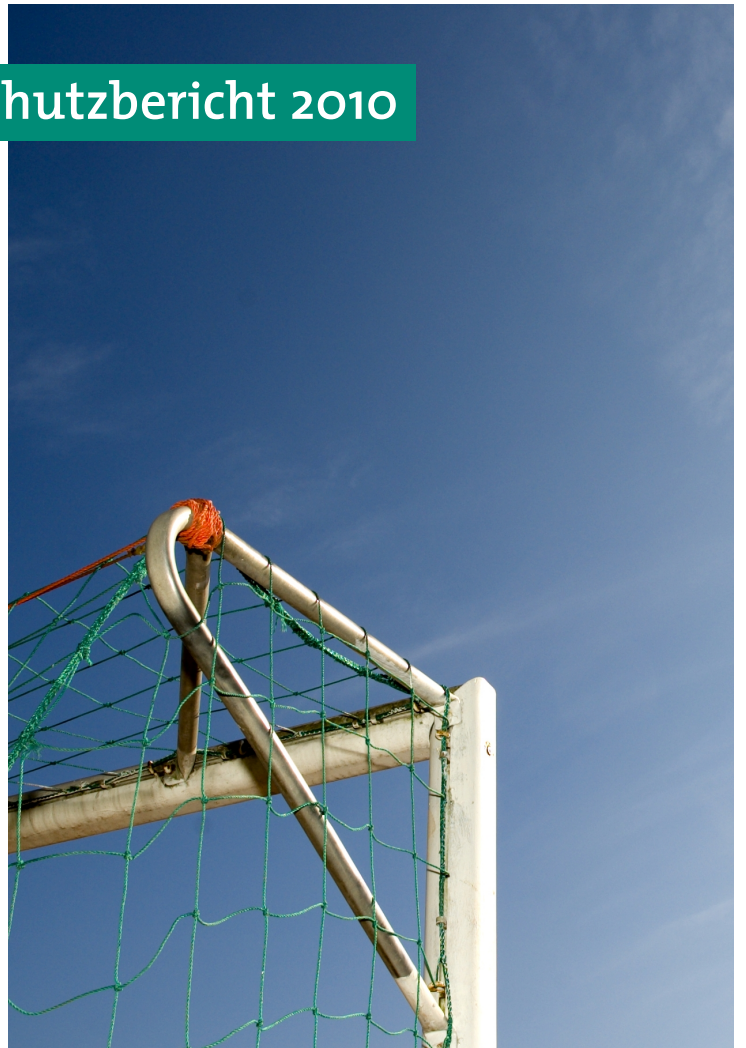


## Klimaschutzbericht 2010





# KLIMASCHUTZBERICHT 2010

REPORT  
REP-0267

Wien, 2010

**Inhaltliche Leitung**

Jürgen Schneider

**Projektleitung**

Verena Kuschel

**AutorInnen**

Michael Anderl, Wolfgang Bednar, Siegmund Böhmer, Michael Gössl, Bernd Gugele, Nikolaus Ibesich, Roland Jöbstl, Verena Kuschel, Christoph Lampert, Barbara Muik, Katja Pazdernik, Stephan Poupa, Elisabeth Schachermayer, Jürgen Schneider, Katrin Seuss, Melanie Sporer, Gudrun Stranner, Alexander Storch, Peter Weiss, Herbert Wiesenberger, Ralf Winter, Gerhard Zethner, Andreas Zechmeister

Das Kapitel 3.9.2 wurde von der Kommunalkredit Public Consulting GmbH erstellt.

**Lektorat**

Maria Deweis

**Übersetzung**

Brigitte Read

**Satz/Layout**

Elisabeth Riss

**Umschlagphoto**

© iStockphoto.com/maodesign

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

**Impressum**

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH  
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Druck: gugler cross media, 3390 Melk/Donau

*Gedruckt auf CO<sub>2</sub>-neutralem 100 % Recyclingpapier*

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2010

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-068-3

# INHALT

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	7
<b>SUMMARY</b> .....	11
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	15
1.1 <b>Ausgangssituation</b> .....	15
<b>2 AUSBLICK POST 2012</b> .....	16
<b>2.1 Das Klima- und Energiepaket der Europäischen Union</b> .....	16
2.1.1 Effort-Sharing: Ziele von 2013 bis 2020 .....	16
2.1.2 Europäisches Emissionshandelssystem .....	17
2.1.3 Erneuerbare Energien .....	18
2.1.4 Abscheidung und geologische Speicherung von CO <sub>2</sub> .....	18
2.1.5 Qualität von Kraftstoffen .....	19
2.1.6 Verordnung zu CO <sub>2</sub> -Emissionen von Neuwagen .....	19
<b>2.2 Energiestrategie Österreich</b> .....	19
2.2.1 Sektor Raumwärme und Kleinverbrauch .....	23
2.2.2 Sektor Verkehr .....	24
2.2.3 Sektor Industrie .....	24
2.2.4 Sektor Energieaufbringung .....	25
2.2.5 Erforderlicher Start der Maßnahmenumsetzung .....	25
<b>2.3 Kopenhagen Konferenz</b> .....	26
2.3.1 Die Kopenhagen Vereinbarung .....	26
2.3.2 Weitere Beschlüsse der Vertragsstaatenkonferenz .....	27
2.3.3 Bei der UNFCCC zur Kopenhagen Vereinbarung eingegangene Mitteilungen .....	27
2.3.4 Ausblick .....	31
<b>3 AUSBLICK AUF DIE KYOTO-PERIODE</b> .....	33
<b>3.1 Status der THG-Emissionen in Relation zum Kyoto-Ziel</b> .....	33
<b>3.2 2008 – das erste Jahr der Kyoto-Verpflichtungsperiode</b> .....	34
<b>3.3 Das Abrechnungsverfahren nach dem Kyoto-Protokoll</b> .....	35
3.3.1 Zugeteilte Menge .....	35
3.3.2 Jährliche Berichte .....	36
3.3.3 Ende der Kyoto-Verpflichtungsperiode .....	36
<b>3.4 Sektoraler Kyoto-Ausblick</b> .....	37
3.4.1 Anteil der Sektoren .....	37
3.4.2 Abweichung von sektoralen Zielen .....	38
3.4.3 Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch .....	40
3.4.4 Sektor Energieaufbringung .....	41
3.4.5 Sektor Abfallwirtschaft .....	42
3.4.6 Sektor Verkehr .....	42
3.4.7 Sektor Industrie .....	43

3.4.8	Sektor Fluorierte Gase .....	44
3.4.9	Sektor Sonstige Emissionen .....	45
3.4.10	Sektor Landwirtschaft.....	45
<b>3.5</b>	<b>Anteil der Treibhausgase .....</b>	<b>46</b>
<b>3.6</b>	<b>Wirtschaftliche Einflussfaktoren auf den Trend der THG-Emissionen .....</b>	<b>47</b>
<b>3.7</b>	<b>Österreich im europäischen Vergleich .....</b>	<b>50</b>
<b>3.8</b>	<b>Emissionen auf Bundesländerebene .....</b>	<b>54</b>
<b>3.9</b>	<b>Einfluss der flexiblen Mechanismen und der land- und forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung auf die Kyoto-Zielerreichung.....</b>	<b>56</b>
3.9.1	Emissionshandel .....	56
3.9.2	JI/CDM-Projekte .....	58
3.9.3	Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft.....	61
<b>4</b>	<b>TRENDEVALUIERUNG .....</b>	<b>63</b>
<b>4.1</b>	<b>Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch .....</b>	<b>64</b>
4.1.1	Privathaushalte.....	70
4.1.2	Dienstleistungsgebäude.....	76
4.1.3	Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie.....	77
4.1.4	Weitere Maßnahmen mit Reduktionspotenzial in der Kyoto-Periode .....	79
<b>4.2</b>	<b>Sektor Energieaufbringung .....</b>	<b>80</b>
4.2.1	Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion.....	81
4.2.2	Raffinerie .....	88
4.2.3	Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie.....	89
4.2.4	Weitere Maßnahmen mit Reduktionspotenzial in der Kyoto-Periode .....	94
<b>4.3</b>	<b>Sektor Abfallwirtschaft .....</b>	<b>97</b>
4.3.1	Deponien .....	98
4.3.2	Abwasserbehandlung und -entsorgung .....	103
4.3.3	Aerobe biologische Abfallbehandlung.....	104
4.3.4	Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie.....	105
<b>4.4</b>	<b>Sektor Verkehr .....</b>	<b>108</b>
4.4.1	Straßenverkehr.....	111
4.4.2	Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie.....	118
4.4.3	Weitere Maßnahmen mit Emissionsreduktionspotenzial in der Kyoto-Periode.....	121
<b>4.5</b>	<b>Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe .....</b>	<b>123</b>
4.5.1	Emissionstrend .....	123
4.5.2	Eisen- und Stahlproduktion .....	124
4.5.3	Sonstige Industrie ohne Eisen- und Stahlproduktion .....	126
4.5.4	Mineralverarbeitende Industrie.....	130
4.5.5	Chemische Industrie.....	130
4.5.6	Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie.....	131

<b>4.6</b>	<b>Sektor Fluorierte Gase</b> .....	137
4.6.1	Einflussfaktoren.....	138
4.6.2	Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie.....	139
<b>4.7</b>	<b>Sektor Sonstige CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen</b> .....	141
4.7.1	Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie.....	142
<b>4.8</b>	<b>Sektor Landwirtschaft</b> .....	143
4.8.1	Verdauung (Fermentation) in Rindermägen .....	144
4.8.2	Komponentenzerlegung .....	145
4.8.3	Düngung landwirtschaftlicher Böden .....	146
4.8.4	Wirtschaftsdünger-Management.....	147
4.8.5	Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie.....	148
<b>5</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	151
	<b>ANHANG 1 – ERSTELLUNG DER INVENTUR</b> .....	161
	<b>ANHANG 2 – METHODE DER KOMPONENTENZERLEGUNG</b> .....	163
	<b>ANHANG 3 – KYOTO RELEVANTE EMISSIONEN</b> .....	166





## ZUSAMMENFASSUNG

### Treibhausgas-Emissionen in Österreich 2008 in Relation zum Kyoto-Ziel

2008 ist das erste Jahr der fünfjährigen Kyoto-Periode. Im Jahr 2008 betrug die Treibhausgas-Emissionen Österreichs 86,6 Mio. Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-Äquivalente). Die Emissionen lagen im Jahr 2008 um 17,9 Mio. Tonnen über dem jährlichen Durchschnittswert des für 2008 bis 2012 festgelegten Kyoto-Ziels. Unter Berücksichtigung des Emissionshandels, der Projekte aus Joint Implementation und Clean Development Mechanism (JI/CDM) sowie der Bilanz aus Neubewaldung und Entwaldung beträgt die **Zielabweichung rund 6,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente**.

2008 lagen die Emissionen um 10,9 % über dem Niveau von 1990. **Seit 2005 ist jedoch ein abnehmender Trend** der österreichischen Treibhausgas-Emissionen festzustellen. 2005 wurden noch knapp 93 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente freigesetzt, 2008 um 7,2 % weniger. Zwischen 2007 und 2008 kam es zu einer leichten Reduktion der THG-Emissionen um 0,4 %. Ursachen des zuletzt abnehmenden Trends waren der forcierte Einsatz von erneuerbaren Energieträgern und eine Stabilisierung des Energieverbrauchs.

Der abnehmende Trend wird sich nach vorläufigen Abschätzungen 2009 fortsetzen. Vor allem aufgrund der Wirtschaftskrise werden **deutliche Emissionsreduktionen im Sektor Industrie** erwartet, daneben auch im Verkehr, vor allem aufgrund einer Reduktion der Nachfrage nach Gütertransportleistung.

Nichtsdestotrotz ist davon auszugehen, dass die Zielabweichungslücke des Jahres 2008 nicht durch niedrigere Emissionen der Jahre 2009 bis 2012 völlig kompensiert werden kann. Dies bedeutet, dass für den Fehlbetrag des Jahres 2008 ein zusätzlicher Einsatz flexibler Instrumente zur Erreichung des Kyoto-Ziels notwendig sein dürfte.

Um die Zielerreichungslücke so klein wie möglich zu halten, sind weitere im Inland wirksame Maßnahmen notwendig. Diese müssten umgehend umgesetzt werden, um in den verbleibenden 2,5 Jahren der Kyoto-Periode noch Wirkung zu zeigen. Zudem ist die baldige Umsetzung weiterer Maßnahmen auch in Hinblick auf die Einhaltung der Ziele ab 2013 unumgänglich (siehe unten). Ökonomische Maßnahmen im Rahmen der preisbedingten Anreize können kurzfristig zu Emissionsreduktionen führen.

### Die Ziele des Klima- und Energiepakets der Europäischen Union

Ziel des EU Klima- und Energiepakets ist es, die THG-Emissionen bis 2020 gegenüber dem Basisjahr 2005 um 20 % zu reduzieren. Für Österreich ist in diesem Zeitraum eine Emissionsminderung von 16 % vorgesehen (ohne Emissionshandel). Für die Jahre ab 2013 sehen die gemeinschaftrechtlichen Vorgaben der EU nur noch geringe Flexibilitäten im Rahmen der Effort-Sharing-Entscheidung vor: es wird jährlich abgerechnet und aus den Folgejahren können nur zu 5 % Emissionsrechte geborgt werden, Projekte außerhalb Österreichs können nur zu 4 % der Emissionen des Basisjahres 2005 angerechnet werden und der Ankauf von Emissionsrechten innerhalb der EU wird dadurch

erschwert, dass aufgrund des Basisjahres 2005 auch in den EU-10-Ländern<sup>1</sup> mit einer größeren Knappheit als bisher gerechnet werden muss. Somit ist es zur Erfüllung der Verpflichtungen ab 2013 unumgänglich, bereits jetzt die im Inland notwendigen Maßnahmen zu treffen und zügig voranzutreiben, so dass die Wirkung der Maßnahmen bis 2013 eintreten kann. Ferner muss der Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch in der EU auf 20 % gesteigert werden. Für Österreich gilt hierbei ein Ziel von 34 %. Im Verkehrssektor ist die Substitution von 10 % der fossilen Kraftstoffe durch erneuerbare Energieträger vorgeschrieben. Zur Eindämmung des Energieverbrauchs ist eine Erhöhung der Energieeffizienz um 20 % bis 2020 vorgesehen.

## **Energiestrategie Österreich**

Um das 16 %-Ziel bei den THG-Emissionen und das 34 %-Ziel bezüglich erneuerbarer Energiequellen zu erreichen, wurde 2009 ein Prozess zur Erarbeitung der Energiestrategie Österreich initiiert. Ziel ist es, im Rahmen eines zukunftsweisenden, effizienten und erneuerbaren Systems den Endenergieverbrauch auf dem Niveau von 2005 zu stabilisieren und eine Reduktion der THG-Emissionen durch die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger auf 34 % zu erreichen. Hierzu sind insbesondere Maßnahmen in den Sektoren Raumwärme und Kleinverbrauch, Verkehr und Stromverbrauch vorgesehen. Eine Evaluierung der Maßnahmen kommt zu dem Ergebnis, dass eine Erreichung der gesteckten Ziele nur dann möglich ist, wenn vor allem nachfrageseitig wirksame Effizienzmaßnahmen unverzüglich und umfassend umgesetzt werden. Eine Reduktion der THG-Emissionen gegenüber 2005 wurde im Sektor Raumwärme und Kleinverbrauch mit 45 % und im Sektor Verkehr mit 19 % berechnet. Wichtigste Maßnahmen sind im Bereich Raumwärme eine kontinuierliche Erhöhung der Gebäude-Sanierungsrate und eine Substitution von Heizungssystemen durch solche, die mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden. Im Verkehrssektor ist eine Reduktion des Einsatzes fossiler Energieträger zur Zielerreichung unumgänglich. Dafür sind u. a. deutliche zusätzliche Effizienzsteigerungen bei Fahrzeugen durch ordnungsrechtliche und fiskalische Maßnahmen und eine Stärkung des Umweltverbands notwendig.

## **Folgen der Klimakonferenz in Kopenhagen**

Bei der Konferenz der Vertragsparteien der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls im Dezember 2009 in Kopenhagen wurde die so genannte Kopenhagen Vereinbarung als Entwurf für eine Konferenz-Entscheidung formuliert (UNFCCC 2009a). Diese stellt jedoch kein rechtsverbindliches Abkommen dar. Die Unterzeichner erkannten das 2°C-Ziel als notwendig an, um den Klimawandel einzudämmen. Zudem wird die Notwendigkeit eines erheblichen Finanztransfers von der industrialisierten Welt an Schwellen- und Entwicklungsländern anerkannt.

---

<sup>1</sup> Bulgarien, Estland, Lettland, Litauen, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn

Die wesentlichen Treibhausgasemittenten haben inzwischen Reduktionsziele bis 2020 eingereicht; diese sind nach Ansicht der Wissenschaft für das 2 °C-Ziel nicht ausreichend. Für die Europäische Union wird in diesem Sinne eine Ausweitung der THG-Reduktionen von minus 20 % auf minus 30 % bis 2020, bezogen auf 1990, diskutiert.

## Sektorale Emissionen und Ziele der österreichischen Klimastrategie

Die wichtigsten Verursacher von THG-Emissionen waren 2008 die Sektoren Industrie und produzierendes Gewerbe (30,5 %), Verkehr (26,1 %), Energieaufbringung (15,6 %), Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch (13,8 %). In den Sektoren Industrie sowie Energieaufbringung werden rund 80 % der Emissionen von Betrieben verursacht, die dem Emissionshandel unterliegen.

Die THG-Emissionen im Sektor **Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch** zeigen seit 2003 einen rückläufigen Trend und lagen 2008 bei 12,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Der Trend ist auf Maßnahmen im Bereich der thermischen Sanierung, den steigenden Einsatz von erneuerbaren Energieträgern, den verstärkten Fernwärmebezug und auf die milden Witterungsbedingungen der letzten Jahre zurückzuführen. Gegenüber 2007 sind die Emissionen im Jahr 2008 wiederum um über 1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente angestiegen und liegen somit um 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente über dem Ziel der Klimastrategie. Gegenüber 1990 weist dieser Sektor mit einer Reduktion von 2,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten die größte Verminderung von Treibhausgasen auf. Die Zielerreichung in der Kyoto-Periode ist allerdings noch nicht gesichert.

Im Sektor **Energieaufbringung** ist der Emissionshandel (EH) zentrale Maßnahme zur Erreichung des sektoralen Klimastrategie-Ziels. Die vom nationalen Zuteilungsplan für die Periode 2008 bis 2012 umfassten Anlagen sind für 87,5 % der Emissionen dieses Sektors verantwortlich. Bei jenen Anlagen, die nicht dem Emissionshandel unterliegen, ist entsprechend dem aus der Klimastrategie abgeleiteten Ziel eine Reduktion von 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten erforderlich. Durch die Inbetriebnahme zusätzlicher Abfallverbrennungsanlagen ist ein Anstieg der THG-Emissionen im Nicht-EH-Bereich zu erwarten.

Im Sektor **Abfallwirtschaft** wurde das Ziel der Klimastrategie erfüllt.

Der **Verkehrssektor** ist mit rund 3,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten der Sektor mit der größten Abweichung zum sektoralen Ziel der Klimastrategie. Durch die Verwendung von Biokraftstoffen konnten 2008 immerhin 1,375 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente eingespart werden. Eine Reihe von weiteren Maßnahmen aus der Klimastrategie ist jedoch nach wie vor nicht oder nur in Teilaspekten umgesetzt. Von einer Erreichung des sektoralen Zieles der Klimastrategie ist ohne weitere, kurzfristig wirksame Maßnahmen nicht auszugehen. Eine solche Maßnahme wäre z. B. die Einführung eines Klimabeitrags auf die Treibstoffpreise, wie dies in der Energiestrategie vorgesehen ist.

Wichtigste Maßnahme im Sektor **Industrie und produzierendes Gewerbe** ist der Emissionshandel. Die vom nationalen Zuteilungsplan für die Periode 2008 bis 2012 umfassten Anlagen waren 2008 für etwa 76,3 % der Emissionen dieses Sektors verantwortlich. Die THG-Emissionen des Sektors außerhalb des Emissionshandels lagen 2008 um rund 2,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente über

dem aus der Klimastrategie abgeleiteten Ziel und müssten zur Zielerreichung um etwa 38 % verringert werden. Ein Erreichen des Zieles der Klimastrategie ist nicht realistisch.

Die Emissionen des Sektors **Fluorierte Gase** lagen 2008 etwa 0,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente über dem Ziel der Klimastrategie.

Im Sektor **Sonstige Emissionen** sind vor allem Treibhausgas-Emissionen aus der Lösemittelverwendung sowie aus der Energieförderung und -verteilung zusammengefasst. Diese lagen 2008 etwa in gleicher Höhe wie das Ziel der Klimastrategie.

Im Sektor **Landwirtschaft** lagen die THG-Emissionen 2008 etwa 0,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente über dem Ziel der Klimastrategie.

Die Klimastrategie sieht vor, dass im Rahmen des JI/CDM-Programms ein Beitrag zur Erreichung des österreichischen Kyoto-Ziels von 45 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (d. h. 9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr) geleistet wird.

## SUMMARY

### Greenhouse gas emissions in Austria 2008 in relation to the Kyoto target

2008 is the first year of the five-year Kyoto period. In 2008 greenhouse gas emissions in Austria amounted to 86.6 million tonnes of carbon dioxide equivalents (CO<sub>2</sub> equivalents). Emissions in 2008 were thus 17.9 million tonnes above the annual mean value of the Kyoto target stipulated for 2008–2012. Taking into account emission trading as well as Joint Implementation and Clean Development Mechanism (JI/CDM) projects and the afforestation/deforestation balance, the **deviation** from the target is **about 6.9 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents**.

In 2008, emissions were 10.9% above the levels of 1990. A **decreasing trend in Austrian greenhouse gas emissions**, however, has been observed **since 2005**. While in 2005 almost 93 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents were emitted, emissions were down 7.2% in 2008. Between 2007 and 2008 a slight (0.4%) reduction of greenhouse gas emissions was observed. The recent decline was due to the increased use of renewable energy sources and stabilisation of energy consumption.

According to preliminary assessments, the declining trend is expected to continue in 2009. Especially due to the economic crisis, **significant emission reductions** are expected **in the industry sector**, along with reductions in the transport sector, mainly as a result of the reduced demand for freight transport.

Nevertheless one can assume that the deviation from the 2008 target cannot be fully compensated by lower emissions in the period 2009–2012. One can therefore expect that additional use of flexible instruments will be necessary to make up for the difference in 2008 and achieve the Kyoto target.

In order to keep the deviation from the Kyoto target as small as possible, further effective national measures are necessary. These should be implemented immediately to be effective within the two-and-a-half remaining years. Moreover, it is inevitable to implement further measures soon in view of compliance with the targets applicable from 2013 (see following paragraph). Economic measures such as price-related incentives may, in the short term, lead to emission reductions.

### The targets of the EU climate and energy package

The aim of the EU climate and energy package is to achieve a 20% reduction of greenhouse gas emissions by 2020 below the levels of the base year 2005. In Austria, a 16% emission reduction is to be achieved within this period (excluding emission trading). For the years from 2013 the requirements under the EU Effort Sharing Decision will permit only a small amount of flexibility: accounts will be settled annually and it will be possible to borrow only 5% of annual emission allocations (AEAs) from future years; projects credits from outside Austria will be limited to 4% of the emissions of the base year 2005 and it will be more difficult to buy AEAs within the EU due to the fact that, with the base year 2005,

also the EU-10 countries<sup>2</sup> will face more shortages than up to now. To comply with the requirements for 2013 onwards it is thus absolutely essential to take the necessary national measures now and promote their speedy implementation so that these measures will be effective by 2013. Also, the share of renewable energy sources in the gross final energy consumption across the EU is to be raised to 20%. For Austria, the goal that applies here is 34%. In the transport sector 10% of fossil fuels have to be substituted by renewable energy sources. In addition, energy efficiency has to be improved by 20% by 2020 in order to lower energy consumption.

### **The Austrian energy strategy**

In order to achieve the 16% target for greenhouse gas emissions and the 34% target for renewable energy sources, a process was initiated in 2009 for the development of the Austrian energy strategy. The aim is a stabilisation of final energy consumption, within the framework of a future-oriented, efficient and renewable system, at the levels of 2005 and to reduce greenhouse gas emissions by increasing the share of renewable energy sources to 34%. To achieve this, measures are envisaged especially in the sectors space heating and small consumers, transport and electricity consumption. An evaluation of these measures has shown that it will only be possible to achieve the stipulated targets by implementing efficiency measures, effective especially with respect to demand, immediately and on a large scale. A 45% reduction below 2005 levels of greenhouse gas emissions has been calculated for the sector space heating and small consumers, a 19% reduction for the transport sector. The most important measures in the space heating sector are to continually increase the building rehabilitation rate and to substitute heating systems by those operated with renewable energy sources. In the transport sector a reduction of the use of fossil fuels is essential in order to reach the target. This could be achieved, among other things, through significant additional increases in the efficiency of vehicles based on regulatory and fiscal measures and through the strengthening of eco-mobility solutions.

### **Consequences of the UN Climate Change Conference in Copenhagen**

At the Conference of the Parties to the UN Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol in Copenhagen in December 2009 the so-called Copenhagen Accord was formulated as draft for a conference decision (UNFCCC 2009a). This accord, however, is not a legally binding agreement. The signatories recognised the 2°C target as a necessary requirement to bring climate change under control. Moreover, the accord recognises the necessity of a considerable transfer of funds from the industrialised countries to newly industrialising and developing countries.

---

<sup>2</sup> Bulgaria, Estonia, Latvia, Lithuania, Poland, Romania, Slovakia, Slovenia, the Czech Republic, Hungary

Meanwhile the main greenhouse gas emitters have submitted reduction targets to be achieved by 2020; according to the view of scientists, these targets are not sufficient to achieve the 2°C target. In this context, an increase of the European Union's greenhouse gas emission reduction target for 2020 from 20 to 30 per cent below 1990 levels is being discussed.

## Sectoral emissions and targets of the Austrian climate strategy

The main sources in 2008 were the sectors industry and manufacturing industry (30.5%), transport (26.1%), energy production (15.6%), space heating and small consumers (13.8%). In the sectors industry and energy production about 80% of the emissions were caused by plants covered by the emission trading scheme.

From 2003 onwards GHG emissions in the sector **space heating and other small consumers** had shown a declining trend, reaching 12.0 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents in 2008. This trend had been caused by thermal retrofits, increasing use of renewable energy and district heating and mild winters in the last few years. From 2007 to 2008, however, emissions increased again by more than 1 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents, i.e. 0.1 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents above the target of the climate strategy. Compared to 1990 a reduction of 2.4 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents has been achieved, which is the largest reduction in a sector so far. However, the achievement of the sectoral target within the Kyoto period is as yet not guaranteed.

In the sector **energy production** the emission trading system (ETS) is a central measure in achieving the sectoral climate strategy target. Plants included in the national allocation plan for the period 2008–2012 are responsible for 87.5% of the emissions in this sector. Plants not covered by the emission trading scheme are required to cut their emissions by 0.1 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents according to the target derived from the climate strategy. With new waste incineration plants going into operation, it is expected that GHG emissions from the non-ETS part of the energy sector will further increase.

In the sector **waste management** the climate strategy target was achieved.

With around 3.7 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents, the **transport** sector is the sector which deviates most from the sectoral target of the climate strategy. Through use of biofuels, it was at least possible to achieve savings of 1.375 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents in 2008. But there are several measures proposed under the climate strategy which remain to be implemented, or have been implemented only partially. Without taking further measures which are effective in the short term it is unlikely that the sectoral target of the climate strategy will be achieved. For example, the introduction of a climate contribution payable with fuel prices, as foreseen in the Austrian energy strategy, would be such a short term measure.

The most important measure in the sector **industry and manufacturing industry** is emission trading. The plants included in the national allocation plan for the period 2008–2012 were responsible for about 76.3% of the emissions in this sector in 2008. GHG emissions in this sector in 2008 outside the emission trading system were about 2.4 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents above the sectoral target derived from the climate strategy and would have to be reduced by about 38% if the target were to be reached. Achievement of the climate strategy target is not realistic.

Emissions of the sector **fluorinated gases** in 2008 were about 0.2 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents above the sectoral target of the climate strategy.

The sector **other emissions** summarises mainly greenhouse gas emissions from solvent use and energy extraction and distribution. In 2008 they were at about the same level as the climate strategy target.

In the sector **agriculture** GHG emissions in 2008 were around 0.5 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents above the climate strategy target.

The climate strategy determines a contribution of the JI/CDM programme of 45 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents (i.e. 9 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalents per year) to ensure achievement of the Austrian Kyoto target.



# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangssituation

Der vorliegende Bericht analysiert den Trend der Treibhausgas-Emissionen in Österreich von 1990 bis 2008. 2008 ist das aktuellste Jahr, für welches Inventurdaten vorliegen und zugleich das erste Jahr der Kyoto-Verpflichtungsperiode. Als Vertragspartei des Kyoto-Protokolls hat sich die Europäische Gemeinschaft verpflichtet, die Treibhausgas-Emissionen im Zeitraum 2008 bis 2012 im Vergleich zum Kyoto-Basisjahr 1990 um 8 % zu senken. Für Österreich gilt aufgrund einer EU-internen Lastenaufteilung ein Reduktionsziel von – 13 %.

Zur Erreichung dieses Zieles haben Bundesregierung und Landeshauptleutekonferenz im Jahr 2002 die „Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels“ (BMLFUW 2002a) verabschiedet. Die Evaluierung dieser Klimastrategie (ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR & UMWELTBUNDESAMT 2006) im Jahr 2006 zeigte, dass in Österreich verstärkte Anstrengungen zur Erreichung des Kyoto-Ziels notwendig sind. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde die Klimastrategie adaptiert und im März 2007 vom Ministerrat beschlossen (LEBENSMINISTERIUM 2007a).

Die sektoralen Emissionstrends werden den Zielen der Klimastrategie gegenübergestellt und Handlungsoptionen insbesondere für jene Sektoren aufgezeigt, in denen die Emissionen des Jahres 2008 über dem jeweiligen Ziel der Klimastrategie lagen.

Darüber hinaus werden Perspektiven für die Entwicklung der rechtlichen Regelungen über den Kyoto-Verpflichtungszeitraum hinaus bis zum Jahr 2020 aufgezeigt.

## **2 AUSBLICK POST 2012**

### **2.1 Das Klima- und Energiepaket der Europäischen Union**

Die EU hat sich das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 den Ausstoß von Treibhausgasen der Union um 20 % im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Dieser Zielwert kann auf 30 % angehoben werden, wenn andere Industrienationen ähnliche Schritte unternehmen und Schwellenländer wie China und Indien ebenfalls angemessene Beiträge leisten.

Darüber hinaus sollen der Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch bis 2020 auf 20 % gesteigert werden und die Energieeffizienz bis dahin um 20 % im Vergleich zu einem Business as usual-Szenario gesteigert werden.

#### **2.1.1 Effort-Sharing: Ziele von 2013 bis 2020**

Für Quellen außerhalb des Emissionshandels (z. B. Verkehr, Raumwärme, Landwirtschaft) sieht das Klima- und Energiepaket im Rahmen des 20 % THG-Reduktionsziels eine Verringerung der THG-Emissionen bis 2020 um 10 % im Vergleich zu 2005 vor. Diese Verpflichtung wurde in der Entscheidung über die Anstrengungen der Mitgliedstaaten zur Reduktion ihrer THG-Emissionen mit Blick auf die Erfüllung der Verpflichtungen der Gemeinschaft zur Reduktion der THG-Emissionen bis 2020 (Effort-Sharing-Entscheidung, Nr. 406/2009/EG) auf die Mitgliedstaaten entsprechend ihrem Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt aufgeteilt. Österreich muss demnach die THG-Emissionen der nicht vom Emissionshandel erfassten Quellen von 2005 bis 2020 um 16 % reduzieren und dabei einen geradlinigen Zielpfad zwischen 2013 und 2020 einhalten. Dem entspricht nach ersten Abschätzungen ein Zielwert von knapp 50 Mio. Tonnen Kohlendioxid-Äquivalenten für diese Sektoren (UMWELTBUNDESAMT 2009a). 2005 verzeichnete Österreich die höchsten Treibhausgas-Emissionen seit 1990.

Die Mitgliedstaaten müssen ihre Einhaltung des Zielpfades jährlich abrechnen und können in begrenztem Umfang dabei flexible Mechanismen nutzen. Sie erhalten jährlich eine dem Zielpfad entsprechende Menge an Zertifikaten.

Liegen die Emissionen darüber, kann der Fehlbetrag durch Zukauf von anderen Mitgliedstaaten gedeckt oder in einem Umfang von bis zu 5 % aus dem nächsten Jahr geborgt werden. Ferner können Kyoto-Einheiten aus CDM- und JI-Projekten bis zu 3 %, in einigen Fällen (zu denen Österreich zählt) bis zu 4 %, bezogen auf die Emissionen 2005, genutzt werden.

Mitgliedstaaten, die das jährliche Ziel übererfüllen, können die überschüssigen Emissionszuweisungen in das nächste Jahr mitnehmen oder verkaufen.

Wenn ein Land sein Ziel bei der jährlichen Abrechnung trotz Ausnutzung der oben genannten Flexibilitäten nicht erreicht, werden im nächsten Jahr die Emissionszuweisungen in der Menge der überschrittenen Emissionen sowie ein Strafaufschlag von 8 % dieser Emissionen abgezogen.

## 2.1.2 Europäisches Emissionshandelssystem

Der überwiegende Anteil der Emissionsreduktionen, die das EU Klima- und Energiepaket vorsieht, muss im Emissionshandelssektor erreicht werden. Ziel für den Bereich Emissionshandel ist eine Senkung der Emissionen um 21 % im Vergleich zu 2005 bis zum Jahr 2020. Die folgenden Änderungen gelten für die Handelsperiode 2013 bis 2020:

- Der Umfang des EU Emissionshandels wird um zusätzliche Sektoren (z. B. Metallverarbeitung, Nichteisenmetallindustrie und Prozessanlagen der Chemischen Industrie) und zusätzliche Treibhausgase aus bestimmten Tätigkeiten (z. B. Lachgas aus Salpetersäureanlagen) erweitert. Gleichzeitig können Kleinanlagen (bis 25.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr) aus dem System herausgenommen werden, sofern gleichwertige Maßnahmen durchgeführt werden.
- Die Emissionsobergrenze (CAP) wird für das gesamte EU-Emissionshandelssystem fixiert. Sie sinkt in der Periode 2013 bis 2020 jährlich um einen linearen Faktor von 1,74 %. Zur Festlegung des EU-weiten CAPs werden die nationalen Zuteilungspläne 2008 bis 2012 herangezogen und die Emissionen der durch die Ausweitung zusätzlich vom Emissionshandel betroffenen Anlagen erhoben.<sup>3</sup>
- Es ist vorgesehen, Zertifikate in verstärktem Maße zu versteigern.
  - Für die Elektrizitätserzeugung werden ab 2013 100 % der Zertifikate versteigert, wobei für die Produktion von Wärme (aus Kraft-Wärme-Kopplung) eine Gratiszuteilung vorgesehen ist.
  - Für die übrigen Aktivitäten soll die Gratiszuteilung von 80 % im Jahr 2013 auf 30 % im Jahr 2020 gesenkt werden. Allerdings gibt es auch hier Ausnahmeregelungen für energieintensive Industriebranchen, die in starker globaler Konkurrenz stehen. Diese sog. Carbon Leakage Sektoren<sup>4</sup> erhalten eine Gratiszuteilung von 100 %, bezogen auf die relevanten Benchmarks. Die Liste dieser Sektoren wurde Ende 2009 festgelegt.
- Für jene Tätigkeiten, die weiterhin einen Anspruch auf kostenfreie Zuteilung von Zertifikaten haben, werden bis Ende 2010 EU-weite harmonisierte Zuteilungsregeln auf Basis von spezifischen Kennwerten, so genannten Benchmarks, ausgearbeitet.
- Auf Basis dieser harmonisierten Zuteilungsregeln erfolgt 2011 durch die sog. Nationalen Umsetzungsmaßnahmen (NIMs) die Ermittlung der Zuteilung auf Anlagenebene. Diese NIMs ersetzen die bisherigen Nationalen Zuteilungspläne (NAPs), in denen jeweils eine eigene Emissionsobergrenze für die Mitgliedstaaten festgelegt war.

<sup>3</sup> Die Emissionen werden bis April 2010 erhoben und sind vom Mitgliedstaat bis Juni 2010 der Europäischen Kommission zu melden.

<sup>4</sup> Für die Ermittlung des Carbon Leakage Risikos wurden im Kriterium der Kostenbelastung die durch den Emissionshandel verursachten direkten und indirekten zusätzlichen Kosten, bezogen auf die Bruttowertschöpfung, betrachtet. Das zweite Kriterium ist die Intensität des Handels mit Drittstaaten. Ein erhebliches Carbon Leakage Risiko liegt dann vor, wenn die Kostenbelastung 5 % und die Handelsintensität 10 % übersteigen oder wenn entweder die Kostenbelastung oder die Handelsintensität alleine 30 % übersteigt. Die überwiegende Mehrzahl der Sektoren wurde aufgrund des alleinigen Kriteriums der Handelsintensität in die Carbon Leakage Liste aufgenommen.

### **Einbeziehung des Flugverkehrs in den Emissionshandel**

Die Europäische Union sieht auch die Emissionsreduktion im Bereich des Luftverkehrs als wichtigen Beitrag, da dieser Sektor sowohl in Europa als auch global ein besonders dynamisches Wachstum an Verkehrsleistung und CO<sub>2</sub>-Emissionen aufweist.

Entsprechend der RL 2008/101/EG wird auch der Flugverkehr ab 2012 in das europäische Emissionshandelssystem einbezogen. Inkludiert sind im Wesentlichen alle Flüge, die in den Mitgliedstaaten des Europäischen Wirtschaftsraums beginnen oder enden, somit auch Flüge zwischen EU und Drittstaaten.

Die Zuteilung der Flugverkehrszertifikate erfolgt mittels eines von der Europäischen Kommission errechneten Richtwertes (Zertifikate pro Tonnenkilometer). Luftfahrzeugbetreiber können zusätzlich Zertifikate von stationären Anlagen, die im Emissionshandel erfasst sind, und aus JI/CDM-Projekten ankaufen. Stationären Anlagen hingegen ist es derzeit nicht erlaubt, Flugverkehrszertifikate zu nutzen.

### **2.1.3 Erneuerbare Energien**

Ziel der Richtlinie über erneuerbare Energien (RL 2009/28/EG) ist es, deren Anteil in der EU auf insgesamt mindestens 20 % des Bruttoendenergieverbrauchs im Jahr 2020 zu erhöhen. Betroffen sind neben der Stromerzeugung insbesondere die Raumheizung, die Wärmenutzung in Gewerbe und Industrie sowie der Verkehrssektor. Österreich muss bis 2020 seinen Anteil an erneuerbaren Energien auf mindestens 34 % steigern. Für die Zweijahresperioden, beginnend ab 2011/12 bis 2017/18, wurden indikative Zwischenziele gesetzt.

Die Richtlinie über erneuerbare Energien ist auch als Nachfolgedokument der Biokraftstoffrichtlinie zu betrachten – sie definiert neben dem übergeordneten Ziel für erneuerbare Energieträger ein Subziel für den Verkehrssektor: Bis 2020 muss jeder Mitgliedstaat mindestens 10 % der im Verkehr eingesetzten Kraftstoffe durch erneuerbare Energieträger, wie z. B. Biokraftstoffe oder Ökostrom, ersetzen.

Nachhaltigkeitsanforderungen sollen sicherstellen, dass Flächen mit einer hohen Biodiversität (ökosensible Zonen), wie etwa Regenwälder oder Moore, nicht durch den Biomasseanbau für Treibstoffzwecke in Mitleidenschaft gezogen werden. Zudem dürfen Biokraftstoffe nur angerechnet werden, wenn sie im Vergleich zu fossilen Energieträgern eine Treibhausgas-Emissionsminderung von mindestens 35 %, ab 2017 von mindestens 50 % erzielen (bei Neuanlagen ab 2017 sogar 60 %).

### **2.1.4 Abscheidung und geologische Speicherung von CO<sub>2</sub>**

Im Rahmen der RL 2009/31/EG wurde ein rechtlicher Rahmen für die geologische Speicherung, die Abscheidung und den Transport von CO<sub>2</sub> (Carbon Capture and Storage, CCS) geschaffen. Ziel ist es, umweltverträgliches CCS bis 2020 zur Marktreife zu bringen.

Das Potenzial dieser Maßnahme ist nicht unumstritten, da die Technologie noch nicht großtechnisch erprobt und mit hohen Kosten verbunden ist. Risiken, insbesondere ökologische Auswirkungen in Zusammenhang mit der geologischen Speicherung von Kohlenstoffdioxid, ebenso wie Haftungsfragen sind bislang nur teilweise geklärt.

### 2.1.5 Qualität von Kraftstoffen

Die Richtlinie zur Qualität von Kraftstoffen (RL 2009/30/EG) sieht vor, dass Anbieter von Kraftstoffen (wie Benzin, Diesel, Gasöl, Biokraftstoffe, Gemische, Strom und Wasserstoff) die Treibhausgas-Emissionen, die während Herstellung, Transport und Nutzung entstehen, bis 2020 um 6 % senken müssen. Die Reduzierungen können neben effizienzsteigernden Maßnahmen entlang der Produktionskette – wie z. B. durch weniger Abbrennen von Restgasen bei der Ölförderung und -verarbeitung – auch durch die Verwendung von mehr Biokraftstoffen erreicht werden. Eine weitere nicht verbindliche Reduzierung von 2 % kann durch den vermehrten Einsatz von Strom und neue Technologien zur geologischen Speicherung von Kohlendioxid erreicht werden. Durch die Verwendung von Kyoto-Einheiten aus CDM-Projekten ist ebenfalls eine weitere nicht verbindliche Reduzierung um 2 % vorgesehen.

### 2.1.6 Verordnung zu CO<sub>2</sub>-Emissionen von Neuwagen

Die im Dezember 2008 beschlossene Verordnung (VO (EG) 443/2009) ist Teil des EU-Gesamtzieles, den durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Neuwagen auf 120 g CO<sub>2</sub> pro Kilometer zu begrenzen. Die Verordnung bestimmt, dass 130 g/km im Durchschnitt über die ganze Neuwagenflotte der EU bis zum Jahr 2015 zur Gänze erreicht werden muss, wobei ab dem Jahr 2012 erst 65 % des Zielwerts und danach – mit zunehmendem Prozentsatz – die jeweiligen herstellereinspezifischen Zielwerte erreicht werden müssen. Bei Überschreiten der Zielwerte werden ab 2012 gestaffelte Pönale für jedes Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilometer fällig.

Ab 2020 darf der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Wert für die gesamte Neuwagenflotte in der EU höchstens 95 g/km betragen. Bis spätestens 2013 wird dieses langfristige Ziel mittels eines Impact Assessment von der Kommission überprüft.

## 2.2 Energiestrategie Österreich

Um die nationalen Ziele des Klima- und Energiepakets zu erreichen, wurde 2009 der Prozess zur Erarbeitung der Energiestrategie Österreich initiiert. Folgende Ziele bildeten dabei die Rahmenbedingungen:

- Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch ist in Österreich auf 34 % zu erhöhen. Dieses Ziel ist in der Richtlinie über erneuerbare Energien festgelegt.
- Aufgrund der Effort-Sharing-Entscheidung ist Österreich verpflichtet, die THG-Emissionen der nicht vom Emissionshandel erfassten Quellen um 16 % gegenüber 2005 zu reduzieren.

Zudem zielt die Energiestrategie darauf ab, die Energieversorgung Österreichs auf ein zukunftsweisendes, effizientes und erneuerbares System umzustellen. Diese Energiezukunft muss technisch möglich, ökonomisch leistbar, umweltverträglich und gesellschaftlich tragfähig für die österreichische Bevölkerung sein, sowie eine möglichst hohe Wertschöpfung für die Unternehmen erzielen (LEBENS MINISTERIUM & BMWFJ 2010).

In der Energiestrategie wurde als wesentliches energiepolitisches Ziel festgelegt, dass der energetische Endverbrauch auf 1.100 Petajoule (PJ) – d. h. auf dem Niveau von 2005 – stabilisiert wird. Um den energetischen Endverbrauch auf diesem Wert zu stabilisieren, ist es entscheidend, den Verbrauch insbesondere im Sektor Verkehr und bei den Gebäuden maßgeblich zu senken. Ohne diese Reduktion ist das Ziel, die Treibhausgas-Emissionen im Nicht-Emissionshandelsbereich von 2005 bis 2020 um 16 % zu reduzieren, schwer erreichbar. Zudem wird ohne diese Reduktion ein ungleich stärkerer Ausbau erneuerbarer Energieträger notwendig sein, um einen Anteil von 34 % am Bruttoendenergieverbrauch zu erreichen. Ein derartiger Ausbau wäre mit hohen Kosten<sup>5</sup> und unter Umständen mit nicht nachhaltigen Effekten aus Aufbringung und Nutzung verbunden. Dies ist exemplarisch in Abbildung 1 dargestellt.

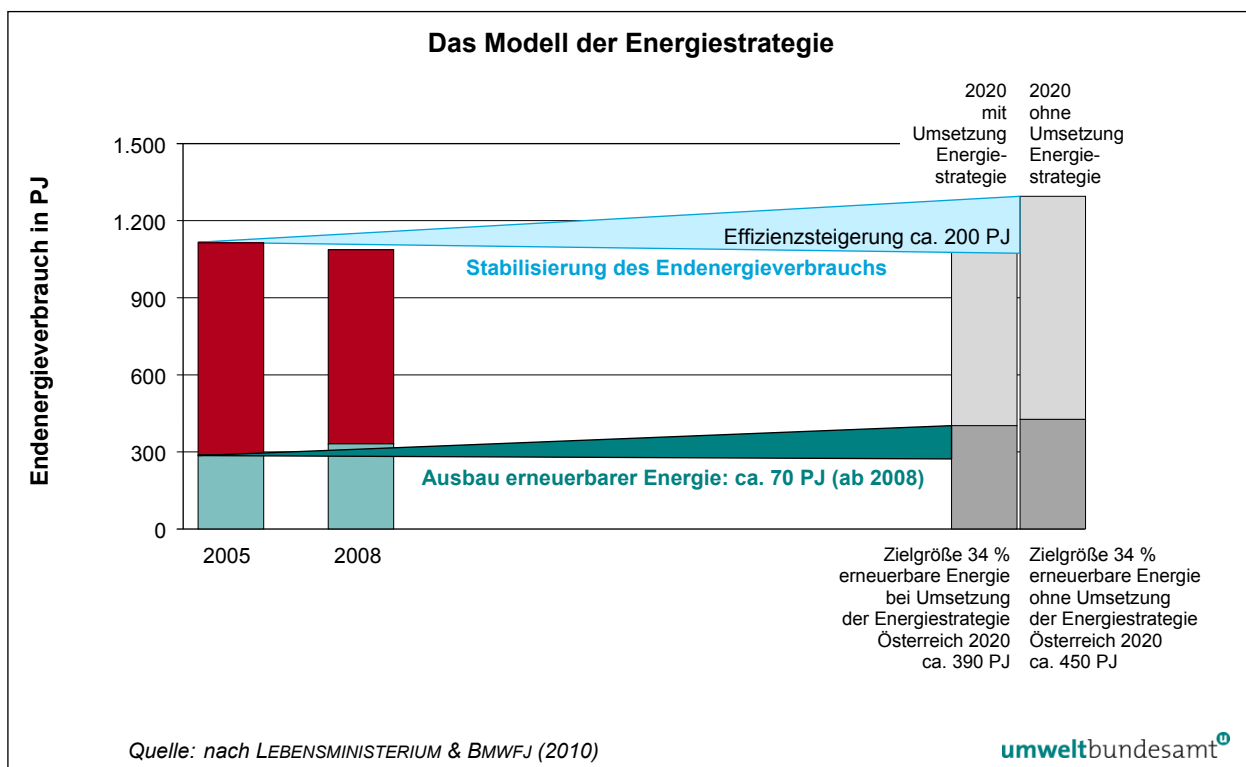


Abbildung 1: Benötigte erneuerbare Energie mit bzw. ohne Effizienzsteigerungen der Energiestrategie Österreich.

<sup>5</sup> Durch die Vorgaben der Richtlinie über erneuerbare Energien ist in der gesamten EU mit einer deutlichen Steigerung der Nachfrage nach erneuerbaren Energieträgern zu rechnen.

Zur Erreichung der Ziele wurden in unterschiedlichen Arbeitsgruppen Maßnahmenvorschläge erarbeitet. Diese wurden quantitativ von der Österreichischen Energieagentur (AEA) und dem Umweltbundesamt hinsichtlich ihrer Auswirkungen analysiert (UMWELTBUNDESAMT 2010b). Eine ergänzende qualitative Bewertung der ökonomischen Auswirkungen der Maßnahmen wurde vom Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung (Wifo) durchgeführt; von Seiten der E-Control wurden Aspekte der Versorgungssicherheit beleuchtet.

Um die Effekte der Maßnahmen abzubilden, wurden Referenz-Szenarien herangezogen, die zur Erfüllung einer internationalen Berichtspflicht über Treibhausgasprojektionen (im Rahmen des so genannten Monitoring Mechanism) 2008 erstellt wurden (UMWELTBUNDESAMT 2009b). Dieses Referenz-Szenario geht für den Zeitraum von 2005 bis 2020 von einem durchschnittlichen Wirtschaftswachstum von 2,2 % aus, d. h. die gegenwärtige Wirtschaftskrise wird nicht abgebildet.

Gemäß den Analysen der AEA werden bei vollständiger Umsetzung der Maßnahmenbündel die beiden wichtigsten energiewirtschaftlichen Ziele – die Stabilisierung des energetischen Endverbrauchs auf dem Niveau von 2005 und die Erreichung eines Anteils von erneuerbaren Energieträgern von 34 % am Bruttoendenergieverbrauch – erreicht.

