abzugeben. Diese Emissionserklärungen enthalten monatliche Daten über den Brennstoffverbrauch, die Emissionskonzentrationen und die Emissionsfrachten. Sie sind spätestens bis zum dem Erklärungszeitraum folgenden 31. Dezember der Behörde zu übermitteln. Der Berichtszeitraum umfasst dabei nicht das Kalenderjahr, sondern die sogenannte Heizperiode. Diese beginnt mit 1. Oktober und endet am 30. September des Folgejahres.

Die Angaben der Betreiber werden vom Umweltbundesamt stichprobenartig überprüft, bei Bedarf vervollständigt und in eine Datenbank übertragen (Dampfkessel-Datenbank). Die Dampfkessel-Datenbank des Umweltbundesamtes enthält u.a. die folgenden Daten von etwa 800 Dampfkesselanlagen in Österreich für die Jahre 1990 bis 2002:

Betreiber	Dampfkessel	Brennstoff	Emission
Ort	Standort	Monat	Monat
Bezirk	Standort - PLZ	Jahr	Jahr
Name	Kessel	Gas in m <sup>3</sup>	Staub in kg
Adresse	Zweck der Anl	Heizöl S in t	SO <sub>2</sub> in kg
PLZ	Brennstoffe	Heizöl M in t	NO <sub>2</sub> in kg
Berichtszeitraum	Wärmeleistung	Heizöl L in t	CO in kg
Kontaktperson	Austrittstemperatur	BK Briketts in t	Sonstige Emissionen
TelNr	Verbrennungsgasmenge	Braunkohle in t	
	Querschnitt	SK Briketts in t	
	Austrittshöhe	Steinkohle in t	
	Abgasreinigungsanlage	Holzabfälle in Rm <sup>3</sup>	
	Abzuscheidender Stoff	Sonstiger Brennstoff 1	
	Art der Reinigungsanlage	Sonstiger Brennstoff 2	
	Berichtszeitraum	Sonstiger Brennstoff 3	

### Definition der Anlage

**Anlage:** Die Großfeuerungsanlagen-Richtlinie gibt nur eine vage Definition der Anlage:

*"... jede technische Einrichtung, in der Brennstoffe im Hinblick auf die Nutzung der dabei erzeugten Wärme oxidiert werden." (Art. 2 Abs. 7 GFA-RL)*

Deshalb wird in diesem Bericht die Definition des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen (LRG-K) übernommen:

*"Eine Dampfkesselanlage im Sinne dieses Bundesgesetzes besteht in der Regel aus einem Dampfkessel einschließlich aller für die Emissionen maßgebenden Nebeneinrichtungen. Münden die Verbrennungsgaszüge mehrerer Dampfkessel, die im Regelfall gleichzeitig in Betrieb stehen, in einen gemeinsamen Schornstein, der auch mehrere Züge umfassen kann, oder stehen mehrere im Regelfall gleichzeitig in Betrieb stehende Dampfkessel eines Betreibers in einem engen räumlichen Zusammenhang, so gelten diese Dampfkessel grundsätzlich als eine einzige Dampfkesselanlage" (§1 Abs. 3 LRG-K, Unterstreichungen vom Autor).*

**Neuanlage:** Artikel 2 Abs. 9 der Großfeuerungsanlagen-Richtlinie (GFA-RL) definiert Neuanlagen als Anlagen, die ab dem 1. Juli 1987 genehmigt wurden.

**Bestehende Anlage:** Hierbei handelt es sich um Anlagen, die vor dem 1. Juli 1987 genehmigt wurden (Art. 2 Abs. 10 GFA-RL).

### Ermittlungsmethoden

Jährliche Emissionen werden entweder mit kontinuierlichen Messungen ermittelt, oder mit Hilfe von Einzelmessungen und dem Brennstoffverbrauch auf Ganzjahreswerte hochgerechnet. Kontinuierliche Emissionsmessungen haben gemäß Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K §4 Abs. 1) bei allen neuen Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 30 MW durchgeführt zu werden. In besonderen Fällen wurde allerdings auch mit Hilfe von Einzelmessungen und dem Brennstoffverbrauch auf die Jahresemissionen hochgerechnet.

### Verfahren bei Fehlen der Emissionserklärung

Das Fehlen der Emissionserklärung kann mehrere Gründe haben. Aufgrund verschiedener Zuständigkeiten gestaltet sich auch die Nachrecherche seitens des Umweltbundesamtes schwierig. Entweder wurde die Erklärung von der zuständigen Behörde noch nicht vom Betreiber eingefordert, oder sie wurde z. B. von der Bezirksbehörde an die Landesregierung weitergeleitet. Das Fehlen eines klaren Ansprechpartners für das Umweltbundesamt und die oftmalige Unkenntnis der Behörden über den Verbleib von bestimmten Unterlagen gestalten auch Nachrecherchen äusserst zeitaufwendig und schwierig. Knappe personelle Ressourcen bei den Behörden tragen ihr übriges zur Verzögerung bei. Weiters gibt es auch Fälle, in denen Emissionserklärungen keine Emissionsangaben (sondern nur Brennstoffdaten) enthalten. Darüber hinaus führt auch die Stilllegung von Anlagen zum Ausbleiben der Emissionserklärung.

Von folgenden Anlagen wurde für den Erklärungszeitraum 10/2001 bis 09/2002 keine Emissionserklärung erhalten:

Nr.	Bezirk	Anlage	MWth
1	Amstetten	PF Neusiedler	83
2	Gänserndorf	ZF Agrana, Hohenau, K4	112
3	Neunkirchen	PF Hamburger, Wirbelschichtanlage	63
4	Vöcklabruck	Lenzing AG, Energieanlage I	230
5	Vöcklabruck	Lenzing AG, Energieanlage IIa	207
6	Kirchdorf	FHKW Kirchdorf	129
7	Bruck/Mur	Norske Skog, Abhitzeessel	114
8	Kufstein	Biochemie Kundl	89

## **LITERATUR**

ÖSTAT (2000): ÖSTAT-Energiebilanzen. E-mail vom 9. Dezember 2000

RITTER, M. & KÖNIG, G. (1997): Technische Grundlagen für die Bewertung des Erfolges der nach dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen getroffenen Maßnahmen. BE-100. Umweltbundesamt, Wien.

GAGER, M. (2002): Emissionen österreichischer Großfeuerungsanlagen 1990-2001. BE-215. Umweltbundesamt, Wien.