*Tabelle 1: Energieverbrauch im Energiestrategie-Szenari (in PJ) (Quelle: LEBENS-MINISTERIUM & BMWFJ 2010).*

<b>Szenario der Energiestrategie</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2020</b>
Erdölprodukte	496,0	444,2	362,3
Kohle	24,8	24,3	27,3
Erdgas	202,7	187,8	191,2
Fernwärme	55,1	62,2	59,0
Strom konventionell	57,7	44,1	42,9
Strom aus erneuerbarer Energie	147,8	163,0	179,9
Fernwärme aus erneuerbarer Energie	14,9	23,5	38,2
Wärme aus erneuerbarer Energie	117,0	121,6	143,4
Biotreibstoffe	2,3	17,9	34,0
Summe erneuerbare Energie	282,0	326,0	395,6
Summe Endenergieverbrauch	1.118,4	1.088,5	1.078,3
Eigenverbrauch und Verluste Strom/Fernwärme	37,7	43,2	36,6
<b>Bruttoendenergieverbrauch*</b>	<b>1.156,0</b>	<b>1.131,8</b>	<b>1.114,9</b>
<b>Anteil erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch</b>	<b>24,40 %</b>	<b>28,80 %</b>	<b>35,48 %</b>

\* Endenergieverbrauch + Eigenverbrauch & Verluste bei Strom und Fernwärme. Berechnungsbasis für den Anteil erneuerbarer Energie gemäß EU-Richtlinie

Für die THG-Emissionen im Effort-Sharing-Bereich (d. h. die THG-Emissionen außerhalb des Emissionshandels) sind die Ergebnisse in Abbildung 2 dargestellt. In der Abbildung wird die Sektoreinteilung gemäß der österreichischen Klimastrategie verwendet.

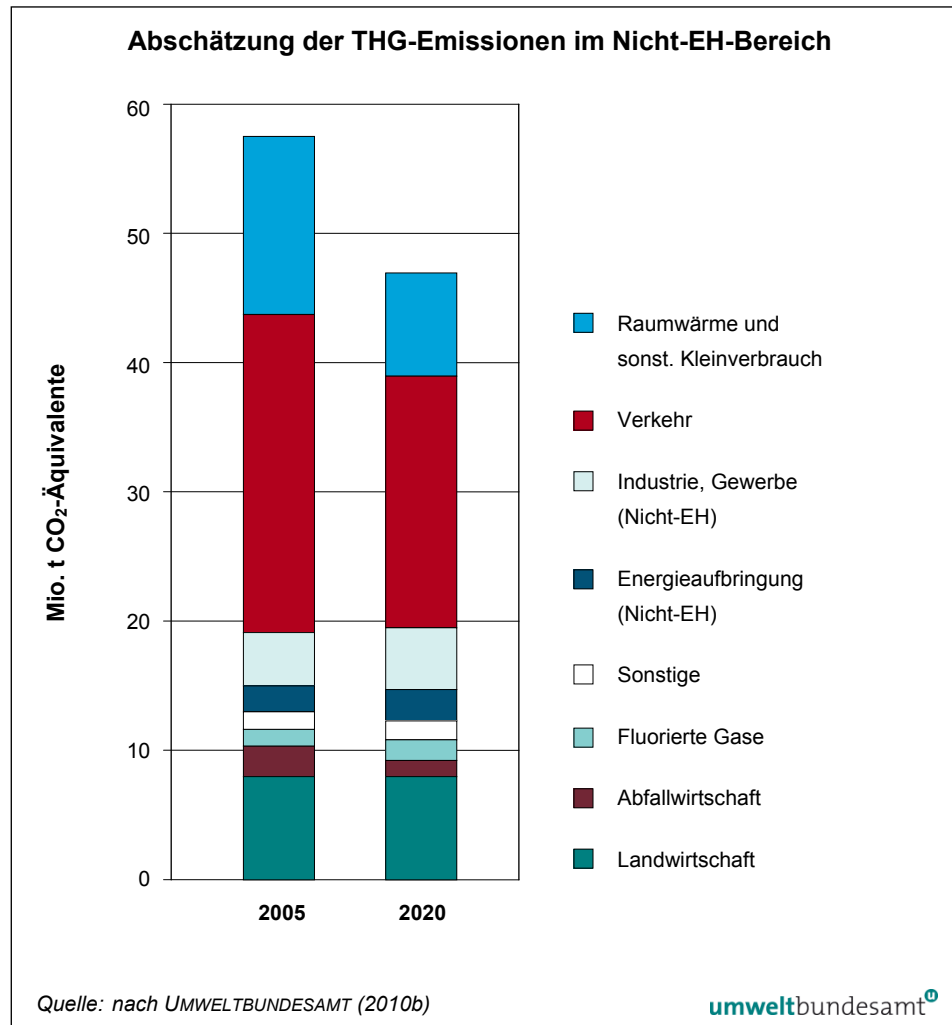


Abbildung 2: Ergebnisse der Abschätzung zur Energiestrategie Österreich: THG-Emissionen im Effort-Sharing-Bereich.

Insgesamt sinken die Emissionen von Quellen außerhalb des Emissionshandels um 18 %, also etwas mehr, als im Effort-Sharing-Ziel als Mindestanforderung festgeschrieben ist. Mit der Umsetzung der Maßnahmen sind insbesondere deutliche Effekte auf die Emissionen in den Sektoren Verkehr sowie Raumwärme und Kleinverbrauch zu erwarten, während etwa in den Sektoren Industrie & Gewerbe sowie Energieaufbringung (jeweils außerhalb des Emissionshandels) mit steigenden Emissionen gerechnet werden muss. Im Vergleich zu den Werten von 2005 vermindern sich die THG-Emissionen im Verkehr um 19 % und im Vergleich zum Referenz-Szenario (inklusive 10 % erneuerbare Treibstoffe) um 20 %.

Im Bereich Raumwärme und Kleinverbrauch betragen die Abnahmen 45 % (im Vergleich zu 2005), in Relation zum Referenz-Szenario 31 %.

Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass bei einer sofortigen Umsetzung aller analysierten Maßnahmen sowohl die energiewirtschaftlichen als auch die klimapolitischen Ziele für 2020 erreichbar sind.



Unabdingbare Voraussetzung dafür ist jedoch, dass insbesondere die nachfrage-seitigen Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauches und zur Erhöhung der Energieeffizienz umgehend und umfassend umgesetzt werden. Dies gilt insbesondere für die Erreichung der klimapolitischen Ziele in Hinblick auf die Maßnahmen in den Sektoren Verkehr, Raumwärme und Kleinverbrauch sowie des Stromverbrauches. Da der Abdeckung der Nachfrage besonders für feste Biomasse durch die Möglichkeiten zur Aufbringung (inklusive Import) Grenzen gesetzt sind, sollte Biomasse so eingesetzt werden, dass sie möglichst effektiv zur Erreichung des Effort-Sharing-Ziels beiträgt.

Um die weitgehenden Änderungen umsetzen zu können (wie etwa die Steigerung der thermischen Sanierungsrate), sind langfristig stabile Rahmenbedingungen zu setzen, die den Akteuren verlässliche und transparente Bedingungen vorgeben.

Einige der Annahmen über die Maßnahmenwirksamkeit erscheinen optimistisch in Bezug auf die Zielerreichung (dies betrifft etwa den Dienstleistungssektor und den Sektor Energieaufbringung). Daher muss davon ausgegangen werden, dass keine großen Sicherheitsmargen hinsichtlich der Zielerreichung vorhanden sind. Folglich wird auch empfohlen, ein laufendes Monitoring der Umsetzung der Maßnahmen und deren Effektivität einzurichten, insbesondere in Relation zur Erreichung der Zielgrößen.

Für die Erreichung der Ziele ist der Einsatz unterschiedlicher Instrumente unumgänglich. Neben Förderungen sind das insbesondere ordnungsrechtliche und fiskalische Maßnahmen. Nur durch einen ausgewogenen Mix kann erreicht werden, dass die Belastung öffentlicher Haushalte im Rahmen bleibt und die für die Erreichung der Ziele notwendigen Innovationen gefördert werden.

### **2.2.1 Sektor Raumwärme und Kleinverbrauch**

Im Sektor Raumwärme und Kleinverbrauch ist bei sofortiger Umsetzung der diskutierten Maßnahmen mit deutlichen Reduktionen des Energieeinsatzes und der THG-Emissionen gegenüber einem Business as usual-Szenario zu rechnen. Voraussetzung ist u. a. eine kontinuierliche Steigerung der Sanierungsrate auf 3 % bis 2020 (im Jahr 2009 lag sie bei 1,2 % (LEBENSMINISTERIUM & BMWFJ 2010)). Zudem ist eine deutliche Ausweitung des Einsatzes erneuerbarer Energieträger notwendig.

Die Ergebnisse basieren im Dienstleistungssektor auf optimistischen Annahmen zur Wirksamkeit und Umsetzungsgeschwindigkeit der vorgesehenen Maßnahmen. Aus Sicht des Umweltbundesamt wäre im Detail noch zu prüfen, mit welchen Instrumenten derart hohe Wirksamkeiten erreicht werden können.

Eine rasche und weitgehende Verbesserung der rechtlichen Rahmenbedingungen ist neben einem erheblichen Mitteleinsatz jedenfalls Voraussetzung für die Realisierung der Reduktionspotenziale bei den Haushalten.

### 2.2.2 Sektor Verkehr

Der Energieeinsatz im Verkehrssektor ist zwischen 1990 und 2005 um über 80 % gestiegen. Das vorgegebene Ziel einer Reduktion um 5 % bedeutet eine Trendwende in Richtung zu einer nachhaltigeren Mobilität.

Die Evaluierung der in der Energiestrategie erarbeiteten Maßnahmen für den Sektor Mobilität zeigt, dass eine Erreichung des Zielwertes von – 5 % gegenüber dem Energieeinsatz von 2005 möglich erscheint. Voraussetzung hierfür ist allerdings eine vollständige und umgehende Umsetzung sämtlicher vorgesehener Maßnahmen.

Von den Maßnahmen der Energiestrategie leistet die Anhebung der Mineralölsteuer („Klimabeitrag“) einen wesentlichen Beitrag zur Energieeinsparung. Neben der Dämpfung der Nachfrage führt der Klimabeitrag auch zu einer rascheren Flottendurchdringung mit energieeffizienten Fahrzeugen und alternativen Antriebs- und Kraftstofftechnologien. Ohne Mineralölsteueranhebung auf das durchschnittliche Niveau der Nachbarstaaten ist das Ziel der Energiestrategie für den Verkehrssektor nicht darstellbar. In Summe führt die Maßnahme zu deutlichen Steuermehreinnahmen.

Die wirkungsvollste Maßnahme zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen im Verkehr ist die Substitution von 10 % fossilen Kraftstoffen durch erneuerbare Energieträger.

Die Einführung von Elektrofahrzeugen führt beim Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energieträgern insbesondere auch aufgrund der Effizienz dieser Fahrzeuge zu hohen Substitutionsraten, allerdings ist die Maßnahme erst mittelfristig wirksam.

Der Treibhausgasausstoß des Sektors Verkehr beträgt im Jahr 2020 trotz Energieeinsparung noch 20,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und liegt damit über dem Zielwert der aktuellen Klimastrategie für die Kyoto-Periode 2008–2012 (18,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente).

Im Zeitraum bis 2020 lässt sich eine Reduktion des Energieeinsatzes durch kurz- und mittelfristige Maßnahmen erzielen. Für die dringend erforderliche, über die derzeitigen Zielsetzungen hinausgehende Reduktion des Energieeinsatzes und der Treibhausgas-Emissionen ist die Umsetzung langfristig wirksamer strukturbildender Maßnahmen unerlässlich.

### 2.2.3 Sektor Industrie

Unter den betrachteten Rahmenbedingungen steigt der energetische Endverbrauch im gesamten Sektor Industrie mit 30 % deutlich stärker als die ursprüngliche sektorale Zielsetzung von + 15 %. Die THG-Emissionen des Effort-Sharing-Bereiches steigen im Zeitraum 2005 bis 2020 um ca. 0,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente, davon wird fast die Hälfte durch den Bereich Offroad<sup>6</sup> mit einem Zuwachs von knapp 50 % verursacht.

Um die Zielvorgaben von + 15 % zu erreichen, sind eine Vertiefung der Maßnahmen und gegebenenfalls weitere Maßnahmen erforderlich. Allerdings wurden die Auswirkungen des Konjunkturreinbruchs in dieser Evaluierung noch nicht berücksichtigt.

---

<sup>6</sup> Als Offroad werden mobile Maschinen und Geräte des Sektors Industrie bezeichnet.

## 2.2.4 Sektor Energieaufbringung

Bei den Ergebnissen der Strom- und Fernwärmeaufbringung zeigt sich eine spezielle Problematik durch die konkurrierende Wirkung verschiedener Maßnahmen der Arbeitsgruppen (AG): AG Gebäude, AG Erneuerbare Energien und AG Konventionelle Erzeugung.

Die Zielerreichung bedingt bei der Fernwärme einen sinkenden Bedarf (AG Gebäude) und eine starke Verschiebung im Energieträgerspektrum – im Wesentlichen von Gas zu erneuerbaren Energieträgern. Letztere werden laut Maßnahmenbewertung 2020 einen Anteil von rund 55 % an der gesamten Produktion einnehmen. Der Stromverbrauch wird gegenüber 2007 nur noch gering zunehmen, der Anteil erneuerbarer Energieträger wird annähernd konstant bleiben (rd. 66 %). Das bedeutet für 2020 jedenfalls eine Änderung der Betriebsweise und der Auslastung des konventionellen Kraftwerksparks.

Insbesondere die Wechselwirkung von Maßnahmen unterschiedlicher Arbeitsgruppen sowie der getroffenen Annahmen sollten in weiterführenden Arbeiten einer detaillierteren Prüfung unterzogen werden. Dies betrifft etwa die Potenziale an Biomasse, die nachhaltig und im Einklang mit ökologischen Kriterien mobilisiert werden können, die Transportverluste und die Entwicklung des Ablaageinsatzes in der Zellstoffindustrie zur Energiegewinnung.

Gemäß den Annahmen müsste im Bereich der Fernwärmeerzeugung vor allem in den Ballungsräumen eine rasche und tiefgreifende Umstellung des modernen Kraftwerksparks erreicht werden. Zusätzlich müssten Maßnahmen getroffen werden, um trotz sinkender Nachfrage die Investitions- und Innovationsbereitschaft in die Netzinfrastruktur sicherzustellen. Nur unter den angeführten – im Sinne der Erreichung des 34 %-Ziels – optimistischen Annahmen kann also von einer Zielerreichung ausgegangen werden.

In jedem Fall sind rasch wirksame Maßnahmen zur Senkung des Stromverbrauches notwendig. Nur dadurch und durch eine Neuausrichtung des Ökostromgesetzes kann der Anteil erneuerbarer Energieträger nachhaltig gesteigert werden, wodurch indirekt auch eine Senkung der THG-Emissionen im Effort-Sharing-Bereich erreicht wird.

Die bewerteten Maßnahmen zeigen insgesamt nur geringe Wirkung auf die THG-Emissionen des Effort-Sharing-Bereiches im Sektor Energieaufbringung, hier wird eine Steigerung der Emissionen um 0,37 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente erwartet. Dies ist insbesondere auf die Abfallverbrennung und den Erdgasverbrauch des Sektors Energie zurückzuführen. Hier wären weitergehende Maßnahmen zu setzen.

## 2.2.5 Erforderlicher Start der Maßnahmenumsetzung

Für die Jahre ab 2013 sehen die gemeinschaftrechtlichen Vorgaben der EU nur noch geringe Flexibilitäten im Rahmen der Effort-Sharing-Entscheidung vor: Es wird jährlich abgerechnet und aus den Folgejahren können nur bis zu 5 % Emissionsrechte geborgt werden, Projekte außerhalb Österreichs können nur bis zu 4 % der Emissionen des Basisjahres 2005 angerechnet werden und der Ankauf von Emissionsrechten innerhalb der EU wird dadurch erschwert, dass

aufgrund des Basisjahres 2005 auch in den EU-10-Ländern<sup>7</sup> mit einer größeren Knappheit als bisher gerechnet werden muss. Aufgrund der verzögert eintretenden Wirkung ist es somit unumgänglich, zur Erfüllung der Verpflichtungen ab 2013 bereits jetzt die im Inland notwendigen Maßnahmen der Energiestrategie Österreich und weitere Maßnahmen im Bereich der nicht energiebedingten Emissionen zu treffen und zügig voranzutreiben.

## 2.3 Kopenhagen Konferenz

### 2.3.1 Die Kopenhagen Vereinbarung

Bei der Konferenz der Vertragsparteien der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls im Dezember 2009 in Kopenhagen wurde die so genannte Kopenhagen Vereinbarung als Entwurf für eine Konferenz-Entscheidung formuliert (UNFCCC 2009a).

Darin erklären die Länder, die sich dieser Vereinbarung anschließen, Folgendes:

- Sie wollen die Treibhausgas-Emissionen auf ein Niveau absenken und begrenzen, so dass die globale Durchschnittstemperatur langfristig maximal um 2 °C ansteigt. Allerdings wurde kein Bezugszeitraum festgelegt, was einen erheblichen Interpretationsspielraum von rund 0,8 °C eröffnet.
- Hierzu sind tiefe Einschnitte bei den Emissionen erforderlich, so dass die globalen Emissionen baldmöglichst ein Maximum erreichen und dann absinken. Dies soll in den entwickelten Ländern früher erfolgen als in den Entwicklungsländern.
- Entwickelte Länder werden angemessene und vorhersehbare finanzielle Mittel zur Verfügung stellen, um eine Anpassung der Entwicklungsländer an den Klimawandel zu finanzieren.
- Im Anhang 1 der Erklärung legen die entwickelten Länder (Annex-I-Staaten der Klimarahmenkonvention) Ziele zur Emissionsreduktion bis 2020 dar. Bis 31. Januar 2010 reichen sie die jeweiligen Ziele beim Klimasekretariat ein.
- Im Anhang 2 der Erklärung beschreiben Entwicklungsländer (Nicht-Annex-I-Länder der Klimarahmenkonvention) ihre geplanten Aktionen zur Emissionsreduktion inklusive der nationalen Inventur der Emissionen. Auch hierfür ist eine Einreichung der Maßnahmenbeschreibung durch die Länder bis zum 31. Januar 2010 beim Klimasekretariat vorgesehen. Die Aktionen zur Emissionsreduktion werden von den Nicht-Annex-I-Ländern einer internen nationalen Berichtspflicht und Überprüfung unterzogen. Über das Ergebnis dieser Prüfung und über die Umsetzung der Maßnahmen wird in nationalen Klimaberichten alle zwei Jahre berichtet, die nach Richtlinien der Vertragsstaatenkonferenzen zu erstellen sind. Diese Berichte sind Gegenstand von internationalen Rücksprachen und Analysen. Dabei werden Richtlinien angewendet, die von der Vertragsstaatenkonferenz erstellt werden und die die nationale Souveränität des berichtenden Landes respektieren sollen.

---

<sup>7</sup> Bulgarien, Estland, Lettland, Litauen, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn

- Entwicklungsländer sollen von den entwickelten Ländern bei ihren Maßnahmen zur Emissionsreduktion finanziell unterstützt werden. Für die unterstützten Maßnahmen besteht eine volle Berichts- und Überprüfungspflicht nach Richtlinien der Vertragsstaatenkonferenz.
- Von den entwickelten Ländern werden im Rahmen eines Transfer-Mechanismus finanzielle Mittel dafür bereitgestellt, dass die Entwicklungsländer die weitere Entwaldung und Degradation von Wäldern stoppen können.
- Es sollen verschiedene Wege, u. a. Marktmechanismen, gefunden werden, die Kosten für die Emissionsminderung möglichst gering zu halten.
- Folgende Finanzmittel werden die entwickelten Länder bereitstellen, um in den Entwicklungsländern Emissionsminderung, Anpassung an den Klimawandel, emissionsarme Technologien und Kapazitätsaufbau zu fördern: in Summe 30 Mrd. \$ von 2010 bis 2012 sowie das Ziel bis 2020, aus staatlichen und privaten Quellen jährlich 100 Mrd. \$ zur Verfügung zu stellen. In den besonders gefährdeten Staaten sollen vor allem Anpassungsmaßnahmen gefördert werden.
- Ein internationales Gremium, das zu gleichen Teilen mit Vertreterinnen und Vertretern aus Entwicklungsländern und entwickelten Ländern besetzt sein soll, wird eingerichtet, um die neuen multilateral bereitgestellten Finanzen für Anpassungsmaßnahmen zu verwalten. Es wird ferner ein Copenhagen Green Climate Fund gegründet, über den ein wesentlicher Anteil der Gelder fließen soll.
- Bis zum Jahr 2015 wird die Vereinbarung einer Überprüfung unterzogen, die insbesondere eine mögliche Verschärfung der Ziele im Hinblick auf eine Begrenzung der globalen Durchschnittstemperatur auf 1,5 °C prüfen soll.

### **2.3.2 Weitere Beschlüsse der Vertragsstaatenkonferenz**

Das Mandat der beiden Verhandlungsgruppen Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex-I-Parties under the Kyoto Protocol (AWGKP) und Ad Hoc Working Group on Long-Term Cooperative Action under the Convention (AWGLCA) wurde um ein weiteres Jahr verlängert (UNFCCC 2009b, c), um einen Abschluss der Verhandlungen bei der kommenden Vertragsstaatenkonferenz auf Grundlage der vorliegenden Verhandlungstexte zu ermöglichen. Es gilt, die politischen Beschlüsse der Kopenhagen Vereinbarung in diese Texte einzubauen. Die erste Verhandlungsrunde wird dazu voraussichtlich Anfang Juni 2010 in Bonn stattfinden.

### **2.3.3 Bei der UNFCCC zur Kopenhagen Vereinbarung eingegangene Mitteilungen**

Anfang des Jahres 2010 sind bei der UNFCCC formale Mitteilungen von über 80 Ländern, darunter 38 Annex-I-Ländern, eingegangen, die mit der Kopenhagen Vereinbarung assoziiert werden möchten. 40 Annex-I-Länder reichten Emissionsreduktionsziele für den Anhang I der Vereinbarung ein (Auswahl siehe Tabelle 2) und 27 Nicht-Annex-I Länder benannten Maßnahmen oder Ziele zur Emissionsreduktion, die von der UNFCCC für den Anhang II abgefragt worden waren (Auswahl siehe Tabelle 3). Dabei ist allerdings anzumerken, dass nicht alle Länder, die Reduktionsziele oder Maßnahmen einreichten, auch eine

Assoziation mit der Kopenhagen Vereinbarung erklärten. Russland und Weißrussland nannten Ziele für den Anhang I ohne formale Erklärung einer Assoziation mit der Vereinbarung. Auch Brasilien, China, Indien und Südafrika als Vertreter der Schwellenländer und zentrale Verhandlungspartner der Vereinbarung erklärten in ihren Mitteilungen nicht die Bereitschaft, mit der Kopenhagen Vereinbarung assoziiert zu werden. China und Indien beriefen sich ausdrücklich auf die Klimarahmenkonvention bei der Einreichung ihrer Reduktionsziele und nicht auf die Kopenhagen Vereinbarung (UNFCCC 2010).

Tabelle 2: Vorschläge für Emissionsreduktionen von Annex-I-Staaten der Klimarahmenkonvention (Quelle: UNFCCC 2010).

Annex-I-Staaten	Emissionsreduktion im Jahr 2020	Basisjahr
Australien	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 5 %</li> <li>● – 15 % wenn keine Stabilisierung bei 450 ppm CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (entsprechend dem 2 °C-Ziel) zustande kommt, aber entwickelte Länder ihre Emissionen substantiell reduzieren und Entwicklungsländer vergleichbare Ziele annehmen wie Australien.</li> <li>● – 25 % wenn das Abkommen im Einklang mit einer Stabilisierung der Treibhausgase bei 450 ppm CO<sub>2</sub>-Äquivalenten steht.</li> </ul>	2000
Weißrussland	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 5 bis – 10 % wenn Weißrussland Zugang zu flexiblen Kyoto Mechanismen, Technologietransfer und Kapazitätsaufbau, insbesondere für Länder, die sich im Übergang zur Marktwirtschaft befinden, erhält und wenn Klarheit über Regeln bei Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft besteht.</li> </ul>	1990
Kanada	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 17 % um mit dem endgültigen, in den Vereinigten Staaten gesetzlich verankerten Ziel, gleichzuziehen.</li> </ul>	2005
Kroatien	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 5 % als Übergangziel bis zum EU-Beitritt.</li> <li>● Übernahme des EU-Ziels bei Aufnahme von Kroatien in die EU.</li> </ul>	1990*
EU und ihre Mitgliedstaaten gemeinschaftlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 20 %</li> <li>● – 30 % als Teil einer umfassenden globalen Vereinbarung für die Periode nach 2012, wenn andere entwickelte Länder sich zu vergleichbaren Zielen und Entwicklungsländer sich zu einem ihrer Verantwortung und Möglichkeit angemessenen Beitrag verpflichten.</li> </ul>	1990
Japan	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 25 % wenn ein faires effektives internationales Netzwerk zustande kommt, an dem alle wichtigen Wirtschaftsnationen teilnehmen und ehrgeizige Ziele vereinbaren.</li> </ul>	1990
Kasachstan	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 15 %</li> </ul>	1992
Liechtenstein	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 20 %</li> <li>● – 30 % in einem Netzwerk einer verbindlichen Vereinbarung, wenn andere entwickelte Länder vergleichbare Ziele übernehmen und Länder mit aufstrebender Wirtschaft einen Beitrag im Rahmen ihrer Möglichkeit und Verantwortung leisten.</li> </ul>	1990
Monaco	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 30 % unter Anwendung von flexiblen Mechanismen analog zum Kyoto Protokoll, ferner das Ziel, bis 2050 Kohlendioxid-Neutralität zu erreichen.</li> </ul>	1990
Neuseeland	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 10 % bis – 20 % wenn ein umfassendes globales Abkommen zustande kommt, das einen Weg beschreitet, die globale Temperaturerhöhung auf 2 °C zu begrenzen, d. h. wenn</li> <li>● entwickelte Länder vergleichbare Anstrengungen wie Neuseeland übernehmen,</li> <li>● wichtige Emittenten unter den Entwicklungsländern Maßnahmen ergreifen, die gänzlich mit ihren Möglichkeiten im Einklang stehen,</li> <li>● ein effektives Regelwerk für Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft existiert und</li> <li>● ein breiter und effektiver Emissionshandel aufgebaut wird.</li> </ul>	1990
Norwegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 30 %</li> <li>● – 40 % als Teil einer umfassenden globalen Vereinbarung, bei der die wichtigen Emittenten sich auf Emissionsreduktionen einigen, die mit dem 2 °C-Ziel im Einklang stehen.</li> </ul>	1990
Russland	<ul style="list-style-type: none"> <li>● – 15 % bis – 25 %</li> <li>● Abhängigkeit der Bandbreite der Treibhausgasreduktion von folgenden Faktoren: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Angemessene Anrechnung von Russlands Forstwirtschaft im Rahmen der Beiträge zur Erfüllung der Verpflichtung,</li> <li>● Beiträge aller wichtigen Emittenten im Rahmen eines verbindlichen Abkommens zur Treibhausgasreduktion.</li> </ul> </li> </ul>	1990
United States of America	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Im Bereich von – 17 %, im Einklang mit der geplanten US Energie- und Klimagesetzgebung, in Anerkennung dessen, dass das endgültige Ziel dem Sekretariat nach der Umsetzung im Rahmen der Gesetzgebung berichtet wird.</li> <li>● Zielpfad mit 30 % Reduktion bis 2025, 42 % Reduktion bis 2030 und 83 % Reduktion bis 2050.</li> </ul>	2005

\* analog decision 7/CP.12

Tabelle 3: Vorschläge für Maßnahmen und Ziele zur Emissionsreduktion von Nicht-Annex-I-Staaten der Klimarahmenkonvention (Quelle: UNFCCC 2010).

Nicht-Annex-I-Staaten	Maßnahmenbereiche und Kommentare	Reduktionsziel bis 2020
Bhutan	Derzeit mehr Kohlendioxid-Speicherung als -Emission in Bhutan.	Kohlendioxid-Neutralität
Brasilien	Reduktion der Entwaldung, Wiederherstellung von Weideland, verbesserte Bewirtschaftung in der Landwirtschaft inkl. biologische Stickstoffbindung, Steigerung der Energieeffizienz, vermehrter Einsatz von Bio-Treibstoffen, erhöhter Einsatz von Wasserkraft, regenerative Energiequellen, Einsatz von Kohle aus nachwachsenden Wäldern anstelle von Kohle aus Entwaldung bei der Eisen- und Stahlproduktion.	– 36,1 bis – 38,9 % gegenüber BAU
China	Erhöhung des Anteils der nicht-fossilen Energiequellen auf 15 %, Erhöhung der Waldfläche um 40 Mio. Hektar und des Holzbestandes in der Forstwirtschaft um 1,3 Mrd. Kubikmeter gegenüber 2005.	– 40 bis – 45 %, bezogen auf das BIP gegenüber 2005
Costa Rica	Eine langfristige wirtschaftsweite Anstrengung für die Transformation zur Kohlendioxid-Neutralität, die signifikante Einsparungen bis 2021 gegenüber BAU ergibt.	
Marshall Inseln		– 40 % gegenüber 2009
Malediven	Ausarbeitung eines Plans, wie im Rahmen von unterstützten Projekten Kohlendioxid-Neutralität bis 2020 erreicht werden kann.	Kohlendioxid-Neutralität
Moldavien		– 25 % gegenüber 1990
Mexiko	Treibhausgas-Reduktion im Rahmen des Special Climate Change Program in allen relevanten Bereichen.	– 30 % gegenüber BAU
Indien		– 20 bis – 25 % bezogen auf das BIP gegenüber 2005
Indonesien	Nachhaltige Moor-Bewirtschaftung, Reduktion der Entwaldung und Wald-Degradierung, Kohlendioxid-Bindung in der Forstwirtschaft, Energieeffizienz, erneuerbare Energiequellen, Abfallreduktion, emissionsarme Transportsysteme.	– 26 %
Israel	Unter anderem: 10 % Anteil erneuerbarer Energiequellen in der Stromproduktion, Reduktion des Stromverbrauchs um 20 %.	– 20 % gegenüber BAU
Singapur	Ein legal verbindliches internationales Abkommen als Voraussetzung für das Ziel von – 16 %, bezogen auf BAU; erste Anstrengungen zur Emissionsminderung ohne ein solches Abkommen, jedoch geringer als die genannten – 16 %.	– 16 % gegenüber BAU
Südkorea		– 30 % gegenüber BAU
Südafrika	Ergebnis einer Studie über Möglichkeiten zur Emissionsminderung: Reduktionsziel unter Einsatz von finanzieller Unterstützung: – 34 %, bezogen auf BAU bis 2020 und – 42 % bis 2025.	– 34 % gegenüber BAU

BAU ... Business as usual

BIP ... Bruttoinlandsprodukt

Weitere Reduktionsmaßnahmen für den Anhang II der Kopenhagen Vereinbarung wurden von Armenien, Benin, Botswana, Kongo, Äthiopien, Georgien, Jordanien, Marokko, Madagaskar, Mongolei, Papua Neuguinea, Sierra Leone und Mazedonien gemeldet.



### 2.3.4 Ausblick

An die Kopenhagen Vereinbarung waren hohe Erwartungen gestellt worden. Vor diesem Hintergrund wurden die Unzulänglichkeiten der Vereinbarung von der Öffentlichkeit intensiv wahrgenommen. Im Wesentlichen liegen die Lücken der Vereinbarung bei folgenden Punkten:

- Die Kopenhagen Vereinbarung ist kein rechtlich verbindliches Abkommen und es fehlt ein definierter Prozess, um zu einer solchen Vereinbarung zu kommen.
- Die eingereichten Reduktionsziele sind nach Ansicht der Wissenschaft für das 2 °C-Ziel nicht ausreichend. Nach Berechnungen von Ecofys, Climate Analytics und des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung (CLIMATE ANALYTICS & ECOFYS GERMANY 2010) würden sie allenfalls eine Begrenzung der Erderwärmung auf ca. 3,5 °C ermöglichen.
- Die Vereinbarung enthält keine mittel- und langfristigen Reduktionsziele, z. B. für das Jahr 2050.
- Die im Rahmen der UNFCCC üblichen Verhandlungsverfahren wurden nicht eingehalten, da bei diesen Verfahren keine Fortschritte mehr erzielbar waren. Somit war die sonst übliche breite Teilnahme am Verhandlungsprozess nicht möglich.
- Die Vereinbarung wurde u. a. aus dem oben genannten Grund nicht als Beschluss verabschiedet sondern nur zur Kenntnis genommen.
- Es kam nicht zu einer Aufweichung der 1997 festgelegten Grenzen zwischen den Annex-I-Staaten und Nicht-Annex-I-Staaten. Vor dem Hintergrund, dass mehr als 60 Nicht-Annex-I-Staaten inzwischen ein höheres Pro-Kopf-Einkommen haben als die ärmsten Annex-I-Staaten (STAVINS 2009), wäre dies sinnvoll gewesen.
- Die an der Entstehung der Kopenhagen Vereinbarung maßgeblich beteiligten Schwellenländer Brasilien, China, Indien und Südafrika waren im Nachhinein nicht mehr bereit, sich mit der von ihnen noch während der Konferenz unterstützten Vereinbarung zu assoziieren.

Dennoch sind durch die Vereinbarung auch Fortschritte gegenüber dem Verhandlungsstand des Kyoto-Protokolls erzielt worden. Diese sind:

- Im Prozess der Entstehung der Vereinbarung wurde der Klimaschutz auf das höchste Niveau innerhalb der Regierungen gehoben. Staats- und Regierungschefs, unter Ihnen US-Präsident Obama, nahmen die Verhandlungen selbst in die Hand. Dies ist letztendlich das Niveau, das benötigt wird, um dem Problem des Klimawandels wirksam zu begegnen.
- Nach jahrelangem Verhandlungsstillstand wurde ein möglicher Kompromiss ausgearbeitet.
- Das Ziel, den Klimawandel auf 2 °C zu begrenzen, wurde erstmals offiziell erklärt.
- Eventuell können die beiden größten Emittenten von Treibhausgasen – die USA und China – mit eigenen Reduktionszielen eingebunden werden. Allerdings ist dies bei den USA inzwischen wieder in Frage gestellt, da die Regierung im Senat die für ihre geplante Energie- und Klima-Gesetzgebung notwendige Mehrheit verloren hat.

- Für die Überprüfung der Maßnahmen zur Treibhausgas-Reduktion in Entwicklungsländern wurde ein tragfähiger Kompromiss gefunden.
- Der Verweis auf die UNFCCC-Arbeitsgruppen AWGKP und AWGLCA in der Vereinbarung ermöglicht die Einbindung der Ergebnisse im weiteren UNFCCC-Verhandlungsprozess und eine Entscheidung darüber bei der nächsten Vertragsstaatenkonferenz in Mexiko.
- Abseits der offiziellen Runden wurde ein nahezu vollständiges Set an Entscheidungsentwürfen ausverhandelt, die umgehend wirksame Aktionen gegen den Klimawandel ermöglichen können. Dies bietet die Grundlage für eine Entscheidung in Mexiko (UNFCCC Pressekonferenz<sup>8</sup>).
- Die Vereinbarung definiert umfangreiche kurz- und mittelfristige Finanzhilfen, mit denen in Entwicklungsländern Emissionsreduktion und Anpassung finanziert werden können.
- Es wurde für das Jahr 2015 eine Überprüfung im Hinblick auf eine mögliche Verschärfung der Vereinbarung festgesetzt.

---

<sup>8</sup> DE BOER, UNFCCC Pressekonferenz vom 20.01.2010

### 3 AUSBLICK AUF DIE KYOTO-PERIODE

#### 3.1 Status der THG-Emissionen in Relation zum Kyoto-Ziel

Im Jahr 2008 wurden in Österreich 86,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente Treibhausgase emittiert. Damit lagen die THG-Emissionen um rund 10,9 % über dem Wert von 1990 bzw. um 17,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente über dem Kyoto-Ziel Österreichs. Seit 2005 kann ein klar abnehmender Emissionstrend festgestellt werden.

Die Abweichung von den sektoralen Zielen der österreichischen Klimastrategie beträgt rund 6,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Dabei wurden die im zweiten Nationalen Allokationsplan (NAP 2) für die am Emissionshandel teilnehmenden Betriebe festgelegten Zuteilungsmengen für die Periode 2008 bis 2012, die vorgesehenen Projekte im JI/CDM-Programm (Joint Implementation und Clean Development Mechanism; siehe auch Kapitel 3.9.2) und die Bilanz aus Neubewaldung und Entwaldung berücksichtigt. Die größte Zielabweichung weisen der Sektor Verkehr und der nicht vom Emissionshandel betroffene Teil des Sektors Industrie und produzierendes Gewerbe auf.

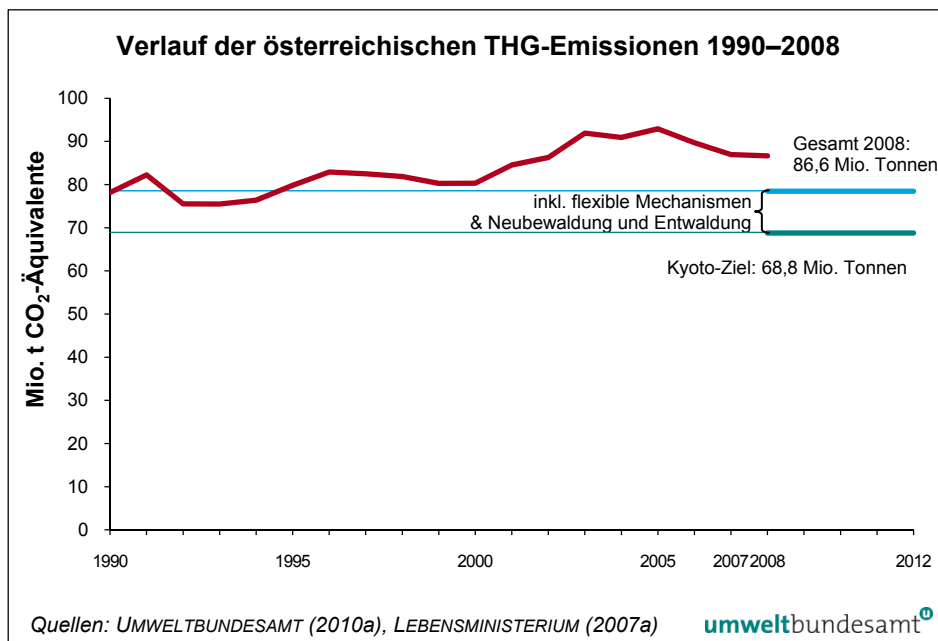


Abbildung 3: Verlauf der österreichischen THG-Emissionen im Vergleich zum Kyoto-Ziel unter Berücksichtigung der flexiblen Mechanismen sowie der Bilanz aus Neubewaldung und Entwaldung entsprechend der Klimastrategie 2007.

### 3.2 2008 – das erste Jahr der Kyoto-Verpflichtungsperiode

Am 16. Februar 2005 trat das Kyoto-Protokoll in Kraft, nachdem Ratifikationen von Staaten vorlagen, die zusammen über 55 % der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen aller Industriestaaten verursachen. Dieses Protokoll sieht eine Verminderung der Treibhausgas-Emissionen der Europäischen Union um 8 % vor. Für Österreich gilt aufgrund der EU-internen Lastenaufteilung für den Zielzeitraum 2008 bis 2012 ein Reduktionsziel von – 13 %, ausgehend von den Emissionen im Jahr 1990.

Dementsprechend wurde für Österreich eine zugeteilte Menge (assigned amount) von insgesamt rund 344 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten für die Kyoto-Periode 2008 bis 2012 festgelegt. Je Einheit darf 1 Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalente emittiert werden. Rechnerisch dürfen damit pro Jahr der Kyoto-Periode 68,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente freigesetzt werden. Da es sich um einen Durchschnittswert über fünf Jahre handelt, können in einzelnen Jahren auch höhere Emissionen erfolgen, solange diese in einem anderen Jahr der Verpflichtungsperiode kompensiert werden.

Relevant für die Bemessung der Erreichung des Kyoto-Ziels sind

- die gesamten THG-Emissionen in den Jahren 2008 bis 2012, die entsprechend der Klimastrategie im Durchschnitt ein Ziel von 78,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr erreichen sollen;
- die Zukäufe im Rahmen von JI/CDM-Projekten, die entsprechend der Klimastrategie im Ausmaß von 45 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (9 Mio. Tonnen jährlich) geplant sind;
- die Bilanz aus Neubewaldung und Entwaldung (afforestation/reforestation, deforestation) zwischen 2008 und 2012; diese wird derzeit als Senke für 0,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr geschätzt. Diese Schätzung ist allerdings mit erheblichen Unsicherheiten behaftet;
- die Zuteilung von Emissionszertifikaten an die am Emissionshandel teilnehmenden Betriebe (EH-Betriebe) und deren tatsächliche Emissionen in der Kyoto-Periode.

Der Beitrag der Emissionen der EH-Betriebe zur Kyoto-Zielerreichung ist durch die Zuteilung im nationalen Allokationsplan (NAP) festgelegt: Emittieren die EH-Betriebe mehr als vorgesehen, sind sie verpflichtet, Emissionszertifikate in demselben Ausmaß am Markt zuzukaufen. Unterschreiten die tatsächlichen Emissionen die Zuteilung, können die Unternehmen die übrig bleibenden Zertifikate entweder weiterverkaufen bzw. ab der Periode 2008 bis 2012 auch für folgende Perioden (nach 2012) behalten (siehe auch Kapitel 3.9.1).

Im Jahr 2008 betrug die Abweichung vom Kyoto-Ziel rund 6,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und berechnet sich wie folgt:

Von den gesamten 86,64 Mio. Tonnen THG-Emissionen sind in der Kyoto-Periode 68,77 Mio. Tonnen pro Jahr durch die Assigned Amount Units abgedeckt, 9 Mio. Tonnen durch JI/CDM-Projekte, 0,70 Mio. Tonnen aus der Neubewaldung und Entwaldung und 1,27 Mio. Tonnen (geprüfte Emissionen 2008 minus Zuteilung NAP 2), für die die EH-Betriebe aufkommen müssen. Daraus ergibt sich für das Jahr 2008 eine Lücke von 6,90 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten.

Da es sich bei dem Jahr 2008 um das erste Jahr der Kyoto-Verpflichtungsperiode handelt, müssen die Emissionen dieses Jahres am Ende der Verpflichtungsperiode abgerechnet werden. Für eine Erfüllung der Kyoto-Verpflichtung vor diesem Hintergrund und für die Schließung der Lücke gibt es die Möglichkeit, dass weitere Kyoto-Einheiten zugekauft werden. Im Durchschnitt der Jahre 2003 bis 2008 lag der Preis der Kyoto-Einheiten (die jeweils einer Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent entsprechen) im Rahmen der Projekte des Österreichischen JI/CMD-Programms bei 8,7 € (KPC 2009). Derzeit beträgt der Preis von sekundären CERs (sCERs)<sup>9</sup> rund 12 € (POINT CARBON 2010). Die Gesamtkosten für die Schließung der Lücke des Jahres 2008 würden 80 bis 100 Mio. € betragen, wenn die fehlenden 6,9 Mio. Kyoto-Einheiten innerhalb der nächsten ein bis zwei Jahre zu einem Preis von 12–15 € gekauft würden. Für den Fall, dass mit dem Zukauf bis zur Abrechnungsperiode des Kyoto-Protokolls im Jahr 2015 gewartet wird, ist eine Schätzung des Preis- und Kostenniveaus in konkreten Zahlen noch nicht möglich.

Grundsätzlich sollte beim Zukauf darauf geachtet werden, dass ausschließlich Kyoto-Einheiten erworben werden, deren Finanzierung in zusätzliche Emissionsminderungen fließt.

### 3.3 Das Abrechnungsverfahren nach dem Kyoto-Protokoll

#### 3.3.1 Zugeteilte Menge

Die zugeteilte Menge (assigned amount), d. h. die Menge an zulässigen Emissionen eines Kyoto-Vertragsstaates während der Verpflichtungsperiode, wurde im Jahr 2007 festgelegt. Dies geschah durch die Festlegung der Basisjahr-Emissionen (1990) auf Basis der Inventur des Österreichischen Erstberichts (initial report), der 2006 an das Klimasekretariat übermittelt wurde. Im Rahmen der Prüfung der Treibhausgasinventur unter der Klimarahmenkonvention wurden die Emissionen im Basisjahr endgültig festgelegt und für die Kyoto-Verpflichtungsperiode eingefroren.

Die Emissionen des Basisjahres 1990 lauten demnach auf 79.049.657 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Das ergibt Assigned Amount Units (AAU) im Ausmaß von 343.866.009 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (Emissionen des Jahres 1990 mal fünf, davon 13 % abgezogen).

Aufgrund von Neuberechnungen der gesamten Zeitreihe (inklusive des Jahres 1990) in der jeweils aktuellen Inventur entspricht die Basis für die Berechnung der Abweichung vom Kyoto-Ziel nicht genau jener Basis bei der Berechnung der zugeteilten Menge.

---

<sup>9</sup> sCERs sind bereits ausgestellte und damit sofort handelbare Emissionszertifikate aus CDM-Projekten, siehe auch Kapitel 3.9.2.3.

### 3.3.2 Jährliche Berichte

Während der Kyoto-Periode übermittelt Österreich jährlich seine THG-Inventur an das Klimasekretariat (siehe auch Anhang 1). Die Inventuren werden jährlich geprüft, wobei mindestens eine dieser Prüfungen in Österreich stattfinden wird. Mit der Inventur 2010 wird das Jahr 2008 geprüft, die Prüfung im Jahr 2011 betrifft das Jahr 2009 und so weiter. Ferner wird immer die ganze Zeitreihe eingereicht und auf Konsistenz geprüft.

Erachtet das Prüfteam eine Inventur der Kyoto-Periode als unvollständig bzw. nicht entsprechend den Regelwerken erstellt, schlägt das Prüfteam während der Prüfung Empfehlungen zur Änderung der Berechnungen vor. Werden diese Änderungen von Österreich nicht in zufriedenstellender Weise ausgeführt oder abgelehnt, führt das Prüfteam eigene Berechnungen – so genannte Berichtigungen (adjustments) – durch. Diese ersetzen die nationalen Berechnungen und sind immer zum Nachteil des betroffenen Landes. Erhebt das Land Einspruch gegen die Berichtigungen, entscheidet letztendlich das Compliance Committee über den Einspruch.

Die Emissionen Österreichs werden erst festgelegt, wenn die Prüfung abgeschlossen ist und sämtliche offene Fragen bezüglich der Erfüllung der Anforderungen durch das Compliance Verfahren gelöst sind. Die Emissionen werden dann offiziell in der Compilation and Accounting Database (CAD) des Klimasekretariats gespeichert, die für die Abrechnung am Ende der Kyoto-Periode herangezogen wird. Rückwirkende Änderungen (Neuberechnungen) der Emissionszeitreihe in späteren Inventuren wirken sich nicht auf die in der CAD gespeicherten Emissionen aus; solche Neuberechnungen sind also für die Kyoto-Zielerreichung nicht relevant. Hierbei gibt es eine Ausnahme: Wenn vom Prüfteam eine Berichtigung vorgenommen wurde, so kann der Vertragsstaat durch eine Neuberechnung in einer späteren Inventur den zugrunde liegenden Fehler korrigieren und damit die Berichtigung abwenden, wenn das Prüfteam die Neuberechnung akzeptiert. Eine derartige Neuberechnung wäre spätestens in der Inventur 2014 möglich.

Der Zeitablauf der jährlichen Berichterstattung beginnt mit der Übermittlung der THG-Inventur am 15. April jedes Jahres. Die Prüfung der Inventur muss spätestens ein Jahr nach Übermittlung abgeschlossen sein. Fragen bezüglich der Erfüllung der Anforderungen werden während der Prüfung aufgezeigt und in Streitfällen vom Compliance Committee entschieden. Für diesen Prozess gibt es keinen festgelegten Zeitrahmen.

### 3.3.3 Ende der Kyoto-Verpflichtungsperiode

Nach der Übermittlung und Prüfung des letzten Jahres der Kyoto-Verpflichtungsperiode (2012) im Jahr 2014 werden vom Klimasekretariat die Gesamtemissionen der Verpflichtungsperiode in die CAD eingetragen. Obwohl die Information zur Neubewaldung und Entwaldung jährlich berichtet werden muss, finden die Prüfung und die Abrechnung dieses Sektors erst am Ende der Verpflichtungsperiode statt, d. h. die gesamte Information wird mit der 2014 eingereichten Inventur geprüft. Auch in diesem Sektor können vom Prüfteam Berichtigungen vorgeschlagen werden, wenn die Inventur unvollständig ist bzw. nicht entsprechend den Regelwerken erstellt wurde.

Nach Abschluss der Prüfung der letzten Inventur haben die Vertragsstaaten im Rahmen eines Nachbesserungszeitraums (true up period) eine Frist von 100 Tagen, um seine Verpflichtung durch zusätzliche Transaktionen von Kyoto-Einheiten zu erfüllen. Da der Zeitrahmen für die Prüfung mit maximal einem Jahr festgelegt ist, beginnt die Nachbesserungsperiode spätestens am 15. April 2015.

Abbildung 4 zeigt den gesamten Zeitplan.

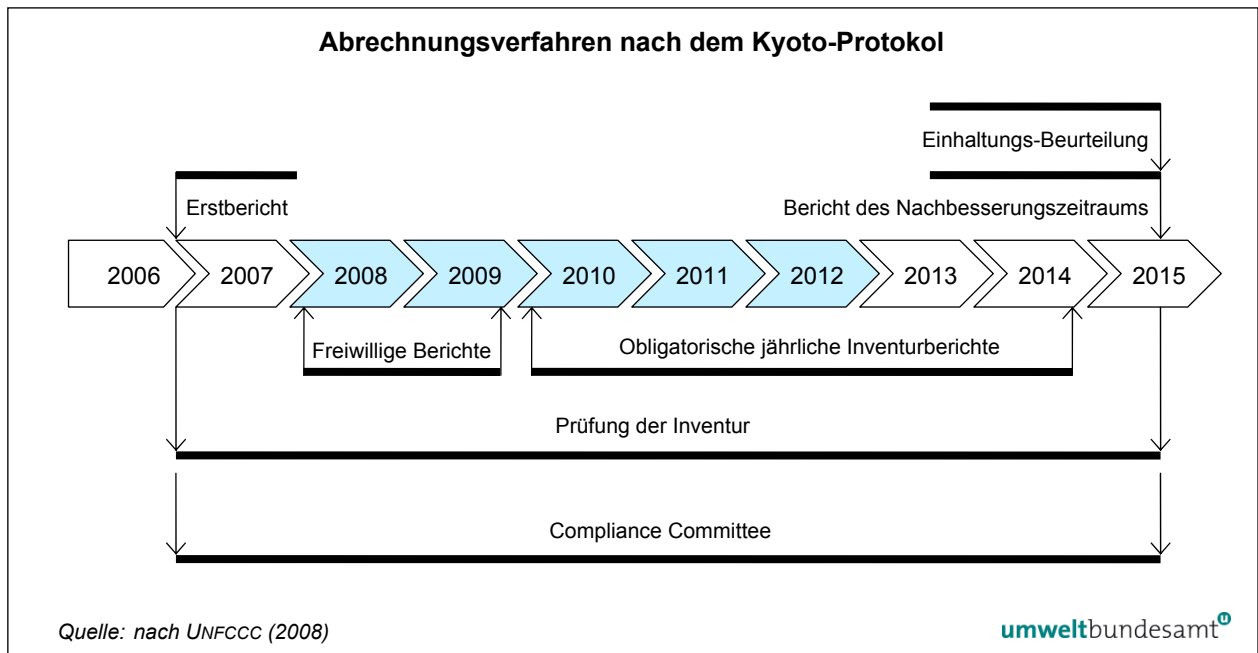


Abbildung 4: Zeitreihe des Abrechnungsverfahrens nach dem Kyoto-Protokoll.

### 3.4 Sektoraler Kyoto-Ausblick

#### 3.4.1 Anteil der Sektoren

Die wesentlichen Verursacher der österreichischen Treibhausgas-Emissionen waren im Jahr 2008 die Sektoren Industrie und produzierendes Gewerbe (30,5 %), Verkehr (26,1 %), Energieaufbringung (15,6 %), Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch (13,8 %) sowie Landwirtschaft (8,8 %). Diese Sektoren sind für rund 94,8 % der THG-Emissionen verantwortlich (siehe Abbildung 5).

Den stärksten Anstieg der THG-Emissionen seit 1990 verzeichnet entsprechend aktueller Inventur der Sektor Verkehr mit einem Plus von 8,5 Mio. Tonnen Kohlendioxid-Äquivalenten bzw. 60,8 %. Die Emissionen im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe sind im betrachteten Zeitraum um 5,1 Mio. Tonnen (+ 24,1 %) CO<sub>2</sub>-Äquivalente gestiegen. In den Sektoren Energieaufbringung (- 0,3 Mio. Tonnen, - 2,3 %), Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch (- 2,4 Mio. Tonnen, - 16,9 %), Abfallwirtschaft (- 1,6 Mio. Tonnen, - 43,6 %) und Landwirtschaft (- 0,9 Mio. Tonnen, - 10,8 %) sind die THG-Emissionen gesunken.

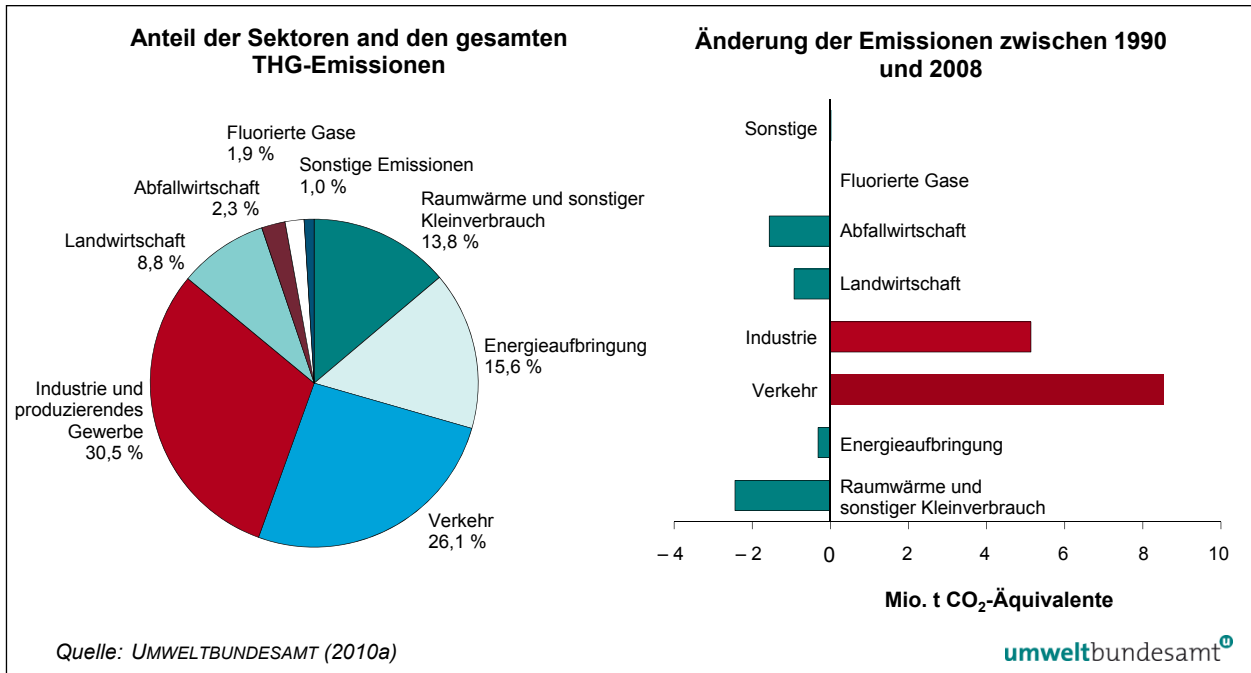


Abbildung 5: Anteil der Sektoren an den nationalen THG-Emissionen 2008 und Änderung der Emissionen in den Sektoren zwischen 1990 und 2008.

### 3.4.2 Abweichung von sektoralen Zielen

Die Abweichung zum Ziel im Jahr 2008 verteilt sich unterschiedlich auf die einzelnen Sektoren. Die größten Abweichungen vom sektoralen Ziel wiesen 2008 die Emissionen der Sektoren Verkehr sowie Industrie und produzierendes Gewerbe (hier allerdings nur der nicht am Emissionshandel teilnehmende Anteil) auf.



Tabelle 4: *Sektorale Emissionen, Abweichungen und Zielwerte für 2008–2012 entsprechend der Klimastrategie 2007 (in Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten; Werte gerundet) (Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2009c, 2010a, LEBENSMINISTERIUM 2007a).*

Sektor	1990	2007	2008	KS 2007 – adaptierter Zielwert für 2008–2012	EH- Zuteilung NAP 2	geprüfte Emissionen der EH- Betriebe 2008	Abweichung 2008 vom Ziel
Raumwärme und sonst. Klein- verbrauch (CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O +CH <sub>4</sub> )	14,4	10,9	12,0	11,9			+ 0,1
Energieaufbringung (Strom- und Wärmeerzeugung, Raffinerien; CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O+ CH <sub>4</sub> )	13,8	14,0	13,5	12,95	11,3**	11,8	+ 0,1*
Abfallwirtschaft (CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O +CH <sub>4</sub> )	3,6	2,1	2,0	2,1			– 0,1
Verkehr (CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O + CH <sub>4</sub> )	14,0	23,9	22,6	18,9			+ 3,7
Industrie und produzierendes Gewerbe (CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O + CH <sub>4</sub> ; inkl. Prozesse, ohne Strombezug)	21,3	26,0	26,4	23,25	19,4**	20,2	+ 2,4*
Fluorierte Gase (H-FKW, P-FKW, SF <sub>6</sub> )	1,6	1,6	1,6	1,4			+ 0,2
Sonstige CO <sub>2</sub> -, CH <sub>4</sub> - und N <sub>2</sub> O- Emissionen (v. a. Lösemittelver- wendung)	0,8	0,9	0,9	0,9			0,0
Landwirtschaft (N <sub>2</sub> O + CH <sub>4</sub> )	8,6	7,5	7,6	7,1			+ 0,5
Landnutzung, Landnutzungs- änderung und Forstwirtschaft				– 0,7****			
Rundungsdifferenz***	0,0	0,1	0,0		0,0	0,0	
Summe	78,1	87,0	86,6	77,8	30,7	32,0	+ 6,9
Beitrag JI/CDM				– 9,0			
Kyoto-Zielwert				68,8			

KS: Klimastrategie 2007

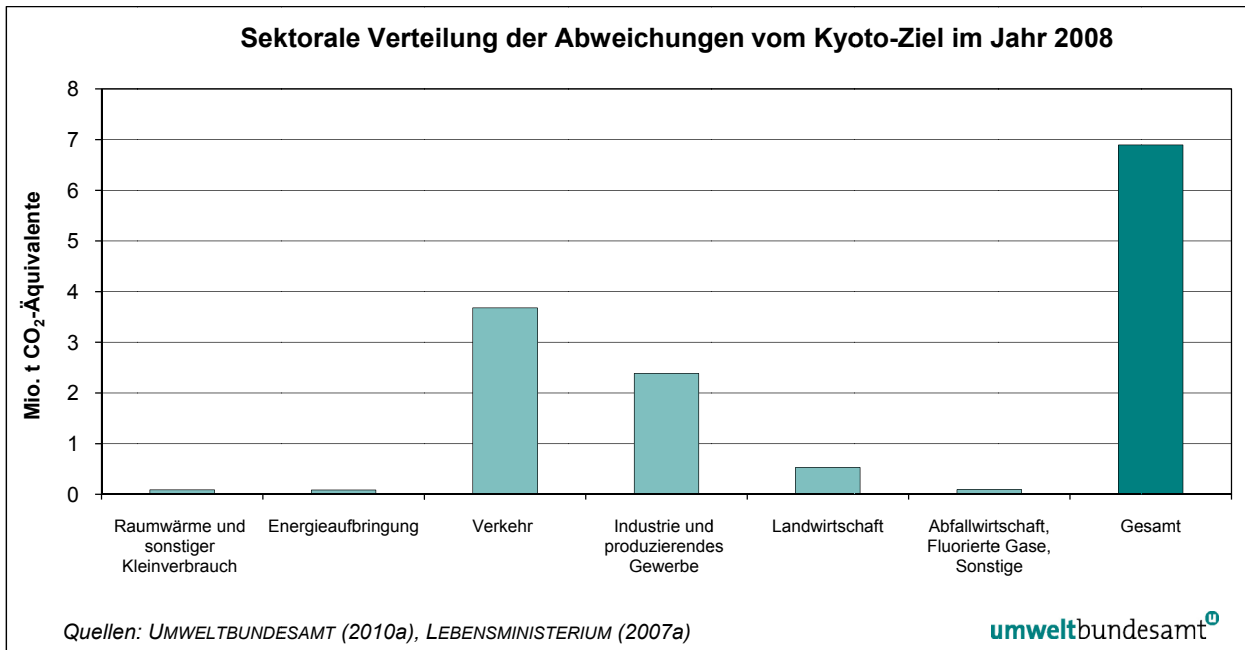
EH: Emissionshandel

\* Der Wert errechnet sich als die Differenz der 2008 verursachten Emissionen der nicht vom Emissionshandel betroffenen Anlagen und dem Sektorziel abzüglich der Zuteilung für die vom Emissionshandel betroffenen Betriebe.

\*\* Bei der Berechnung wurden zu der durchschnittlichen NAP 2 Gratiszuteilung pro Jahr auch ein Versteigerungs- und Reserveanteil addiert. Die Berechnung des Reserveanteils des jeweiligen Sektors erfolgte anteilig auf Basis der bisherigen Beanspruchung der Reserve durch den betreffenden Sektor.

\*\*\* Diese kann sich aus der Darstellung mit lediglich einer Nachkommastelle ergeben.

\*\*\*\* Vorläufige Schätzung des Umweltbundesamt über Senkenpotenzial der Aktivitäten gem. Art. 3.3 Kyoto-Protokoll; Ausführungen dazu siehe Kapitel 3.9.3.



Die Beiträge der Sektoren Industrie und produzierendes Gewerbe sowie Energieaufbringung beziehen sich lediglich auf die nicht vom Emissionshandel betroffenen Anlagen (s. u.).

Abbildung 6: Sektorale Verteilung der Abweichungen 2008 vom Kyoto-Ziel (nach Umsetzung der flexiblen Maßnahmen).

Im Folgenden werden die Trends in den einzelnen Sektoren und der Stand der Umsetzung der Maßnahmen kurz zusammengefasst. Genauere Ausführungen finden sich in den jeweiligen Sektorkapiteln.

### 3.4.3 Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch

Die THG-Emissionen im Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch zeigen seit 2003 einen rückläufigen Trend und lagen 2008 bei rd. 12,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Dieser Trend wird auch durch den Vergleich der Durchschnittswerte mehrerer Jahre bestätigt: Der Durchschnitt der Emissionen der letzten fünf Jahre lag mit 13,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten deutlich unter dem Durchschnitt der Jahre 1990 bis 2003 von 14,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Die Emissionen lagen 0,1 Mio. Tonnen über dem Ziel der Klimastrategie von 11,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Die Zielerreichung in der Kyoto-Periode ist für diesen Sektor noch nicht gesichert.

Die wichtigsten Verursacher von THG-Emissionen in diesem Sektor sind private Haushalte (mit einem Anteil von knapp 66 % an den Emissionen des Sektors) sowie öffentliche und private Dienstleistungen (etwa 25 % der Emissionen des Sektors).

Ursachen für die Verminderung der Emissionen waren unter anderem thermisch-energetische Sanierungen von Gebäuden, der Einsatz effizienterer Heizsysteme und der Wechsel zu kohlenstoffärmeren Brennstoffen. In diesem Bereich ist nach wie vor ein erhebliches Reduktionspotenzial vorhanden, im Jahr 2008 liegt die jährliche thermische Sanierungsrate weit unter den in der Klimastrategie 2007 anvisierten 3 %. Die verstärkte Nutzung von Fernwärme und

Wärmepumpen kann ebenso zu Effizienzsteigerungen führen. Zudem kommt es zu einer Verlagerung der Emissionen in den Sektor Energieaufbringung (da Kraftwerke in diesem Sektor bilanziert werden).

Emissionserhöhend haben sich der Anstieg der Bevölkerung und der anhaltende Trend zu mehr und zu größeren Wohnungen ausgewirkt. Überlagert werden diese Effekte durch statistische Unsicherheiten, besonders im Dienstleistungssektor, sowie durch die von der Witterung abhängige jährliche Schwankung der Heizgradtage.

### 3.4.4 Sektor Energieaufbringung

Die Emissionen des Sektors Energieaufbringung sind nach einem Höchststand im Jahr 2003 rückläufig und lagen 2008 mit 13,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten unter dem Niveau von 1990 (– 0,3 Mio. Tonnen, – 2,3 %).

Im Jahr 2008 wurden von den gesamten Emissionen des Sektors rd. 87,5 % (11,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>) von den am Emissionshandel teilnehmenden Betrieben (EH-Betriebe) abgedeckt. Im Vergleich zu 2007 sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen der EH-Betriebe zwar um 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> gesunken, sie liegen aber dennoch rund 0,5 Mio. Tonnen über der durchschnittlichen Zuteilung von 11,35 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten.

Die Emissionen des Emissionshandels-(EH)-Bereichs sanken zwischen 2005 und 2008 um rd. 18 %, die Emissionen des Nicht-EH-Bereiches gingen in diesem Zeitraum um rd. 7 % zurück.

Die wichtigsten Verursacher in diesem Sektor sind die öffentliche Strom- und Wärmeproduktion und die Raffinerie. Bedeutendste treibende Kraft für die THG-Emissionen ist der Stromverbrauch, der 2008 um rund 39 %<sup>10</sup> höher war als 1990. Zwischen 2007 und 2008 stieg der Stromverbrauch laut österreichischer Energiebilanz um 0,5 % (STATISTIK AUSTRIA 2009a). Für das Jahr 2009 ist – offenbar als Folge der Wirtschaftskrise – mit einem Rückgang des Inlandsstromverbrauchs um 3,8 % zu rechnen (E-CONTROL GMBH 2010a). Die im Vergleich zu 1990 stark gestiegenen Stromimporte führen national zu einer Minderung der Emissionen.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Raffinerie stiegen im Zeitraum 1990 bis 2008 um rd. 17 %. Emissionsbestimmende Faktoren sind neben der verarbeiteten Erdölmenge und -qualität v. a. der Verarbeitungsgrad und die Qualitätsanforderungen an die Produkte, aber auch die Energieeffizienz und Wärmeintegration der Prozessanlagen.

Wichtigste Maßnahme im Sektor Energieaufbringung ist der Emissionshandel (EH), da durch die nationalen Zuteilungspläne der einzelnen Mitgliedstaaten die Emissionsobergrenze vorgegeben ist. Auch das Ökostromgesetz und zahlreiche betriebliche Förderprogramme führten zu einer Reduktion der THG-Emissionen. Allerdings ist davon auszugehen, dass durch das Ökostromgesetzes CO<sub>2</sub>-Reduktionen in Anlagen herbeigeführt werden, die dem Emissionshandel unterliegen.

---

<sup>10</sup> ohne Verbrauch des Sektors Energie

Im Jahr 2008 wurden von den gesamten Emissionen des Sektors 11,8 Mio. Tonnen von den EH-Betrieben abgedeckt. Die restlichen 1,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente stammten aus dem Nicht-EH-Bereich.

Der Nicht-EH-Bereich des Sektors Energieaufbringung soll einen aus der Klimastrategie abgeleiteten Wert von 1,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten nicht überschreiten und liegt noch um rund 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente darüber.

Der Rückgang der Emissionen des Nicht-EH-Bereiches ist zum Teil auf einen gesunkenen Heizöleinsatz zurückzuführen. Obwohl der Gesamtanfall an Abfall und damit der Umwandlungseinsatz insgesamt stieg (+ 20,5 % gegenüber 2005), ging der Anteil des Einsatzes in Anlagen, welche der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion zugerechnet werden, zurück. Dieser Anteil sank von 85,2 % im Jahr 2005 auf einen Wert von 60,8 % im Jahr 2008.

Es ist davon auszugehen, dass die Auswirkungen der Wirtschaftskrise jedenfalls bis zum Jahr 2012 spürbar sein werden, belastbare Energieszenarien für diesen Zeitraum sind jedoch derzeit nicht verfügbar. Im Nicht-EH-Bereich der Abfallverbrennung ist durch die Inbetriebnahme neuer Abfallverbrennungsanlagen mit einem steigenden Emissionstrend zu rechnen.

### 3.4.5 Sektor Abfallwirtschaft

Die Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft sind 2008 im Vergleich zu 1990 um 43,6 % (– 1,6 Mio. Tonnen) gesunken. Aufgrund der Deponieverordnung dürfen grundsätzlich seit 2004 und ausnahmslos ab 2009 keine unbehandelten Abfälle mit hohem organischem Anteil auf Deponien abgelagert werden, was sich deutlich in der Abnahme der jährlich deponierten Menge dieser Abfälle zeigt.

Das Verbot der Deponierung unbehandelter gemischter Siedlungsabfälle ist die wichtigste Maßnahme zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft. Das Ziel der Klimastrategie für den Zeitraum 2008 bis 2012 wurde im Jahr 2008 erfüllt. Die Emissionen lagen sogar 0,08 Mio. Tonnen unterhalb des Zielwertes.

### 3.4.6 Sektor Verkehr

Von 1990 bis 2008 stiegen die THG-Emissionen aus dem Sektor Verkehr (inkl. Kraftstoffexport) von 14,0 Mio. Tonnen auf 22,6 Mio. Tonnen an (+ 60,8 %). Bedeutendster Verursacher ist der Straßenverkehr. Der Personenverkehr auf der Straße verursachte im Jahr 2008 rund 12,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente, der Straßengüterverkehr rund 9,2 Mio. Tonnen. Neben den seit 1990 gestiegenen Fahrleistungen in Österreichs Straßenverkehr war für den kontinuierlichen Anstieg seit 1990 auch ein Kraftstoffexport ins benachbarte Ausland verantwortlich. Von den insgesamt 22,6 Mio. Tonnen THG-Emissionen des gesamten Verkehrssektors wurden rund 17,1 Mio. Tonnen durch Verkehr im Inland und rund 5,6 Mio. Tonnen durch Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks verursacht. Die wesentlichen Gründe für diesen Effekt sind strukturelle Gegebenheiten (Binnenland mit hohem Exportanteil in der Wirtschaft) sowie Unterschiede im Kraftstoffpreisniveau zwischen Österreich und seinen Nachbarländern<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> insbesondere zu Deutschland und Italien

Der Sektor Verkehr ist jener Sektor, in dem die größte Lücke im Vergleich zu den sektoralen Zielen der Klimastrategie besteht. Die Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors lagen im Jahr 2008 ca. um 3,7 Mio. Tonnen über dem sektoralen Ziel der Klimastrategie.

Gegenüber 2007 sind die Emissionen im Jahr 2008 um 1,3 Mio. Tonnen (– 5,4 %) gesunken. Eine Ursache hierfür war ein rückläufiger Kraftstoffabsatz, insbesondere im Straßenverkehr (– 6 % bei Benzin, – 1,8 % bei Diesel im Vergleichszeitraum 2007 bis 2008). Aufgrund des Einsatzes von Biokraftstoffen ging der Einsatz von fossilen Kraftstoffen in diesem Zeitraum noch stärker zurück (– 10 % bei Benzin fossil, und – 4 % bei Diesel fossil). Der rückläufige Kraftstoffabsatz wurde unter anderem durch ein rückläufiges Verkehrsaufkommen verursacht. Hinzu kommen leichte Effizienzsteigerungen im Personenverkehr. Die im Jahr 2008 gestiegenen Kraftstoffpreise in Österreich verringerten auch das Ausmaß des preisbedingten Kraftstoffexports, dieser verzeichnete im Vergleich zu 2007 einen Rückgang um 14 %.

Durch den Einsatz von Biokraftstoffen wurden zwischen 2007 und 2008 1,375 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente eingespart (UMWELTBUNDESAMT 2009d).

Die Verkehrsleistung vor allem im Güterverkehr ist stark von der konjunkturellen Entwicklung abhängig. Bedingt durch den Konjunkturunbruch ist der Güterverkehr in Österreich z. B. im Jänner 2009 im Vergleich zum Jänner 2008 um ca. 20 % zurückgegangen (ASFINAG 2009). Im Jahr 2009 ging die Fahrleistung des Straßengüterverkehrs auf Österreichs hochrangigem Straßennetz um 13 % zurück und auch im Jänner 2010 setzte sich dieser Trend fort (– 2 %) (ASFINAG 2010). Dadurch wird sich die Lücke im Vergleich zu den Zielen der Klimastrategie 2009 weiter verringern. Wie sich der Trend von 2010 bis 2012 fortsetzt, ist bislang unklar.

Bei einer Konjunkturerholung ist mit einem neuerlichen Anstieg der Lkw-Fahrleistung und damit der THG-Emissionen im Verkehrssektor zu rechnen. Zur nachhaltigen Reduktion dieser Emissionen werden umfangreichere Maßnahmen, die auch den Kraftstoffexport verringern, notwendig sein.

### 3.4.7 Sektor Industrie

Die THG-Emissionen aus dem Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe sind zwischen 1990 und 2008 um 24,1 % (+ 5,1 Mio. Tonnen) angestiegen. Es handelt sich um Prozessemissionen sowie energiebedingte Emissionen aus dem Brennstoffverbrauch der Industrie und dem produzierenden Gewerbe. Zu den emissionsintensivsten Industrien zählen in Österreich die Eisen- und Stahlproduktion und die Mineralverarbeitende Industrie. Der wichtigste Einflussfaktor für den Anstieg der Emissionen ist die Wertschöpfung. Diese ist zwischen 1990 und 2008 um 59 % angestiegen. In den letzten Jahren ist es teilweise zu einer Entkoppelung von Wertschöpfung bzw. Produktionsmengen und Emissionen gekommen. Diese ist im Wesentlichen auf den zunehmenden Einsatz kohlenstoffärmerer Brennstoffe (v. a. Gas) und erneuerbarer Energieträger sowie auf Effizienzsteigerungen zurückzuführen.

Die umfassendste Maßnahme im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe ist der Emissionshandel. Im Jahr 2008 wurden von den gesamten Emissionen des Sektors rund 76 % (20,2 Mio. Tonnen) von den EH-Betrieben abgedeckt. Deren Emissionen sind im Vergleich zu 2007 um ca. 0,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-

Äquivalente gestiegen, allerdings ist hier zu beachten, dass 2008 durch Änderung der Anlagenabgrenzung zusätzliche Anlagen in den Emissionshandel aufgenommen worden sind. Durch die jährliche Zuteilung von Emissionszertifikaten im Ausmaß von durchschnittlich 19,4 Mio. Tonnen entsprechend dem zweiten nationalen Allokationsplan (NAP 2) sind im Zeitraum 2008 bis 2012 die Emissionen der EH-Betriebe gedeckelt und der Kyoto-wirksame Reduktionseffekt bereits fixiert.

Für die Kyoto-Zielerreichung sind die Emissionen der derzeit nicht vom Emissionshandel erfassten Anlagen von Relevanz. Die Emissionen dieser Betriebe betragen im Jahr 2008 6,25 Mio. Tonnen. Zur Erreichung des Zielwertes der Klimastrategie 2007 müssten sie um rund 38 % auf 3,87 Mio. Tonnen pro Jahr (sektorales Ziel gemäß Klimastrategie minus durchschnittlicher EH-Zuteilung) reduziert werden. Dabei ist anzumerken, dass ein Teil der derzeit noch nicht vom EH erfassten Anlagen ab 2013 in den EH aufzunehmen ist. Bereits im Jahr 2010 wird die Produktion von Salpetersäure durch eine Initiative Österreichs<sup>12</sup> in den Emissionshandel einbezogen.

Die für den Sektor Industrie relevanten Maßnahmen der Klimastrategie, die auch im Nicht-EH-Bereich wirken und damit für die Zielerreichung Kyotos relevant sind, sind Maßnahmen zur innerbetrieblichen Optimierung und Effizienzsteigerungen der Energieversorgung bei industriellen Eigenanlagen. Die Potenziale gemäß Klimastrategie sind insbesondere durch Förderungsmaßnahmen im Bereich der Umweltförderung im Inland sowie durch das Ökostromgesetz umzusetzen.

### 3.4.8 Sektor Fluorierte Gase

Seit 1990 sind die Emissionen der Fluorierten Gase (F-Gase) um 0,8 % gestiegen. Die wichtigsten Emissionsquellen sind Kühltechnik und Klimaanlage sowie die Industrie.

Die Einstellung der Aluminiumproduktion und technologische Umstellungen in der Leichtmetall-Gießerei kamen als emissionsmindernde Faktoren zum Tragen. Diesem Trend wirkt die vermehrte Verwendung von HFKW anstelle der ozonzerstörenden (H)FCKW entgegen. Dieser Anstieg konnte allerdings durch das Inkrafttreten der Industriegasverordnung 2002, welche den Einsatz von F-Gasen in verschiedenen Anwendungsbereichen einschränkt bzw. verbietet, gebremst werden.

Die Emissionen des Sektors Fluorierte Gase lagen 2008 etwa um 0,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente über dem Ziel der Klimastrategie.

---

<sup>12</sup> Jeder Mitgliedstaat kann zusätzliche Tätigkeiten, Treibhausgase und Anlagen in den Emissionshandel aufnehmen, wenn die Europäische Kommission bezüglich der Auswirkungen auf den Binnenmarkt, der Umweltwirkungen und der Überwachung der Emissionen zustimmt (so genanntes Opt-In).

### 3.4.9 Sektor Sonstige Emissionen

Der Sektor Sonstige Emissionen umfasst vor allem Treibhausgas-Emissionen aus der Lösemittelverwendung sowie aus der Energieförderung und -verteilung.

Die THG-Emissionen sind zwischen 1990 und 2008 um 3,9 % gestiegen, was hauptsächlich auf eine Ausweitung des Gasverteilungsnetzes zurückzuführen ist. Die steigenden Kohlendioxid- und Methanemissionen aus der Energieförderung und -verteilung kompensieren die Emissionsreduktionen aus dem Lösemiteleinsatz.

Die Emissionen dieses Sektors lagen 2008 etwa auf gleicher Höhe mit dem Ziel der Klimastrategie. Da die Emissionen jedoch einen steigenden Trend aufweisen ist die Zielerreichung über die gesamte Periode nicht gesichert.

### 3.4.10 Sektor Landwirtschaft

Die Treibhausgas-Emissionen des Sektors Landwirtschaft sind von 1990 bis 2008 um 10,8 % (– 0,9 Mio. Tonnen) gesunken.

Dies ist im Wesentlichen auf den rückläufigen Viehbestand (vor allem der Rinder), wie auch den im Vergleich zu 1990 verminderten Mineraldüngerabsatz zurückzuführen.

Die Emissionen der Landwirtschaft lagen 2008 um 0,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente über dem Ziel der Klimastrategie. Der über Jahre zu beobachtende abnehmende Trend der Emissionen ist für den Zeitraum 2005 bis 2008 nicht mehr festzustellen, obschon ein Gutteil der Maßnahmen der Klimastrategie weiter umgesetzt wurde.

Die Emissionen der Landwirtschaft sind stark an die Produktion gekoppelt. In der tierischen Erzeugung, welche für den überwiegenden Teil der THG-Emissionen verantwortlich ist, zeigt sich in den letzten Jahren eine Stabilisierung, nachdem der Viehbestand in den 1990er-Jahren deutlich zurückgegangen war. Die Milcherzeugung wurde zuletzt wieder leicht ausgeweitet. Wie bereits im Jahr 2007 konnte auch 2008 bei den pflanzlichen Produkten der Ertrag gesteigert werden. Gründe dafür sind der Nachfrageüberhang des Vorjahres, Preissteigerungen sowie die Aufhebung der Stilllegungsverpflichtung im Jahr 2008 (LEBENS MINISTERIUM 2009a). Anhand der Flächenstatistik basierend auf den INVEKOS-Daten nahmen die Brachflächen (inkl. GLÖZ-A-Flächen<sup>13</sup>) zwischen 2007 und 2008 um 27.779 ha ab (LEBENS MINISTERIUM 2009a). In der nationalen Treibhausgasbilanz für den Sektor Landwirtschaft macht sich diese Ertragssteigerung durch vermehrte Lachgas-Emissionen aufgrund des erhöhten Mineraldüngereinsatzes sowie der größeren Menge der am Feld eingearbeiteten Pflanzenreste bemerkbar.

---

<sup>13</sup> Aus der Produktion genommene Ackerflächen (unter Einhaltung der Mindestanforderungen an den guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand – GLÖZ).

### 3.5 Anteil der Treibhausgase

Im Kyoto-Protokoll sind sechs Treibhausgase reglementiert, deren Ausstoß entsprechend ihres Treibhausgaspotenzials<sup>14</sup> gewichtet und als CO<sub>2</sub>-Äquivalent ausgedrückt wird. Laut Definition des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Weltklimarat) hat CO<sub>2</sub> ein Treibhauspotenzial von 1, Methan eines von 21 und Lachgas eines von 310. Die F-Gase haben ein Treibhausgaspotenzial von 140 bis zu 23.900 (immer bezogen auf einen Zeitraum von 100 Jahren).

Die Emissionen dieser Kyoto-relevanten Treibhausgase stellten sich 2008 in Österreich wie folgt dar:

**Kohlendioxid** (CO<sub>2</sub>) nahm 2008 den größten Anteil (85,0 %) an den gesamten THG-Emissionen ein. Es entsteht bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Erdgas, Erdöl und Kohle und damit hauptsächlich in den Sektoren Verkehr, Energieaufbringung sowie Industrie und produzierendes Gewerbe, aber auch prozessbedingt – etwa bei der Eisen- und Zementproduktion. Im Zeitraum 1990 bis 2008 sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 18,6 % gestiegen.

**Methan** (CH<sub>4</sub>) ist in Österreich das zweitwichtigste Treibhausgas mit einem Anteil von 6,6 % im Jahr 2008. Methan entsteht in erster Linie bei mikrobiologischen Gärungsprozessen, die zum Beispiel auf Deponien, aber auch in Mägen von Wiederkäuern stattfinden. Im Landwirtschaftssektor wird Methan auch bei der Lagerung von organischem Dünger freigesetzt. Die Methan-Emissionen sind zwischen 1990 und 2008 um 31,2 % gesunken.

**Lachgas** (N<sub>2</sub>O) nahm 2008 an den gesamten Treibhausgas-Emissionen einen Anteil von 6,5 % ein. Die Lachgas-Emissionen sind seit 1990 um 8,2 % gesunken. Es entsteht beim biologischen Abbau stickstoffhaltiger Verbindungen (zum Beispiel Dünger), in Abgaskatalysatoren beim nicht biologischen Abbau von Stickoxiden und in der Chemischen Industrie.

Die Gruppe der **Fluorierten Gase** (F-Gase) umfasst teilfluorierte (HFKW) und vollfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW) sowie Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>). Der Anteil ihrer Emissionen belief sich im Jahr 2008 in Summe auf 1,9 % aller Treibhausgase. Die wichtigsten Emissionsquellen sind Kühltechnik und Klimaanlagen sowie die Industrie. Seit dem Basisjahr 1990 sind die Emissionen der Fluorierten Gase um 0,8 % gestiegen.

---

<sup>14</sup> Das Treibhauspotenzial ist ein zeitabhängiger Index, mit dem der Strahlungsantrieb auf Massensbasis eines bestimmten Treibhausgases in Relation zu dem Strahlungsantrieb von CO<sub>2</sub> gesetzt wird.



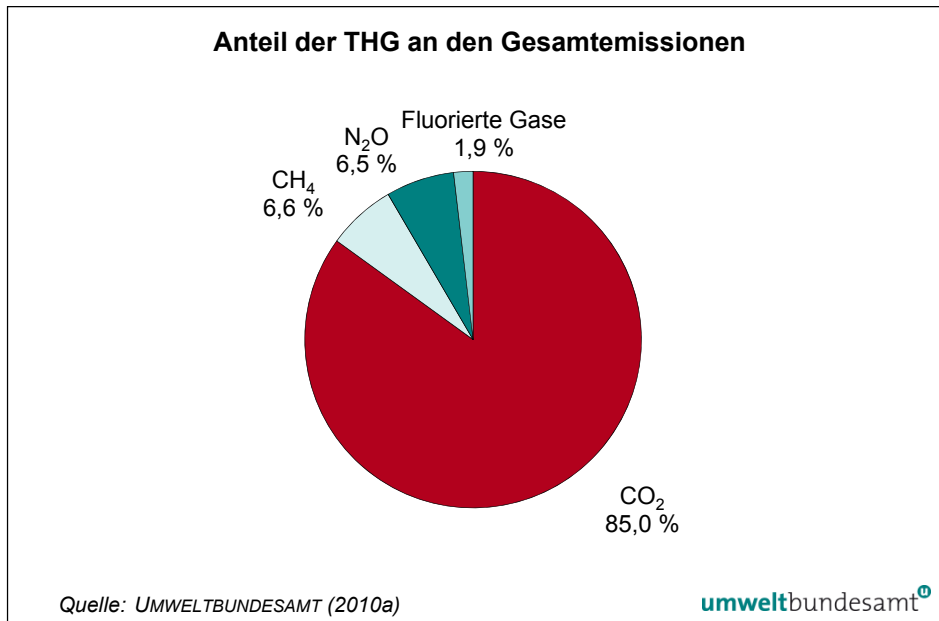


Abbildung 7: Anteile der einzelnen Treibhausgase an den nationalen THG-Gesamtemissionen im Jahr 2008.

### 3.6 Wirtschaftliche Einflussfaktoren auf den Trend der THG-Emissionen

Der Verlauf der THG-Emissionen hängt von vielen Faktoren ab, auf die noch im Detail im Rahmen der sektoralen Trendanalyse (siehe Kapitel 4) dieses Berichtes eingegangen wird. Im Folgenden werden verschiedene Einflussfaktoren auf die THG-Emissionen Österreichs analysiert.

Rund drei Viertel der Treibhausgase sind energiebedingt. Daher geht die Entwicklung der THG-Emissionen besonders mit der Entwicklung des Bruttoinlandsenergieverbrauchs (BIV) bzw. dem Verbrauch an fossilen Energieträgern einher. Der Energieverbrauch ist in den letzten Jahren stark angestiegen und über den Zeitraum 1990 bis 2005 ähnlich stark gewachsen wie das reale Bruttoinlandsprodukt (BIP). Seit 2005 ist der Energieverbrauch trotz des steigenden BIP rückläufig und stagnierte zwischen 2007 und 2008.

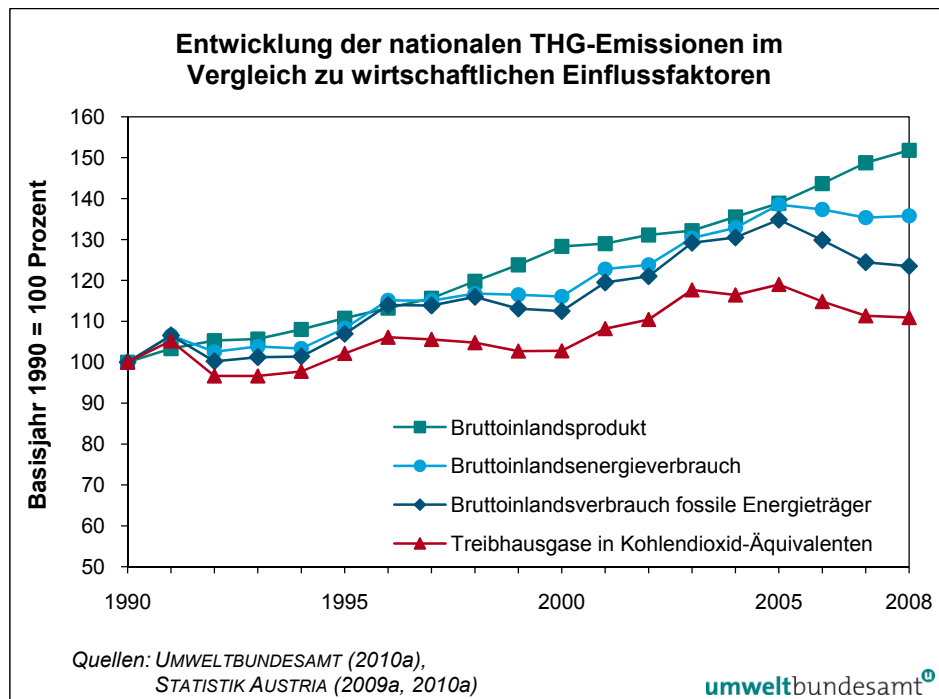


Abbildung 8: Entwicklung der nationalen THG-Emissionen im Vergleich zum Bruttoinlandsenergieverbrauch, zu fossilen Energieträgern und dem BIP, 1990–2008.

Tabelle 5: Einfluss der Faktoren Bruttoinlandsenergieverbrauch, Bruttoinlandsverbrauch fossiler Energieträger und BIP auf die THG-Emissionen in Österreich (Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2010a, STATISTIK AUSTRIA 2009a, 2010a).

Jahr	Treibhausgas-Emissionen (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente)	Bruttoinlandsenergieverbrauch (TJ)	Bruttoinlandsverbrauch fossile Energieträger (TJ)	Bruttoinlandsprodukt (zu konstanten Preisen von 2005, Mrd. €)
1990	78,1	1.052.198	834.614	175,4
2007	87,0	1.424.247	1.038.508	261,0
2008	86,6	1.428.761	1.030.621	266,3
<b>1990–2008</b>	<b>+ 10,9 %</b>	<b>+ 35,8 %</b>	<b>+ 23,5 %</b>	<b>+ 51,8 %</b>

Der Verbrauch der fossilen Energieträger zeigt einen weitgehend parallelen Verlauf zum Energieverbrauch: die THG-Emissionen haben sich über die gesamte Zeitreihe leicht davon entkoppelt. Hauptgrund für diesen Effekt sind Emissionsrückgänge in den nicht energetischen Sektoren (rund 17 %, v. a. Landwirtschaft und Abfall). Außerdem machen sich hier auch der vermehrte Einsatz von kohlenstoffärmeren Energieträgern (u. a. bedingt durch die starke Reduktion des Braunkohleeinsatzes und den Wechsel von Kohle auf Gas), der verstärkte Einsatz an erneuerbaren Energieträgern, aber auch steigende Stromimporte bemerkbar.

### Einflussfaktoren auf die THG-Emissionen – Komponentenerlegung

Nachfolgend wird die anteilmäßige Wirkung dargestellt, die ausgewählte Einflussgrößen wie Bevölkerungsentwicklung, Bruttoinlandsprodukt sowie Energie-, Kohlenstoff- und Brennstoffintensitäten auf die THG-Emissionsentwicklung in Österreich haben. Die nationalen Emissionen der Jahre 1990 und 2008 wurden mit der Methode der Komponentenerlegung miteinander verglichen.

Mit der Komponentenerlegung wird aufgezeigt, welche Faktoren im betrachteten Zeitraum tendenziell den größten Einfluss auf die Emissionsänderung ausgeübt haben. Die Größe der Balken in der Abbildung spiegelt das Ausmaß der Beiträge (berechnet in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten) der einzelnen Parameter wider (wobei das Symbol ▲ einen emissionserhöhenden Effekt, das Symbol ▼ einen emissionsmindernden Effekt kennzeichnet).<sup>15</sup>

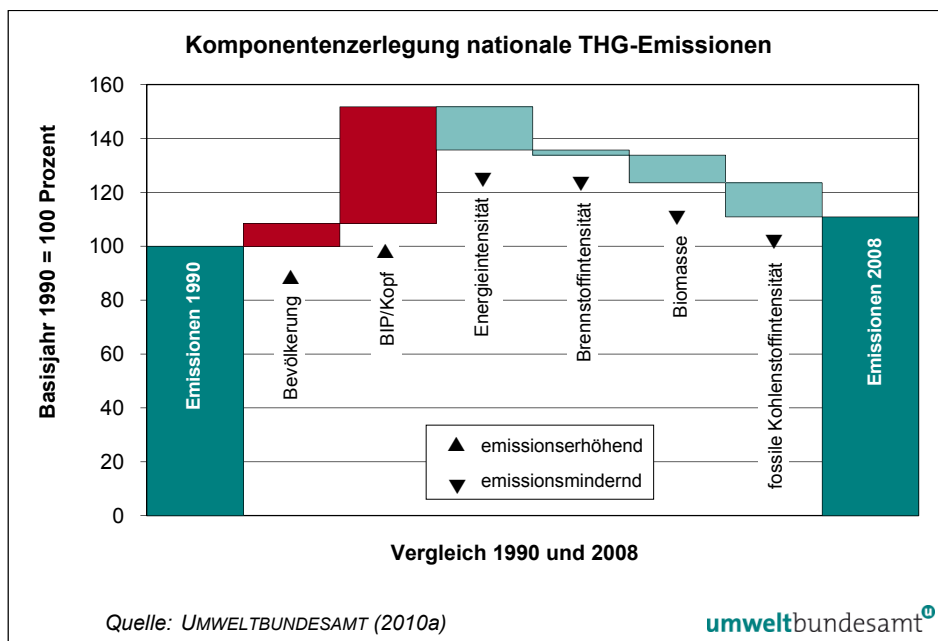


Abbildung 9: Komponentenerlegung der nationalen Treibhausgas-Emissionen nach Wirtschaftsfaktoren.

<sup>15</sup> Details zur Methode der Komponentenerlegung und den zugrundeliegenden Annahmen werden im Anhang 2 erklärt.

Einflussfaktoren	Definition
<b>Bevölkerung</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der wachsenden Bevölkerungszahl von 7,7 Mio. (1990) auf 8,3 Mio. (2008) ergibt.
<b>BIP pro Kopf</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden Wertschöpfung pro Kopf von 22.800 € auf 31.900 € ergibt.
<b>Energieintensität – BIV/BIP</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Bruttoinlandsenergieverbrauchs (BIV) pro Wertschöpfungseinheit (BIP) von 6,0 TJ/Mio. € (1990) auf 5,4 TJ/Mio. € (2008) ergibt.
<b>Brennstoffintensität</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Brennstoffeinsatzes pro Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIV) von 786 TJ/TJ (1990) auf 775 TJ/TJ (2008) ergibt.
<b>Biomasse</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils der Biomasse am gesamten Brennstoffeinsatz von 94.900 TJ (1990) auf 202.400 TJ (2008) ergibt.
<b>fossile Kohlenstoffintensität</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der sinkenden THG-Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit von 107 Tonnen/TJ (1990) auf 96 Tonnen/TJ (2008) ergibt. Der Grund für diese Entwicklung liegt im zunehmenden Einsatz von kohlenstoffärmeren fossilen Brennstoffen (Gas) zur Energieerzeugung.

Aufgrund der zur Verfügung stehenden Datenbasis kann zu den wirtschaftlichen Entwicklungen der jüngeren Vergangenheit insbesondere seit 2009 noch keine Aussage getroffen werden. Aus den Entwicklungen seit 1990 (siehe auch Abbildung 8) wird jedoch ersichtlich, dass im betrachteten Zeitraum ein enger Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum (BIP), Einkommenskomponente (BIP/Kopf) und der Entwicklung des Bruttoinlandsenergieverbrauchs und damit der nationalen Treibhausgas-Emissionen bestand<sup>16</sup>. Daneben wird durch die Komponentenerlegung die Einkommenskomponente (BIP/Kopf) als größter emissionserhöhender Faktor unter den ausgewählten Einflussgrößen identifiziert. Diese Analysen legen den Schluss nahe, dass die wirtschaftliche Rezession zu geringeren Treibhausgas-Emissionen führen dürfte. Natürlich kann diese Extrapolation nur unter der Annahme gelten, dass alle anderen relevanten Einflussgrößen sich ähnlich weiterentwickeln wie in den betrachteten Jahren seit 1990.

In Bezug auf die Entwicklung der THG-Emissionen wäre eine teilweise Entkopplung zwischen Bruttoinlandsenergieverbrauch und BIP wünschenswert. Eine solche Entwicklung könnte durch die Förderung einer CO<sub>2</sub>-extensiveren Wirtschaftsweise erreicht werden.

### 3.7 Österreich im europäischen Vergleich

Im Jahr 2007<sup>17</sup> lagen die THG-Emissionen der EU-15 mit einer Reduktion gegenüber dem Basisjahr von – 5,0 % über dem Kyoto-Ziel von – 8 %. Die 2009 von den Mitgliedstaaten vorgelegten Projektionen für den Zeitraum von 2008 bis 2012 deuten aber darauf hin, dass das Ziel durch die Umsetzung von bestehenden und geplanten Maßnahmen, durch Kohlenstoffsinken und die flexiblen Mechanismen übererfüllt werden kann. Mit den bestehenden nationalen Maßnahmen wird erwartet, dass die Treibhausgas-Emissionen der EU-15 in der Pe-

<sup>16</sup> Dieser Zusammenhang wurde auch anhand eines Regressionsmodells, das einen funktionalen Zusammenhang zwischen den CO<sub>2</sub>-Emissionen und den erwähnten Einflussfaktoren unterstellt, bestätigt.

<sup>17</sup> Für die anderen Mitgliedstaaten liegen die Emissionsdaten bis 2007 vor.

riode von 2008 bis 2012 um 6,9 % unter den Emissionen des Kyotobasisjahres liegen werden. Zusätzliche nationale Maßnahmen könnten, wenn sie voll und rechtzeitig umgesetzt werden, eine weitere Reduktion um 1,6 % einbringen. Eine deutliche relative Reduktion durch bestehende Maßnahmen wird vor allem in den Sektoren Abfall, Energieaufbringung und Industrielle Prozesse erwartet. Signifikante Einsparungen durch zusätzliche Maßnahmen werden in den Sektoren Energieaufbringung und Transport erwartet (EEA 2009). Kohlenstoffsenken dürften einen Beitrag um zusätzliche 1,0 % (im Verhältnis zum Basisjahr) erbringen. Der Einsatz von flexiblen Mechanismen durch die Mitgliedstaaten (z. B. EH und JI/CDM) könnte anrechenbare Kyoto-Einheiten von zusätzlichen 2,2 % einbringen. Durch den Ankauf von Betreibern wird das EU-Emissionshandelsystem voraussichtlich zusätzliche Kyoto-Einheiten zur Verfügung stellen, die mit 1,4 % berechnet wurden. In Summe könnte damit eine Übererfüllung um 5,1 % gegenüber der Kyoto Verpflichtung von 8 % erreicht werden (EEA 2009).

Die österreichischen Treibhausgas-Emissionen lagen 2007 um 24,3 % (relativ zum Basisjahr 1990<sup>18</sup>) über dem Kyoto-Ziel gemäß EU-interner Lastenaufteilung. Damit belegte Österreich im EU-15-Vergleich die drittletzte Stelle (vor Luxemburg und Spanien; siehe Abbildung 10). Die hohe Abweichung vom Kyoto-Ziel ergibt sich aus dem ambitionierten Reduktionsziel von – 13 % und einem Anstieg der Emissionen um 11,3 % vom Kyoto-Basisjahr bis 2007. Von den EU-15-Mitgliedstaaten lagen in Schweden, Frankreich, Großbritannien, Belgien, Griechenland und Deutschland die Treibhausgas-Emissionen 2007 bereits unter dem Kyoto-Ziel. Die Emissionen aller neuen Mitgliedstaaten außer Slowenien lagen 2007 ebenfalls darunter. In den neuen Mitgliedstaaten sowie in den neuen Bundesländern Deutschlands wirkten sich in den 1990er-Jahren wirtschaftliche Umstrukturierungen und Effizienzsteigerungen auf den Energie- und Industriesektor emissionsmindernd aus. In Deutschland, Frankreich und Großbritannien machten sich außerdem u. a. signifikante Reduktionen der Lachgasemissionen in der Chemischen Industrie bemerkbar. In Großbritannien führte die Liberalisierung des Energiemarktes zu einer Verschiebung des Brennstoffmixes von Kohle zu Gas. In Schweden stieg der Anteil der Fernwärme und des Biomasseeinsatzes. In Deutschland trugen zwischen 2006 und 2007 die relativ warmen Wintertemperaturen in Kombination mit Steuerauswirkungen auf die Brennstoffverkäufe und eine deutliche Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien zu einer weiteren Emissionsreduktion bei. In Belgien ist die Emissionsreduktion u. a. auf den reduzierten Einsatz von festen und gasförmigen Brennstoffen in der Eisen- und Stahlindustrie und eine Reduktion der Lachgasemissionen in der Chemischen Industrie zurückzuführen (EEA 2009).

Im Vergleich der Treibhausgas-Emissionen pro Kaufkraftstandard weist Österreich 2007 den drittniedrigsten Wert aller 27 EU-Mitgliedstaaten auf. Nur Schweden und Frankreich zeigen niedrigere Emissionen pro Kaufkraftstandard als Österreich (siehe Abbildung 11). Schweden hat einen hohen Anteil von Wasserkraft und Atomstrom an der Stromproduktion, während in Frankreich der hohe Atomstromanteil ausschlaggebend ist. Generell zeigt sich auch, dass die neuen Mitgliedstaaten deutlich höhere Emissionen pro Kaufkraftstandard haben als die alten EU-Mitgliedstaaten. Hier machen sich u. a. Unterschiede im Brennstoffmix und in der Wirtschaftsstruktur bemerkbar. So setzen die neuen Mitgliedstaaten

<sup>18</sup> Der Prozentsatz der Abweichung vom Kyoto-Ziel ergibt sich aus der Differenz der Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2007 und dem Kyoto-Ziel, bezogen auf das Kyoto-Basisjahr 1990.

generell mehr Kohle und weniger Erdgas ein als die alten. Außerdem gibt es in den alten EU-Mitgliedstaaten eine Tendenz zur Deindustrialisierung und zur Auslagerung der energieintensiven Produktion (EEA 2009).

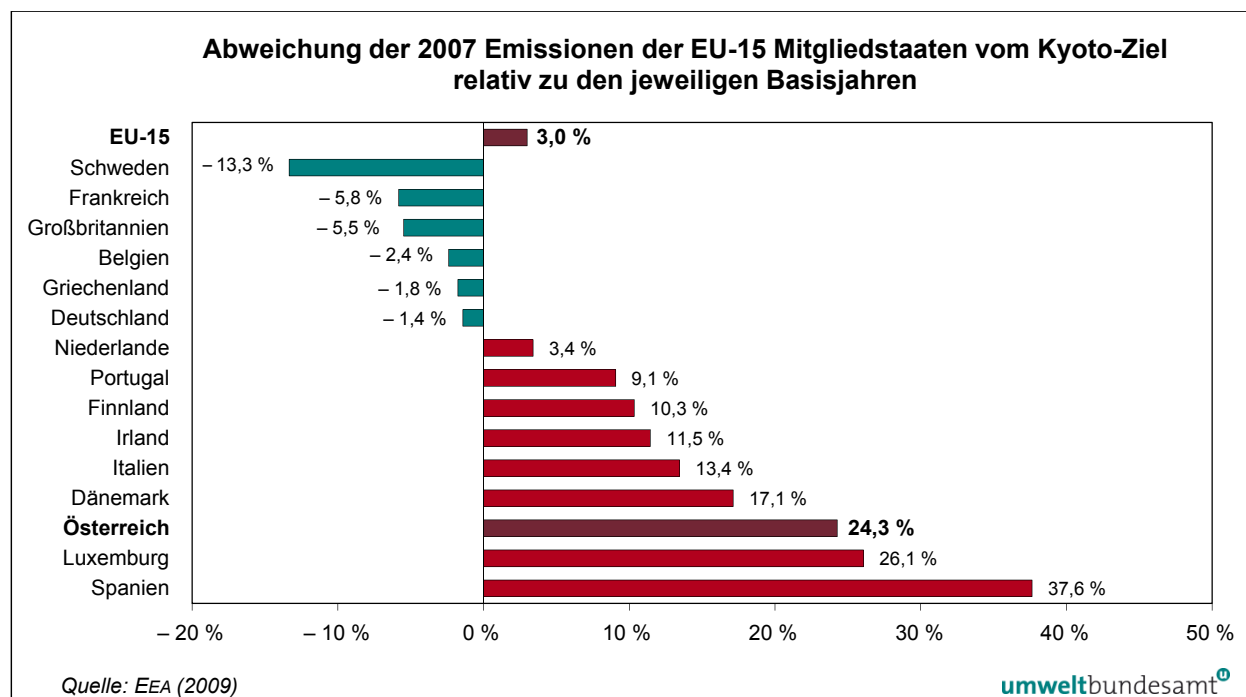
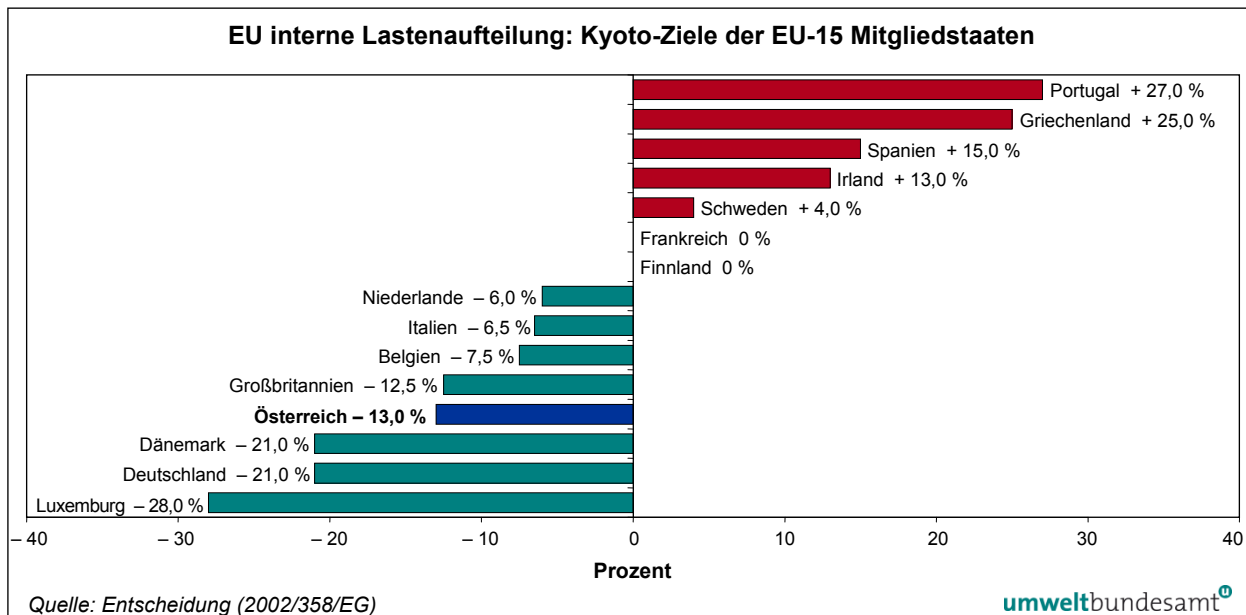


Abbildung 10: Kyoto-Ziele der EU-15-Mitgliedstaaten und Abweichungen davon im Jahr 2007, relativ zu den jeweiligen Basisjahren.

Beim Vergleich der THG-Emissionen pro Kopf lag Österreich 2007 im Mittelfeld (siehe Abbildung 11). Ein hoher Anteil an Wasserkraft (z. B. Schweden und Lettland) oder Atomkraft (z. B. Schweden und Frankreich) führt zu vergleichsweise niedrigen THG-Emissionen pro Kopf (siehe oben). Gründe für überdurchschnittliche THG-Emissionen pro Kopf sind verschiedenartig, so trägt in Luxemburg der Tanktourismus zu den hohen THG-Emissionen pro Kopf bei, in Irland ist es die

große Bedeutung der Landwirtschaft mit den damit verbundenen hohen CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen und in Finnland sind es die harschen Klimabedingungen (EEA 2009).

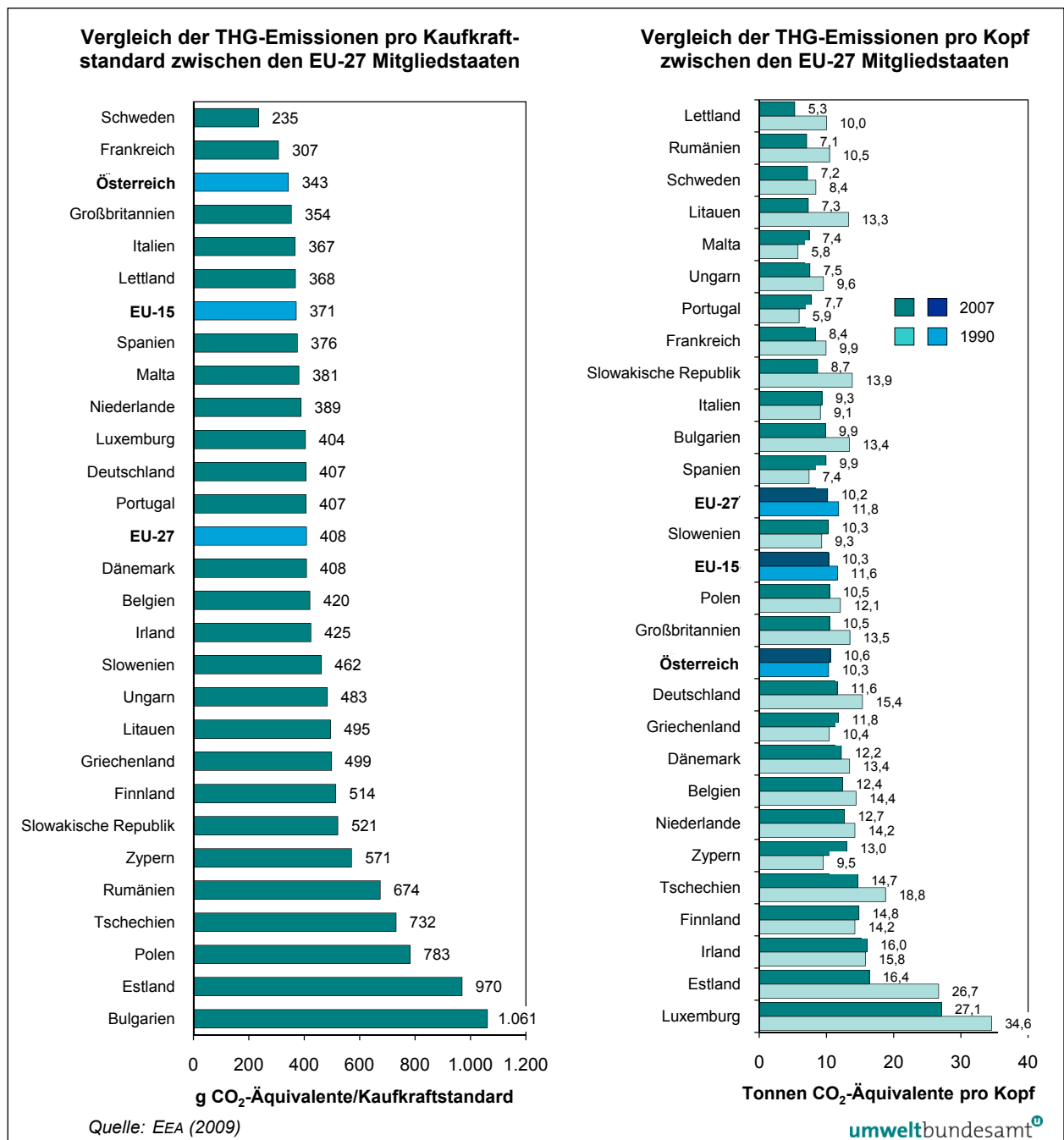


Abbildung 11: Vergleich der THG-Emissionen pro Kaufkraftstandard<sup>19</sup> und pro Kopf zwischen den EU-27-Staaten.

<sup>19</sup> Das Bundesinlandprodukt (BIP) zu Marktpreisen ist hier in Kaufkraftstandard (KKS) 2007 gemessen. Dies ist die geeignete Einheit für die Beurteilung der Wirtschaftsleistung von Ländern in einem speziellen Jahr. Währungsumrechnungskurse werden verwendet, um in eine gemeinsame Währung umzurechnen, wodurch die Kaufkraftunterschiede von verschiedenen Währungen ausgeglichen werden. Unterschiede im Preisniveau in verschiedenen Ländern werden dadurch ausgeschaltet, was somit aussagekräftige BIP-Volumenvergleiche ermöglicht.

### 3.8 Emissionen auf Bundesländerebene

Im Rahmen der Österreichischen Bundesländer Luftschadstoff-Inventur werden die nationalen Emissionsdaten auf Ebene der Bundesländer regionalisiert (UMWELTBUNDESAMT 2009e). Die vorliegenden Daten basieren auf der betreffenden Inventur für 2007.

#### Gesamtemissionen

Im Jahr 2007 verursachten Oberösterreich 28 %, Niederösterreich 24 %, die Steiermark 16 %, Wien 10 %, Tirol 6,8 %, Kärnten 5,8 %, Salzburg 5,0 %, Burgenland 2,2 % und Vorarlberg 2,1 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs (siehe Abbildung 12).

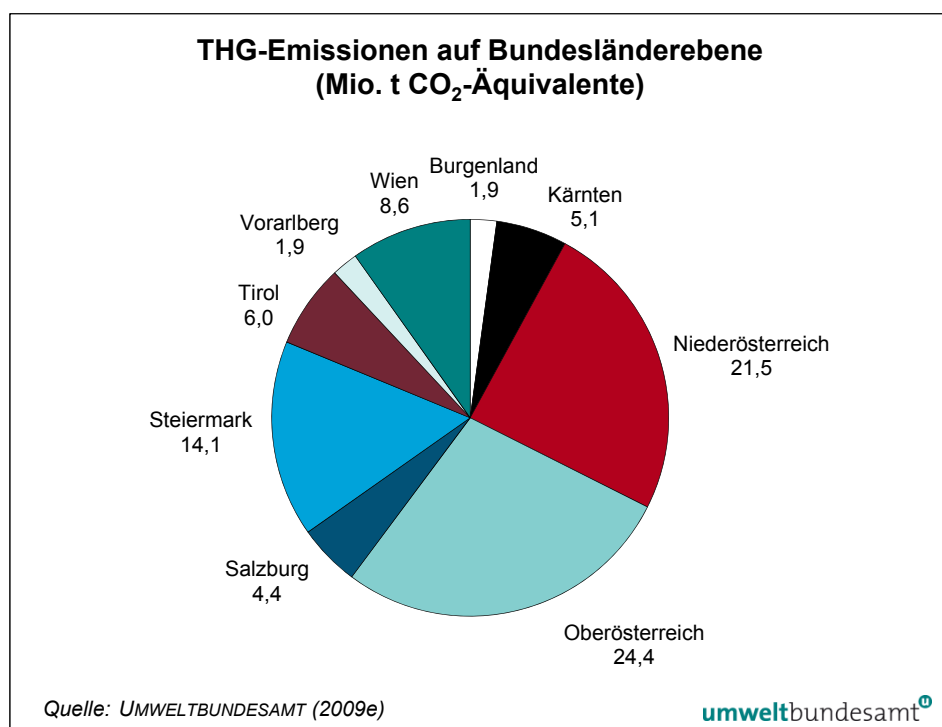


Abbildung 12: THG-Emissionen im Jahr 2007 auf Bundesländerebene.

Aus Abbildung 12 ist ersichtlich, dass der überwiegende Teil der nationalen Emissionsmenge in den Bundesländern Oberösterreich, Niederösterreich und Steiermark emittiert wird. In diesen drei flächenmäßig und nach der Bevölkerungszahl großen Ländern liegen wichtige Industriestandorte und sie beinhalten zudem bedeutende Einrichtungen der nationalen Energieversorgung wie z. B. die Raffinerie in Schwechat oder kalorische Kraftwerke. Das bevölkerungsreichste Bundesland Wien ist als Großstadt grundlegend anders strukturiert als die übrigen Länder. Straßenverkehr, Kleinverbrauch und Landwirtschaft dominieren die THG-Emissionen der Bundesländer Burgenland, Kärnten, Salzburg, Tirol und Vorarlberg. Eine vertiefende Beschreibung der Bundesländer-Emissionstrends ist im Bericht „Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2007 (UMWELTBUNDESAMT 2009e) enthalten.



### Raumwärme-Emissionen der Privathaushalte

Die Pro-Kopf-Emissionen der Privathaushalte im Raumwärmebereich (siehe Abbildung 13) spiegeln die unterschiedlichen Strukturen der Bundesländer wider.

In Bundesländern mit vorwiegend urbaner Struktur wie z. B. Wien werden durch die kompakte Bauweise im Gebäudebestand trotz eines relativ hohen fossilen Anteils bei den eingesetzten Brennstoffen niedrige Pro-Kopf-Emissionen erreicht. Maßnahmen, wie die Sanierung eines Teils des Altbaubestandes und der Ersatz von Einzelheizungen durch den Ausbau von Fernwärme<sup>20</sup> führten seit 1990 zu sinkenden Pro-Kopf-Emissionen.

In Bundesländern mit vorwiegend ländlicher Struktur zeigt die Ausgangssituation im Jahr 1990 relativ hohe Pro-Kopf-Emissionen durch die hohe Anzahl an Wohngebäuden pro Einwohnerinnen/Einwohnern und eine vergleichsweise große Wohnnutzflächen pro Wohnung. Auch der Anstieg der Wohnfläche pro Kopf seit 1990 ist in ländlichen Gebieten höher als z. B. in Wien. Deutliche Emissionsreduktionen konnten insbesondere durch die Steigerung der Gebäudequalität (z. B. in Vorarlberg) und durch einen vermehrten Einsatz erneuerbarer Energieträger (besonders in Oberösterreich und der Steiermark) erreicht werden.

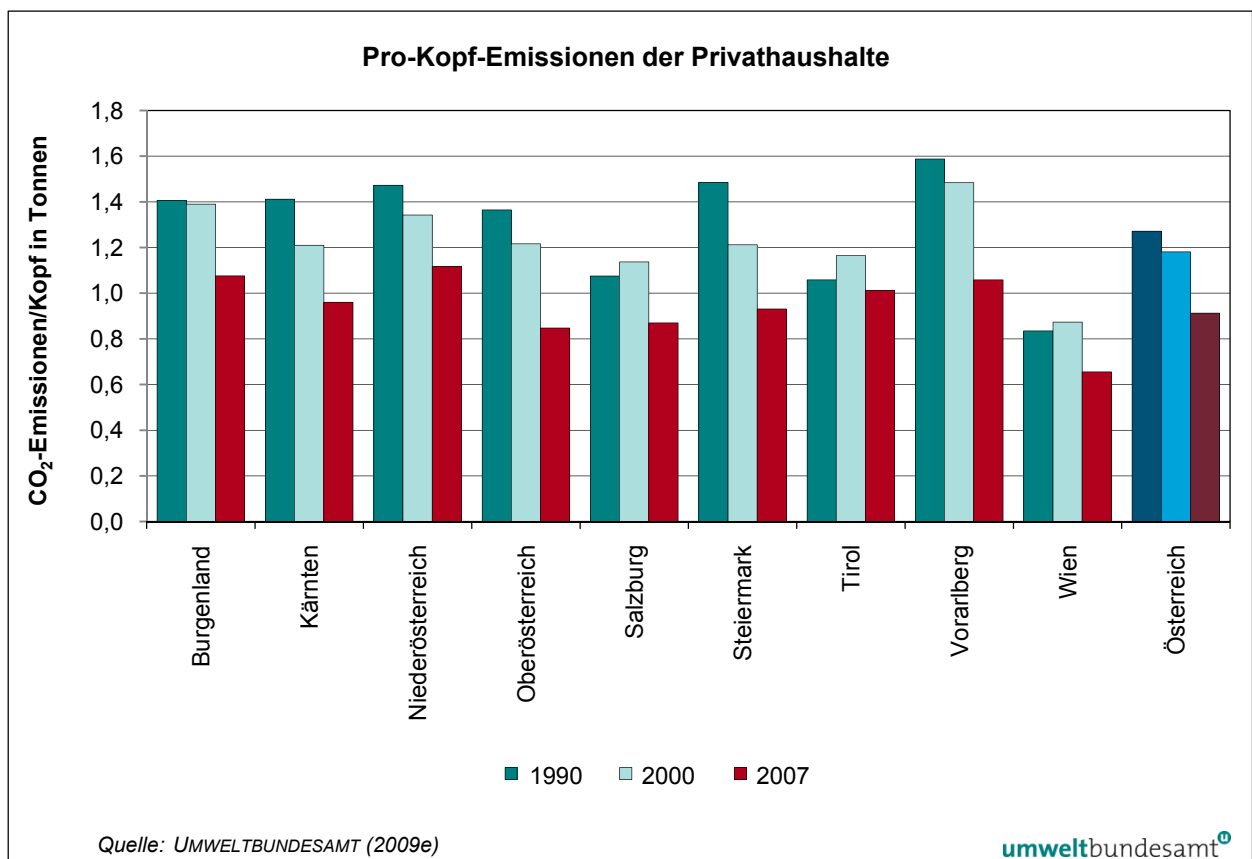


Abbildung 13: Raumwärme-Emissionen der Privathaushalte pro Kopf auf Bundesländerebene.

<sup>20</sup> Der Ausbau von Fernwärme führt zu einer Verlagerung der Emissionen aus dem Raumwärme-sektor in den Sektor Energieaufbringung. Sie bringt beim Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung gleichzeitig eine Effizienzsteigerung gegenüber Einzelheizungen.

### **3.9 Einfluss der flexiblen Mechanismen und der land- und forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung auf die Kyoto-Zielerreichung**

#### **3.9.1 Emissionshandel**

Der Emissionshandel ist einer der flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls zur Erreichung von Emissionssenkungen. In der EU können nicht nur die Mitgliedstaaten als Vertragsparteien des Kyoto-Protokolls am internationalen Emissionshandel teilnehmen, sondern auch Unternehmen können im Rahmen des EU-Emissionshandelssystems Zertifikate handeln. Der EU-Emissionshandel betrifft derzeit größere Emittenten der Sektoren Industrie und Energieaufbringung. Allerdings sind nicht alle Betriebe und nicht alle Gase vom Emissionshandel betroffen; bis jetzt waren nur CO<sub>2</sub>-Emissionen von Energieerzeugungsanlagen und energieintensiven Industriebetrieben verpflichtend abgedeckt.

Das EU-Emissionshandelssystem (EH) startete im Jahr 2005 mit einer dreijährigen Pilotphase bis 2007. Darauf folgte die zweite Phase 2008 bis 2012, die sich zeitlich mit der ersten Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls deckt.

In Bezug auf den Anwendungsbereich des Emissionshandels beinhaltet der zweite nationale Allokationsplan Österreichs (NAP 2) zusätzliche Anlagen mit Emissionen in der Höhe von ca. 600.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr (2008), die im ersten nationalen Allokationsplan (NAP 1) nicht berücksichtigt waren. Die Gratiszuteilung für Bestandsanlagen im NAP 2 beläuft sich nach Abzug eines jährlichen Anteils von 400.000 Zertifikaten, die versteigert werden, und eines Anteils von 1 % jährlich für die Reserve für neue Marktteilnehmer (die ihre Zuteilungen ebenfalls kostenfrei erhalten) auf 30,0 Mio. Zertifikate pro Jahr. Die Obergrenze, bis zu der Unternehmen Kyoto-Einheiten aus JI/CDM zukaufen dürfen, wurde mit 10 % der Gratiszuteilung der einzelnen Anlagen festgelegt (LEBENSministerium 2007b).

Im Jahr 2009 meldeten die Emissionshandelsbetriebe der Sektoren Industrie und Energieaufbringung ihre geprüften Emissionen für 2008. Diese stiegen im Jahr 2008 auf 32,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Vergleich zu 31,75 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2007 (siehe Abbildung 14). Unter Berücksichtigung der Erweiterung des Umfangs des Emissionshandels in der zweiten Handelsperiode um 0,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr, ergibt sich de facto eine leichte Reduktion der Emissionen im Emissionshandelsbereich im Jahr 2008 um 0,25 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Auf Basis der geprüften Emissionen von 2008 verursachten die vom Emissionshandel betroffenen Betriebe rund 80 % der gesamten THG-Emissionen der Sektoren Industrie und Energieaufbringung bzw. rund 37 % der gesamten THG-Emissionen Österreichs im Jahr 2008 (UMWELTBUNDESAMT 2009c, 2010a).

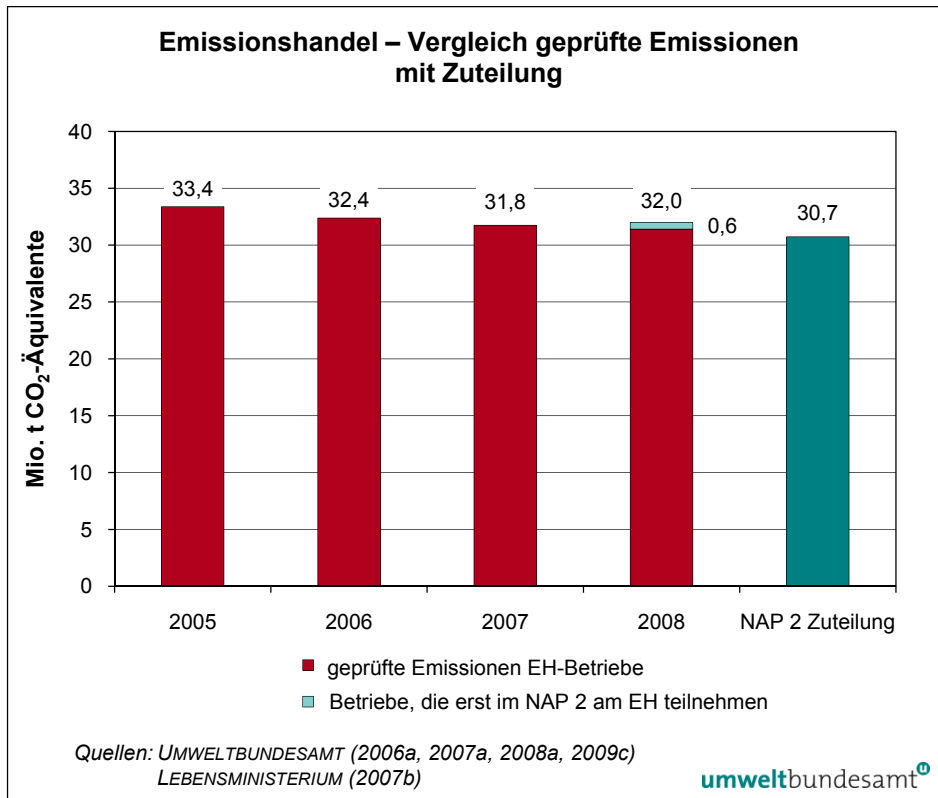


Abbildung 14: Emissionshandel der Sektoren Industrie und Energieaufbringung gesamt – Vergleich geprüfte Emissionen mit Zuteilung.

Bei Vergleich der geprüften Emissionen 2008 mit der durchschnittlichen jährlichen Zuteilung der Periode 2008 bis 2012 (Emissionszertifikate im Ausmaß von 30,73 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten<sup>21</sup>) zeigt sich, dass die Emissionen 2008 um etwa 1,27 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente höher lagen als die Zuteilung im NAP 2 (siehe Abbildung 14).

Die für die nationale Kyoto-Zielerreichung maßgebliche Größe ist die im NAP 2 den EH-Betrieben zugewiesene Menge an Emissionszertifikaten.

Weder die Verringerung noch die Erhöhung der Emissionen gegenüber der Zuteilung haben einen Einfluss auf die formale Zielerreichung Österreichs nach der Verpflichtung des Kyoto-Protokolls:

- Falls die Emissionen der EH-Betriebe geringer sind als die Zuteilung, müssen diese Zertifikate nur in Höhe der tatsächlichen Emissionen für die Abdeckung an das nationale Konto überweisen. Der Rest der Zertifikate kann entweder für die nächste Periode behalten oder verkauft werden. Die formale Zielerreichung Österreichs wird dadurch nicht erleichtert.
- Sind die Emissionen höher als die Zuteilung, müssen zur Abdeckung zusätzliche Zertifikate zugekauft und auf das nationale Konto überwiesen werden. Somit wird im gleichen Maß, wie die Emissionen sich gegenüber der Zuteilung erhöht haben, auch eine erhöhte Zahl an Kyoto-Einheiten auf das nationale Konto überwiesen.

<sup>21</sup> Bei der Berechnung wurden zu der durchschnittlichen NAP 2 Gratiszuteilung pro Jahr auch ein Versteigerungs- und Reserveanteil addiert.

Der 2. Nationale Zuteilungsplan sieht ferner eine flexible Reserve auf Basis einer gesetzlichen Regelung in der Neufassung des Emissionszertifikategesetzes (EZG) vor. Sobald die fixe Reserve von 1 % der Gesamtzuteilung ausgeschöpft ist, sind aus öffentlichen Mitteln Zertifikate anzukaufen, welche in weiterer Folge den neuen Marktteilnehmern kostenlos zur Verfügung zu stellen sind. Gemäß EZG ist in der Folgeperiode aus der Gesamtmenge der Zuteilung ab 2013 eine entsprechende Anzahl von Zertifikaten zum Abzug zu bringen. Folglich wurde die flexible Reserve als ein Vorgriff auf die Zertifikate der 3. Zuteilungsperiode konzipiert. Diese Regelung ist mit den im Dezember 2008 beschlossenen harmonisierten Zuteilungsregeln auf EU-Ebene ab der 3. Periode nicht vereinbar, da keine nationalen Zuteilungspläne und -methoden mehr vorgesehen sind.

### 3.9.2 JI/CDM-Projekte

Ziel des Österreichischen JI/CDM-Programms ist es, durch Nutzung der projektbezogenen flexiblen Mechanismen (Joint-Implementation und Clean-Development Mechanism sowie Green Investment Schemes) einen Beitrag zur Erreichung des Österreichischen Kyoto-Ziels zu leisten.

Gegenstand des Programms ist

- der Ankauf von Emissionsreduktionseinheiten direkt aus JI- und CDM-Projekten, indirekt über Green Investment Schemes und durch Beteiligungen an Fonds.
- die Finanzierung von immateriellen Leistungen, die für die Durchführung von JI- und CDM-Projekten erforderlich sind (Baseline-Studien usw.).

Unter Bezug auf die nationale Klimastrategie wurde von politischer Seite bei der Vorbereitung des JI/CDM-Programms davon ausgegangen, durch Anwendung der projektbezogenen flexiblen Mechanismen die Lücke zwischen dem national erreichbaren Emissionsreduktionspotenzial und dem Österreichischen Kyoto-Zielwert zu schließen. Insgesamt sollen 45 Mio. Tonnen Emissionsreduktionseinheiten gemäß der Österreichischen Klimastrategie 2007 als Beitrag zur Erreichung des Kyoto-Ziels für die Periode 2008 bis 2012 angekauft werden.

#### 3.9.2.1 Memoranda of Understanding

Da für jedes JI- oder CDM-Projekt auch die Zustimmung des Gastlandes erforderlich ist, hat der Umweltminister bereits eine Reihe bilateraler Vereinbarungen – so genannte Memoranda of Understanding (MoU) – mit potenziellen Gastländern geschlossen. Derartige MoUs sind für einen Ankauf von Emissionsreduktionseinheiten nicht unbedingt notwendig, erleichtern aber die Abwicklung einzelner Projekte mit einem Gastland.

Zentrale Bedeutung hat dabei die im MoU zum Ausdruck gebrachte grundsätzliche Bereitschaft eines Gastlandes, für JI-Projekte Emission Reduction Units (ERUs) – als einen Teil seiner zugeteilten Menge an Treibhausgas-Emissionen laut Kyoto-Protokoll – an ein anderes Land abzutreten. Bei CDM-Projekten mit Entwicklungsländern wird die Reduktion nicht vom Gastland übertragen, sondern vom Executive Board (EB) des CDM, so dass MoUs mit diesen Ländern vor allem politische Bedeutung haben.

Derzeit existieren derartige Vereinbarungen im JI-Bereich mit Bulgarien, Estland, Lettland, Neuseeland, Rumänien, der Slowakei, der Tschechischen Republik und Ungarn, im CDM-Bereich mit Argentinien, Äthiopien, Bolivien, Ecuador, Ghana, Indonesien, Kolumbien, Marokko, Mexiko, der Mongolei, Panama, Peru, den Philippinen, Tunesien, Vietnam und der Volksrepublik China.

### 3.9.2.2 Projektpipeline

Die sechsten Calls for Expressions of Interest für JI- und CDM-Projekte, die im April 2008 veröffentlicht wurden, waren mit 30. April 2009 befristet. Im Juni 2009 wurden die jeweils siebenten Calls für JI- und CDM-Projekte veröffentlicht, die mit 30. Juni 2010 befristet sind. Die Unterlagen und Detailinformationen zu den jeweils aktuellen Calls sind auf der Homepage des Österreichischen JI/CDM-Programms ([www.ji-cdm-austria.at](http://www.ji-cdm-austria.at)) abrufbar.

Bis Ende 2009 wurden über alle bisher veröffentlichten Calls sowie durch Angebotslegungen an Verkäufer<sup>22</sup> insgesamt 82 JI- und 253 CDM-Projekte dem österreichischen Programm angeboten.

Unter Ausschluss der bereits stornierten bzw. abgelehnten Projekte zeichnen sich anhand der Anzahl der Projekte folgende Schwerpunktländer ab: Im JI-Bereich sind dies die Ukraine mit 29 %, Russland mit 23 % und Bulgarien mit 20 % der eingereichten JI-Projekte, bei den CDM-Projekten rangiert die Volksrepublik China mit 37 % vor Indien mit 18 % sowie Israel und Brasilien mit jeweils 6 %.

Die gesamte Projektverteilung nach Regionen zeigt somit eine Aufteilung von 47 % für Asien, 33 % für Zentral- und Osteuropa, 8 % für Afrika, 7 % für Süd- und Mittelamerika und 1 % für Ozeanien.

Die Projekte umfassen sämtliche wesentlichen Technologien zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen. Im JI-Bereich dominieren – bezogen auf die Anzahl – vor allem Deponiegas-, Windpark- und Energieeffizienz-/Fuel-Switch-Projekte. Im CDM-Bereich sind die am häufigsten angebotenen Projekttechnologien Biomasse, Wasserkraft und diverse Energieeffizienz-/Fuel-Switch-Projekte.

---

<sup>22</sup> Eingerechnet wurden nur jene Projekte, bei denen das österreichische Programm nach Legung eines Erstantgebots in die engere Auswahl gekommen ist.

### 3.9.2.3 Angekaufte Emissionsreduktionseinheiten (inkl. Unterstützung immaterieller Kosten)

Mit Ende 2009 besteht das Portfolio aus 69 Projekten, einer Fondsbeteiligung, drei Carbon-Fazilitäten und drei Green Investment Schemes<sup>23</sup>. Dabei macht der Anteil der Emissionsreduktionen aus JI-Projekten im Projektportfolio 15 % und jener aus CDM-Projekten 58 % aus. Fonds/Fazilitäten nehmen einen Anteil von 12 % und Green Investment Schemes 15 % der Gesamtmenge ein.

2009 konnte sich die Republik Österreich über zehn neue abgeschlossene Ankaufsverträge und zwei Green Investment Schemes (GIS), nach Empfehlung der Kommission in Angelegenheiten des Österreichischen JI/CDM-Programms und Genehmigung durch den Umweltminister, weitere 9,07 Mio. Tonnen Emissionsreduktionen für die Periode 2008 bis 2012 sichern.

Der Ankauf von Assigned Amount Units (AAUs) unter GIS wurde im Jahr 2009 weiter ausgebaut. Anbieter der Emissionsreduktionseinheiten in der Form von AAUs ist dabei direkt das jeweilige Gastland, welches seinen erwarteten Überschuss unter einem GIS an einen oder mehrere Käufer verkauft. Die AAUs stehen nach Abschluss des Ankaufsvertrags unmittelbar für die Kyoto-Zielerreichung zur Verfügung. Die Erlöse aus dem Verkauf werden im Gastland für den Aufbau und die Abwicklung eines staatlichen Instruments zur Förderung emissionsmindernder Klimaschutzprojekte verwendet. Über den Ankaufsvertrag verpflichtet sich das Gastland dazu, die Erlöse aus dem Verkauf der AAUs an Österreich zur Förderung von Maßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energie (z. B. Biomasse, Biogas), der Energieeffizienz und der thermischen Gebäudesanierung zu verwenden.

Erstmals wurden 2009 aufgrund der günstigen Preissituation auch direkt sekundäre CERs (sCERs) am Markt angekauft. Diese sind bereits ausgestellte und damit sofort handelbare Emissionszertifikate aus CDM-Projekten. Vom Projektpartner werden meist so genannte Projektbündel angeboten, d. h. das abgeschlossene Gesamtvolumen wird aus mehreren Projekten geliefert. Die Preisbildung erfolgt meist auf Basis der durchschnittlichen Spotmarktpreise über einen vereinbarten Zeitraum von mehreren Handelstagen. Die Lieferung der CERs erfolgt sofort nach Inkrafttreten des Ankaufsvertrags. Insgesamt wurden 2009 vier derartige Projektbündel nach eingehender Projektprüfung, Empfehlung der Kommission und Genehmigung durch den Umweltminister abgeschlossen.

### 3.9.2.4 Lieferungen von Emissionsreduktionen

Auch aufgrund der vermehrten Ankäufe von bereits ausgestellten Emissionsreduktionseinheiten aus bestehenden Projekten ist die Anzahl der Emissionsreduktionseinheiten auf dem Konto des Österreichischen JI/CDM-Programms im nationalen Register stark gestiegen. Seit Ende 2008 hat sich die Anzahl der

---

<sup>23</sup> Somit sind einschließlich der Ankäufe im Jahr 2009 rund 47,5 Mio. Tonnen an Emissionsreduktionseinheiten vertraglich gesichert. Mit der derzeit vertraglich gesicherten Menge ist erstmals eine leichte Überdeckung des Ankaufsziels gegeben, um der Überlegung Rechnung zu tragen, bereits absehbare Lieferausfälle frühzeitig und kostengünstig wieder einzudecken. Zielsetzung dabei ist eine möglichst punktgenaue und kosteneffiziente Portfoliosteuerung innerhalb der gemäß Umweltförderungsgesetz (UFG) zur Verfügung stehenden Mittel, um das Ankaufsziel von 45 Mio. Tonnen gesichert zu realisieren.

Kyoto-Einheiten von insgesamt 1.975.685 Tonnen auf 15.218.824 Tonnen – einem Drittel des Zieles von 45 Mio. Tonnen – erhöht. Die gelieferten Einheiten aus dem Jahr 2009 stammen aus 32 verschiedenen Projekten.

### 3.9.3 Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft

Aus dem Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft zählen in Österreich nur die Aktivitäten gemäß Kyoto-Protokoll Artikel 3.3 (Neubewaldung und Entwaldung, das sind Landnutzungswechsel von und zu Wald) als relevant für die Bemessung der Erreichung des Kyoto-Ziels. Die Sektor-Aktivitäten gemäß Artikel 3.4 (Waldbewirtschaftung, Ackerland- und Grünlandbewirtschaftung; Wiederbegrünung) waren für die Kyoto-Periode 2008 bis 2012 freiwillig wählbar und wurden von Österreich aufgrund der folgenden vier Punkte lt. Lebensministerium nicht angewandt:

- **Nutzungsdämpfer** – Holznutzungen in der Periode 2008 bis 2012 müssten reduziert werden.
- Das **Risiko von Kalamitäten** (Sturmbruch wie z. B. durch Kyrill, Emma; Käferkalamitäten, ...) im Zeitraum 2008 bis 2012 ist nicht abschätzbar, würde aber bei der Berechnung voll zu Buche schlagen.
- Ein **finanziell aufwendiges Monitoring** wäre erforderlich; man müsste die resultierenden Kohlenstoff-Zunahmen oder -Abnahmen zwischen 2008 und 2012 nachweisen können.
- Würde sich Österreich für die Anrechnung der 3.4-Aktivitäten entscheiden, müssten diese **auch in den Folgeperioden zur Anwendung gebracht werden**.

Für die Berechnung der Kohlenstoff-Senke und -Quelle gemäß Art. 3.3 sind die Veränderungen der Kohlenstoff-Vorräte zwischen 2008 und 2012 für jene Flächen zu berechnen, auf denen seit 1. Jänner 1990 eine „af/reforestation“ und „deforestation“-Aktivität (Neubewaldung und Entwaldung) stattgefunden hat. Die derzeitigen vorläufigen Schätzungen für Österreich beruhen auf den Angaben der Österreichischen Waldinventur des Bundesamts und Forschungszentrums für Wald zu den Waldzugängen und -abgängen in Österreich gemäß den Inventurperioden 1986/90, 1992/96 und 2000/02 (BFW 2006).

Neben diesen Aktivitätsdaten mussten auch Emissionsfaktoren abgeleitet werden. Der Biomasse zu- bzw. -abgang wurde ebenfalls auf Basis der Waldinventur-Ergebnisse geschätzt, zur Ableitung der Veränderung des Bodenkohlenstoffs wurden die mittleren Bodenkohlenstoffvorräte in Wald-, Acker- und Grünlandböden gemäß den verschiedenen Österreichischen Bodenzustandsinventuren sowie Schätzwerte des Umweltbundesamt bei anderen Nutzungsformen herangezogen.

Die Vorausschätzungen für diese Art. 3.3-Aktivitäten in Österreich, die in der Klimastrategie 2007 enthalten sind, ergaben eine mittlere jährliche Netto-Senke zwischen 2008 und 2012 von 0,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr (LEBENS MINISTERIUM 2007a).

Die Unsicherheit dieses Schätzwertes ist derzeit jedoch noch groß; so könnten die Aktivitäten aus Art. 3.3 für den Zeitraum 2008 bis 2012 auch eine CO<sub>2</sub>-Quelle darstellen. Die Ursachen für die Unsicherheiten sind folgende:

- Die letzten vorliegenden Waldinventurergebnisse enden mit 2002, so dass für die Jahre danach noch keine Informationen zu den Neubewaldungen und Entwaldungen vorliegen (die letzte Waldinventur 2007/09 wird derzeit ausgewertet). Vor allem Neubewaldungen und besonders Rodungen zwischen 2008 und 2012 haben jedoch einen maßgeblichen Einfluss auf das Ergebnis.
- Um den Berichtsanforderungen gerecht zu werden, wurde eine Reihe von Maßnahmen in Österreich getroffen, die in der Zukunft verbesserte Schätzungen zu diesen Art. 3.3-Aktivitäten erwarten lassen: Das Erhebungsdesign der Österreichischen Waldinventur wurde angepasst und ein Bodenmodell ist derzeit am Bundesamt und Forschungszentrum für Wald (BFW) in Erstellung.

Neben den aktuellen Erhebungsdaten für den Kyoto-Zeitraum 2008 bis 2012 und den methodischen Verbesserungen werden besonders die tatsächlichen Aktivitäten Neubewaldung und Rodung zwischen 2008 und 2012 einen maßgeblichen Einfluss auf das endgültige Ergebnis haben. Die Bilanz wird umso besser, je geringer im Zeitraum 2008 bis 2012 die Waldverluste für andere Flächennutzungen sind.



## 4 TRENDEVALUIERUNG

In diesem Kapitel wird die Entwicklung der Emissionen der Treibhausgase in Österreich, getrennt nach den einzelnen Sektoren dargestellt und analysiert. Die Einteilung und Reihung der Sektoren erfolgt entsprechend der Klimastrategie 2002 (BMLFUW 2002a) und der Anpassung der Klimastrategie 2007 (LEBENS MINISTERIUM 2007a).

Für jeden Sektor werden zunächst die Entwicklung der THG-Emissionen von 1990 bis 2008 sowie das jeweilige Ziel der Klimastrategie (Durchschnitt der Emissionen von 2008 bis 2012) dargestellt. Anschließend wird auf die wichtigsten Einflussgrößen, die die Entwicklung der Emissionen bestimmen, eingegangen.

Die Datenquelle für den vorliegenden Bericht ist die Nationale Treibhausgasinventur, die das Umweltbundesamt jährlich erstellt. Die detaillierten Beschreibungen der Emissionsberechnungen und Datenquellen – sofern nicht anders angeführt – können dem Inventurbericht (UMWELTBUNDESAMT 2010a) entnommen werden.

Mit Hilfe der **Komponentenzerlegung** wird gezeigt, welche der Einflussgrößen tendenziell den größten Effekt auf den Emissionstrend ausübt. Die Größe der Balken in den Abbildungen zur Komponentenzerlegung spiegelt das Ausmaß der Beiträge der einzelnen Parameter zur Emissionsentwicklung wider. Da die Ergebnisse auch von der Wahl der Parameter abhängen, ist ein Vergleich der verschiedenen Verursacher nur bedingt aussagekräftig.

Zusätzlich sind die meisten Faktoren in der Komponentenzerlegung relevante Angriffsflächen für Maßnahmen zur Emissionsminderung, sozusagen die Stellschrauben im jeweiligen System. Das Ausmaß der Effekte (d. h. die Größe der Balken) kann allerdings auch von strukturellen Veränderungen, sozio-ökonomischen und anderen Faktoren abhängen. Die Abgrenzung, welcher Anteil der Balken tatsächlich auf Maßnahmenwirkungen zurückgeführt werden kann, ist nicht immer direkt ablesbar. Folglich kann durch die Komponentenzerlegung allein keine Aussage über quantitative Emissionswirkungen einzelner Maßnahmen getroffen werden. Die Methode der Komponentenzerlegung wird in Anhang 2 näher beschrieben.

Am Ende jedes Sektorkapitels wird der **Umsetzungsstand der Maßnahmen der Klimastrategie** zusammengefasst, wobei Maßnahmen Berücksichtigung finden, die bis Ende 2009 umgesetzt waren.

### 4.1 Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch

Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch			
THG-Emissionen 2008 (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente)	Anteil an den nationalen THG-Emissionen	Veränderung zum Vorjahr 2007	Veränderung seit 1990
12,0	13,8 %	+ 9,6 %	- 16,9 %

Die THG-Emissionen aus dem Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch betragen im Jahr 2008 rd. 12,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und deckten damit 13,8 % der nationalen THG-Emissionen ab. Seit 1990 sind sie um rund 2,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente gesunken. Gegenüber dem Vorjahr 2007, einem Jahr, das durch einen extrem milden Winter gekennzeichnet war, stiegen sie um 1,05 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente<sup>24</sup>. Die Emissionen lagen damit 2008 um 0,1 Mio. über dem Ziel der Klimastrategie 2007 von 11,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Weitere Maßnahmen zur Erfüllung des Ziels sind erforderlich, da sonst insbesondere bei strengeren Witterungsbedingungen mit deutlichen Überschreitungen zu rechnen ist.

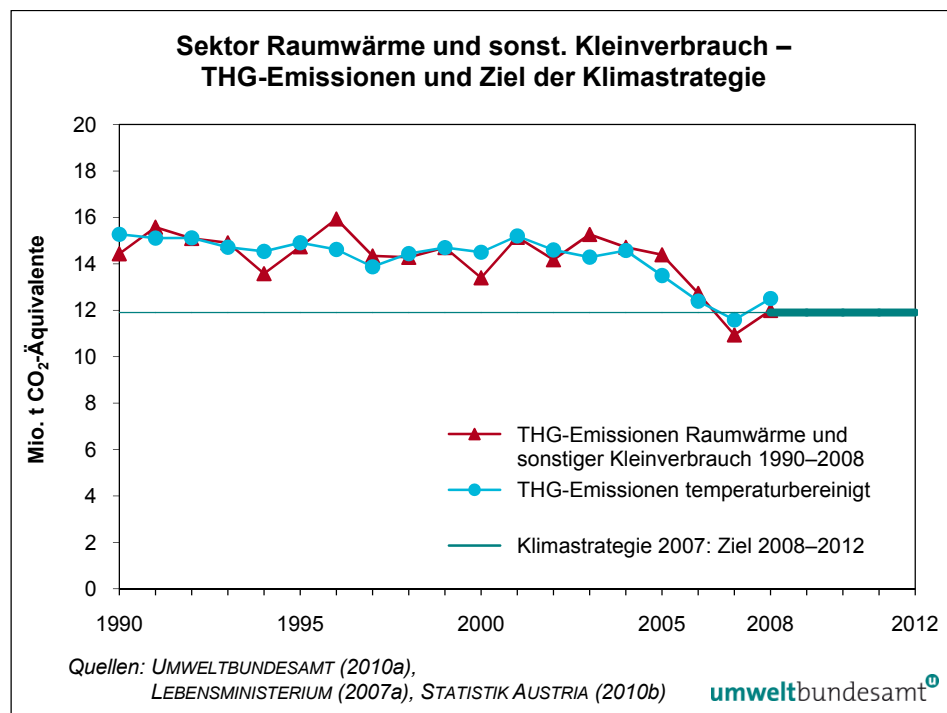


Abbildung 15: THG-Emissionen aus dem Sektor Raumwärme und sonst. Kleinverbrauch, 1990–2008 und Ziel der Klimastrategie.

Der Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch verursacht Emissionen der Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas. Diese stammen größtenteils aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser. Die wichtigsten Verursacher sind private Haushalte

<sup>24</sup> Bei einem Vergleich mit Vorjahreswerten ist zu beachten, dass auch die Emissionen von 2007 revidiert wurden.

sowie öffentliche und private Dienstleistungen (öffentliche Gebäude, Bürogebäude, Hotellerie, Krankenhäuser etc.). Der Energieverbrauch von land- und forstwirtschaftlichen Anlagen sowie von mobilen Maschinen und Arbeitsgeräten wird ebenfalls diesem Sektor zugerechnet. Auch die in privaten Haushalten verwendeten mobilen Geräte (z. B. Rasenmäher) werden berücksichtigt.

Tabelle 6: Hauptverursacher der Emissionen des Sektors Raumwärme und sonst. Kleinverbrauch (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten) (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Hauptverursacher	1990	2007	2008	Veränderung 2007–2008	Veränderung 1990–2008	Anteil an den nationalen THG- Emissionen 2008
Privathaushalte (stationär und mobil)	10.422	7.731	7.938	+ 2,7 %	– 23,8 %	9,2 %
öffentliche und private Dienstleistungen (stationär und mobil)	2.668	2.142	2.978	+ 39,0 %*	+ 11,6 %	3,4 %
Land- und Forstwirtschaft (stationär und mobil)	1.342	1.064	1.074	0,9 %	– 19,9 %	1,2 %

\* Die hohe Veränderung gegenüber 2007 ergibt sich aufgrund von relativ hohen statistischen Schwankungen in diesem Subsektor.

Von 2003 bis 2007 war der Brennstoffeinsatz in diesem Sektor rückläufig. In den Jahren 2005 bis 2007 war ein deutlicher Rückgang von 18,9 % erkennbar, der sich im selben Zeitraum auch im Rückgang der THG-Emissionen um 24,0 % widerspiegelt. Im Jahr 2008 ist der Brennstoffeinsatz im Vergleich zum Vorjahr 2007 um 7,8 % gestiegen.

### Heizgradtage

Der Brennstoffverbrauch und damit die Emissionen eines Jahres in diesem Sektor sind von der Dauer und Intensität der Heizperiode abhängig. Ein gängiger Indikator für diesen Einflussfaktor sind die Heizgradtage (HGT).<sup>25</sup>

Im Vergleich zum bereits milden Jahr 2006 sind die Heizgradtage (Jahressumme) 2007 um 9 % gesunken. Im Jahr 2008 stiegen sie gegenüber 2007 um 3,5 % an.

<sup>25</sup> Heizgradtag = Summe der Temperaturdifferenzen zwischen einer konstanten Raumtemperatur von 20 °C und dem Tagesmittel der Lufttemperatur, falls diese kleiner gleich einer angenommenen Heizgrenztemperatur von 12 °C ist.

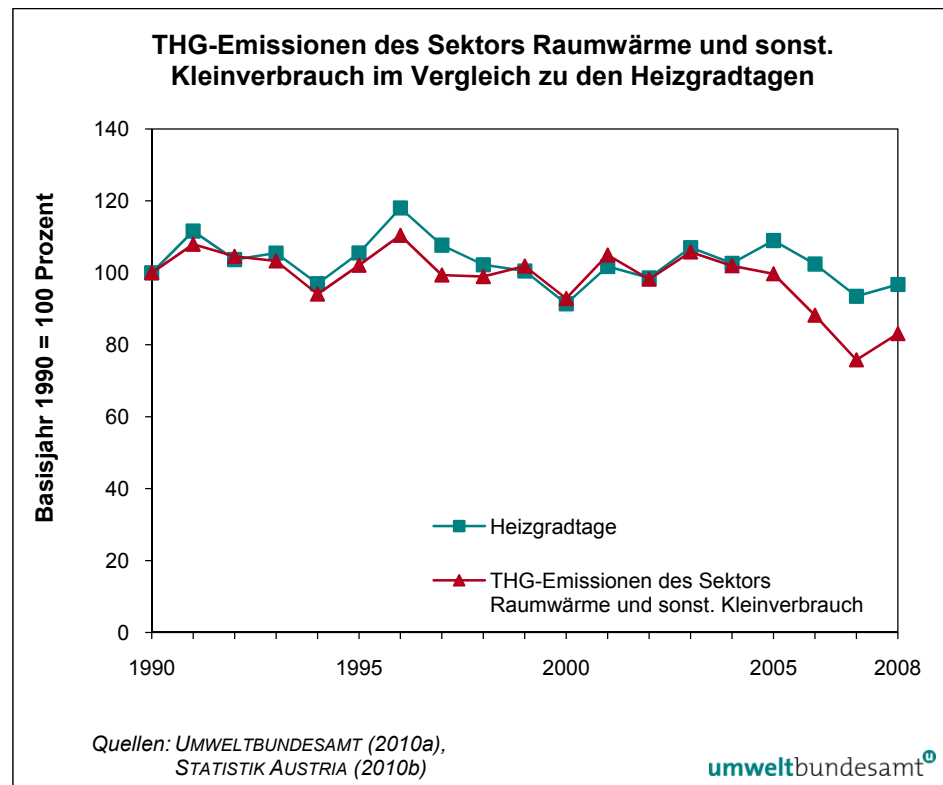


Abbildung 16: Entwicklung der THG-Emissionen des Sektors Raumwärme und sonst. Kleinverbrauch im Vergleich zu den Heizgradtagen (Jahressummen), 1990–2008.

### Energieeinsatz

Der Anstieg des energetischen Brennstoffeinsatzes von + 7,8 % zwischen 2007 und 2008 verlief stärker als der Anstieg der Heizgradtage. Die stärksten Anstiege in dieser Zeit wurden beim Einsatz von Heizöl (+ 10 %) und Gas (+ 7%) verzeichnet. Der Anstieg des Einsatzes von Heizöl im Jahr 2008 kann im Wesentlichen auf das Wiederauffüllen der leeren Öltanks sowie Preisveränderungen zurückgeführt werden.

Die Entwicklung des Energieträgermixes zeigt, dass seit 1990 der Einsatz von Erdgas um 61 % und jener von Biomasse um 25 % angestiegen ist. Der Verbrauch von Heizöl lag 2008 hingegen 17 % unter dem Wert von 1990. Kohle verzeichnet mit – 85 % den stärksten Rückgang seit 1990.

Heizöl ist nach wie vor der dominierende Brennstoff (36 %), obwohl Biomasse (32 %) und Gas (30 %) mittlerweile einen fast ebenso großen Anteil am gesamten Brennstoffeinsatz haben. Der Fernwärmebezug ist seit 1990 bei Dienstleistungsgebäuden um 170 % gestiegen, bei Haushalten um 114 %.

Der Stromverbrauch des Sektors Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch hat seit 1990 ebenfalls zugenommen. Dienstleistungsgebäude verzeichneten einen Anstieg um 18 %, Haushalte haben ihren Stromverbrauch um 43 % erhöht. Dies umfasst neben dem Stromverbrauch für Heizen und Warmwasser, der seit 1990 leicht rückgängig ist, auch alle anderen Nutzungen. Die Emissionen aus der Fernwärme- und Stromproduktion werden konventionsgemäß nicht diesem Sektor, sondern der Energieaufbringung zugeschrieben.

Solarthermie und Umgebungswärme zählen zu den erneuerbaren Energieträgern und verursachen keine direkten THG-Emissionen. Insgesamt liefern Solarthermie und Umgebungswärme noch einen geringen Beitrag zu Deckung des Energiebedarfes des Sektors (1,2 %), seit 1990 konnte dieser jedoch mehr als verfünffacht (+ 557 %) werden. Für diese beiden Technologien besteht weiterhin ein großes Potenzial. Zu beachten ist, dass bei der Nutzung von Umgebungswärme mit Wärmepumpen sowie im geringeren Ausmaß auch bei anderen Heizsystemen, indirekte THG-Emissionen durch den mit deren Betrieb verbundenen Stromverbrauch entstehen.

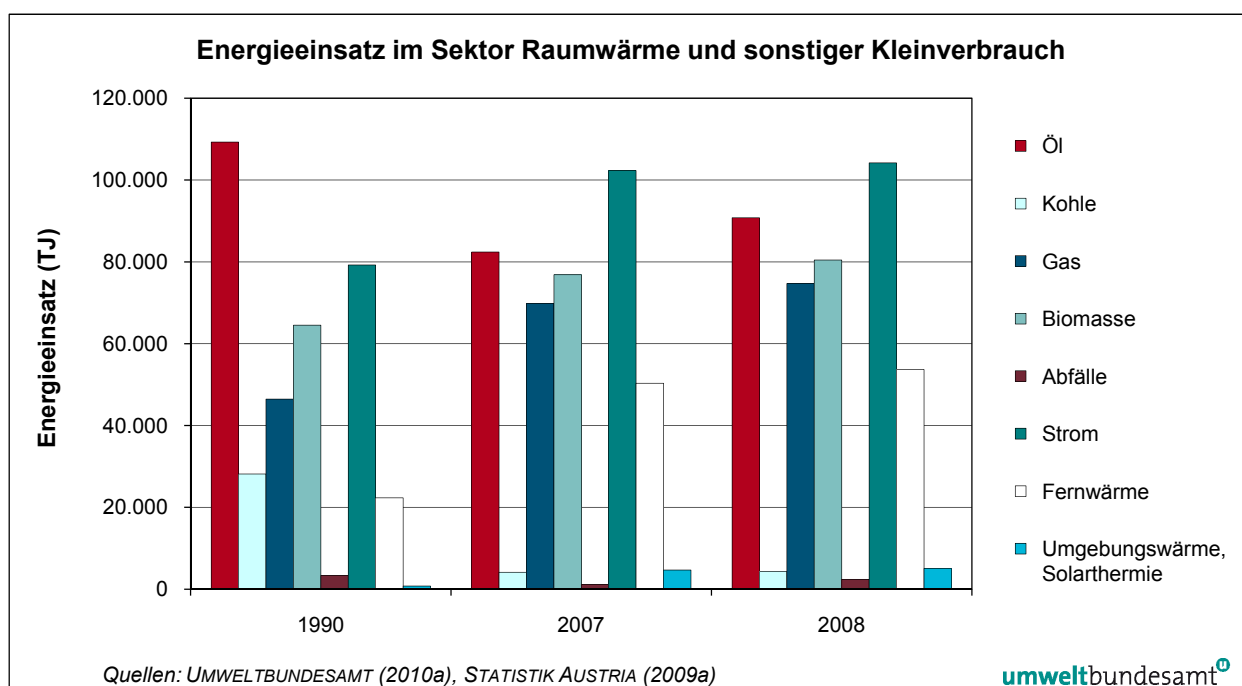


Abbildung 17: Energieeinsatz (in Tj) im Sektor Raumwärme und sonst. Kleinverbrauch.

Tabelle 7: Energieeinsatz im Sektor Raumwärme und sonst. Kleinverbrauch (in Tj) (Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2010a, STATISTIK AUSTRIA 2009a).

	Öl	Kohle	Gas	Biomasse	Abfälle	Strom*	Fernwärme*	Solarthermie und Umgebungswärme
<b>1990</b>	109.300	28.138	46.459	64.515	3.356	79.258	22.323	772
<b>2007</b>	82.417	4.129	69.807	76.860	1.130	102.334	50.349	4.697
<b>2008</b>	90.777	4.281	74.714	80.456	2.426	104.202	53.714	5.069
<b>1990–2008</b>	<b>– 17 %</b>	<b>– 85 %</b>	<b>+ 61 %</b>	<b>+ 25 %</b>	<b>– 28 %</b>	<b>+ 31 %</b>	<b>+ 141 %</b>	<b>+ 557 %</b>

\* Emissionen durch die Stromerzeugung sowie die Fernwärmeerzeugung werden dem Sektor Energieaufbringung zugerechnet.

### Erneuerbare Energieträger

Im Sektor Raumwärme werden erneuerbare Energieträger in zunehmendem Maße eingesetzt, was sich auch bei den jährlichen Neuinstallationen zeigt. Einfluss auf diese Entwicklung hat neben den Betriebskosten und der Versorgungssicherheit auch die Ausrichtung von einschlägigen Förderprogrammen. Dazu zählen die Wohnbauförderung, die Förderprogramme des Klima- und Energiefonds, die betriebliche Umweltförderung im Inland sowie die Förderprogramme der Länder, der Gemeinden und anderer Akteure.

Bei Heizsystemen mit den Biomasse-Brennstoffen Hackgut<sup>26</sup>, Pellets und Stückholz zeigt sich im Vergleich zu 1990 eine deutliche Zunahme. Andere Biomassebrennstoffe wie Miscanthus (Chinaschilf) und Biomasse aus schnell wachsenden Kurzumtriebsflächen mit Pappel- und Weidensorten werden in den letzten Jahren vermehrt eingesetzt. Weiterhin wird auch Getreide in Form von Energiekorn in geringen Mengen als Biomasse-Brennstoff genutzt.

Der Rückgang der Neuinstallationen von Heizsystemen mit Stückholz, Pellets und Hackgut im Jahr 2007 wird u. a. auf eine Preisspitze bei Pellets im Jahr 2006 zurückgeführt. Im Jahr 2008 kam es wieder zu einem Anstieg der Neuinstallationen, der vor allem auf steigende Rohöl- und Erdgaspreise zurückgeführt werden kann.

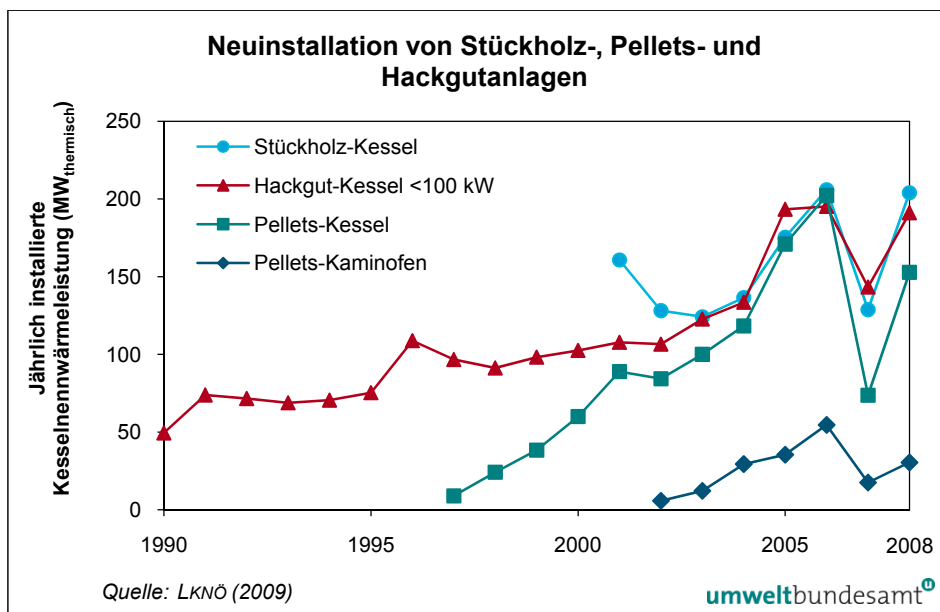


Abbildung 18: Nennleistungen jährlich neu installierter Stückholz-, Pellets- und Hackgutanlagen, 1990–2008.

<sup>26</sup> Bei Hackgut-Anlagen musste aus Gründen der Anlagenstatistik die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden. Zwar gibt es auch einige wenige energiewirtschaftliche Anlagen unter 100 kW Nennwärmeleistung, jedoch sind besonders im Dienstleistungssektor viele Hauszentralheizungen für Hackgut mit manchmal weit über 100 kW Nennwärmeleistung zu finden. Dies bedeutet, dass deutlich mehr Hackgut im Sektor Raumwärme eingesetzt wird, als die Grafik vermuten lässt. Bei der Biomasse fehlen die jährlichen Installationszahlen der Stückgut-Zentralheizungskessel vor 2001 sowie die statistische Erfassung der Einzelöfen, die als Zweit- und Übergangsheizung eine große Rolle spielen.

Die jährlichen Neuinstallationen von Anlagen mit Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen lagen 2008 deutlich über 1990. Im Zeitraum 1990 bis 2008 zeigt sich im Bereich Solarthermie und Wärmepumpen ein deutlicher Aufwärtstrend. Speziell bei der Errichtung von Photovoltaik-Anlagen spielen attraktive Förderbedingungen eine entscheidende Rolle.

Aktuelle Szenarien gehen von einem weiteren Anstieg des Einsatzes erneuerbarer Energieträger aus (UMWELTBUNDESAMT 2009b). Aktuell liegen der Anteil und der Zuwachs erneuerbarer Energieträger bei privaten Haushalten deutlich höher als bei Dienstleistungsgebäuden. Bei diesen ist in Zukunft bei Umsetzung entsprechender Maßnahmen ebenfalls mit einem erheblichen Anstieg zu rechnen.

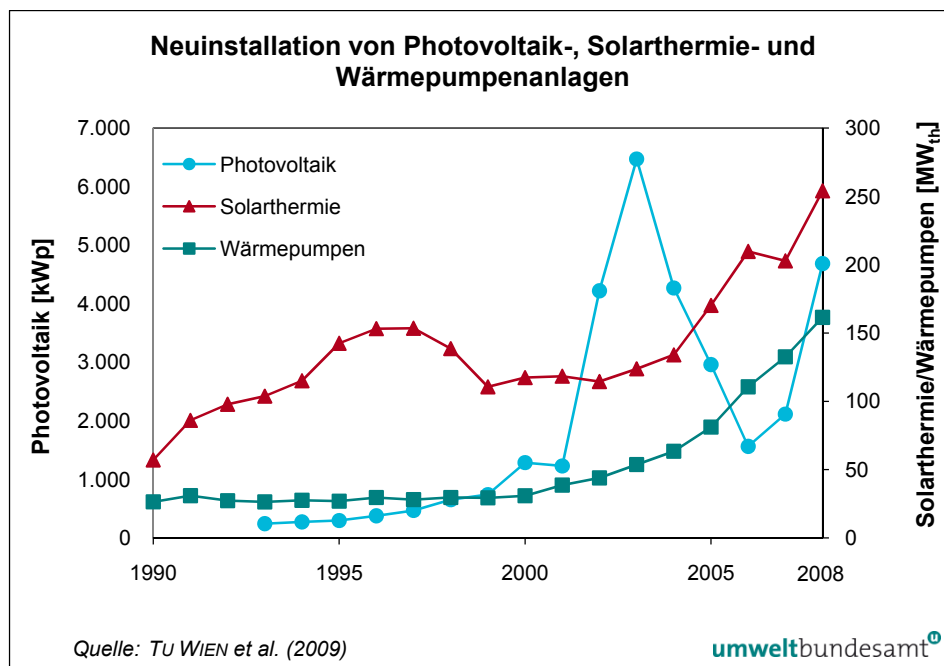


Abbildung 19: Nennleistungen jährlich neu installierter Photovoltaik-, Solarthermie- und Wärmepumpenanlagen, 1990–2008.

### Energiepreisentwicklung

Die Preise von Heizöl, Gas und Strom sind wichtige Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und den resultierenden Energieträgermix. Zwischen 1990 und 2008 sind die Energiepreise, mit Ausnahme von Heizöl, deutlich hinter der Entwicklung des real verfügbaren Pro-Kopf-Einkommens zurückgeblieben (siehe Abbildung 20). Der reale Strompreis ist zwischen 1990 und 2008 um 7 % gesunken, der reale Gaspreis seit 1990 um 18 % gestiegen. Nach einem Anstieg bis 2007 haben sich die Preise für Strom und Gas im Jahresdurchschnitt 2008 entspannt. Der reale Heizölpreis weist im Zeitraum 1990 bis 2008 eine Zunahme von 80 % auf. Seit 2003 ist, mit Ausnahme des Jahres 2007, der jährliche Anstieg des realen Heizölpreises deutlich höher als der Anstieg des real verfügbaren Nettoeinkommens.

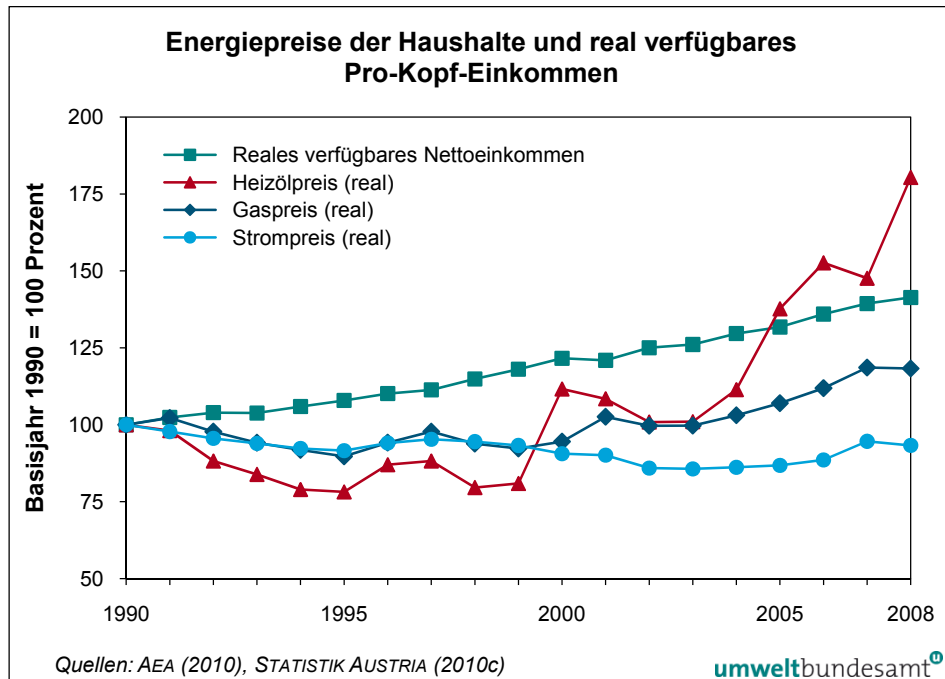


Abbildung 20: Energiepreise der Privathaushalte und real verfügbares Pro-Kopf-Einkommen, 1990–2008.

#### 4.1.1 Privathaushalte

##### 4.1.1.1 Gebäudestruktur und Energieeffizienz

Im Jahr 2006 gab es rd. 1,88 Mio. Wohngebäude in Österreich, davon waren 74 % Ein- und Zweifamilienhäuser, die restlichen 26 % Mehrfamilienhäuser (STATISTIK AUSTRIA 2006). Die Anzahl der Hauptwohnsitze hat sich zwischen 1990 und 2008 um 22 % erhöht, die Wohnungsfläche aller Hauptwohnsitze stieg im selben Zeitraum um 33 %. Die Bevölkerungszahl hat im Vergleich dazu um knapp 9 % zugenommen. Diese Faktoren wirken emissionserhöhend.

Dagegen wirken Energiesparmaßnahmen, Effizienzsteigerungen und der Einsatz erneuerbarer Energien emissionsvermindernd. Ebenso wirken Heizungsumstellungen auf Energieträger mit geringerer Kohlenstoffintensität wie die Umstellung von Kohle und Heizöl auf Gas und Fernwärme. Im Bereich der Energiesparmaßnahmen und Effizienzsteigerungen sind insbesondere die Wärmedämmung von Gebäuden sowie der Einsatz von energieeffizienten Heizkesseln und Niedertemperatur-Wärmeabgabesystemen zu nennen.

Seit 1996 zeichnet sich ein rückläufiger Trend der CO<sub>2</sub>-Emissionen der privaten Haushalte ab. Diese Entwicklung wird maßgeblich durch die in der Klimastrategie Österreichs (BMLFUW 2002a, LEBENS MINISTERIUM 2007a) gesetzten Maßnahmen unterstützt.



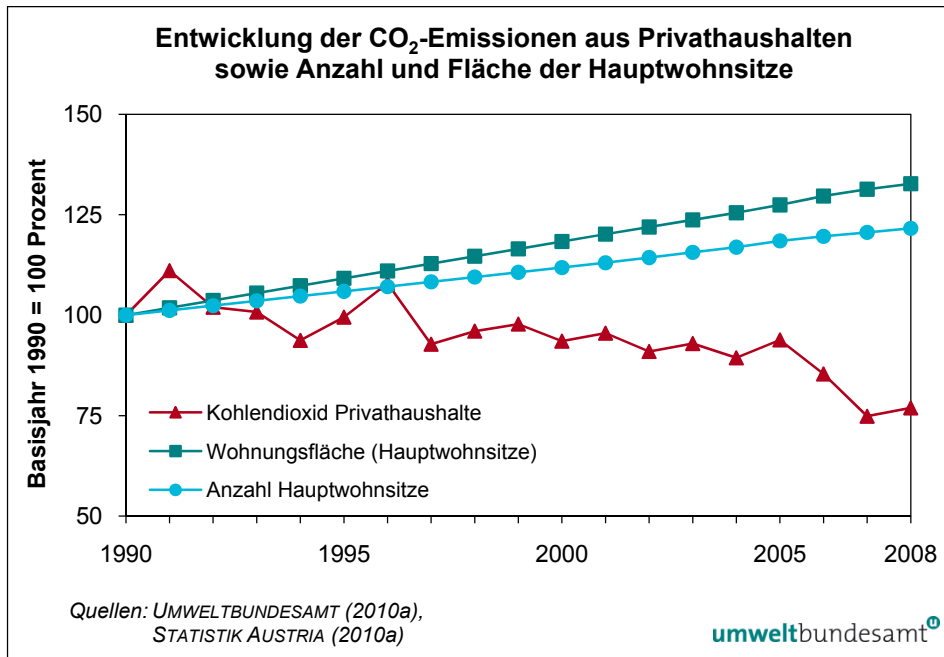


Abbildung 21: Vergleich der Entwicklungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Privathaushalten (stationäre und mobile Quellen) sowie Anzahl und Wohnnutzfläche<sup>27</sup> der Hauptwohnsitze, 1990–2008.

Welche baulichen Maßnahmen zur Reduktion des Heizenergiebedarfs möglich sind, hängt vor allem vom vorhandenen Gebäudebestand ab. Gebäude aus den Bauperioden vor 1970 weisen im Durchschnitt einen deutlich höheren Endenergieverbrauch pro Fläche<sup>28</sup> auf als die Gebäude späterer Bauperioden. Das Gesamtpotenzial, THG-Emissionen durch thermisch-energetische Sanierung einzusparen, ist beim Gebäudebestand aus den Bauperioden vor 1970 am höchsten, da diese Gebäude auch den größten Anteil an der Gesamtfläche aufweisen.

Welche Energieeinsparungen in Wohngebäuden durch thermisch-energetische Sanierung erreicht werden, ist aus dem Bericht des Bundes und der Länder zur Wohnbauförderung (LEBENS MINISTERIUM 2009b) sowie aus Erhebungen des Österreichischen Verbands gemeinnütziger Bauvereinigungen (GBV) (BAUER 2008) erkennbar. Im Durchschnitt sank der Heizwärmebedarf bei wohnbauförderten Sanierungsobjekten nach thermisch-energetischer Sanierung der Gebäudehüllen von 80 kWh/m<sup>2</sup>a im Jahr 2006 auf 60 kWh/m<sup>2</sup>a im Jahr 2007 und 58 kWh/m<sup>2</sup>a im Jahr 2008. Bei einer Sanierung des gesamten Gebäudebestandes in derzeit üblicher Sanierungsqualität ist eine Halbierung der THG-Emissionen der privaten Haushalte möglich.

<sup>27</sup> Zum Ausgleich des Methodiksprunges ab 2004 wurde die Zeitreihe der Wohnnutzfläche rückwirkend korrigiert.

<sup>28</sup> Die Angaben über Gebäudeflächen von Wohngebäuden erfolgen in Bruttogrundflächen (BGF). Die Bruttogrundfläche ist die Summe aller einzelnen Geschoßflächen, die aus den Außenabmessungen der einzelnen Geschoße ermittelt wird. Außenabmessungen schließen Außenputz und Vormauerwerk etc. ein. Im Unterschied zur Nettofläche oder zur Wohnnutzfläche sind also alle Wände enthalten.

#### 4.1.1.2 Thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

Aufgrund des hohen Bestandes an Gebäuden mit thermisch-energetisch verbesserbarem Zustand besteht für den Sektor Raumwärme ein noch immer erhebliches Reduktionspotenzial. Zusätzlich bringen Sanierungsmaßnahmen zahlreiche positive Effekte für die Werterhaltung, die Wohnqualität, die Gesundheit der BewohnerInnen und für die heimische Wertschöpfung mit sich. Eine verstärkte Sanierungstätigkeit belebt die Konjunktur, erzeugt Beschäftigungsnachfrage und reduziert die Betriebskosten der Haushalte. Neben der Effizienzsteigerung kann eine Erneuerung der Heizungsanlage auch einen positiven Effekt auf Luftschadstoffe wie Feinstaub und Stickstoffoxide haben. Dieser Vorteil kommt nicht nur den Bewohnerinnen und Bewohnern und den unmittelbaren Anrainern zugute, sondern kann dazu beitragen, Überschreitungen von Grenzwerten gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft zu verringern bzw. zu vermeiden.

Dem Bauherren oder Bauträger stehen mehrere Maßnahmen zur thermisch-energetischen Sanierung eines Gebäudes zur Verfügung:

- Fenstertausch,
- Heizkesseltausch,
- thermische Fassadensanierung,
- Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke bzw. des Daches,
- Wärmedämmung der untersten Geschoßdecke bzw. des Kellers.

Werden zumindest drei der fünf Sanierungsarten ausgeführt, wird von einer umfassenden Sanierung gesprochen. Eine gute thermische Sanierung der gesamten Gebäudehülle mit anschließender Heizungserneuerung stellt die beste Lösung für eine Effizienzverbesserung dar. Meist erfolgt jedoch aus bautechnischen Gründen oder aus Kostengründen nur die Sanierung einzelner Bauteile oder ein Heizkesseltausch.

Die in der Klimastrategie 2007 geplante Steigerung der jährlichen Rate umfassender thermisch-energetischer Sanierungen<sup>29</sup> auf zumindest 3 % im Zeitraum 2008 bis 2012 und mittelfristig auf 5 % konnte in diesem Umfang bei Wohngebäuden nicht erzielt werden.

Auswertungen der Gebäude- und Wohnungszählung 2001 über alle Wohngebäude bzw. Hauptwohnsitze und des Mikrozensus 2008 über alle Hauptwohnsitze zeigen eine Erneuerungsrate bei thermisch-energetischen Einzelmaßnahmen von 1,3 bis 2,4 % pro Jahr.

---

<sup>29</sup> Eine „thermische Sanierung“ im Sinne der Klimastrategie 2007 wird als umfassende thermisch-energetische Sanierung interpretiert, wenn zeitlich zusammenhängende Renovierungsarbeiten an der Gebäudehülle und/oder den haustechnischen Anlagen eines Gebäudes durchgeführt werden, soweit zumindest drei der folgenden Teile der Gebäudehülle und haustechnischen Gewerke gemeinsam erneuert oder zum überwiegenden Teil instandgesetzt werden: Fensterflächen, Dach oder oberste Geschoßdecke, Fassadenfläche, Kellerdecke, energetisch relevantes Haustechniksystem.

Tabelle 8: Mittlere Erneuerungsrate von thermisch-energetischen Einzelmaßnahmen pro Jahr (Quellen: STATISTIK AUSTRIA 2004, 2009b).

	Alle Wohngebäude	Hauptwohnsitz Wohnungen	Hauptwohnsitz Wohnungen
	1991–2001	1991–2001	1998–2008
Fenstertausch	1,52 %	1,92 %	2,39 %
Heizkesseltausch	0,95 %	0,74 %	1,42 %
thermische Fassadensanierung	0,77 %	1,04 %	1,65 %
Wärmedämmung oberste Geschoßdecke	0,23 %	0,39 %	1,28 %

Im Zeitraum 1998–2008 erfolgte jedoch nur bei 1,35 % der Hauptwohnsitze eine Kombination von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen mit einem Heizkesseltausch (STATISTIK AUSTRIA 2009b). Nur durch die Abstimmung von thermischer Sanierung und Heizsystem können optimale Einsparungen erreicht werden.

Insgesamt ergibt sich folgendes Bild:

- Im Betrachtungszeitraum 1998 bis 2008 zeigt sich gegenüber der Vergleichsperiode 1991 bis 2001 bei allen Sanierungsarten ein leichter Anstieg der Sanierungsaktivitäten.
- Die Maßnahme Fenstertausch wird am häufigsten durchgeführt. Das deutet darauf hin, dass neben Kosteneffizienz und Wärmeschutz auch andere Sanierungsmotive (Lärmbelastung, Zugluft, zeitlicher Aufwand) in die Entscheidung einfließen.
- Aus den vorliegenden Statistiken ist davon auszugehen, dass die Sanierungsrate im Sinne einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung bis 2008 knapp unter 0,8 % pro Jahr lag.

Auch die Energiestrategie Österreich (LEBENS MINISTERIUM & BMWFJ 2010) sieht im Gebäudebestand große Einsparpotenziale. Diese sollen durch die Weiterentwicklung der bestehenden Förderinstrumente (Wohnbauförderung, Umweltförderung im Inland (UFI) etc.), durch eine steuerliche Absetzbarkeit von Sanierungsaktivitäten sowie durch die Weiterentwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen im Gebäudebereich erreicht werden.

### Rechtliche Rahmenbedingungen

Welche Investitionen in die thermische Gebäudequalität und das Heizsystem getätigt werden, hängt maßgeblich von den finanziellen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die EigentümerInnen bzw. MieterInnen der Gebäude ab. Besteht z. B. ein Mietverhältnis kann es zum Interessenskonflikt zwischen Investor (EigentümerIn) und Nutzer (MieterIn) der Maßnahme kommen. Befindet sich das Gebäude im Besitz mehrerer EigentümerInnen kann der Einigungsvorgang erschwert sein.

Je nach Rechtsform der Nutzung sind die Regelungen des Wohnungseigentumsgesetzes, des Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetzes, des Mietrechtsgesetzes oder des Heizkostenabrechnungsgesetzes zu beachten. Mit der Wohnrechtsnovelle 2009 wurden die Implementierung des Energieausweises (Ener-

gieausweis-Vorlage-Gesetz) sowie die Prüfung der Richtigkeit der Heizkostenabrechnung in den wohnrechtlichen Bestimmungen umgesetzt. Andere für die Sanierung relevante Punkte blieben noch offen. Dazu zählen folgende Optionen:

- Eine Erhöhung der für die Bewertung von Energieeinsparinvestitionen herangezogenen üblichen Nutzungsdauer von 10 Jahren auf einen realistischen Zeitraum von 20 bis 25 Jahren und die Vereinheitlichung der Bewertungsmethode;
- die Erleichterung der Willensbildung bei Gebäuden mit mehreren Eigentümerinnen/Eigentümern durch ein erweitertes Schikaneverbot;
- eine Erleichterung der hypothekarischen Besicherung von Sanierungskrediten;
- die gesetzlich verankerte Möglichkeit zur Schaffung von zweckgebundenen Rücklagen für Verbesserungen wie die thermisch-energetische Sanierung bei Gebäuden mit mehreren Eigentümerinnen/Eigentümern;
- die Berücksichtigung weiterer energetischer Maßnahmen im Erhaltungs begriff (z. B. die Errichtung von Solaranlagen im Zuge einer Dachreparatur);
- eine gesetzlich geregelte Umlage der Kosten für thermisch-energetische Sanierungen auf die Miete. Diese sollte einerseits einen Anreiz für die Durchführung dieser Sanierung bieten und andererseits die MieterInnen nur im notwendigen Ausmaß belasten. Sie wäre mit Anforderungen an Nachweise über die energetische Qualität der Sanierung und die erwarteten Einsparungen der Verbrauchskosten zu verknüpfen.

Langfristig ist zur Erhöhung der Sanierungsrate auch eine Verpflichtung, die eine thermisch-energetische Mindestqualität im Gebäudebestand vorschreibt, denkbar. So sieht die in Deutschland durchgeführte Novelle der Energieeinsparverordnung 2009 Mindestanforderungen an die oberste Geschoßdecke vor und das Klimaschutzprogramm der Stadt Wien, Fortschreibung 2010 bis 2020, enthält ebenfalls diesbezügliche Überlegungen (MAGISTRAT DER STADT WIEN 2009). Auch die Verpflichtung zum Tausch oder Umrüstung alter Heizanlagen wäre denkbar.

#### **4.1.1.3 Komponentenerlegung**

Die Wirkung ausgewählter Einflussfaktoren auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Bereich Privathaushalte im Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch wird nachstehend analysiert. Für die Gegenüberstellung der Emissionen der Jahre 1990 und 2008 wurde die Methode der Komponentenerlegung eingesetzt.

Die Größe der Balken spiegelt das Ausmaß der Beiträge (berechnet in Tonnen CO<sub>2</sub>) der einzelnen Parameter zur Emissionsentwicklung wider (wobei das Symbol ▲ einen emissionserhöhenden Effekt, das Symbol ▼ einen emissionsmindernden Effekt kennzeichnet). Details zur Methode sind in Anhang 2 dargestellt.

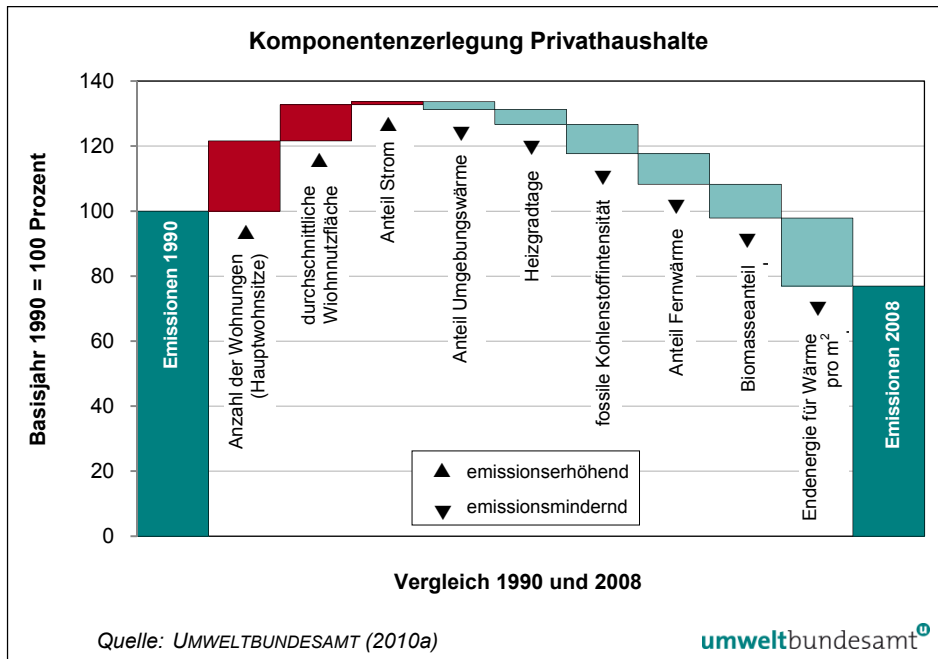


Abbildung 22: Komponentenzerlegung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus den Privathaushalten.

Einflussgrößen	Definitionen
<b>Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze)<sup>30</sup></b>	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in Österreich von ca. 2,9 Mio. (1990) auf 3,6 Mio. (2008). Die durch höhere Energieeffizienz bei Neubauten bewirkten Minderungen werden in dieser Einflussgröße nicht berücksichtigt.
<b>durchschnittliche Wohnungsgröße</b>	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz von rd. 90 m <sup>2</sup> (1990) auf 98 m <sup>2</sup> (2008). Der Rückgang des Endenergieeinsatzes pro Flächeneinheit bei wachsender Wohnnutzfläche wird in dieser Einflussgröße nicht berücksichtigt.
<b>Anteil Strom</b>	Ein emissionserhöhender Effekt in diesem Sektor (hierbei handelt es sich um eine Verlagerung aus dem Sektor Energieaufbringung) ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils des Stromeinsatzes zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser am gesamten Endenergieverbrauch von 7,9 % (1990) auf 7,1 % (2008). <sup>31</sup>
<b>Anteil Umgebungswärme</b>	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme am gesamten Endenergieverbrauch von 0,5 % (1990) auf 2,3 % (2008).

<sup>30</sup> Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung der Statistik Austria bei der Anzahl der Hauptwohnsitze und der durchschnittlichen Wohnungsgröße, der auf eine neue Stichproben-Methode zurückzuführen war, korrigiert, so dass sich eine konsistente Datenreihe ergab.

<sup>31</sup> In der Komponentenzerlegung wurde für den Bereich der Privathaushalte der Endenergieeinsatz für Strom und Fernwärme zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser mitberücksichtigt, obwohl die Emissionen dem Sektor Energieaufbringung zugeordnet werden.

Einflussgrößen	Definitionen
<b>Heizgradtage</b>	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der reduzierten Anzahl der Heizgradtage in der Heizperiode Oktober bis April von – 5,7 % im Jahr 2008 gegenüber 1990. Eine geringe Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von warmen Wintern.  Die Anzahl der Heizgradtage unterliegt natürlichen Schwankungen und wurde daher in der Berechnung bei den einzelnen Komponenten herausgerechnet und als eigene Komponente angeführt.
<b>fossile Kohlenstoffintensität</b>	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO <sub>2</sub> -Emissionen pro fossiler Brennstoffeinheit von 75 Tonnen/TJ (1990) auf 68 Tonnen/TJ (2008). Hier macht sich die Umstellung von Kohle und Öl auf kohlenstoffärmere Brennstoffe (Gas) bemerkbar.
<b>Anteil Fernwärme</b>	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieverbrauch von 4,7 % (1990) auf 12,1 % (2008). <sup>31</sup>
<b>Biomasseanteil</b>	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Brennstoffverbrauch von 69 % (1990) auf 62 % (2008) bzw. durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am Endenergieeinsatz von 26,7 % (1990) auf 29,7 % (2008).
<b>Endenergie für Wärme pro m<sup>2</sup></b>	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Endenergieverbrauchs (inkl. elektrischem Endenergieeinsatz nur für die Bereitstellung von Raumwärme) pro m <sup>2</sup> Wohnfläche von 229,5 kWh/m <sup>2</sup> (1990) auf 193,3 kWh/m <sup>2</sup> (2008). Diese Entwicklung ist auf die Sanierung von bestehenden Gebäuden (Wärmedämmung, Fenstertausch, Heizkesseltausch, Regelung der Heizung usw.), die deutlich bessere Effizienz neuer Gebäude und den Abbruch von Gebäuden mit schlechter Effizienz zurückzuführen.

#### 4.1.2 Dienstleistungsgebäude

Dienstleistungsgebäude können nach der Gebäudeklassifikation CC<sup>32</sup> des Europäischen Statistischen Amtes in folgende Kategorien unterschieden werden:

- Hotels und ähnliche Gebäude,
- Bürogebäude,
- Groß- und Einzelhandelsgebäude,
- Gebäude des Verkehrs- und Nachrichtenwesens,
- Werkstätten, Industrie- und Lagergebäude,
- Gebäude für Kultur- und Freizeit Zwecke sowie das Bildungs- und Gesundheitswesen,
- sonstige Nicht-Wohngebäude.

<sup>32</sup> Die CC (Classification of types of construction) des Europäischen Statistischen Amtes wurde auf der Basis der von den Vereinten Nationen veröffentlichten Zentralen Produktklassifikation (CPC) erarbeitet. Die CC dient folgenden Zwecken: Statistik der Bautätigkeiten, Bauberichte, Gebäude- und Wohnungszählungen, Preisstatistiken über Bauarbeiten und volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Sie dient auch der Beobachtung der gesamten Lebenszeit der Bauwerke: Wechsel der Nutzung, Transaktionen, Renovierung und Abbruch.

Details siehe: [http://www.statistik.at/KDBWeb/kdb\\_Einstieg.do](http://www.statistik.at/KDBWeb/kdb_Einstieg.do)

Die zahlenmäßig größte Gruppe ist die der sonstigen Nicht-Wohngebäude, gefolgt von Werkstätten, Industrie- oder Lagerhallen. Da diese Gebäudetypen jedoch nur teilweise konditioniert (beheizt und gekühlt) werden, sind sie für die THG-Emissionen des Sektors von geringerer Bedeutung.

Von hoher Relevanz sind Hotels oder ähnliche Gebäude (rund 35.000 Gebäude), Gebäude des Groß- und Einzelhandels (rund 33.000 Gebäude) sowie Bürogebäude (rund 32.000 Gebäude) (STATISTIK AUSTRIA 2004). Untersuchungen des thermisch-energetischen Zustands der Dienstleistungsgebäude ergaben, dass der spezifische Heizwärmebedarf dieser Gebäude zwischen 40 und 55 kWh/m<sup>3</sup><sub>BRI</sub> a<sup>33</sup> liegt (EEG 2009). Bei einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung der Dienstleistungsgebäude kann voraussichtlich ein Viertel des Endenergieeinsatzes vermieden werden.

#### 4.1.3 Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie

Im Folgenden werden die wichtigsten Maßnahmen zur Senkung der Emissionen auf Bundesebene angeführt; daneben wurden zahlreiche Maßnahmen auf Landes- und Gemeindeebene umgesetzt:

- **Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen**
- In der neuen Vereinbarung zwischen Bund und Ländern (BGBl. II Nr. 251/2009) wird neben dem Einsatz innovativer, auf erneuerbarer Energie basierender Heizsysteme auch die Verwendung von ökologisch verträglichen Baumaterialien gefordert. Die Vereinbarung enthält die Gebäudeform (Verhältnis Außenfläche zu Volumen) berücksichtigende Mindestwerte für den Heizwärmebedarf bei Neubau und Sanierung von Wohngebäuden. Ergänzend werden auch Mindestdämmwerte für die Sanierung einzelner Bauteile festgelegt. Ab 2010 ist eine Reduktion des Heizwärmebedarfes um mindestens 30 % als Voraussetzung für eine Förderung vorgesehen. Bei dieser so genannten „Deltaförderung“ ist die Höhe der Förderung abhängig von der angestrebten Reduktion des Heizwärmebedarfes.
- **Klima- und Energiefonds**  
Im Startjahr 2007 waren 50 Mio. € budgetiert und 43,5 Mio. € wurden vergeben. 2008 standen dem Fonds 145 Mio. € zur Verfügung, 2009 waren es 121 Mio. €. Zur Beschleunigung des Transfers von Fördermitteln zum Förderkunden ist mit April 2009 eine Novelle des Klima- und Energiefonds-Gesetzes mit einer Strukturoptimierung erfolgt. Für 2010 sind Fördermittel in der Höhe von 150 Mio. € vorgesehen. Die wichtigsten Maßnahmen des Klima- und Energiefonds in Bezug auf die Raumwärme und den Kleinverbrauch sind die folgenden:

---

<sup>33</sup> Die Angaben über die Größe von Dienstleistungsgebäuden bzw. Nicht-Wohngebäuden erfolgen in Kubikmeter Brutto-Rauminhalt (BRI). Der Brutto-Rauminhalt von Gebäuden ist der Rauminhalt eines Baukörpers, begrenzt durch die Unterfläche der konstruktiven Bauwerkssohle und die äußeren Begrenzungsflächen des Bauwerkes (ÖNORM B 1800).

### ***Neue Energien 2020 (Energieforschungs- und Technologieentwicklungsprogramm)***

Das Förderprogramm Neue Energien 2020 richtet sich an Unternehmen, Forschungseinrichtungen und sonstige öffentliche Bedarfsträger wie Gemeinden. Bei der 1. Ausschreibung (19. März 2008 bis 30. Mai 2008) mit einem Fördervolumen von 20,3 Mio. € wurden 233 Anträge eingereicht. Die Auswertung der vom Klima- und Energiefonds positiv bewerteten 84 Einreichungen der 1. Ausschreibung zeigt, dass 10 % der Projekte dem Thema „Raumwärme oder Heizungsanlagen“, 6 % dem Thema „thermisch-energetische Gebäudesanierung“, 11 % dem Thema „gebäudebezogene erneuerbare Energie inkl. PV“, 26 % dem Thema „Erneuerbare Energie – Allgemein“, 4 % dem Thema „Kleinverbrauch inkl. Gebäudetechnik“ und 44 % anderen Themen zugeordnet werden können. Für die 2. Ausschreibung (01. Oktober 2008 bis 30. Jänner 2009) wurde das Förderbudget auf 29 Mio. € für die dritte Ausschreibung (01. Juli 2009 bis 08. Oktober 2009) auf 40 Mio. € erhöht.

### ***Photovoltaik Förderaktion***

Die Förderaktion Photovoltaik war für den Zeitraum 18. Juli bis 31. Dezember 2008 angesetzt. Durch den großen Ansturm an Förderanträgen war das Budget von 8 Mio. € binnen 16 Minuten ausgeschöpft. Gefördert wurden netzgekoppelte Anlagen bis 5 kWpeak<sup>34</sup> bei privaten Wohngebäuden, insbesondere gebäudeintegrierte Anlagen. Mit der Aktion können laut Klima- und Energiefonds über die Anlagenlebensdauer, basierend auf dem Inlandsstrommix, rd. 900 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr vermieden werden. 2009 wurde die Förderaktion Photovoltaik mit einem Budget von 18 Mio. € wiederholt. Es wurden 1.525 Anlagen gefördert, mit denen laut Klima- und Energiefonds über 2.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr vermieden werden.

### ***Gebäudeintegrierte Photovoltaik in Fertighäusern***

Zur Förderung der Entwicklung von gebäudeintegrierten Photovoltaik-Anlagen durch Fertighaushersteller wurden im Jahr 2008 3 Mio. € bereitgestellt. Im Jahresprogramm 2009 wurde die Förderaktion mit einem Budget von 1 Mio. € wiederholt, die Ausschreibung läuft vom 01. November 2009 bis 30. November 2010.

### **● 100 Mio. € für thermische Sanierung von Wohngebäuden und Nicht-Wohngebäuden im Rahmen des zweiten Konjunkturpakets**

Die im Regierungsprogramm geplante Förderung von thermischen Sanierungen für private Haushalte und Gewerbetreibende wurde mit dem Ministerratsbeschluss vom 23. Dezember 2008 umgesetzt. Die vorgesehenen 50 Mio. € für die Förderaktion „Sanierungsscheck 2009“ für private EigentümerInnen waren nach zehn Wochen ausgeschöpft. Da das Budget von 50 Mio. € für die Förderung von Gewerbetreibenden zögerlicher angenommen wurde, wurden Mittel zu dem Fördertopf für private Haushalte umgeschichtet. Insgesamt standen für private Haushalte 61 Mio. € zu Verfügung. Für Gewerbetreibende läuft die Frist noch bis Juli 2010. Die Förderaktion „Sanierungsscheck 2009“ für private Haushalte erreichte über 14.000 An-

---

<sup>34</sup> kWpeak (Kilowattpeak) ist die Maßeinheit für die genormte Leistung (Nennleistung) einer Solarzelle oder eines Solarmoduls.



tragstellerInnen und umfasst rund 40.000 Einzelmaßnahmen mit einem gesamten Investitionsvolumen von rund 480 Mio €. Für die Förderaktion wird ein CO<sub>2</sub>-Reduktionseffekt von rund 34.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr mit einer Gesamtwirkung von rund 1,0 Mio. Tonnen über eine Nutzungsdauer von 30 Jahren berichtet (WIFO et al. 2010).

#### **4.1.4 Weitere Maßnahmen mit Reduktionspotenzial in der Kyoto-Periode**

Um die Erreichung der Ziele der Klimastrategie sicherzustellen, ist die Umsetzung zusätzlicher Maßnahmen im Bereich Raumwärme und Kleinverbrauch notwendig. Aufgrund der relativen Trägheit des Sektors sind keine sehr weit reichenden Emissionsreduktionen bis Ende 2012 zu erwarten. Allerdings ist die Umsetzung zusätzlicher Maßnahmen in Hinblick auf die Erreichung der Ziele 2013 bis 2020 gemäß der Effort-Sharing-Entscheidung unumgänglich:

- Aufstockung der Mittel der Wohnbauförderung für eine umfassende thermische Sanierung von Bestandsgebäuden.
- Forcierte Kesseltausch-Sonderprogramme nach erfolgter thermischer Sanierung. Im Besonderen durch den Einsatz von Biomasse, Solarthermie, effizienten Wärmepumpen und Fernwärme.
- Förderung des Austausches von Heizungsanlagen mit fossilen Brennstoffen durch Anlagen mit erneuerbaren Energieträgern bei thermisch noch nicht sanierten Gebäuden unter der Voraussetzung eines Pufferspeichers, der auch nach einer späteren thermischen Gebäudesanierung einen effizienten Anlagenbetrieb ermöglicht.
- Höhere zweckgebundene Mittel für die Energie- und Umweltberatung, z. B. in Form von Energiesparberatungsschecks für Privathaushalte.
- Sicherstellung der Sanierungsqualität großer Gebäude durch geförderte Energieplanungsschecks für Konzepterstellung und integrierte Bauplanung durch qualifizierte PlanerInnen.
- Thermische Sanierung von Gebäuden im Besitz der öffentlichen Hand.
- Erhöhung der Energieabgabe auf fossile Brennstoffe entsprechend ihren CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## 4.2 Sektor Energieaufbringung

Sektor Energieaufbringung			
THG-Emissionen 2008 (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquiv.)	Anteil an den nationalen THG-Emissionen	Veränderung zum Vorjahr 2007	Veränderung seit 1990
13,5	15,6 %	- 3,5 %	- 2,3 %

Die THG-Emissionen aus der Energieaufbringung betragen im Jahr 2008 13,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und lagen damit um 0,3 Mio. Tonnen unter dem Wert von 1990. Seit 2004 gehen die Emissionen jährlich zurück. Im Jahr 2007 war der Rückgang gegenüber dem Vorjahr mit 10,3 % seit 1992 am stärksten (siehe Abbildung 23). In Bezug auf den Emissionsverlauf gibt es unterschiedliche Trends im Emissionshandels-(EH)-Bereich und im Nicht-EH-Bereich: Während die Emissionen des EH-Bereiches zwischen 2005 und 2008 um rd. 18 % sanken, gingen die Emissionen des Nicht-EH-Bereiches in diesem Zeitraum nur um rd. 7 % zurück (siehe Kapitel 4.2.3.1).

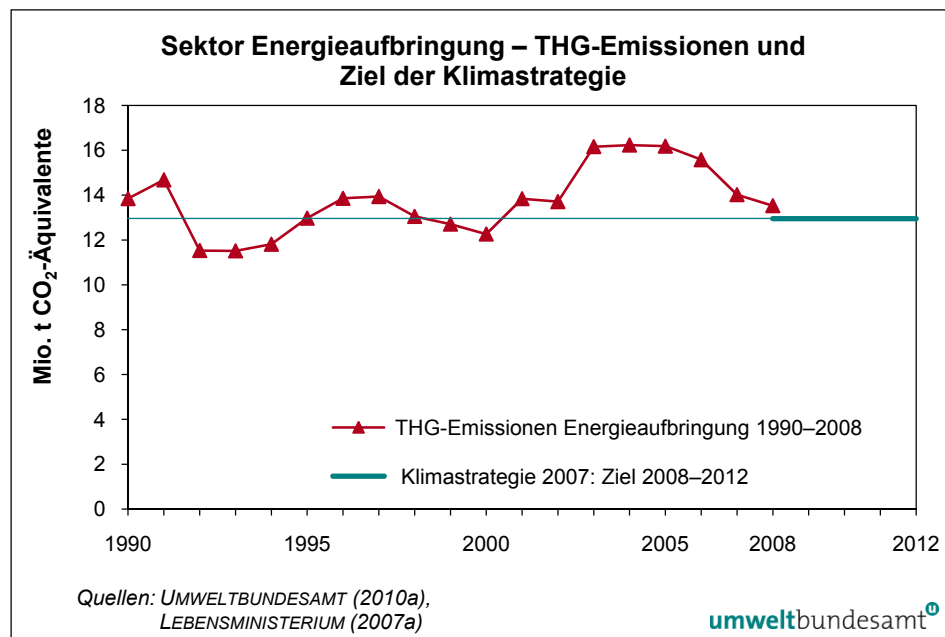


Abbildung 23: THG-Emissionen aus dem Sektor Energieaufbringung, 1990–2008 und Ziel der Klimastrategie.

Der Sektor Energieaufbringung verursacht die Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas aus der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion (inklusive Abfallverbrennungsanlagen, welche nicht dem Sektor Industrie zugeordnet werden), der Raffinerie, der Öl- und Gasförderung und dem Eigenverbrauch des Sektors Energieaufbringung.<sup>35</sup>

<sup>35</sup> Bei der Öl- und Gasförderung werden u. a. Kompressoren, Trockner, Gaswäscher etc. eingesetzt, deren Emissionen in diesem Sektor berücksichtigt werden. Emissionen der für den Gastransport eingesetzten Pipelinekompressoren werden dem Sektor Verkehr zugerechnet. Flüchtige Emissionen aus dem Pipelinennetz sind bei den sonstigen Emissionen erfasst.

Die größten Anteile an den Emissionen dieses Sektors entfallen auf die öffentliche Strom- und Wärmeproduktion und die Raffinerie.

Tabelle 9: Hauptverursacher der Emissionen des Sektors Energieaufbringung (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)  
(Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Hauptverursacher	1990	2007	2008	Veränderung 2007–2008	Veränderung 1990–2008	Anteil an den nationalen THG-Emissionen 2008
Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion	10.932	10.521	10.188	– 3,2 %	– 6,8 %	11,8 %
Raffinerie	2.399	2.873	2.811	– 2,2 %	+ 17,2 %	3,2 %

#### 4.2.1 Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion

Unter der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion werden kalorische Kraftwerke und Heiz(kraft)werke, in denen biogene und fossile Brennstoffe eingesetzt werden, aber auch Abfallverbrennungsanlagen, Wind- und Wasserkraftanlagen sowie Geothermie- und Photovoltaikanlagen zusammengefasst. Diese speisen ihre erzeugten Produkte in ein öffentliches Netz ein bzw. liefern Fernwärme an Dritte.

Den größten Einfluss auf die THG-Emissionen dieses Bereiches hat die Strom- und Wärmeproduktion aus kalorischen Kraftwerken. Primär maßgeblich für den Betrieb dieser Anlagen ist der Energiebedarf (energetischer Endverbrauch von elektrischer Energie und Wärme). Relevante Einflussfaktoren sind auch die Erzeugung aus erneuerbaren Energieträgern sowie die Brennstoffpreise, die Erlöse aus Stromverkauf und Wasserkraft und die Import-Export-Bilanz.

Aus den oben erwähnten Anlagen wurden 2008 insgesamt rund 10,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente emittiert. Das waren rund 75,3 % der THG-Emissionen des Sektors Energieaufbringung bzw. 11,8 % der nationalen THG-Emissionen. Der Verlauf der Emissionen erreichte im Jahr 2003 einen Höchststand und ist seither rückläufig. 2008 lagen die Emissionen um rd. 0,75 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (– 6,8 %) unter dem Niveau von 1990.

In der öffentlichen Strom- und Wärmeerzeugung kam es über den betrachteten Zeitraum 1990 bis 2008 zu einer teilweisen Entkoppelung der THG-Emissionen (– 6,8 %) von der Stromproduktion (+ 31 %) und der Wärmeproduktion (+ 145,5 %).

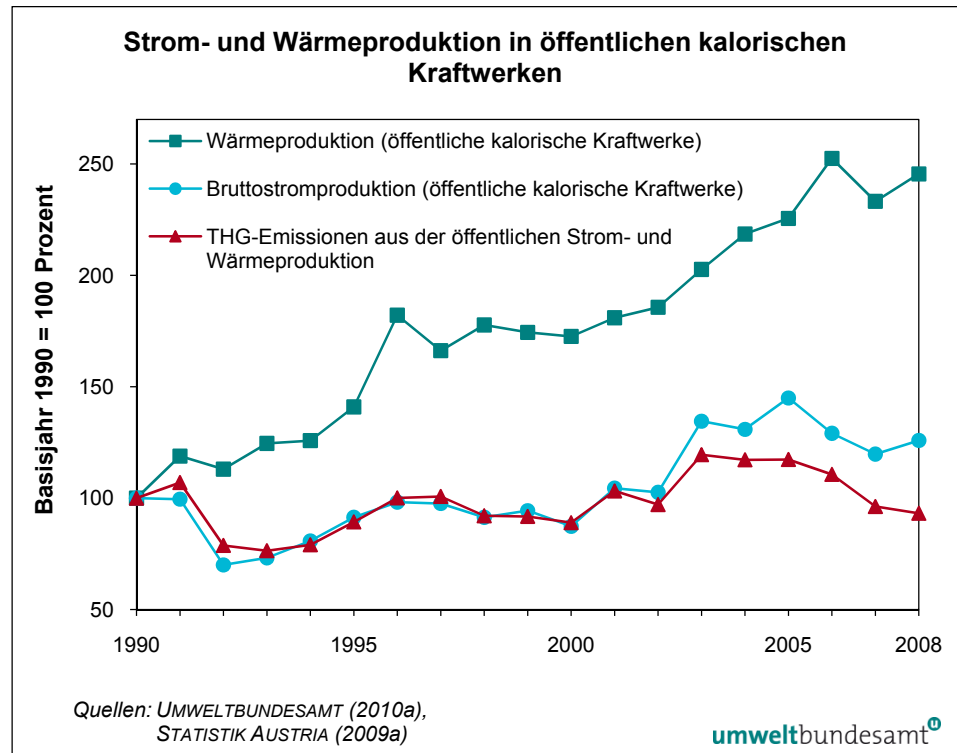


Abbildung 24: THG-Emissionen, Strom- und Wärmeproduktion aus öffentlichen kalorischen Kraftwerken, 1990–2008.

#### 4.2.1.1 Öffentliche Stromproduktion

Im Jahr 2008 wurden insgesamt rund 55.546 GWh Strom<sup>36</sup> in Anlagen der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung erzeugt (STATISTIK AUSTRIA 2009a).

Der Strombedarf wird zusätzlich noch durch industrielle Eigenstromproduktion (rd. 8.823 GWh) und durch Stromimporte abgedeckt. Im Jahr 2008 wurden insgesamt um rd. 4.863 GWh mehr importiert als exportiert. Hauptlieferländer waren Deutschland und die Tschechische Republik (E-CONTROL 2008b). Im Jahr 1990 war Österreich noch ein Netto-Exporteur von Strom (Exportsaldo: rd. 460 GWh). Die Stromimporte wirken sich aufgrund der Berechnungsregeln der nationalen Treibhausgas-Bilanz zwar emissionsreduzierend aus<sup>37</sup>, bedeuten aber auf globaler Ebene keine Emissionsminderung.

Der größte Teil (66,2 %) des Stroms aus der öffentlichen Stromproduktion wurde 2008 in **Wasserkraftwerken** produziert (dies entspricht gegenüber 2007 in absoluten Zahlen einer Steigerung von 3,4 %, der Anteil an der gesamten öffentlichen Stromproduktion sank aber um 0,2 % gegenüber dem Wert von 2007). Die

<sup>36</sup> Diese Angabe ist auf die öffentliche Stromerzeugung bezogen und umfasst alle Einspeisungen in das öffentliche Netz mit Ausnahme von Pumpstrom. Eigenstromerzeugung der Industrie wird zu einem überwiegenden Teil nicht in das Netz eingespeist und ist daher hier nicht weiter berücksichtigt.

<sup>37</sup> Je nach angewendetem Emissionsfaktor führt dies national zu einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von 1,9–2,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr.

Stromproduktion aus fossilen Brennstoffen hatte im Jahr 2008 einen Anteil von 25,4 % an der öffentlichen Stromproduktion, sie ist absolut und relativ gesehen seit 2005 stark zurückgegangen (Anteil 2005: 34,6 %). Dagegen wird aus Biomasseheizkraftwerken und Abfallverbrennungsanlagen zunehmend mehr Strom ans öffentliche Netz geliefert (Anteil 2008: 4,8 %) (STATISTIK AUSTRIA 2009a).

Die Erzeugung aus **Windkraft** ging im Jahr 2008 erstmals leicht zurück (– 1,5 % gegenüber 2007). Ihr Beitrag zur öffentlichen Stromproduktion lag im Jahr 2008 bei 3,1 %. Die Erzeugung aus Photovoltaik erhöhte sich gegenüber 2007 um 13,3 %, hat aber nach wie vor nur einen verschwindend geringen Anteil an der öffentlichen Stromproduktion (STATISTIK AUSTRIA 2009a).

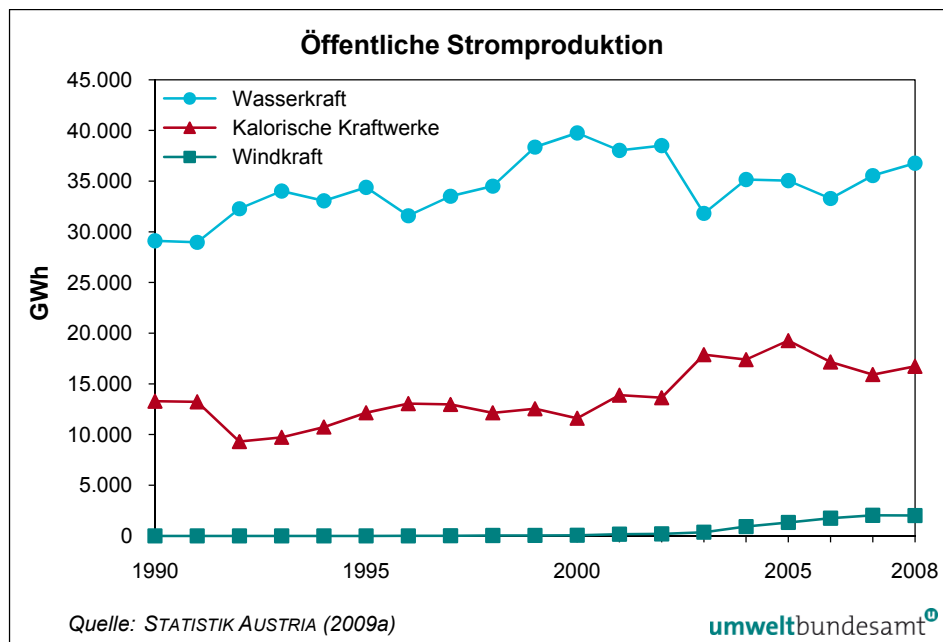


Abbildung 25: Öffentliche Stromproduktion in kalorischen Kraftwerken, Wasser- und Windkraftanlagen, 1990–2008.

### Kalorische Kraftwerke

Der Brennstoff- und Abfalleinsatz in den fossil befeuerten kalorischen Kraftwerken, Biomasseheizkraftwerken und Abfallverbrennungsanlagen hat seit 1990 insgesamt um 37,9 % zugenommen und zeigt seit dem Höchststand im Jahr 2005 einen uneinheitlichen Verlauf (im Jahr 2008 stieg der Brennstoffeinsatz wieder – vor allem aufgrund des starken Biomasse- und Erdgaseinsatzes).

Der Brennstoffmix hat sich über die gesamte Zeitreihe vor allem aufgrund des zunehmenden Einsatzes von Biomasse und Abfall verändert. 1990 waren Kohle (44,3 %) und Erdgas (42,9 %) die dominierenden eingesetzten Brennstoffe. Heizöl nahm damals einen Anteil von 11,3 % ein, während Biomasse (1,5 %) und Abfälle (1,7 %) 1990 zu einem geringen Anteil eingesetzt wurden (STATISTIK AUSTRIA 2009a).

Der Trend des Kohleinsatzes erreichte, nach starken Rückgängen 1993 und 1998 zugunsten des Erdgas- und Heizöleinsatzes, das Maximum im Jahr 2003 und ist seit damals rückläufig. Der Einsatz 2008 lag um rund 23 % unter dem Niveau von 1990. Braunkohle wird seit Mitte des Jahres 2006 nicht mehr eingesetzt.

Seit 1993 nimmt Erdgas den größten Anteil am gesamten Brennstoffeinsatz in kalorischen Kraftwerken ein. Der bisherige Höchststand wurde 2005 erreicht (45,4 %), im Jahr 2008 lag der Anteil bei 41,3 %.

Heizöl hat seine Bedeutung als Energieträger weiter eingebüßt, sein Einsatz erreichte 2008 den bisherigen Tiefststand (4,4 %).

Biomasse ist der einzige Brennstoff mit einem stark steigenden Trend – im Jahr 2008 mit einem Anteil von 25,7 % (ohne den biogenen Anteil von Siedlungsabfällen).

Der Einsatz von Abfall ist gemäß Energiebilanz (STATISTIK AUSTRIA 2009a) seit 2005 in etwa gleichbleibend und hatte 2008 einen Anteil von 4,2 % am Gesamteinsatz.

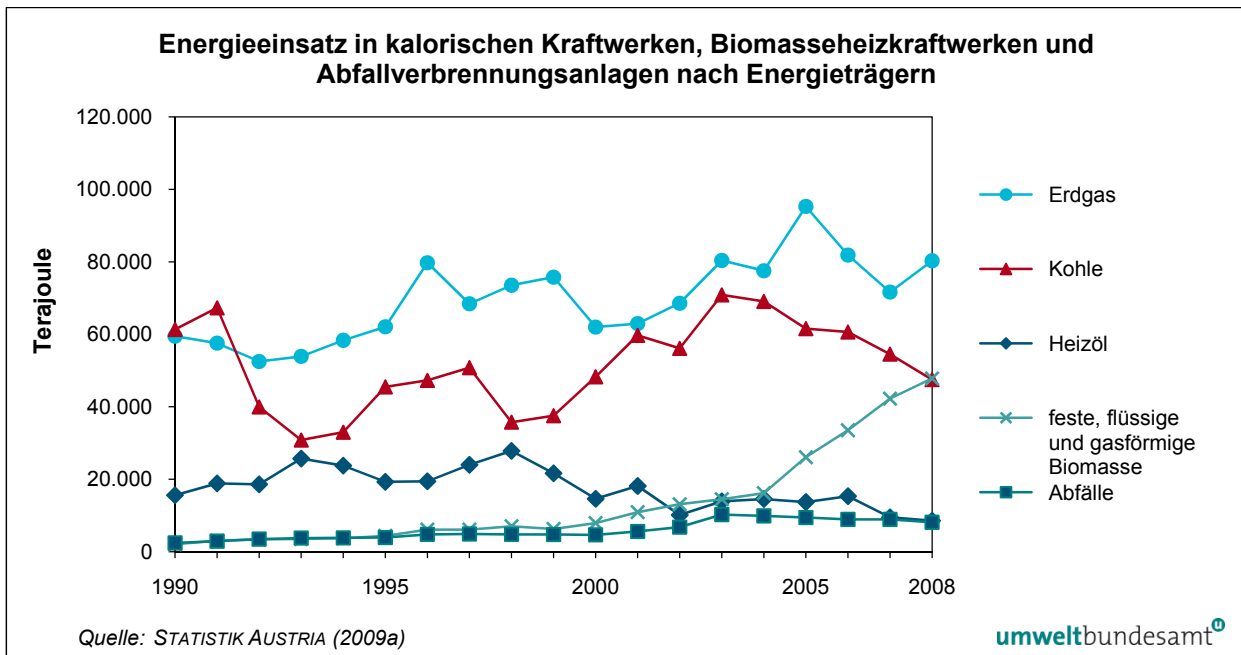


Abbildung 26: Energieeinsatz in kalorischen Kraftwerken, Biomasseheizkraftwerken und Abfallverbrennungsanlagen nach Energieträgern, 1990–2008.

Tabelle 10: Energieeinsatz in kalorischen Kraftwerken, Biomasseheizkraftwerken und Abfallverbrennungsanlagen nach Energieträgern, 1990, 2007 und 2008 (in TJ) (Quelle: Statistik Austria 2009a).

Jahr	Heizöl	Kohle	Erdgas	feste, flüssige, gasförmige Biomasse	Abfälle
1990	15.576	61.330	59.463	2.045	2.414
2007	9.471	54.511	71.644	42.240	8.919
2008	8.563	47.481	80.282	47.809	8.122
1990–2008	– 45 %	– 23 %	+ 35 %	+ 2.238 %	+ 236 %

## Stromverbrauch

Der Stromverbrauch (energetischer Endverbrauch<sup>38</sup>) ist seit 1990 in Österreich von rund 42.300 GWh auf 58.700 GWh (+ 38,7 %) angestiegen und ist damit die wesentliche emissionserhöhende Größe des Sektors (STATISTIK AUSTRIA 2009a). Im Jahr 2008 fand gegenüber dem Vorjahr eine Stagnation beim energetischen Endverbrauch von Strom statt (die Transportverluste und der Verbrauch des Sektors Energie stiegen aber leicht an). Laut vorläufiger Bilanz der Energie-Regulierungsbehörde (E-CONTROL 2010a) ging der Stromverbrauch des öffentlichen Netzes im Jahr 2009 sogar um 3,5 % zurück.

Der größte Teil des Stromverbrauchs entfiel im Jahr 2008 auf die Sektoren Industrie und produzierendes Gewerbe, Privathaushalte und öffentliche und private Dienstleistungen (STATISTIK AUSTRIA 2009a).

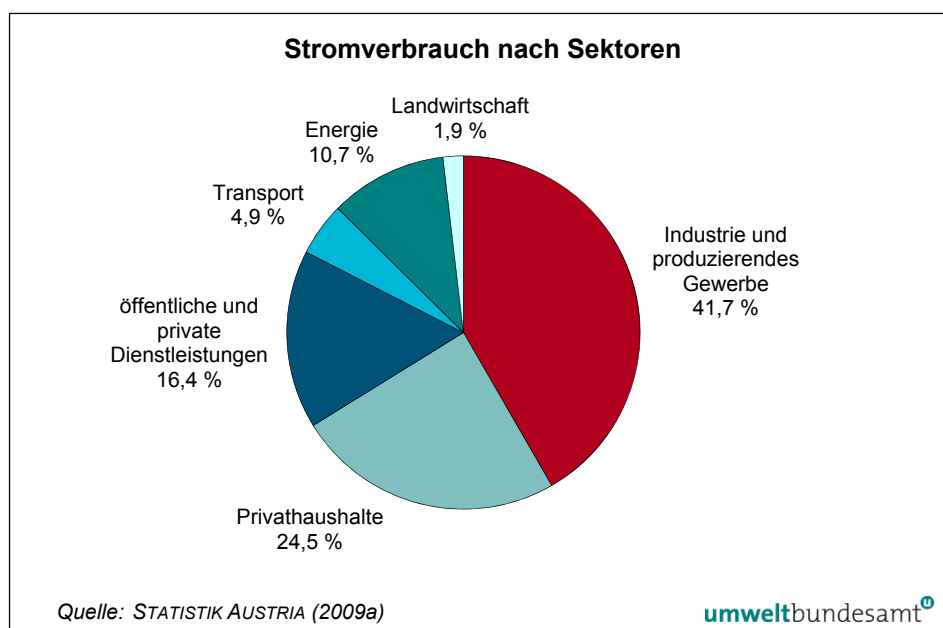


Abbildung 27: Anteil der Sektoren am gesamten Stromverbrauch im Jahr 2008 inklusive Verbrauch und Transportverluste des Sektors Energie.

### 4.2.1.2 Öffentliche Wärmeproduktion

Die Wärmeproduktion in öffentlichen kalorischen Kraftwerken, Biomasse(heiz-)kraftwerken und Abfallverbrennungsanlagen hat sich seit 1990 mehr als verdoppelt (+ 145,5 %) (siehe Abbildung 28). Während 1990 noch 6.800 GWh in das Netz gespeist wurden, waren es 2008 rund 16.700 GWh. Die Wärmeproduktion aus Kraft-Wärme-Kopplung nahm davon im Jahr 1990 einen Anteil von 54,3 % (3.700 GWh) ein und 2008 einen Anteil von 64,5 % (10.749 GWh) (STATISTIK AUSTRIA 2009a) (siehe Abbildung 28).

Zwischen 2007 und 2008 ist die Wärmeproduktion um rd. 6 % gestiegen, die treibende Kraft war hier die Zunahme der Heizgradtage (+ 3,5 %).

<sup>38</sup> Ohne Leitungsverluste und Eigenverbrauch der Energiewirtschaft.

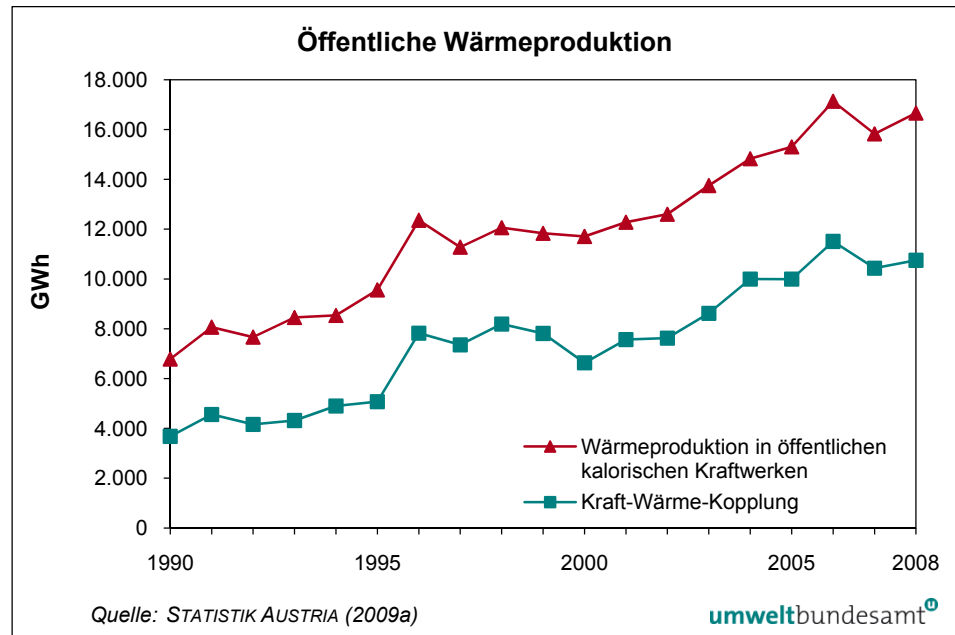


Abbildung 28: Wärmeproduktion und Kraft-Wärme-Kopplung in öffentlichen Kraftwerken, 1990–2008.

Während 1990 noch 91 % der Fernwärme aus fossilen Energieträgern und nicht erneuerbaren Abfällen erzeugt wurden, waren es im Jahr 2008 nur noch 58 %. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger (vor allem feste Biomasse inklusive dem biogenen Anteil von Abfall; zu geringeren Anteilen auch Klär- und Deponiegas sowie Geothermie und Solarenergie) hat sich über den gesamten Zeitraum stark erhöht und nahm 2008 einen Anteil von 42 % ein (siehe Abbildung 29).

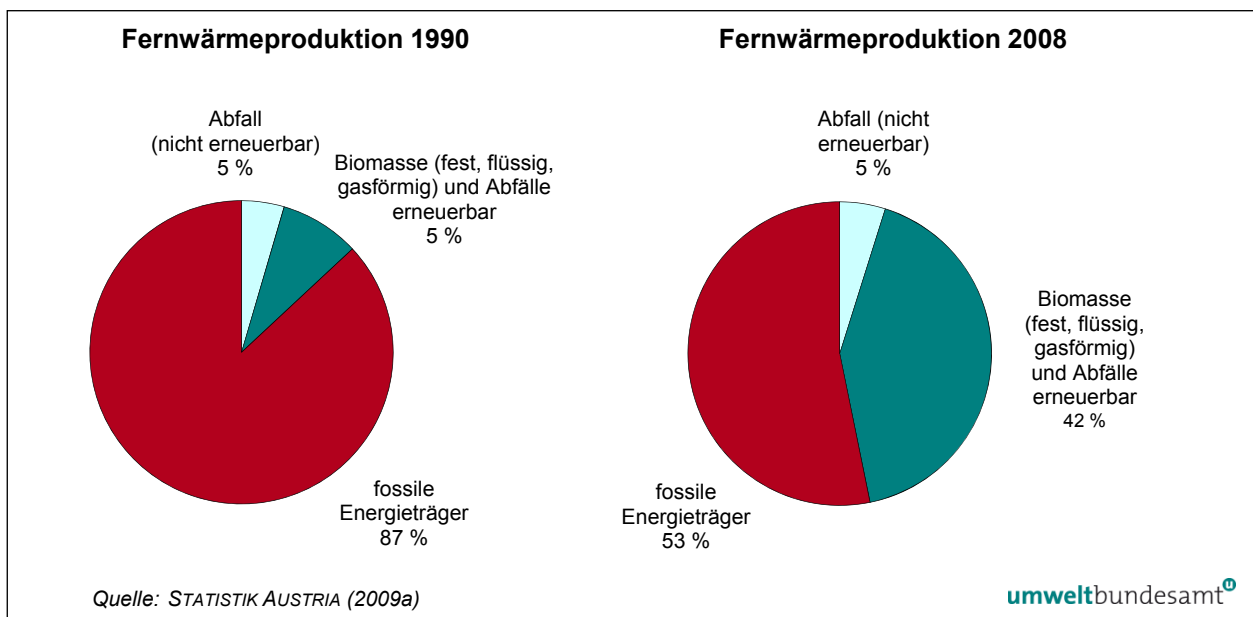


Abbildung 29: Anteil der Energieträger an der Fernwärmeproduktion, 1990 und 2008.



### 4.2.1.3 Komponentenerlegung

Im Folgenden werden die Emissionen aus der öffentlichen Strom- und Wärme-  
produktion des Jahres 1990 den Emissionen im Jahr 2008 gegenübergestellt.  
Die Wirkung ausgesuchter Einflussfaktoren auf die CO<sub>2</sub>-Emissionsentwicklung  
wird anhand der Methode der Komponentenerlegung dargestellt.

Die Größe der Balken spiegelt das Ausmaß der Beiträge (berechnet in Tonnen  
CO<sub>2</sub>) der einzelnen Parameter zur Emissionsentwicklung wider (wobei das  
Symbol ▲ einen emissionserhöhenden Effekt, das Symbol ▼ einen emissions-  
mindernden Effekt kennzeichnet). Details zur Methode sind in Anhang 2 darge-  
stellt.

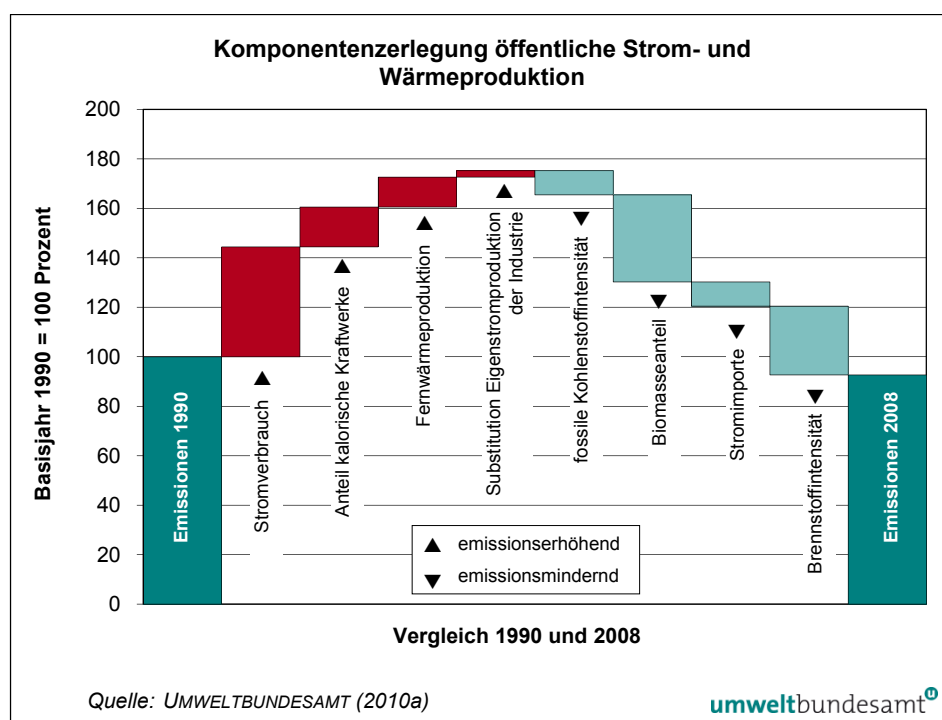


Abbildung 30: Komponentenerlegung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der öffentlichen Strom-  
und Wärme-Produktion.

Einfluss- faktoren	Definitionen
<b>Stromver- brauch</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des steigenden Stromverbrauchs in Österreich von 179 PJ (1990) auf 259 PJ (2008) ergibt. <sup>39</sup>
<b>Anteil kalori- sche Kraft- werke</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils der Strom- und Wärmeproduktion in öffentlichen kalorischen Kraftwerken an der gesamten Strom- und Wärmeproduktion in öffentlichen Kraftwerken von 40 % (1990) auf 44 % (2008) ergibt.
<b>Fernwärme- produktion</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden Fernwärmeproduktion in öffentlichen Kraftwerken in Österreich von 24 PJ (1990) auf 60 PJ (2008) ergibt.

<sup>39</sup> Inklusive Pumpstrom, Eigenverbrauch der Energiewirtschaft und Leitungsverluste.

<b>Substitution Eigenstromproduktion der Industrie</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des leicht steigenden Anteils der Stromproduktion in öffentlichen Kraftwerken an der gesamten inländischen Stromproduktion (in öffentlichen Kraftwerken sowie Eigenstromproduktion der Industrie) von 88 % (1990) auf 90 % (2008) ergibt. Hier zeigt sich, dass die Stromproduktion der Industrie (trotz wachsendem Stromkonsum) nicht in demselben Ausmaß angestiegen ist wie die der öffentlichen Kraftwerke.
<b>fossile Kohlenstoffintensität</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der sinkenden CO <sub>2</sub> -Emissionen pro fossiler Brennstoffeinheit (inklusive nicht-biogener Anteil im Abfall) in öffentlichen kalorischen Strom- und Wärmekraftwerken von 79 Tonnen/TJ (1990) auf 71 Tonnen/TJ (2008) ergibt. Hier machen sich v. a. der sinkende Anteil von Braunkohle und der Brennstoffwechsel von Kohle zu Erdgas bemerkbar.
<b>Biomasseanteil</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils der Biomasse (inkl. biogener Anteil im Abfall) am gesamten Brennstoffeinsatz in öffentlichen kalorischen Strom- und Wärmekraftwerken von 2 % (1990) auf 26,9 % (2008) ergibt.
<b>Stromimporte</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des Anstiegs des Nettostromimports 2008 im Vergleich zu 1990 ergibt. 1990 wurden 1,7 PJ Strom netto exportiert, 2008 wurden 17,5 PJ netto importiert. Der im Vergleich zur Stromproduktion stärker ansteigende Stromverbrauch führt dazu, dass zunehmend Strom importiert werden muss.
<b>Brennstoffintensität</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Brennstoffeinsatzes in öffentlichen kalorischen Strom- und Wärmekraftwerken pro produzierter Strom- und Wärmeeinheit von 1,9 TJ/TJ produzierter Einheit (1990) auf 1,6 TJ/TJ produzierter Einheit (2008) ergibt. Diese Entwicklung ist v. a. auf effizientere Kraftwerke und die Kraft-Wärme-Kopplung zurückzuführen.

#### 4.2.2 Raffinerie

Unter dem Begriff Raffinerie werden die Anlagen zur Verarbeitung von Rohöl (inklusive Steamcracker) zusammengefasst. Die Emissionen der Gasraffinerien sind der Öl- und Gasförderung im Sektor Energieaufbringung zugeordnet.

Emissionsbestimmende Faktoren sind neben der verarbeiteten Erdölmenge und -qualität v. a. der Verarbeitungsgrad und die Qualitätsanforderungen an die Produkte, aber auch die Energieeffizienz und Wärmeintegration der Prozessanlagen.

Die THG-Emissionen aus der Raffinerie sind zwischen 1990 und 2008 um 17,2 % angestiegen. Der Rückgang der Emissionen zwischen 1999 und 2001 ist auf Anlagenstillstände und eine damit verbundene geringere Produktion aufgrund eines Strukturanpassungsprogramms zurückzuführen. Bis zum Jahr 2004 stiegen die Emissionen wieder an und blieben seitdem nahezu unverändert. Der Anstieg ist v. a. auf den energetischen Mehraufwand bei der Erzeugung (z. B. erhöhter Hydrieraufwand für die Produktion schwefelfreier Treibstoffe) zurückzuführen.

Gegenüber dem Vorjahr sind die Emissionen leicht gesunken (– 2,2 %) (siehe Abbildung 31).

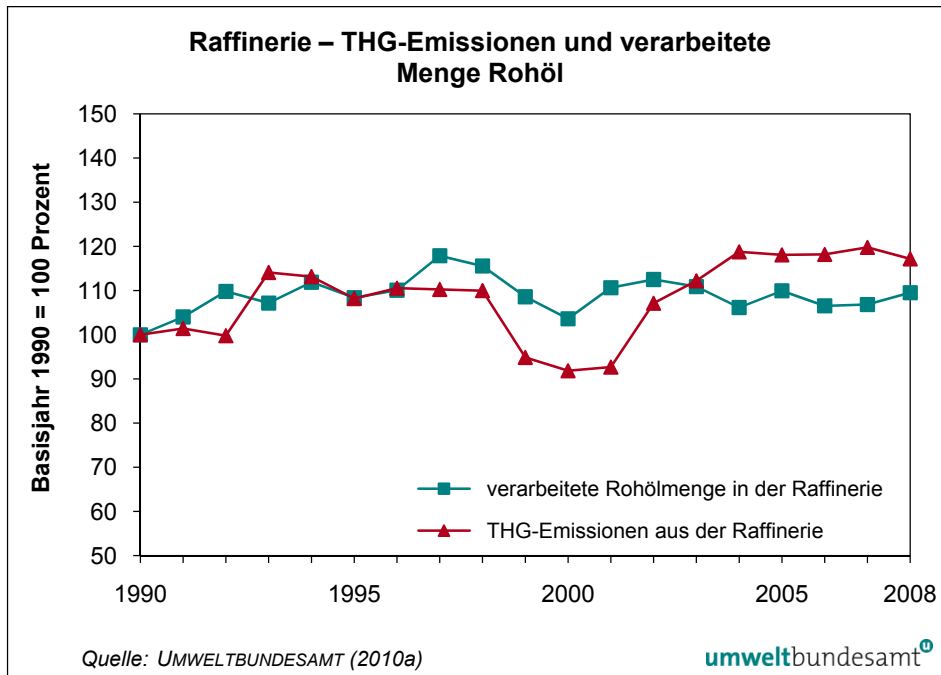


Abbildung 31: THG-Emissionen und verarbeitete Menge Rohöl – Raffinerie, 1990–2008.

#### 4.2.3 Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie

Im Sektor Energieaufbringung ist der Emissionshandel als wichtigste Maßnahme zur Erreichung des sektoralen Ziels der Klimastrategie zu nennen (siehe Kapitel 4.2.3.1). Auch ein Gutteil der im Weiteren angeführten Maßnahmen ist im Emissionshandelsbereich wirksam. Allerdings leistet nur der im Nicht-Emissionshandelsbereich wirksame Teil einen zusätzlichen Beitrag zur Erreichung des österreichischen Kyoto-Ziels.

Die **betriebliche Umweltförderung im Inland (UFI)** ist eine sektorübergreifende Maßnahme und wird auch im Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch sowie im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe aufgegriffen. Von Klimarelevanz sind in diesem Sektor insbesondere die Förderungen von folgenden Projekten:

- Anschluss an Fernwärme bis 300 kW Anschlussleistung,
- Biomasse Nahwärme,
- Biomasse Kraft-Wärme-Kopplung-Anlagen (KWK-Anlagen),
- Wärmeverteilung,
- Energiegewinnung aus Abfällen biogenen Ursprungs,
- Geothermie.

Im Sektor Energieaufbringung lag der Schwerpunkt in den Jahren 2004 bis 2007 im Bereich Biomasse und Biomasse-KWK.

**Biomasseanlagen und Biomasse Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen** sind als solche nicht vom Emissionshandel erfasst. Der emissionsmindernde Effekt dieser Anlagen findet im Bereich der EH-Anlagen und der nicht vom Emissionshandel erfassten Anlagen – je nach Standort aufgeteilt in Industrie und Energie – und im Raumwärmebereich statt.

Die Errichtung von Biomasse-KWK-Anlagen ist in der Regel an die Gewährung von Einspeisetarifen laut Ökostromgesetz geknüpft. Durch die Umweltförderung im Inland werden allerdings nur die wärmererelevanten Anlagenkosten (Aufwand zur Auskopplung und Nutzung der Biomasse-KWK-Abwärme) gefördert. Nach Inkrafttreten der Ökostromgesetznovelle 2006 kam es zu einem signifikanten Rückgang bei Förderanträgen zur Errichtung von Ökostromanlagen und damit der Wärmeauskopplung aus Biomasse. Es bleibt abzuwarten, wie sich die zweite Novelle 2008<sup>40</sup> (welche im Juli 2008 beschlossen wurde und im Jahr 2009 vollständig in Kraft getreten ist) in Zusammenhang mit der Ökostromverordnung (in dieser werden die Einspeisetarife festgelegt) auf die Geschwindigkeit des weiteren Ausbaus auswirken wird.

Das Lebensministerium fördert im Rahmen des **Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums** Maßnahmen im Bereich Biomasse, Biogas und anderer Energiealternativen, die von landwirtschaftlichen Betrieben umgesetzt werden.

Für alle Projekte mit einem Investitionsvolumen über 250.000 € wird die Projektbeurteilung und das Fördergutachten von der Kommunalkredit Public Consulting durchgeführt.

Das **Ökostromgesetz** 2002 löste einen Investitionsboom in Ökostromanlagen aus. Bei der Novelle 2006 wurden Einspeisetarife und Tariflaufzeiten gekürzt, dadurch stagnierte ab 2007 der weitere Ausbau der Ökostromanlagen. Die Steigerung der tatsächlich eingespeisten Ökostrommengen an sonstigem Ökostrom bis Ende 2009 ist auf die Inbetriebnahme von Ökostromanlagen zurückzuführen, die bereits in den letzten Jahren genehmigt wurden.

2005 wurden 2.210 GWh sonstiger Ökostrom in das öffentliche Netz eingespeist, dieser Wert verdoppelte sich bis zum Jahr 2008 auf 4.496 GWh und blieb 2009 praktisch unverändert (E-CONTROL 2010b) (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Ökostrom-Einspeisemengen (in GWh) (Quelle: E-CONTROL 2010b).

Energieträger	Einspeisemengen		
	2007	2008	2009
Wind	2.019	1.988	1.915
Biomasse fest (inkl. Abfälle mit hohem biogenem Anteil)	1.631	1.900	1.958
Biomasse gasförmig	440	503	525
Biomasse flüssig	71	36	39
Photovoltaik	15	17	21
Deponie-, Klärgas, Geothermie	54	52	46
<b>Summe</b>	<b>4.230</b>	<b>4.496</b>	<b>4.503</b>

<sup>40</sup> Das Ökostromgesetz 2008 sieht die Förderung von neuen Anlagen zur Verstromung fester Biomasse mit einer Gesamtkapazität von 100 MW<sub>e</sub> bis zum Jahr 2015 vor.

Insgesamt erreichte die Menge an sonstigem Ökostrom 2008 einen Anteil von rund 8 %.

Damit wird das Ziel von 10 % (Anteil sonstiger Ökostrom an der gesamten Stromabgabe über ein öffentliches Netz) für 2010 voraussichtlich deutlich verfehlt werden. Die Auswirkungen der im Jahr 2009 in Kraft getretenen Ökostromgesetznovelle 2008 werden erst verzögert Wirkung zeigen. In der Novelle ist verankert, dass bis zum Jahr 2015 der Strom aus Ökostromanlagen (gemessen an der Abgabemenge an Endverbraucher aus öffentlichen Netzen) einen Anteil von 15 % erreicht. Dazu sind auch absolute Zielwerte für die zusätzliche Errichtung von Wasser-, Wind- und Biomassekraftwerken vorgesehen. Im Unterschied zum Ökostromgesetz 2002 wird mit der Novelle auch die Stromerzeugung aus kleiner und mittlerer Wasserkraft und aus Ablauge in die Zielerreichung einberechnet.

Im Bereich erneuerbare Energien wurden seitens des Lebensministeriums so genannte **Klima:aktiv-Programme** ins Leben gerufen. Diese haben das gemeinsame Ziel der Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und der verstärkten Nutzung der erneuerbaren Energieträger und setzen in unterschiedlichen Bereichen an. Im Themenbereich erneuerbare Energie sind folgende Programme von Bedeutung:

- Biogas
- Energieholz
- Holzwärme
- Nawaro-Markt (nachwachsende Rohstoffe)
- Solarwärme
- Qualitätsmanagement bei Heizwerken
- Wärmepumpe

Diese Programme fördern die Vernetzung von allen AkteurInnen, den Wissensaustausch, die Kommunikation und Weiterbildung und sollen einen Beitrag zur Stärkung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten liefern.

Der **Klima- und Energiefonds (KLI.EN)** gemäß Klima- und Energiefondsgesetz (BGBl. I Nr. 40/2007 i.d.g.F.) soll einen wichtigen Beitrag zur Verwirklichung einer nachhaltigen Energieversorgung leisten. Durch die Steigerung der Energieeffizienz und die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger soll es zur Reduktion der THG-Emissionen kommen. Für den Sektor Energieaufbringung sind die beiden Programmlinien Forschung und Entwicklung und Marktdurchdringung relevant.

Forschung und Entwicklung: In den für den Sektor Energieaufbringung relevanten Themenfeldern „Energiesysteme und Netze“, „fortgeschrittene biogene Brennstoffproduktion“ und „fortgeschrittene Speicher- und Umwandlungstechnologien“ wurden hauptsächlich Grundlagenstudien vergeben. Diese Studien werden in der Praxis bis zum Jahr 2012 voraussichtlich keine emissionsmindernde Wirkung zeigen.

Im Rahmen der Programmlinie 3 (Marktdurchdringung) wird u. a. Biomasse-KWK gefördert. Während davon ausgegangen wird, dass die Stromproduktion aus Biomasse zu einer Emissionsreduktion im Bereich der EH-Anlagen führt, wird die Wärmeproduktion zu einem Teil auch dem Nicht-Emissionshandelsbereich zugute kommen.

Die meisten Bundesländer haben eigene **Klimastrategien** mit z. T. unterschiedlichen Förderschwerpunkten entwickelt. Die darin beschriebenen Maßnahmen sind in unterschiedlichem Maße konkretisiert und verbindlich und befinden sich in verschiedenen Stadien der Umsetzung. Einige richten sich nach gesetzten Maßnahmen auf Bundesebene (z. B. Förderkriterien nach Umweltförderung Inland UFI, Ökostromgesetz).

Daneben gibt es noch zahlreiche andere Strategien wie z. B. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz („Energie aktiv“ in Salzburg, Energieschecks und Energieberatungen) oder die Förderung von Contracting-Modellen.

#### 4.2.3.1 Emissionshandel – Sektor Energieaufbringung

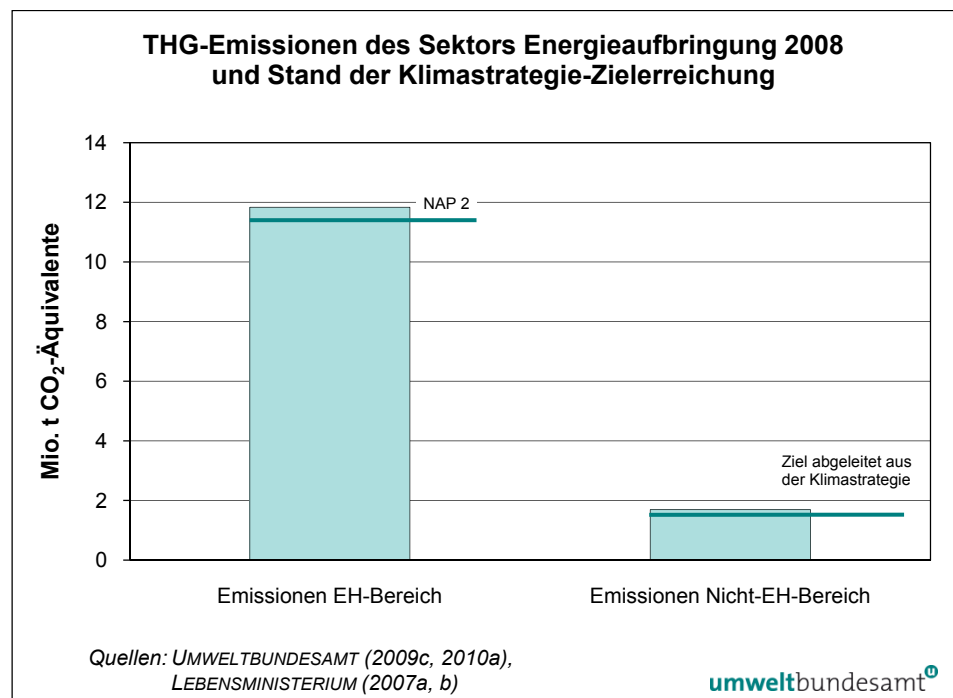


Abbildung 32: Emissionen 2008 im EH-Bereich und Nicht-EH-Bereich im Sektor Energieaufbringung und Stand der Klimastrategie-Zielerreichung.

#### Anlagen im Emissionshandelssystem

Die vom Emissionshandel betroffenen Betriebe verursachten rund 87,5 % der gesamten THG-Emissionen im Sektor Energieaufbringung. Durch die jährliche Zuteilung von Emissionszertifikaten im Ausmaß von durchschnittlich 11,35 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten<sup>41</sup> entsprechend NAP 2 sind im Zeitraum 2008 bis 2012 die Emissionen der EH-Betriebe gedeckelt und der kyotowirksame Reduktionseffekt bereits fixiert. 2008 lagen die Emissionen (11,8 Mio. Tonnen) um

<sup>41</sup> Bei der Berechnung wurden zu der durchschnittlichen NAP 2 Gratiszuteilung pro Jahr auch ein Versteigerungs- und Reserveanteil addiert. Die Berechnung des Reserveanteils des jeweiligen Sektors erfolgte anteilig auf Basis der bisherigen Beanspruchung der Reserve durch den betreffenden Sektor.

rund 0,5 Mio. Tonnen über der durchschnittlichen Zuteilung (siehe Abbildung 32). Für diese Emissionen mussten die Anlagenbetreiber Zertifikate zukaufen, die für die Zielerreichung verwendet werden können.

Gegenüber 2007 sanken die geprüften Emissionen der EH-Betriebe im Sektor Energieaufbringung um ca. 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> (siehe Abbildung 33).

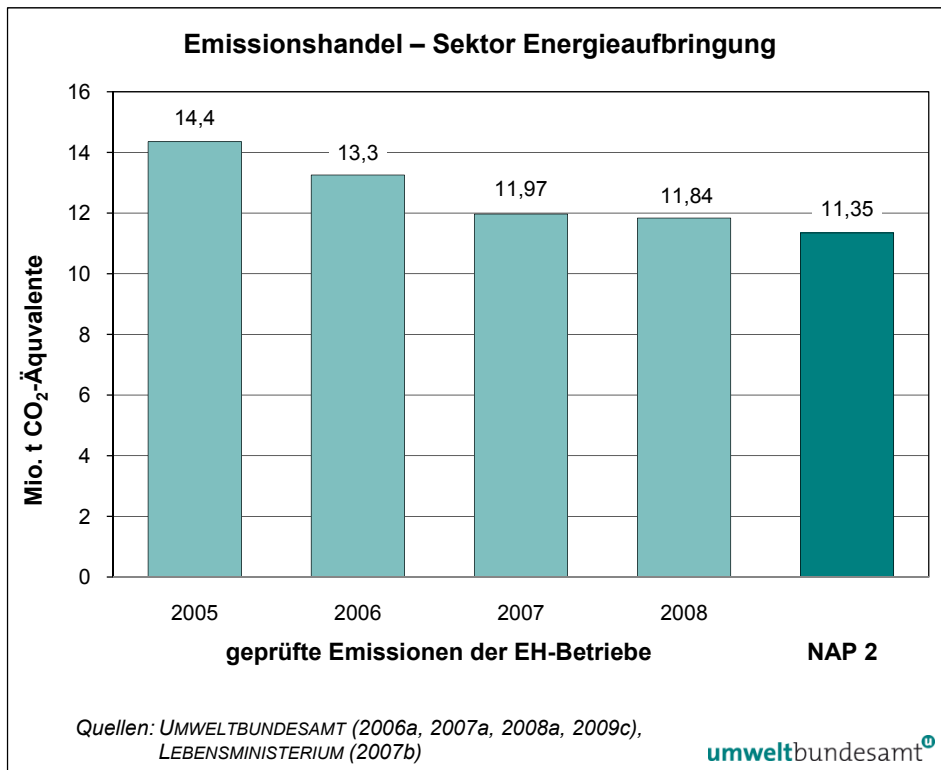


Abbildung 33: Sektor Energieaufbringung: Vergleich geprüfte Emissionen mit Zuteilung.

Die geprüften Emissionen 2008 waren um ca. 4 % höher als die für diesen Sektor durchschnittliche jährliche NAP 2-Zuteilung. Bereits in der Phase 2005 bis 2007 lagen in diesem Sektor im Periodendurchschnitt die geprüften Emissionen um ca. 5 % über der NAP 1-Zuteilung (LEBENSMINISTERIUM 2004).

### Anlagen außerhalb des Emissionshandelssystems

Im Jahr 2008 wurden 1,70 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente aus Anlagen emittiert, die nicht am Emissionshandel teilnehmen. Ein Vergleich dieser Emissionen mit dem aus der Klimastrategie abgeleiteten Zielwert (sektorales Ziel der Klimastrategie minus durchschnittlicher EH-Zuteilung) zeigt, dass der Nicht-EH-Bereich zur Erreichung des Ziels die Emissionen um rund 5 % auf 1,6 Mio. Tonnen reduzieren müsste (siehe Abbildung 32).

Dieser Bereich umfasst die CO<sub>2</sub>-Emissionen aller öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerke und Anlagen zur Erdöl/Erdgasförderung, die nicht dem Emissionshandel unterliegen sowie die N<sub>2</sub>O- und CH<sub>4</sub>-Emissionen sämtlicher Anlagen des gesamten Sektors.

Bei den öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerken handelt es sich im Wesentlichen um Standorte mit einer Gesamt-Brennstoff-Wärmeleistung von weniger als 20 MW, um Abfallverbrennungsanlagen und Biomasse-Heiz(kraft)werke. Bei den Anlagen zur Erdöl-/Erdgasförderung handelt es sich um Anlagen zur Förderung von Erdgas und zum Betrieb des Erdgasnetzes.

Der Rückgang der Emissionen des Nicht-EH-Bereiches ist zum Teil auf einen gesunkenen Heizöleinsatz zurückzuführen. Obwohl der Gesamtanfall an Abfall und damit der Umwandlungseinsatz insgesamt stieg (+ 20,5 % gegenüber 2005), ging der Anteil des Einsatzes in Anlagen, welche der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion zugerechnet werden, zurück. Dieser Anteil sank von 85,2 % im Jahr 2005 auf einen Wert von 60,8 % im Jahr 2008 (UMWELTBUNDESAMT 2010a, STATISTIK AUSTRIA 2009a).<sup>42</sup>

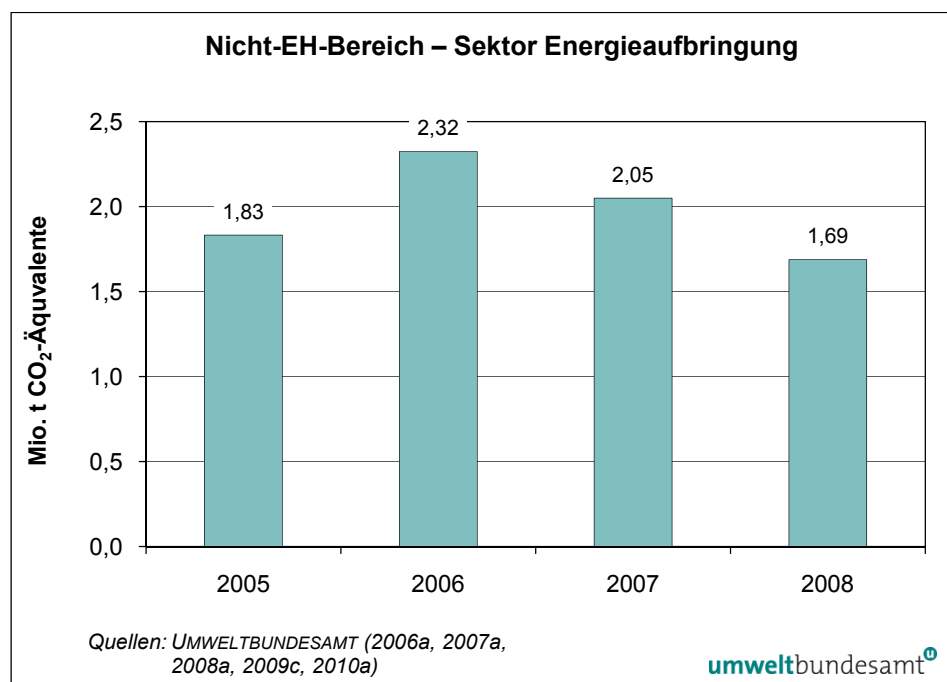


Abbildung 34: Emissionen der Anlagen des Sektors Energieaufbringung, die nicht am Emissionshandel (Nicht-EH) teilnahmen.

#### 4.2.4 Weitere Maßnahmen mit Reduktionspotenzial in der Kyoto-Periode

Eine Reduktion der Emissionen im EH-Bereich wird im Wesentlichen durch den Emissionshandel forciert. Zur Kyoto-Zielerreichung müssen aber auch Maßnahmen definiert und zielgerichtet implementiert werden, die zu einer raschen und effizienten Minderung der Emissionen im Nicht-EH-Bereich führen.

<sup>42</sup> Ein Teil der Abfallverbrennungsanlagen wird im Dienstleistungssektor berücksichtigt.



Die drei wichtigsten Maßnahmen im Sektor Energieaufbringung zur Verminderung der Emissionen, die noch in der Kyoto-Verpflichtungsperiode wirksam werden, betreffen Anlagen, die nicht dem Emissionshandel unterliegen:

- Fokussierung von Förderungen für Betriebe und Anlagen auf Maßnahmen zur Reduktion von THG-Emissionen im nicht vom Emissionshandel umfassten Bereich, z. B. durch die Umweltförderung im Inland (UFI), durch den Klima- und Energiefonds (KLI.EN) und durch betriebliche Förderungen der Länder.
- Förderung des effizienten Einsatzes von Biomasse: Förderung der Umrüstung von Heizwerken auf Heizkraftwerke bei gleichzeitiger energetischer Optimierung der Wärmeverteilung.
- Optimierung der (Ab-)Wärmenutzung unter Berücksichtigung des regionalen Bedarfs und Angebots durch Erstellung und rasche Umsetzung örtlicher und regionaler Energiekonzepte.

Mittelfristig sind darüber hinaus nach 2012 insbesondere folgende Maßnahmen zur Senkung der THG-Emissionen zielführend:

- Verminderung des Endenergieverbrauchs und Steigerung der Energieeffizienz, z. B. durch fiskalische oder ordnungsrechtliche Maßnahmen v. a. im Nicht-EH-Bereich und im Raumwärmebereich.
- Weiterentwicklung des Emissionshandels in Einklang mit der neuen EH-Richtlinie.
- Verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger durch verbindliche Quoten für Strom und Wärme, v. a. im Nicht-EH-Bereich.
- Optimierung der (Ab-)Wärmenutzung unter Berücksichtigung des regionalen Bedarfs und Angebots bereits bei der Planung von Anlagen.
- Verringerung der Abfallmengen zur thermischen Behandlung durch Abfallvermeidung.

Als Ergänzung zu den bereits angeführten Maßnahmen sind weitere in folgenden Bereichen sinnvoll:

#### **Nah- und Fernwärme**

- Senkung des Energiebedarfs im Raumwärmebereich;
- Anpassung des Anschlusswertes an den tatsächlichen Bedarf (z. B. nach Gebäudesanierungen);
- Nutzung der Fernwärme für die Bereitstellung von Raumwärme- UND Warmwasserbedarf (wird Warmwasser durch eigene Systeme (z. B. durch Elektroboiler) bereitgestellt, werden die Vorteile der Fernwärmeversorgung stark gemindert);
- Einbau von Thermostatventilen;
- Senkung der Netzverluste im Wärmeverteilnetz;
- Umstellung auf den Einsatz biogener Brennstoffe;
- Ersetzen der Fernwärme durch Abwärme aus industriellen Prozessen;
- Ersetzen der Fernwärme durch Fernwärme aus Industrieanlagen (auch aus EH-Anlagen);
- Erhöhung der Effizienz der Erzeugungsanlagen (u. a. durch Installation von Pufferspeichern).

### **Verbrauch des Sektors Energie**

- Erhöhung der Datenqualität bezüglich des Erdgaseinsatzes (Abgrenzung Produktion, Speicher, Gastransport und sonstiger Energieeinsatz);
- Darauf aufbauend: Erhebung von technischen Minderungspotenzialen, insbesondere bei den Prozessen Aufbereitung, Verdichtung und Erhitzung (insbesondere bei Nicht-EH-Anlagen).

### **Abwärmenutzung Raffinerie**

Bezüglich der Wärmeauskopplung und -nutzung wird empfohlen, eine überregionale Betrachtung unter Beteiligung relevanter Stakeholder durchzuführen (z. B. Länder Wien und Niederösterreich, betroffene Gemeinden, Wien Energie, OMV) – mit dem Ziel einer effizienten Zusammenführung von Wärmesenken und -quellen.

### 4.3 Sektor Abfallwirtschaft

Sektor Abfallwirtschaft			
THG-Emissionen 2008 (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente)	Anteil an den nationalen THG-Emissionen	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung seit 1990
2,0	2,3 %	- 5,6 %	- 43,6 %

Im Jahr 2008 verursachte der Sektor Abfallwirtschaft Emissionen von 2,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Das entspricht in etwa 2,3 % der österreichischen THG-Emissionen. Im Vergleich zu 2007 bedeutet das eine Minderung um 5,6 %, bezogen auf das Jahr 1990 um 43,6 %.

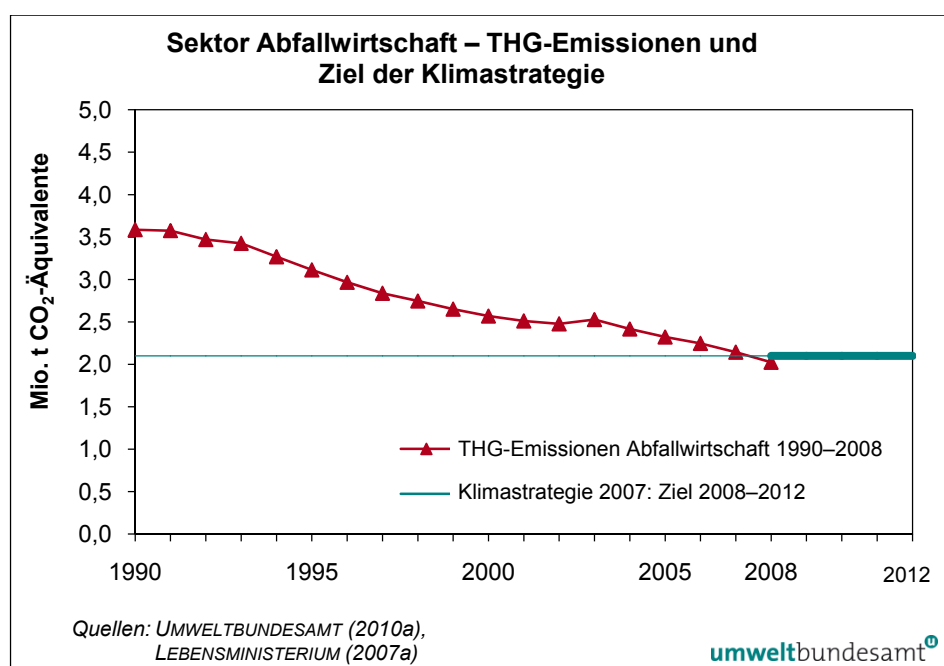


Abbildung 35: THG-Emissionen aus dem Sektor Abfallwirtschaft, 1990–2008 und Ziel der Klimastrategie.

Der Sektor Abfallwirtschaft verursacht hauptsächlich Methan- und Lachgasemissionen. Diese stammen aus der Deponierung, der Abwasserbehandlung sowie der aeroben biologischen Abfallbehandlung (Kompostierung und mechanisch-biologische Abfallbehandlung). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Abfallverbrennung ohne Energiegewinnung (v. a. von Altöl) sind nur sehr gering. Emissionen aus der Abfallverbrennung mit anschließender Energiegewinnung verzeichnen hingegen einen deutlich ansteigenden Trend, wobei diese dem Sektor Energieaufbringung zugeordnet werden (siehe Kapitel 4.2).

Deponien sind für 77 % aller THG-Emissionen der Abfallwirtschaft verantwortlich und somit die Hauptverursacher in diesem Sektor. Die Abwasserbehandlung ist mit 14 % der zweitgrößte Emittent. Die aerobe biologische Abfallbehandlung (vor allem die Kompostierung) verursacht zwar nur 8,0 % der Treibhausgase in diesem Sektor, die Emissionen sind seit 1990 allerdings bei weitem am stärksten gestiegen (+ 372,0 % seit 1990) (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Tabelle 12: Hauptverursacher der Emissionen des Abfallwirtschaftssektors (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)  
(Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Hauptverursacher	1990	2007	2008	Veränderung 2007–2008	Veränderung 1990–2008	Anteil an den nationalen THG- Emissionen 2008
Deponien	3.314	1.683	1.557	– 7,5 %	– 53,0 %	1,8 %
Abwasserbehandlung	210,3	287,2	291,4	+ 1,5 %	+ 38,6 %	0,3 %
aerobe biologische Abfallbehandlung (Kompostierung und MBA*)	34,6	161,6	163,2	+ 1,0 %	+ 372,0 %	0,2 %

\* MBA: mechanisch-biologische Abfallbehandlung

### 4.3.1 Deponien

Die Methanemissionen aus Deponien hängen vor allem von folgenden Parametern ab:

- Summe der über die Jahre deponierten Abfallmengen;
- Zusammensetzung des deponierten Abfalls bzw. der Gehalt an abbaubarer organischer Substanz im Abfall;
- Deponiegaserfassung und -behandlung.

Einen wesentlichen Einfluss auf diese Parameter hat das Abfallwirtschaftsgesetz 2002 mit seinen begleitenden Fachverordnungen, insbesondere die

- Verordnung über die getrennte Sammlung biogener Abfälle (BGBl. Nr. 68/1992)
- Verpackungsverordnung
- Deponieverordnung 1996
- Deponieverordnung 2008

Die Verordnung über die getrennte Sammlung biogener Abfälle und die Verpackungsverordnung haben dazu geführt, dass biogene Abfälle und Packstoffe (u. a. Papier, Karton, Pappe, Metalle, Kunststoffe, Materialverbunde) in einem hohen Maße einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Die Vorgaben der Deponieverordnung erfordern grundsätzlich ab dem Jahr 2004 und ausnahmslos ab dem Jahr 2009 eine (Vor-)Behandlung unbehandelter Abfälle mit mehr als fünf Masseprozent organischem Kohlenstoff (TOC) vor der Deponierung. Als Alternativen kommen in Österreich dabei die aerobe mechanisch-biologische Abfallbehandlung (MBA) oder die thermische Abfallbehandlung in Abfallverbrennungsanlagen zur Anwendung.

#### Jährlich deponierte Menge an Abfällen mit relevantem organischem Anteil

Für die Emissionsberechnungen werden ausschließlich jene deponierten Abfallarten berücksichtigt, welche aufgrund ihres organischen Anteils zur Bildung von THG bei der Deponierung beitragen. Gemischte Siedlungs- und Gewerbeabfälle (u. a. Restmüll und Sperrmüll) sind die mengenmäßig bedeutendsten Vertreter dieser Abfallarten.

Bereits von Anfang bis Mitte der 90er-Jahre ist die Menge der jährlich neu deponierten Abfälle mit relevantem organischem Anteil deutlich zurückgegangen (siehe Abbildung 36).

Dieser Rückgang war nicht auf ein sinkendes Abfallaufkommen zurückzuführen, sondern auf vermehrte Abfalltrennung und eine verstärkte Wiederverwendung bzw. ein verstärktes Recycling von getrennt gesammelten Siedlungsabfällen.

Für die deutlich sinkende, jährlich deponierte Abfallmenge ab dem Jahr 2004 waren neben der getrennten Erfassung und Verwertung von Altstoffen (v. a. Papier und biogene Abfälle) insbesondere die verstärkte thermische und mechanisch-biologische Behandlung von Siedlungsabfällen<sup>43</sup> entscheidend. In Österreich standen im Jahr 2009 zur Behandlung von gemischten Siedlungsabfällen und Klärschlamm insgesamt 27 Anlagen zur Verfügung: acht Verbrennungsanlagen (an fünf Standorten) zur Verbrennung von heizwertreichen Fraktionen, drei Anlagen (an drei Standorten) zur Verbrennung von Klärschlamm und 16 Anlagen (an 16 Standorten) zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung. Aus beiden Behandlungsoptionen sind die zur Deponierung verbrachten Abfälle weitestgehend stabilisiert.

Der kurzfristige Anstieg der abgelagerten Mengen zwischen 2002 und 2003 wird darauf zurückgeführt, dass kurz vor Inkrafttreten des grundsätzlichen Ablagerungsverbots noch größere Mengen unbehandelt deponiert wurden.

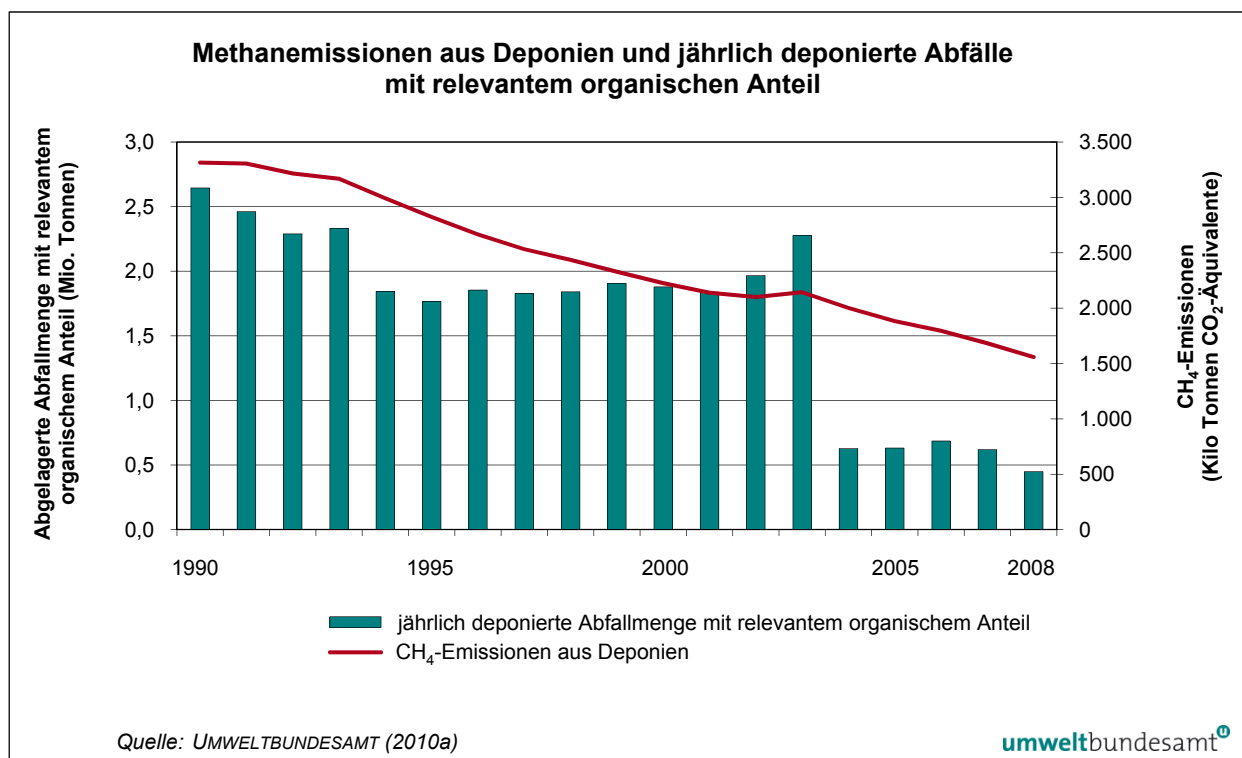


Abbildung 36: Methanemissionen aus Deponien und jährlich deponierte Abfälle mit relevantem organischem Anteil, 1990–2008.

<sup>43</sup> Emissionen, die aus der Abfallverbrennung mit energetischer Verwertung entstehen, werden nicht diesem, sondern dem Sektor Energieaufbringung zugeordnet.

### **Organischer Anteil im Abfall**

In Deponien werden organische Substanzen von Mikroorganismen als Nahrungsquelle genutzt und teilweise zu Deponiegas umgesetzt. Je mehr organische Substanz im Abfall enthalten ist, umso mehr Deponiegas entsteht. Dieses besteht im Durchschnitt zu etwa 55 % aus Methan. Für die jährlichen Emissionen sind jedoch nicht nur die in einem bestimmten Jahr abgelagerten Mengen relevant, sondern auch die in den vorangegangenen Jahren deponierten.

Durch die getrennte Erfassung von Bioabfall und Papier und das Inkrafttreten der Deponieverordnung (mit ihrem Verbot der Ablagerung von unbehandelten, reaktiven Abfällen) hat sich der Gehalt an abbaubarem organischem Kohlenstoff (DOC) im Restmüll zunächst bis zum Jahr 2000 deutlich verringert.

Trotz etablierter Verwertung von getrennt gesammelten biogenen Abfällen in Kompost- oder Biogasanlagen ist festzustellen, dass seit 2000 die DOC-Gehalte im direkt deponierten Restmüll wieder anstiegen. Dies ist insbesondere auf die Zunahme von Lebensmittelabfällen im Restmüll zurückzuführen. Da der Großteil des Restmülls seit 2008 vorbehandelt wird und die letzten Ausnahmeregelungen der Deponieverordnung mit Anfang 2009 gefallen sind, ist dies jedoch nicht mit steigenden THG-Emissionen verbunden.

### **Deponiegaserfassung und -behandlung**

Neben dem Ablagerungsverbot unbehandelter Abfälle sieht die Deponieverordnung eine Erfassung und Ableitung (Abfackelung oder Verbrennung) entstehender Deponiegase vor.

In einer im Jahr 2008 veröffentlichten Studie (UMWELTBUNDESAMT 2008b) wurden deponiegasrelevante Angaben von 49 Deponiebetreibern mittels Fragebogen abgefragt. Hauptziel war es, die von 2002 bis 2007 erfassten Deponiegasmengen zu erheben und die jeweilige Verwertung bzw. Behandlung darzustellen. Zwischen 2002 und 2008 sind die erfassten Deponiegasmengen um rund 30 % gesunken.

Dies hat zwei Hauptursachen:

- Bereits vor 2004 wurde auf Deponien vorbehandeltes Material, das nur geringfügig zur Gasbildung neigt, in relevanten Mengen abgelagert.
- Durch die Einführung von Biotonne und Altpapiersammlung änderte sich die Zusammensetzung des Restmülls, wodurch sich das Gasbildungspotenzial der Abfälle (das über Jahrzehnte, wenn auch abnehmend, wirksam ist) verändert hat.

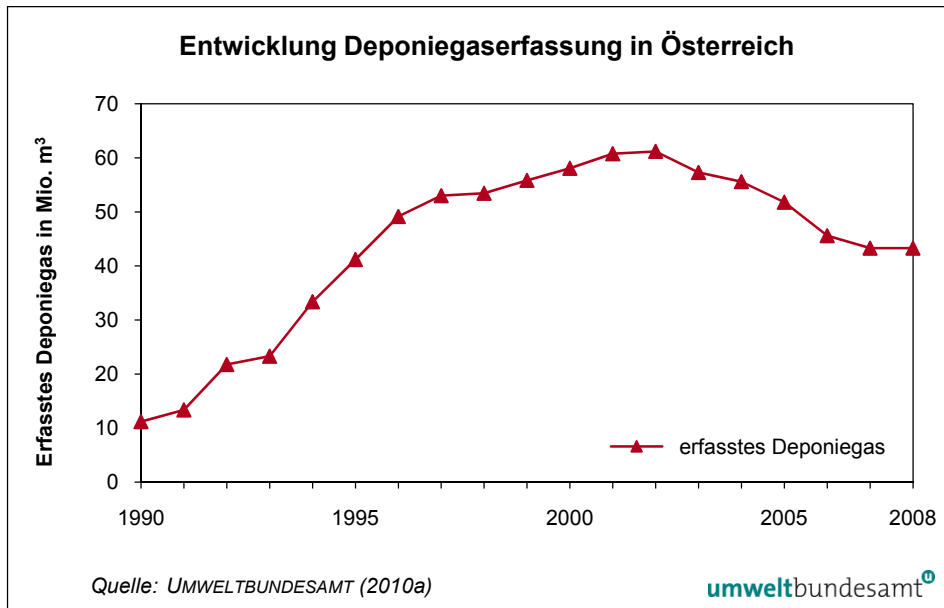


Abbildung 37: Entwicklung der Deponiegaserfassung, 1990–2008.

Von der erfassten Gasmenge wurde mehr als die Hälfte ausschließlich zur Gewinnung von Strom verwendet, ein Viertel wurde bei der Verstromung auch thermisch verwertet. 4 % wurden rein thermisch genutzt und der Rest ohne energetische Nutzung abgefackelt (UMWELTBUNDESAMT 2008b).<sup>44</sup>

#### 4.3.1.1 Komponentenerlegung

Nachstehend wird die Wirkung relevanter Einflussgrößen auf die Entwicklung der Methanemissionen aus Deponien dargestellt. Die Emissionen der Jahre 1990 und 2008 werden einander gegenübergestellt und anhand der Methode der Komponentenerlegung analysiert.

Die Größe der Balken spiegelt das Ausmaß der Beiträge der einzelnen Parameter zur Emissionsentwicklung wider (wobei das Symbol ▲ einen emissionserhöhenden Effekt, das Symbol ▼ einen emissionsmindernden Effekt kennzeichnet). Die Reihung in der Graphik erfolgt nach der emissionserhöhenden oder emissionsmindernden Wirkung und entspricht nicht der Reihenfolge der Berechnung. Details zur Methode sind in Anhang 2 dargestellt.

<sup>44</sup> Methan oxidiert bei der Verbrennung zu Kohlendioxid, das ein geringeres Treibhausgaspotenzial hat.

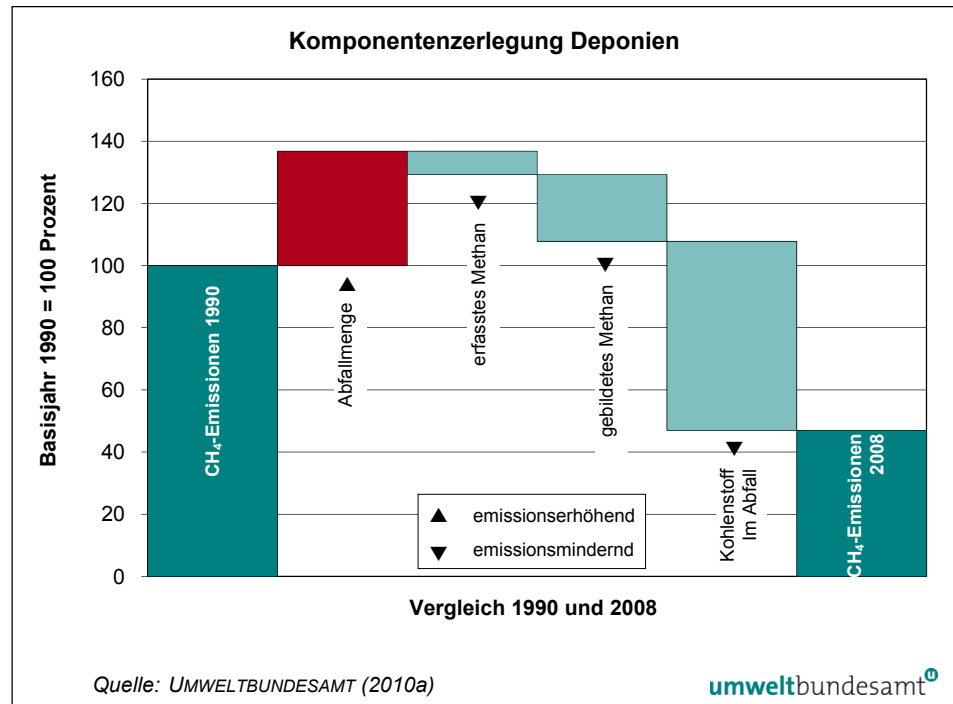


Abbildung 38: Komponentenzerlegung der CH<sub>4</sub>-Emissionen aus Deponien.

Einflussfaktoren	Definition
<b>Abfallmenge</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden Abfallmenge mit relevantem organischem Anteil auf Deponien ergibt. Die Summe der seit 1950 deponierten Abfallmengen stieg von 79,0 Mio. Tonnen (1990) auf 108,1 Mio. Tonnen (2008). Bei Betrachtung der jährlich <u>neu</u> deponierten Menge Abfall zeigt sich hingegen (speziell von 2003 auf 2004) eine deutliche Verringerung, die auf das Inkrafttreten des Ablagerungsverbot der Deponieverordnung zurückzuführen ist.
<b>erfasstes Methan</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Anteils des tatsächlich emittierten Methans von 88 % (1990) auf 76 % (2008) bzw. des steigenden Anteils des erfassten Methans, bezogen auf das gesamt gebildete Methan ergibt. Hier macht sich v. a. der Deponiegaserfassungsgrad (Absaugung) bemerkbar.
<b>gebildetes Methan</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der sinkenden Methanbildung pro Tonne Gesamt-Kohlenstoff auf Deponien von 51 kg CH <sub>4</sub> /Tonne Kohlenstoff (1990) auf 36 kg CH <sub>4</sub> /Tonne Kohlenstoff (2008) ergibt. Durch diesen Parameter wird erkennbar, dass sich der Anteil des abbaubaren Kohlenstoffs am gesamten (abbaubaren und nicht abbaubaren) Kohlenstoff seit 1990 verringert hat. Dies ist darauf zurückzuführen, dass einerseits die jährlichen abbaubaren Kohlenstoffeinträge sinken, andererseits im Zeitablauf der nicht abbaubare Kohlenstoff in der Deponie akkumuliert.
<b>Kohlenstoff im Abfall</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden organischen Kohlenstoffgehalts pro Tonne (insgesamt) deponierten Abfalls von durchschnittlich 0,04 Tonnen C/Tonne Abfall (1990) auf durchschnittlich 0,02 Tonnen C/Tonne Abfall (2008) ergibt. Dieser Effekt ist auf die seit Inkrafttreten der Deponieverordnung verpflichtende Vorbehandlung von Abfällen (v. a. in Verbrennungsanlagen und in mechanisch-biologischen Anlagen) zurückzuführen.



Maßnahmen wie die getrennte Erfassung von Abfällen und deren Verwertung können das Ausmaß der auf Deponien abgelagerten Abfälle mit steuern. Durch die Reduktion des organischen Anteils im abgelagerten Abfall, die durch die Verpflichtung zur Abfall-(Vor-)Behandlung gemäß Deponieverordnung erzielt wurde, konnten die Emissionen des Sektors reduziert werden. In weiterer Folge sind die abbaubaren Kohlenstoffeinträge und damit das gebildete Methan je abgelagerter Tonne Abfall stark gesunken.

#### 4.3.2 Abwasserbehandlung und -entsorgung

In Österreich erfolgt die Behandlung kommunaler Abwässer vorwiegend in kommunalen Kläranlagen. Zum Schutz der Gewässer und aus hygienischen Gründen wurden in den letzten Jahren ländliche Gebiete verstärkt an Kläranlagen angeschlossen. Diese Entwicklung sowie die zunehmende Verstädterung haben dazu geführt, dass sich der Anschlussgrad der Bevölkerung an die öffentliche Kanalisation von ca. 71 % (1991) auf 91,7 % (2006) erhöht hat (BMLFUW 2008).

Gleichzeitig nahm die Bedeutung von Senkgruben – und damit auch die Höhe der Methanemissionen<sup>45</sup> – deutlich ab. 2008 wurden 1.495 Tonnen CH<sub>4</sub> emittiert und damit um 69 % weniger als im Jahr 1990 (4.850 Tonnen) (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

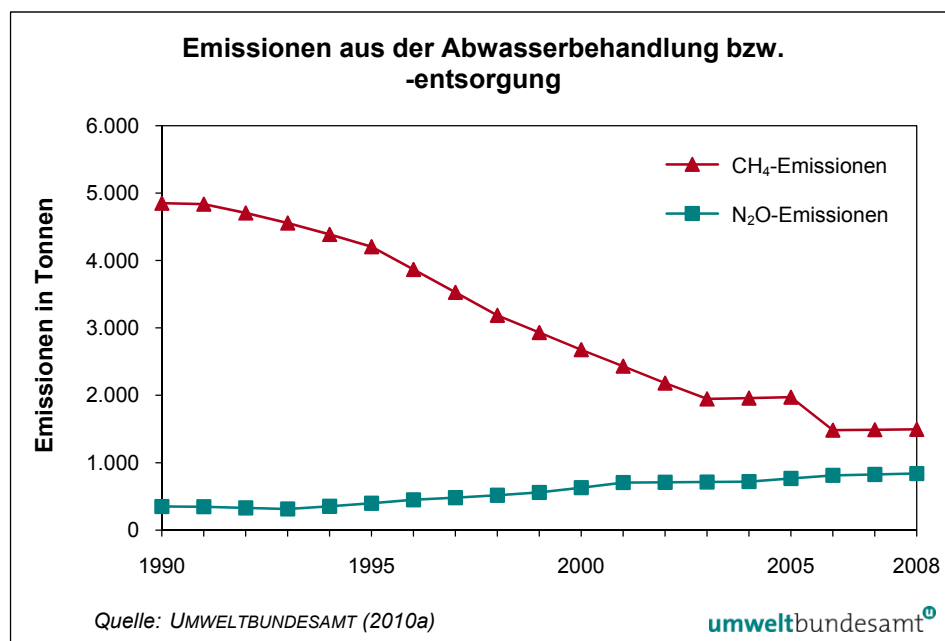


Abbildung 39: Entwicklung der CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen bei der Abwasserbehandlung bzw. -entsorgung (Senkgruben, Kläranlagen), 1990–2008.

<sup>45</sup> In Senkgruben herrschen anaerobe Bedingungen, welche zur Bildung von Methan führen.

Die Lachgasemissionen ( $N_2O$ ) sind um 140 % angestiegen – von 350 Tonnen (1990) auf 839 Tonnen (2008). Neben dem wachsenden Anschlussgrad war hierfür auch die steigende Reinigungsleistung der kommunalen Kläranlagen (Stickstoffentfernung) verantwortlich.

Lachgas entsteht in Kläranlagen als Nebenprodukt bei der Umwandlung von Nitrat in elementaren Stickstoff (Denitrifikation). Die Denitrifikation ist notwendig, um die von der Abwasseremissionsverordnung für kommunales Abwasser geforderten Einleitbedingungen (für Anlagen größer 5.000  $EW_{60}$ <sup>46</sup>) in Gewässer zu erfüllen. Sie ist ein bedeutender Abwasserreinigungsschritt zum Schutz der Gewässerökologie, da über den Klärschlamm nur ein Teil des Stickstoffs (25–30 %) entzogen wird. Insgesamt stieg der durchschnittliche Stickstoffentfernungsgrad (Durchschnitt der Kläranlagen > 50  $EW$ ) von 10 % im Jahr 1990 auf 79 % im Jahr 2008.

Die Vorgaben für die Stickstoffentfernung aus dem Abwasser gemäß Abwasseremissionsverordnung sind bereits erfüllt. Die  $N_2O$ -Emissionen werden dadurch künftig nicht oder nur geringfügig weiter ansteigen. Eine Reduktion der Lachgasemissionen kann nur durch Optimierung der Betriebsweisen von Abwasserreinigungsanlagen erreicht werden.

### 4.3.3 Aerobe biologische Abfallbehandlung

Die Verwertung von Grünabfällen und getrennt erfassten biogenen Abfällen aus Haushalten erfolgt in Österreich neben der Verwertung in Biogasanlagen entweder in kommunalen oder in privaten bzw. gewerblichen Kompostierungsanlagen. Ein nicht unbedeutender Anteil der Grünabfälle verbleibt aber auch am Anfallsort und verrottet ohne verwertet zu werden.

Ein deutlicher Anstieg des Aufkommens an Grünabfällen und getrennt erfassten biogenen Abfällen aus Haushalten war in der Zeit zwischen Veröffentlichung der Verordnung über die getrennte Sammlung biogener Abfälle im Jahr 1992 und deren Inkrafttreten 1995 zu verzeichnen. Auch nach 1995 war noch ein Anstieg der kompostierten Mengen zu erkennen, allerdings in geringerem Ausmaß (siehe Abbildung 40).

Die aerobe mechanisch-biologische Abfallbehandlung (MBA) hat seit dem Inkrafttreten des Ablagerungsverbotes durch die Deponieverordnung ab dem Jahr 2004 wesentlich an Bedeutung gewonnen. Die Behandlungskapazitäten haben sich im Zeitraum 1990 bis 2008 mehr als verdoppelt, wodurch auch die behandelten Abfallmengen (v. a. gemischte Siedlungsabfälle) in diesem Zeitraum mengenmäßig wesentlich zugenommen haben – von 345.000 Tonnen im Jahr 1990 auf ca. 680.000 Tonnen im Jahr 2008.

---

<sup>46</sup>  $EW_{60}$  bezeichnet eine Schmutzfracht des ungereinigten Abwassers von 60 g  $BSB_5$  (= biochemischer Sauerstoffbedarf in fünf Tagen) pro Einwohnerwert und Tag.

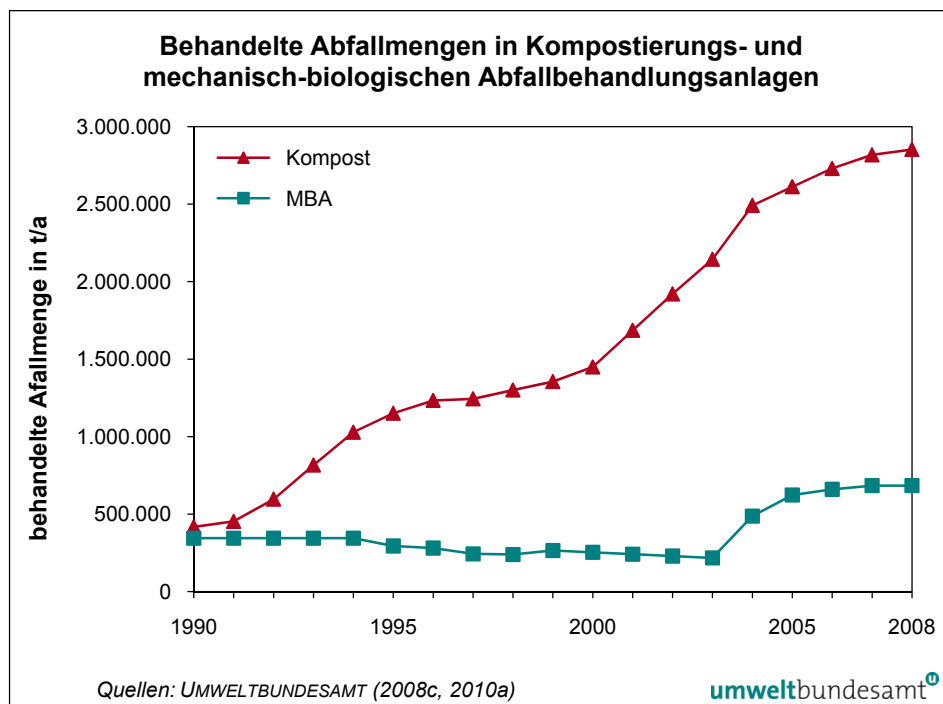


Abbildung 40: Entwicklung der in Kompostierungsanlagen und MBA behandelten Abfallmengen, 1990–2008.

Die wichtigsten bei der Kompostierung und der aeroben mechanisch-biologischen Abfallbehandlung gebildeten Treibhausgase sind Methan und Lachgas. Bei den biologischen Rotteprozessen werden die im Abfall enthaltenen organischen, biologisch verfügbaren Substanzen durch aerobe Mikroorganismen abgebaut bzw. zu langfristig stabilen organischen Verbindungen (Huminstoffen) umgebaut. Generell werden die Rotteprozesse mit dem Ziel der möglichst geringen Freisetzung von treibhausrelevanten Emissionen betrieben, was jedoch durch die Bildung anaerober Zonen (in denen sich Methan bildet) nicht vollständig verhindert werden kann.

#### 4.3.4 Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie

In der Klimastrategie 2007 (LEBENSMINISTERIUM 2007a) wurden für den Sektor Abfallwirtschaft keine Anpassungen der in der Klimastrategie 2002 (BMLFUW 2002a) verabschiedeten Maßnahmen vorgenommen. Somit sind für den Sektor Abfallwirtschaft weiterhin die in der Klimastrategie 2002 definierten und im Evaluierungsbericht zur Klimastrategie (ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR & UMWELTBUNDESAMT 2006) evaluierten Maßnahmen gültig.

Die Klimastrategie 2002 sieht für den Sektor Abfallwirtschaft eine starke Reduktion an emittierten Treibhausgasen bis zum Jahr 2010 vor. Als wesentliche Maßnahme hatte bisher die „Umsetzung der Deponieverordnung entsprechend dem Abfallwirtschaftsgesetz unter Einhaltung der geltenden Fristen“ den stärksten Einfluss auf die Reduktion von Treibhausgasen. Die praktische Umsetzung der Deponiegaserfassung und -behandlung und des Ablagerungsverbots mit der verstärkten thermischen und mechanisch-biologischen Abfallvorbehandlung zeigt bereits eine erkennbare Wirkung.

Während von Seiten der Betreiber ein weiterer Ausbau von Abfallverbrennungsanlagen geplant ist, ist bei der mechanisch-biologischen Abfallvorbehandlung der Kapazitätsaufbau abgeschlossen bzw. die praktische Umsetzung bereits vollständig erfolgt. Mit dem verpflichtenden Ablagerungsverbot und der damit einhergehenden verpflichtenden Abfallvorbehandlung ab dem Jahr 2009 für nunmehr alle Bundesländer ist auch davon auszugehen, dass zur Deponierung verbrachte, mechanisch-biologisch vorbehandelte Abfälle die Ablagerungskriterien einhalten.

Auch Maßnahmenbereiche wie die „Anreizfinanzierung zur Energiegewinnung aus Abfällen biogenen Ursprungs“ und die „Anpassung der Altlastensanierungsbeiträge“ können als rechtlich verankert und praktisch umgesetzt angesehen werden.

In ausschließlich qualitativ beschreibbaren Maßnahmenbereichen wie der „Weiterentwicklung von Strategien zur Abfallvermeidung“ oder der „Erstellung von Unterlagen, die die Bedeutung einzelner abfallwirtschaftlicher Maßnahmen hinsichtlich Klimarelevanz auf einfache verständliche Weise vermitteln“ werden noch Potenziale für die praktische Umsetzung gesehen.

Die teilweise umgesetzten Maßnahmen umfassen:

- Rechtlich verbindliche Umsetzung der in der Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen (BMLFUW 2002b) festgeschriebenen Anforderungen an den Emissionsschutz.
- Vollständige rechtliche Verankerung und Berücksichtigung der Ziele und Prinzipien der Abfallvermeidungsstrategie des Bundes-Abfallwirtschaftsplans 2006 bei der Festlegung künftiger rechtlicher Regelungen.
- Gesetzliche Verankerung zur verpflichtenden Dokumentation der Bedeutung einzelner abfallwirtschaftlicher Maßnahmen hinsichtlich Klimarelevanz; standardisierte Methode zur Abschätzung der potenziellen Reduktion treibhauswirksamer Gase.
- Inhaltliche Weiterentwicklung und ggf. rechtliche Verankerung der Maßnahmen, die in unterschiedlichem Ausmaß sowohl vom Bund als auch von den Ländern und Gemeinden in den jeweiligen Abfallwirtschaftskonzepten und -plänen definiert sind und die direkt oder indirekt zur Reduktion klimarelevanter Emissionen führen.

Zusätzlich zu bestehenden Maßnahmen der Klimastrategie können nachfolgend gelistete Aspekte als wesentlich für die Definition neuer Maßnahmen angesehen werden:

- **Abfalltransport:** Mit dem Hintergrund zunehmender Abfallverbringungen sowohl zwischen den Mitgliedstaaten als auch in Drittstaaten (geregelt in der EU-Abfallverbringungsverordnung) gewinnt der Aspekt von Emissionen vor allem durch den Lkw-Transport auf der Straße zunehmend an Bedeutung.
- **Verstärkte stoffliche Verwertung von Wertstoffen:** Unter anderem erfordern Eisen- und Nichteisenmetalle bei der Herstellung aus Primärrohstoffen einen hohen Energie- und Ressourceneinsatz. Stoffliche Verwertung ermöglicht es gerade in diesem Bereich, durch entsprechende Vorbehandlungs- und Aufbereitungsschritte (z. B. durch Eisen- und Nichteisenmetall-Abscheidung sowohl von Primär- als auch von Sekundärabfällen, v. a. aus gemischten Siedlungs- und Gewerbeabfällen) Energie und Ressourcen zu schonen.

- **Konditionierung von Abfällen** vor der thermischen Behandlung: Erhöhung der Qualität von Fraktionen aus Siedlungsabfällen zur thermischen Behandlung durch Verbesserung von Trennleistungen (u. a. Sortierung, Abtrennung von inerten Bestandteilen) und verstärkte Vorbehandlung (u. a. Konditionierung) mittels ‚kalter‘ Behandlungsverfahren. Gezielte Lenkung von Abfallfraktionen zu geeigneten Feuerungstechnologien führt zu effizienterer Energienutzung bei der thermischen Behandlung, wobei die jeweils für die Konditionierung aufgewandte Energie zu berücksichtigen ist. (Hier gibt es eine Überschneidung mit dem Bereich Energieaufbringung. Es kann bei Berücksichtigung dieses Aspektes zu Verschiebungen von Emissionen zwischen dem EH- und dem Nicht-EH-Bereich kommen.)
- Aktivierung des **biologischen Abbaus in Deponiekörpern**: Die Deponieverordnung 2008 fordert die Durchführung geeigneter Maßnahmen zur Intensivierung der biologischen Abbauprozesse im Deponiekörper (z. B. Steuerung der Bewässerung, damit ausreichender Wassergehalt vorhanden ist; aerobe In-situ-Stabilisierung, temporäre Oberflächenabdeckung). Diese Maßnahmen ermöglichen unter anderem die Verbesserung der Ausbeute an nutzbarem Deponiegas und bedürfen einer Kontrolle, Evaluierung und Bewertung.

## 4.4 Sektor Verkehr

<b>Sektor Verkehr</b>			
<b>THG-Emissionen 2008 (Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquiv.)</b>	<b>Anteil an den nationalen THG-Emissionen</b>	<b>Veränderung zum Vorjahr 2007</b>	<b>Veränderung seit 1990</b>
22,6	26,1 %	- 5,4 %	+ 60,8 %

Mit 22,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten war der Verkehrssektor 2008 der zweitgrößte Verursacher von THG-Emissionen. Die Emissionen nahmen im Vergleich zu 2007 um rund 5,4 % bzw. 1,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente ab.

Seit 1990 ist in diesem Sektor eine Zunahme der THG-Emissionen um rund 60,8 % zu verzeichnen, was den stärksten Zuwachs aller Sektoren im Zeitraum 1990 bis 2008 bedeutet.

Zurückzuführen war der Rückgang von 2007 bis 2008 auf eine leichte Reduktion im Kraftstoffabsatz und auf den Einsatz von Biokraftstoffen entsprechend der Substitutionsverpflichtung gemäß Kraftstoffverordnung. Der rückläufige Kraftstoffabsatz (- 10 % Benzin fossil, - 4 % Diesel fossil im Vergleichszeitraum 2007 bis 2008) wurde unter anderem durch ein rückläufiges Verkehrsaufkommen sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr verursacht. Hinzu kommen leichte Effizienzsteigerungen im Personenverkehr. So hat der Flottendurchschnitt der CO<sub>2</sub>-Emissionen neuer Pkw im Berichtsjahr 2008 abgenommen. Wesentliche Einflussfaktoren bei dieser Abnahme sind die Ökologisierung der Normverbrauchsabgabe (NoVA), die gestiegenen Kraftstoffpreise und der damit verbundene Anreiz zum Erwerb verbrauchsgünstiger Fahrzeuge. Auch Programme wie klima:aktiv mobil, Förderungen zur Fuhrparkumstellung auf effiziente Fahrzeuge oder Initiativen zum Spritsparen haben dazu beigetragen.

Im Jahr 2008 verringerte sich auch das Ausmaß des preisbedingten Kraftstoffexports, dieser verzeichnete im Vergleich zu 2007 einen Rückgang um 14 %.

Der Einsatz von Biokraftstoffen spielt für die Abnahme der THG-Emissionen des Verkehrssektors im Vergleichszeitraum 2007 bis 2008 ebenfalls eine Rolle. Während im Jahr 2007 4,5 % Bioethanol zu Benzin beigemischt wurden, betrug dieser Wert 2008 4,85 %. Bei Diesel stieg die durchschnittliche Beimischung von Biodiesel im selben Zeitraum von 1,0 % auf 4,7 %. Zusätzlich war im Jahr 2008 ein Anstieg beim Absatz von reinem Biodiesel zu verzeichnen.

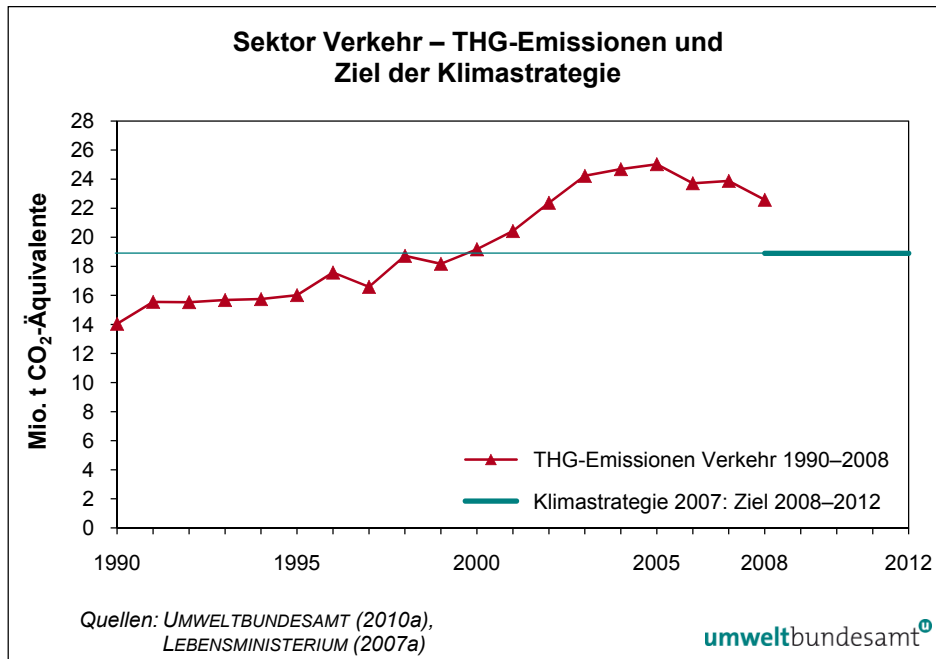


Abbildung 41: THG-Emissionen aus dem Sektor Verkehr, 1990–2008 und Ziel der Klimastrategie.

Der Verkehrssektor umfasst die Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas aus Straßen-, Schienen-, Wasser- und Luftverkehr (letzterer nur national), von Militärfahrzeugen sowie aus Pipelinekompressoren, die für den Gastransport eingesetzt werden.

Hauptmittler ist der Straßenverkehr, der rund 95,8 % der THG-Emissionen des gesamten Verkehrssektors abdeckt. Davon werden 42,5 % vom Güterverkehr und 57,5 % vom Personenverkehr verursacht. Die restlichen rd. 4,2 % der gesamten THG-Emissionen des Verkehrssektors verteilen sich auf Emissionen aus Bahn-, Schiff- und nationalem Flugverkehr, mobilen militärischen Geräten und Pipelines.

Tabelle 13: Hauptverursacher der Emissionen des Verkehrssektors (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten) (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Hauptverursacher	1990	2007	2008	Veränderung 2007–2008	Veränderung 1990–2008	Anteil an den gesamten Emissionen 2008
Straßenverkehr	13.519	23.097	21.667	– 6,2 %	+ 60,3 %	25,0 %
davon Güterverkehr (schwere und leichte Nutzfahrzeuge)	4.308	9.817	9.205	– 6,2 %	+ 113,7 %	10,6 %
davon Personenverkehr (Pkw, Mofa, Busse, Motorräder)	9.212	13.281	12.463	– 6,2 %	+ 35,3 %	14,4 %

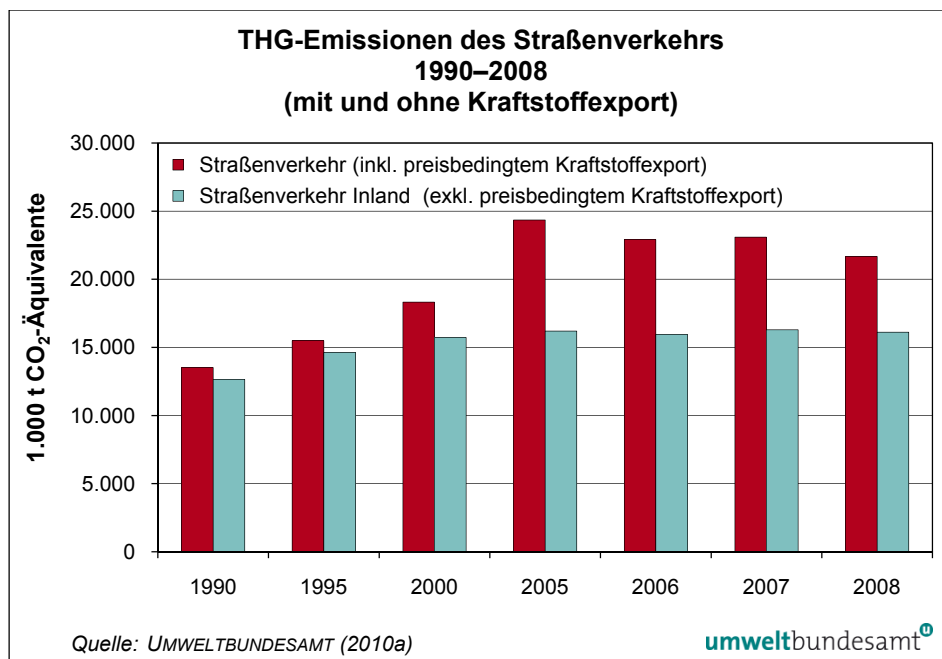
### Kraftstoffexport

Die Gesamtmenge der Österreich zuzurechnenden Treibhausgas-Emissionen basiert gemäß den international verbindlichen Inventurregeln der UNFCCC auf dem in Österreich verkauften Kraftstoff.

Der Ort des Treibstoffabsatzes gibt jedoch keine Information darüber, wo der Kraftstoff eingesetzt wird. Der Anteil, der im Inland verkauft, aber im Ausland verfahren wird, wird als „Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks“ bezeichnet. Gründe für diesen Effekt sind strukturelle Gegebenheiten (Binnenland mit hohem Exportanteil in der Wirtschaft) sowie Unterschiede im Kraftstoffpreisniveau zwischen Österreich und seinen Nachbarländern<sup>47</sup> (BMWfJ 2010).

Der Anteil des Kraftstoffexports in Fahrzeugtanks am gesamten Verkehrssektor lag im Jahr 2008 bei 5,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten und damit bei rd. 24,5 % der Emissionen des Straßenverkehrs. Der Anteil der THG-Emissionen aus dem Kraftstoffexport hat von 2007 auf 2008 – u. a. aufgrund der verminderten Exportaktivitäten der Wirtschaft – um 18,5 % abgenommen.

Der Schwerverkehr ist für mehr als zwei Drittel der Kraftstoffexporte verantwortlich, der Rest entfällt auf den Pkw-Verkehr. Seit 1990 sind die THG-Emissionen des Kraftstoffexports, die auf den Schwerverkehr zurückzuführen sind, um rund 3,1 Mio. Tonnen gestiegen.



Anmerkung: Emissionen von mobilen Maschinen und Geräten aus Industrie, Haushalten, Land- und Forstwirtschaft (Offroad) sind in dieser Darstellung ausgenommen.

Abbildung 42: THG-Emissionen des Sektors Verkehr im Vergleich zu den THG-Emissionen ohne Kraftstoffexport für ausgewählte Jahre.

<sup>47</sup> Insbesondere zu Deutschland und Italien.



## Biokraftstoffe

Mit Oktober 2005 ist die Substitutionsverpflichtung fossiler Kraftstoffe durch Biokraftstoffe gemäß Kraftstoffverordnung in Kraft getreten. Tabelle 14 gibt einen Überblick über die eingesetzten Biokraftstoffe und die dadurch eingesparten THG-Emissionen.

Tabelle 14: Einsatz von Biokraftstoffen gemäß Kraftstoffverordnung und eingesparte CO<sub>2</sub>-Äquivalente (in 1.000 t) (Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2006b, 2007b, 2008d, 2009d).

	2005	2006	2007	2008
Biodiesel	92	321	370	406
davon als Beimischung	75	289	299	304
Bioethanol	0	0	20	85
Pflanzenöl	0	10	18	19
Einsparung CO <sub>2</sub> -Äquivalente	252	932	1.102	1.375

Die in Verkehr gebrachten Mengen an Biodiesel und Bioethanol wurden maßgeblich über die Beigabe zu fossilen Kraftstoffen (Beimischung) abgesetzt, Pflanzenöl wurde vorwiegend in purer Form eingesetzt (Transportunternehmen & Landwirtschaft). Damit konnten 2008 insgesamt 5,5 % (energetisch) der im Verkehr eingesetzten flüssigen Kraftstoffe durch Biokraftstoffe substituiert werden.

Durch die Verwendung von Biokraftstoffen wurden 2008 im Verkehrssektor 1,375 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente eingespart (UMWELTBUNDESAMT 2009d).

Demgegenüber stehen Emissionen im Sektor Landwirtschaft (Anbau) & Industrie (Verarbeitung & Produktion), die bei der inländischen Erzeugung von Biokraftstoffen entstehen.

### 4.4.1 Straßenverkehr

Etwa 55,5 % der THG-Emissionen des gesamten Straßenverkehrs sind dem Pkw-Verkehr zuzuordnen, wobei die Emissionen zwischen 1990 und 2008 um 36,1 % angestiegen sind. Der Rest der Emissionen entfällt auf zweirädrigen Personenverkehr und Busse sowie den Güterverkehr, der schwere und leichte Nutzfahrzeuge umfasst. Besonders die Entwicklung bei den schweren Nutzfahrzeugen zeigt einen sehr starken Anstieg (siehe Abbildung 43). Von 1990 bis 2008 sind die THG-Emissionen des Schwerverkehrs (schwere Nutzfahrzeuge, SNF) um rund 146,2 % gestiegen.

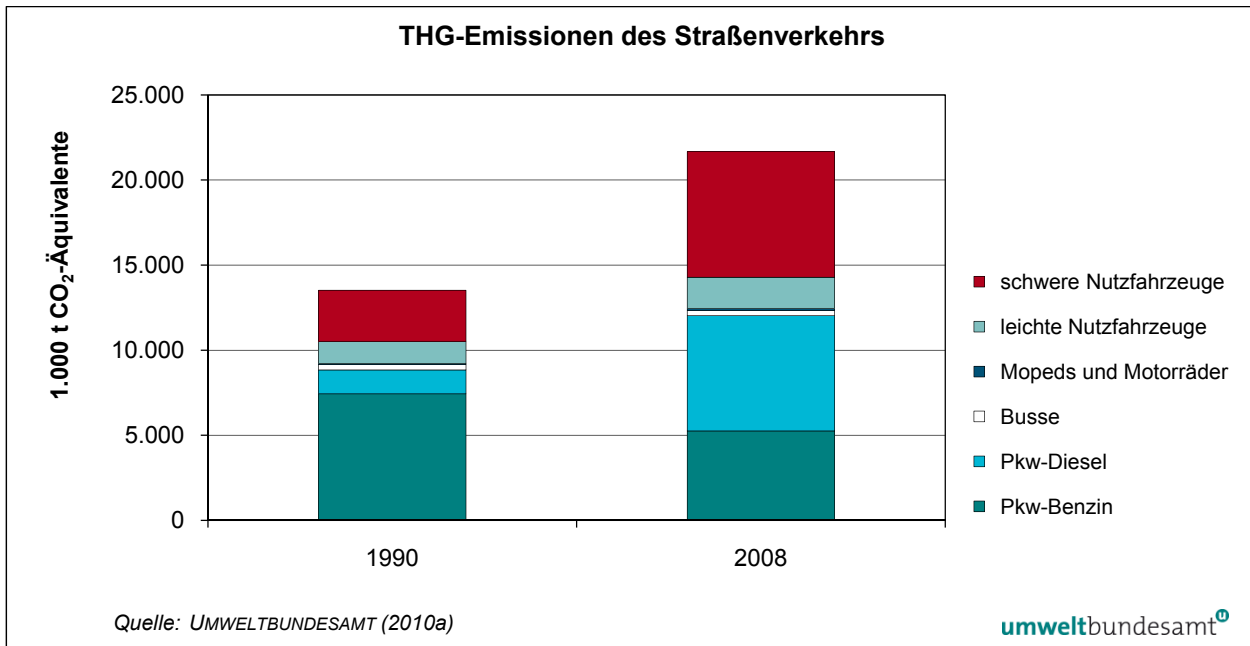


Abbildung 43: THG-Emissionen aus dem Straßenverkehr, Vergleich der Jahre 1990 und 2008.

Tabelle 15: THG-Emissionen aus dem Straßenverkehr (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)  
(Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Jahr	Pkw-Benzin	Pkw-Diesel	Busse	Mopeds und Motorräder	leichte Nutzfahrzeuge	schwere Nutzfahrzeuge
1990	7.442	1.397	308	65	1.309	2.999
2007	5.863	6.971	314	131	1.866	7.950
2008	5.258	6.769	302	133	1.822	7.383
1990–2008	- 29,3 %	+ 384,6 %	- 1,7 %	+ 103,9 %	+ 39,2 %	+ 146,2 %

#### 4.4.1.1 Personenverkehr

Bei den Pkw-Neuzulassungen in Österreich ist in den letzten Jahren ein starker Trend zu Dieselfahrzeugen zu verzeichnen. Während die Verkehrsleistung und somit auch der Energieeinsatz und die THG-Emissionen der mit Benzin betriebenen Pkw seit 1990 leicht zurückgegangen sind, hat sich die Verkehrsleistung der Diesel-Pkw im gleichen Zeitraum mehr als vervierfacht (siehe Abbildung 44). Im Jahr 2008 waren die Emissionen der Diesel-Pkw mit 6,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten um 1,5 Mio. Tonnen höher als die Emissionen der Benzin-Pkw (5,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente). Auffallend ist die Entkoppelung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von den gefahrenen Personenkilometern bei den Diesel-Pkw ab 2005. Diese Entwicklung ist auf den Einsatz von Biodiesel zurückzuführen. Biodiesel ist in der Treibhausgasbilanz CO<sub>2</sub>-neutral; dadurch verringern sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Personenkilometer. Die Substitution von fossilen Kraftstoffen im Benzin durch Bioethanol im Jahr 2007 zeigt – aufgrund der geringen Menge – noch keine Auswirkungen auf die THG-Emissionen. 2008 konnten hingegen im Verkehrssektor insgesamt 211.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente durch die Beigabe von Ethanol bzw. Ethyl-tertiär-butylether (ETBE) zu Benzin eingespart werden, darunter auch geringe Mengen an Superethanol (E 85).

Hinzu kommen technologiebedingte Effizienzsteigerungen im Personenverkehr. 2008 hat der Flottendurchschnitt der CO<sub>2</sub>-Emissionen neu zugelassener Pkw von 162,8 g/km auf 157,7 g/km abgenommen.

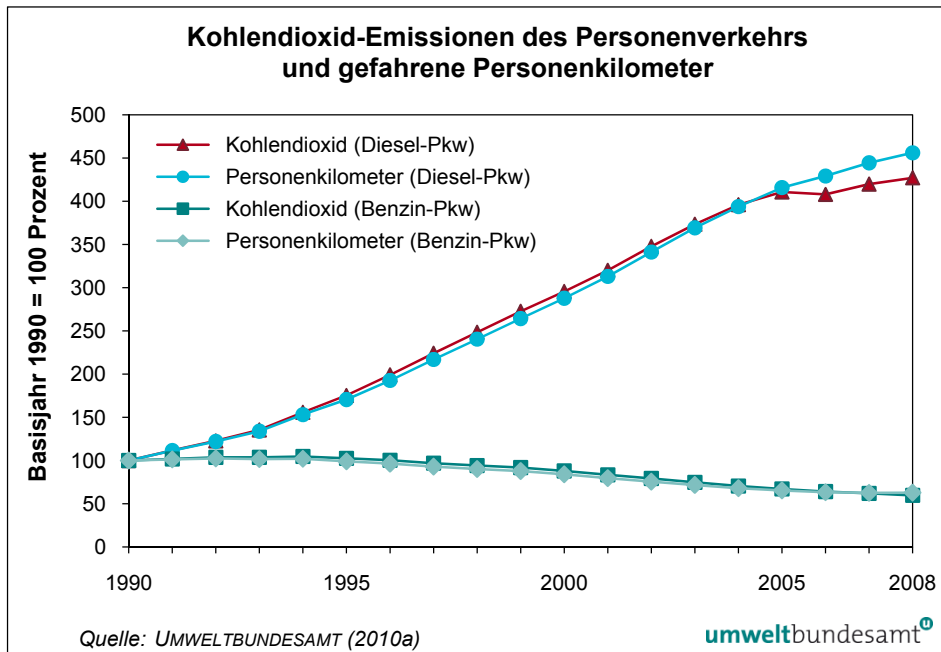


Abbildung 44: CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Personenverkehr (Pkw) und gefahrene Personenkilometer nach Treibstoffen, 1990–2008.

### Verkehrsmittelwahl im Personenverkehr

Die Verkehrsleistung im Personenverkehr hat von 1990 bis 2008 von 83,2 Mrd. auf 106,2 Mrd. Personenkilometer (+ 27,6 %) zugenommen. Sowohl 1990 als auch 2008 wurde der Großteil der Personenkilometer mit dem Auto zurückgelegt (siehe Abbildung 45).

Im gleichen Zeitraum hat der Anteil von Bahn, Mofa, Rad und Fußwegen abgenommen. Leichte Steigerungen beim Anteil an der Verkehrsleistung konnten beim öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV, von einem rd. 3,4%igen Anteil auf rd. 3,7 %) sowie bei den Motorrädern (von rd. 0,4 % auf 1,0 %) verzeichnet werden.

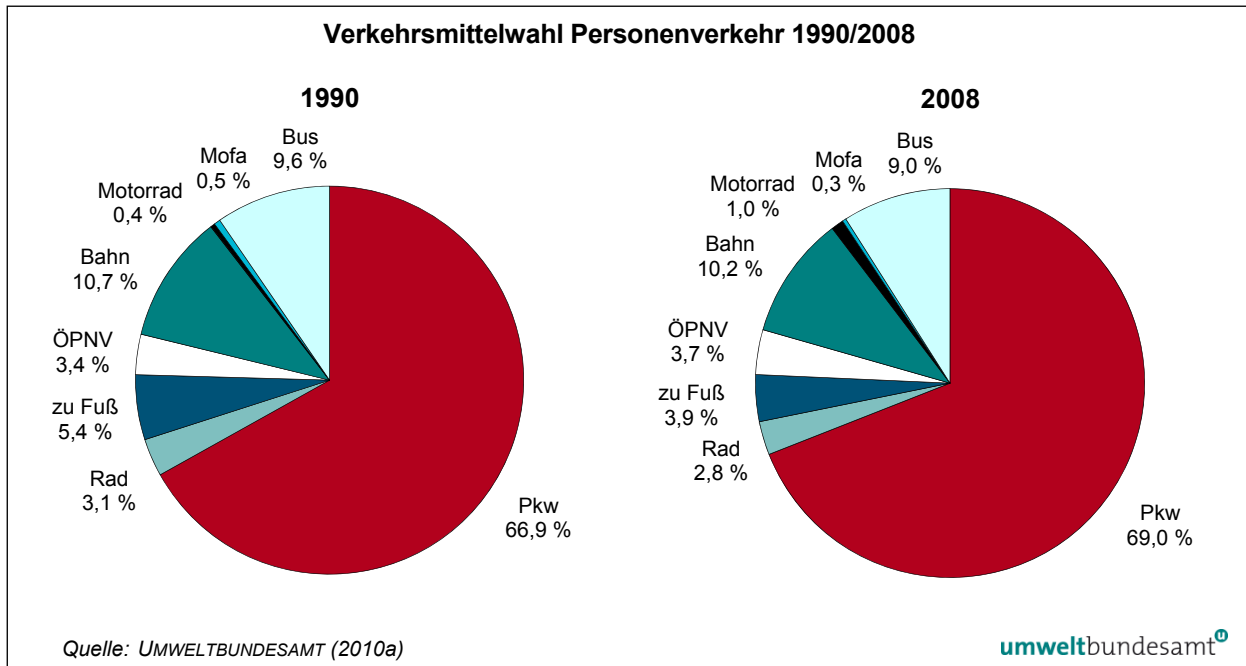


Abbildung 45: Aufteilung der Verkehrsmittelwahl (Modal Split) im Personenverkehr, 1990 und 2008.

#### 4.4.1.2 Komponentenerlegung

Die anteilmäßige Wirkung ausgewählter Einflussfaktoren auf die CO<sub>2</sub>-Emissionsentwicklung im Bereich des Personenverkehrs wird nachfolgend analysiert. Anhand der Methode der Komponentenerlegung werden die Emissionen der Jahre 1990 und 2008 miteinander verglichen.

Die Größe der Balken spiegelt das Ausmaß der Beiträge (berechnet in Tonnen CO<sub>2</sub>) der einzelnen Parameter zur Emissionsentwicklung wider (wobei das Symbol ▲ einen emissionserhöhenden Effekt, das Symbol ▼ einen emissionsmindernden Effekt kennzeichnet). Details zur Methode sind in Anhang 2 dargestellt.

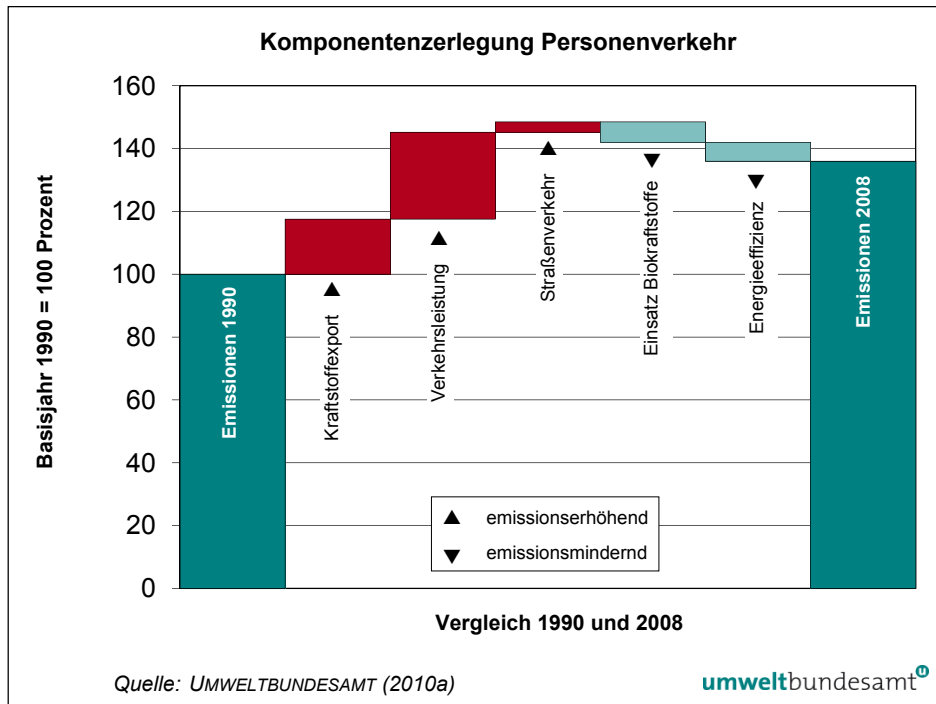


Abbildung 46: Komponentenzerlegung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Personenverkehr.

Einflussfaktoren	Definitionen
<b>Kraftstoffexport</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des Anstiegs des in Österreich getankten, aber im Ausland verbrauchten Treibstoffs im Straßenpersonenverkehr ergibt. Die CO <sub>2</sub> -Emissionen aus dem im Ausland verbrauchten Treibstoff im Straßenpersonenverkehr beliefen sich 2008 auf 1,6 Mio. Tonnen, während im Jahr 1990 noch ein Kraftstoffimport (0,030 Mio. Tonnen) verzeichnet wurde.
<b>Verkehrsleistung</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden Personenkilometer (zurückgelegt auf der Straße per Pkw, Bus, Mofa, Motorrad sowie per Bahn, in öffentlichen Verkehrsmitteln, per Rad, zu Fuß) in Österreich (Inland, ohne Flugverkehr) von 83 Mrd. Personenkilometern (1990) auf 106 Mrd. Personenkilometer (2008) ergibt.
<b>Straßenverkehr</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils des Straßenverkehrs (Pkw, Bus, Mofa, Motorrad) an den gesamten Personenkilometern (zurückgelegt auf der Straße per Pkw, Bus, Mofa, Motorrad sowie per Bahn, in öffentlichen Verkehrsmitteln, per Rad, zu Fuß) in Österreich (Inland, ohne Flugverkehr) von 77 % (1990) auf 79 % (2008) ergibt.
<b>Einsatz Biokraftstoffe</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der gesunkenen CO <sub>2</sub> -Emissionen pro verbrauchter Treibstoffeinheit im Straßenpersonenverkehr in Österreich von 74 Tonnen/TJ (1990) auf 70 Tonnen/TJ (2008) ergibt. Dieser Effekt ist auf die Substitutionsverpflichtung mit Biokraftstoffen zurückzuführen.
<b>Energieeffizienz</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Energieverbrauchs pro Straßenpersonenkilometer in Österreich von 1.892 Kilojoule/Straßenpersonenkilometer (1990) auf 1.805 Kilojoule/Straßenpersonenkilometer (2008) ergibt. Diese Entwicklung ist v. a. auf technologische Verbesserungen zurückzuführen.

### 4.4.1.3 Güterverkehr

Innerhalb des Güterverkehrs ist gegenüber 1990 sowohl bei schweren Nutzfahrzeugen (SNF; + 259,5 %) als auch bei leichten Nutzfahrzeugen (LNF; + 63,0 %) eine Zunahme der Transportleistung (Tonnenkilometer) erkennbar (siehe Abbildung 47).

Die Emissionen der schweren Nutzfahrzeuge sind aufgrund von Effizienzsteigerungen (höhere Auslastungsgrade, Optimierung von Transportrouten, Bündelungseffekte etc.) nicht so stark gestiegen wie die Transportleistung. Bei den leichten Nutzfahrzeugen konnte keine deutliche Verbesserung hinsichtlich Auslastung und Fahrzeugeffizienz erzielt werden, daher ist hier nur eine geringe Entkoppelung der Emissionen von der Transportleistung erkennbar.

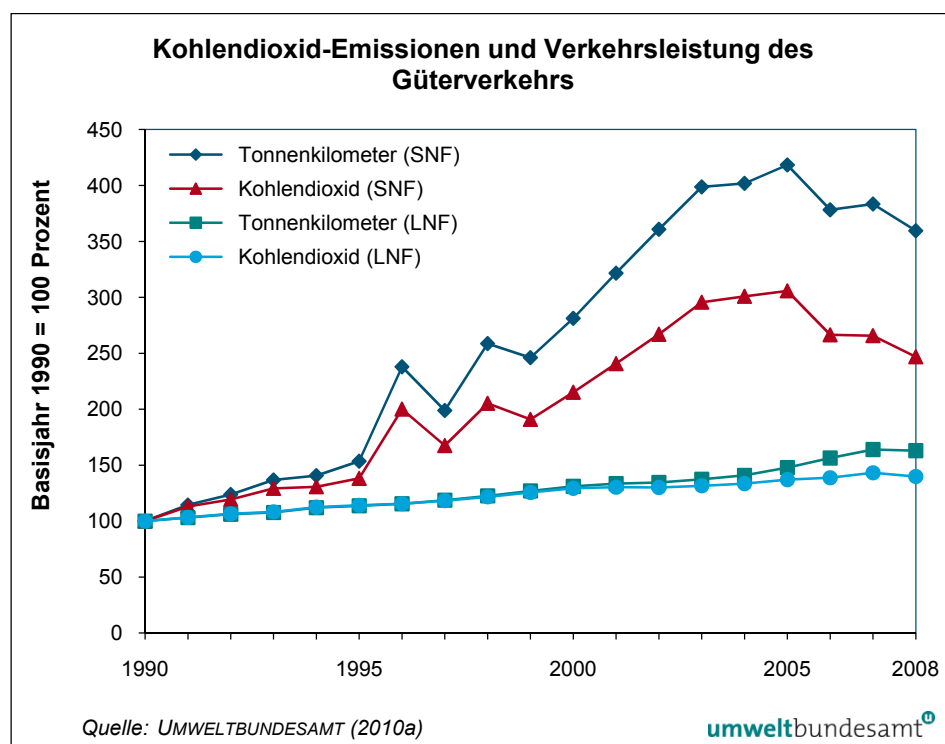


Abbildung 47: CO<sub>2</sub>-Emissionen und Verkehrsleistung des Güterverkehrs in Österreich, 1990–2008.

### Transportträger im Güterverkehr

Die Transportleistung im Güterverkehr hat von 1990 bis 2008 von 31,9 Mrd. auf 66,0 Mrd. Tonnenkilometer zugenommen (+ 106,8 %). 1990 wurden 59,2 % der Tonnenkilometer auf der Straße zurückgelegt. 2008 waren es 66,5 % (siehe Abbildung 48).

Im gleichen Zeitraum hat der Anteil der Bahn am gesamten Gütertransport von 35,6 % auf 29,9 % abgenommen. Der Anteil des Güterverkehrs auf der Donau sank von 5,2 % 1990 auf 3,6 % 2008.

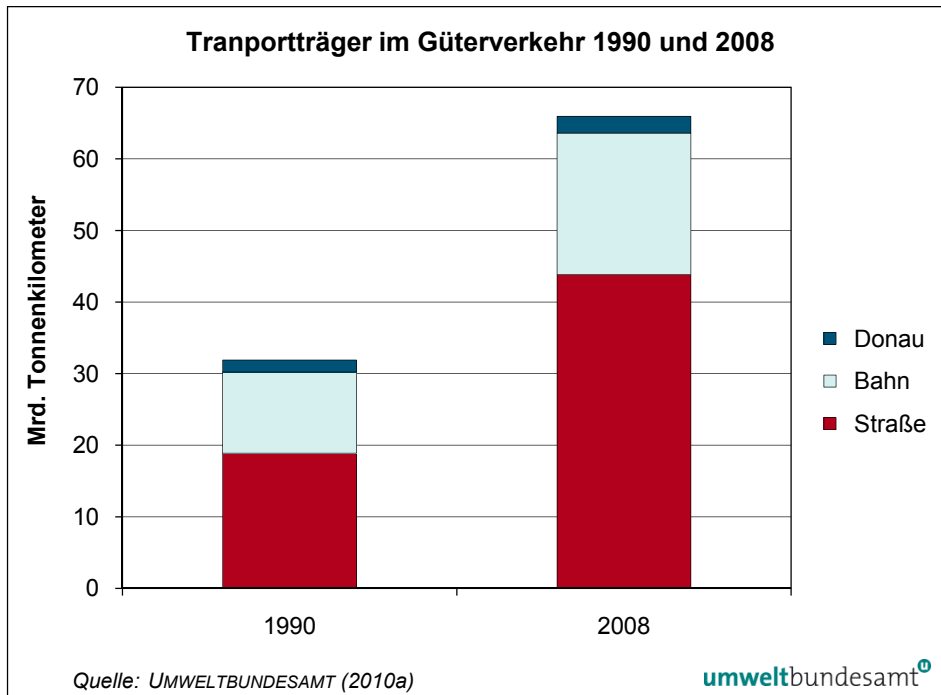


Abbildung 48: Verkehrsleistung nach Transportträgern im Güterverkehr, 1990 und 2008.

#### 4.4.1.4 Komponentenerlegung

In folgender Komponentenerlegung wird die Wirkung der für den Bereich Güterverkehr ausgewählten Einflussgrößen auf die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen dargestellt, indem die Emissionen der Jahre 1990 und 2008 direkt verglichen werden.

Die Größe der Balken spiegelt das Ausmaß der Beiträge (berechnet in Tonnen CO<sub>2</sub>) der einzelnen Parameter zur Emissionsentwicklung wider (wobei das Symbol ▲ einen emissionserhöhenden Effekt, das Symbol ▼ einen emissionsmindernden Effekt kennzeichnet). Details zur Methode sind in Anhang 2 dargestellt.

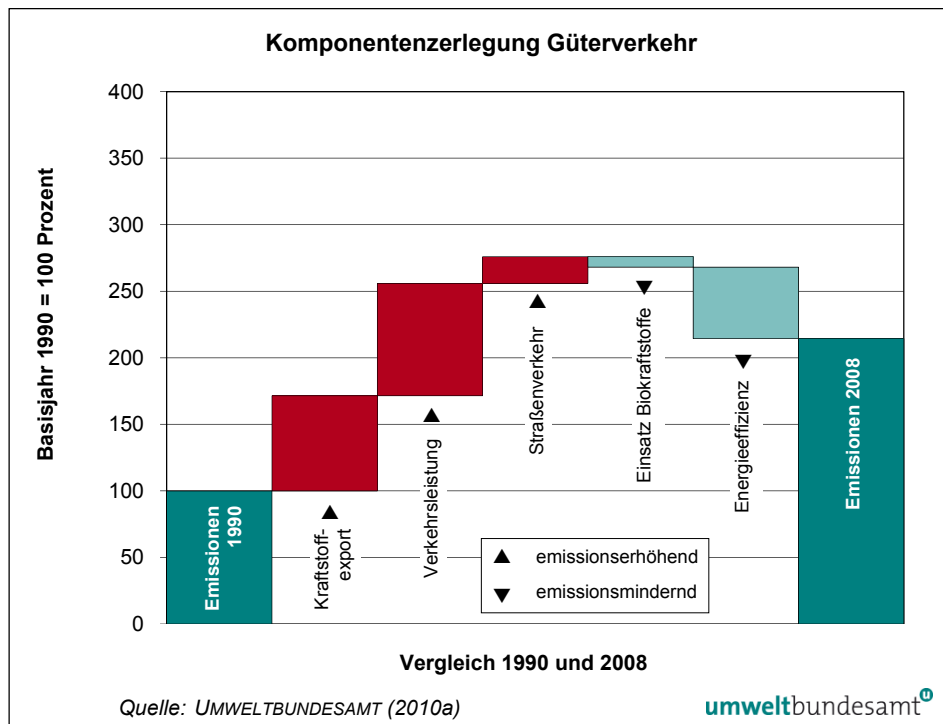


Abbildung 49: Komponentenzerlegung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Güterverkehr.

Einflussfaktoren	Definitionen
<b>Kraftstoffexport</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des Anstiegs des in Österreich gekauften, aber im Ausland verbrauchten Treibstoffs im Straßengüterverkehr ergibt. Die CO <sub>2</sub> -Emissionen aus dem im Ausland verbrauchten Treibstoff im Straßengüterverkehr sind von 0,896 Mio. Tonnen (1990) auf 3,95 Mio. Tonnen (2008) angestiegen.
<b>Verkehrsleistung</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden Tonnenkilometer in Österreich (Inland, ohne Flugverkehr; LNF, SNF, Bahn und Schiff) von 32 Mrd. Tonnenkilometern (1990) auf 63 Mrd. Tonnenkilometer (2008) ergibt.
<b>Straßenverkehr</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils des Straßenverkehrs (LNF, SNF) an den gesamten Tonnenkilometern in Österreich (Inland, ohne Flugverkehr; LNF, SNF, Bahn und Schiff) von 59 % (1990) auf 66 % (2008) ergibt. Hier macht sich die zunehmende Veränderung des Modal Split von Bahn und Schiff auf die Straße bemerkbar.
<b>Einsatz Biokraftstoffe</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der gesunkenen CO <sub>2</sub> -Emissionen pro verbrauchter Treibstoffeinheit im Straßengüterverkehr von 74 Tonnen/TJ (1990) auf 70 Tonnen/TJ (2008) ergibt. Dieser Effekt ist auf die Substitutionsverpflichtung mit Biokraftstoffen zurückzuführen.
<b>Energieeffizienz</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Energieverbrauchs pro Straßentonnenkilometer in Österreich von 2.422 kJ/Straßentonnenkilometer (1990) auf 1.713 kJ/Straßentonnenkilometer (2008) ergibt. Diese Entwicklung ist v. a. auf technologische Verbesserungen zurückzuführen.

#### 4.4.2 Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie

Auf die emissionsreduzierenden Effekte im Sektor Verkehr durch den Einsatz von **Biokraftstoffen** wurde bereits eingegangen. Insgesamt wurde 2008 durch den Einsatz von biogenen Kraftstoffen im Verkehrssektor eine Reduktion von 1,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> bewirkt.



Die aktuelle Kraftstoffverordnung sieht einen Anstieg des Einsatzes erneuerbarer Energiequellen im Straßenverkehr auf 5,75 % ab Oktober 2008 vor, wodurch die Reduktionswirkung noch ansteigen wird. Auf das gesamte Jahr 2008 bezogen ergab sich dadurch rechnerisch ein vorgeschriebener Substitutionsfaktor von 4,7 %, welcher mit tatsächlichen 5,5 % deutlich überstiegen wurde. 2009 waren insgesamt 5,75 % zu substituieren. Weitere Absätze an Biokraftstoffen werden vor allem durch die Möglichkeit der höheren Beigabe von Biodiesel zu fossilen Diesel (max. 7 % statt max. 5 %) erwartet.

Im Zuge des Klima- und Energiepakets wurde zudem beschlossen, bis 2020 mindestens 10 % der im Verkehrssektor eingesetzten Kraftstoffe durch erneuerbare Energieträger zu ersetzen (siehe Kapitel 2.2).

### **Novelle der Normverbrauchsabgabe**

Durch das Ökologisierungsgesetz 2007 erfolgte mit 1. Juli 2008 eine Änderung des Normverbrauchsabgabegesetzes. Dabei wird der Erwerb von Fahrzeugen mit niedrigen Schadstoffemissionen sowie mit umweltfreundlichen Antriebsmotoren gefördert. Für Fahrzeuge, deren Emissionsausstoß an CO<sub>2</sub> geringer ist als 120 g/km, vermindert sich die Normverbrauchsabgabe um 300 €. Für Fahrzeuge, deren CO<sub>2</sub>-Ausstoß größer als 180 g/km ist, erhöht sich die Steuerschuld im Zeitraum vom 1. Juli 2008 bis zum 31. Dezember 2009 um 25 € je g/km. Seit dem 1. Jänner 2010 ist die Malusgrenze 160 g/km statt 180 g/km.

Für Benzinfahrzeuge, die die Schadstoffgrenze von 60 mg/km Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) sowie für Dieselfahrzeuge, die die Schadstoffgrenze von 80 mg/km NO<sub>x</sub> einhalten und bei denen die partikelförmigen Luftverunreinigungen nicht mehr als 0,005 g/km betragen, vermindert sich die Steuerschuld um höchstens 200 €.

Bis zum Ablauf des 31. August 2012 vermindert sich die Steuerschuld um höchstens 500 € für Fahrzeuge mit einem umweltfreundlichen Antriebsmotor (Hybridantrieb, Verwendung von Kraftstoff der Spezifikation Superethanol (E 85), von Methan in Form von Erdgas bzw. Biogas, Flüssiggas oder Wasserstoff). Die Summe der Steuerverminderungen darf jedoch den Betrag von 500 € nicht übersteigen. Die Berechnung kann zu keiner Steuergutschrift führen.

Der Effekt der Maßnahme wird als vergleichsweise gering eingeschätzt (0,01 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente/Jahr).<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup> [http://www.parlament.gv.at/PG/PR/JAHR\\_2008/PK0056/PK0056.shtml](http://www.parlament.gv.at/PG/PR/JAHR_2008/PK0056/PK0056.shtml)

### **Mobilitätsmanagement – Beratungs- und Förderprogramme**

Maßnahmen zum Mobilitätsmanagement werden speziell im Rahmen des klima:aktiv mobil-Programms des Lebensministeriums umgesetzt. Gestartet 2005 mit dem „Betrieblichen Mobilitätsmanagement“ wurde klima:aktiv mobil sukzessive auf weitere Zielgruppen ausgedehnt. Inzwischen erreichen die klima:aktiv mobil Angebote Schulen und Jugendgruppen, Betriebe, öffentliche Verwaltungen, Freizeit- und Tourismusanbieter, Städte, Gemeinden und Regionen sowie Immobilienentwickler, Investoren und Bauträger. Das Programm gibt konkrete Zielvorgaben für die THG-Reduktion durch umgesetzte Projekte vor, die Beratung dazu erfolgt durch die Beratungsprogramme:

- Mobilitätsmanagement für Bauträger, Betriebe und öffentliche Verwaltungen: 236.600 Tonnen CO<sub>2</sub>/Jahr (Stand 2/2010)
- Mobilitätsmanagement für Freizeit und Tourismus: 37.100 Tonnen CO<sub>2</sub>/Jahr (Stand 2/2010)
- Mobilitätsmanagement für Städte, Gemeinden und Regionen: 68.300 Tonnen CO<sub>2</sub>/Jahr (Stand 2/2010)

Mit dem 2007 gestarteten „klima:aktiv mobil Förderungsprogramm“ können neben Betrieben auch Gemeinden und Kleine und Mittlere Unternehmen (KMUs) attraktive finanzielle Förderungsmöglichkeiten für die Durchführung von Maßnahmen im Mobilitätsmanagement in Anspruch nehmen. Ein Programm zur Bewusstseinsbildung für klimaverträgliche Mobilität ist ebenfalls Bestandteil der Initiative. Voraussichtliche Laufzeit von klima:aktiv ist bis Ende 2012.

### **Spritspar-Initiative**

Durch die Anwendung der Spritspar-Tipps verringern sich im Vergleich zum herkömmlichen Fahrstil der Energieeinsatz und somit die THG-Emissionen um 5–15 %. Ziel der klima:aktiv mobil-Initiative ist die Verbreitung der energieeffizienten Fahrweise in Österreich.<sup>49</sup>

Österreichweite Spritsparwettbewerbe und Pilotaktionen bei großen Flottenbetreiberinnen/-betreibern (z. B. ÖBB oder Postbus) wurden bereits umgesetzt und führen zu deutlichen Energieeinsparungen.

Es wurden Spritspar-Trainingsprogramme für Pkw, Lkw und Busse entwickelt, an denen bereits 15.000 Fahrerinnen und Fahrer teilgenommen haben.

Mehr als 500 Spritspar-TrainerInnen wurden ausgebildet und seit 2008 ist die spritsparende Fahrweise auch verpflichtender Bestandteil in der österreichischen Fahrschulausbildung.

Neben der spritsparenden Fahrweise liefert das Programm Informationen zu alternativen Kraftstoffen und Antrieben, z. B. in Form von Leifäden für Flottenbetreiber.

---

<sup>49</sup> <http://www.spritspar.at>

### **Telematik – Erhöhung der Schifffahrtsleistung**

Das Telematiksystem DoRIS – Donau River Information System – soll als Instrument zur Verkehrssteuerung und -kontrolle Transport- und Logistikabläufe auf dem Schifffahrtsweg Donau optimieren. Die Umsetzung des Systems wird von Via Donau koordiniert, welche – seit Inbetriebnahme des Systems Anfang 2006 – als Betreiber des River Information Systems (RIS-Betreiber) in Österreich fungiert. Alle wesentlichen Systemkomponenten und Services von DoRIS basieren auf den Standards der EU, der UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) und der beiden Flusskommissionen Donaukommission und Zentralkommission für die Rheinschifffahrt. DoRIS ist damit weltweit die erste umfassende RIS-Installation entsprechend den europäischen Initiativen.

### **CO<sub>2</sub>-Emissionen von Neuwagen**

Ende 2008 wurde eine EU-Verordnung zu CO<sub>2</sub>-Emissionen von Neuwagen beschlossen (siehe Kapitel 2.1.6). Ab 2015 dürfen Neuwagen in der EU durchschnittlich nur noch 130 g CO<sub>2</sub>/km ausstoßen. Derzeit liegt der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß neuer Pkw in der EU bei knapp 160 g/km. Die 130 g/km müssen durch Verbesserungen in der Motorentechnologie erreicht werden, wobei eine Einsparung von sieben Gramm durch so genannte „Ökoinnovationen“, etwa Solardächer, angerechnet werden kann. Maßnahmen, in denen festgelegt wird, wie weitere 10g/km zu erreichen sind (etwa durch bessere Reifen oder die Nutzung von Biokraftstoffen), werden die Verordnung ergänzen. Die Automobilindustrie muss den Durchschnitts-Grenzwert von 130 g CO<sub>2</sub> pro Kilometer für Neuwagen im Jahr 2015 voll erreichen, 2012 müssen 65 % der Neuwagen eines Herstellers das Ziel erreichen, 2013 sollen es 75 % sein und 2014 80 %. Bei Überschreiten der Grenzwerte werden Abgaben der betreffenden Hersteller fällig. Für 2020 ist ein noch nicht verbindliches Ziel von 95 g CO<sub>2</sub> pro Kilometer vorgesehen.

Vorläufige Daten über den Kraftstoffabsatz im Jahr 2009 lassen eine weitere Reduktion der THG-Emissionen des Sektors Verkehr erwarten, bedingt vor allem durch die Wirtschaftskrise. Für Dieselmotoren wird eine Reduktion des Absatzes um etwa 4 % erwartet, für Ottomotoren ähnliche Verkaufszahlen wie 2008. Damit lägen die Emissionen allerdings nach wie vor deutlich über dem sektoralen Ziel der Klimastrategie. Die Erreichung des Klimastrategieziels in diesem Sektor erscheint somit nach wie vor ohne zusätzliche, weit reichende Maßnahmen unrealistisch.

#### **4.4.3 Weitere Maßnahmen mit Emissionsreduktionspotenzial in der Kyoto-Periode**

##### **Ökonomische Anreize**

Die Maßnahme umfasst den Ausbau fiskalischer Instrumente zur Forcierung umweltfreundlicher Fahrzeuge, Kraftstoffe und Mobilität unter Bezugnahme auf europäische Zielsetzungen zur Verbesserung des Klimaschutzes sowie Anreize zur verstärkten Nutzung des öffentlichen Verkehrs. Das grundlegende Ziel besteht in der Ökologisierung der Verkehrsabgaben. Ökonomische Maßnahmen können rasch zu Emissionsreduktionen führen. Allerdings müssen die Preissignale deutlich sein, um Verhaltensänderungen zu induzieren.

Eine Erhöhung der Mineralölsteuer im Rahmen eines Klimabeitrages von 10 Cent pro Liter Treibstoff wurde vom Umweltbundesamt für das Zieljahr der Energiestrategie 2020 evaluiert und ergab ein Einsparpotenzial von 1,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, vor allem durch eine Reduktion des Kraftstoffexports (UMWELTBUNDESAMT 2010b).

Die Auswirkungen der Mitte 2007 umgesetzten Erhöhung der Mineralölsteuer (Mineralölsteuergesetz 1995, BGBl. Nr. 630/1994 i.d.g.F.) sind schwer bezifferbar, da es parallel dazu auch Änderungen der Kraftstoffpreise durch steigende Rohölpreise gegeben hat. Allerdings dürfte sie zu keiner entscheidenden Eindämmung des Kraftstoffexports geführt haben.

Aus Sicht des Klimaschutzes sind die Anpassungen der Pendlerpauschale sowie des Kilometergeldes, die 2008 zur Kompensation der gestiegenen Kraftstoffpreise erfolgten, kontraproduktiv. Die Erhöhung der finanziellen Zuschüsse führt zu einer Stützung der Attraktivität des motorisierten Individualverkehrs und wirkt den Bestrebungen, das Verkehrsgeschehen auf umweltfreundliche Verkehrsträger zu verlagern, entgegen.

#### **Weitere Ausdehnung der Parkraumbewirtschaftung und Anpassung der Tarife**

Eine weitere Ausdehnung der Parkraumbewirtschaftung kann die Kosten für die Parkraumbenutzung und somit auch die Verkehrsmittelwahl in Ballungsräumen deutlich beeinflussen.

#### **Tempolimit auf Autobahnen, Schnellstraßen und auf Freilandstraßen**

Die Abschätzung des Reduktionspotenzials von 0,28 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> (STEININGER et al. 2007) wurde unter der Annahme angegeben, dass ab 1. Jänner 2009 flächendeckend auf Autobahnen, Freilandstraßen und jeweils innerorts auf Vorrangstraßen und Nebenstraßen Tempolimits vorgesehen werden (100/80/50/30 km/h). Höhere Tempolimits werden nur auf vereinzelter Strecken abseits von bewohnten Gebieten und mit geringer Unfallgefahr zugelassen. Bei der Maßnahme ist zu berücksichtigen, dass die Umsetzung mit besonders geringen Kosten bzw. sogar hohen Einsparungen (Unfallfolgekosten, Lärmschutzeinsparungen etc.) verbunden ist und dass sie kurzfristig umsetzbar ist.

## 4.5 Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe

### 4.5.1 Emissionstrend

Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe			
THG-Emissionen 2008 (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquiv.)	Anteil an den nationalen THG-Emissionen	Veränderung zum Vorjahr 2007	Veränderung seit 1990
26,4	30,5 %	+ 1,7 %	+ 24,1 %

Mit 26,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten bzw. einem Anteil von rund 30,5 % war Österreichs Industrie im Jahr 2008 der größte Verursacher von THG-Emissionen.

Seit 1990 ist ein Anstieg von rund 24,1 % zu verzeichnen; im Vergleich zum Vorjahr sind die Emissionen um 1,7 % bzw. 0,44 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente angestiegen.

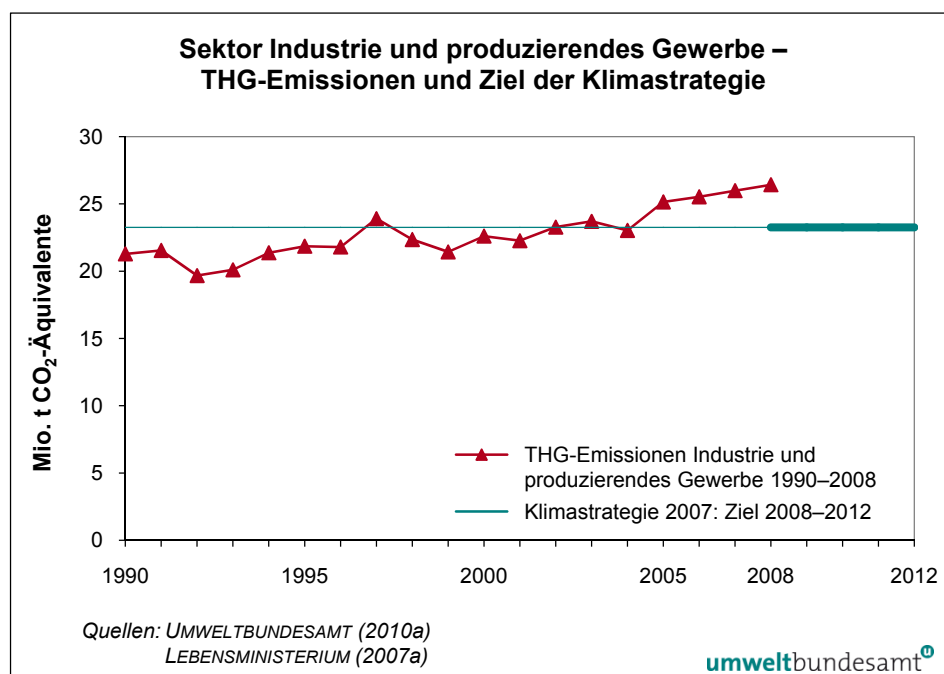


Abbildung 50: THG-Emissionen aus dem Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe 1990–2008 und Ziel der Klimastrategie.

Der Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe umfasst Emissionen der Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas. Diese stammen teilweise (61 %) aus dem Energieverbrauch, d. h. dem Einsatz von Brennstoffen, teilweise (39 %) auch aus industriellen Prozessen, d. h. aus Reaktionen zwischen Stoffen oder deren Umwandlung.

Hauptverursacher von THG-Emissionen in diesem Sektor sind energie- und prozessbedingte Emissionen aus der Eisen- und Stahlerzeugung, Emissionen aus dem Energieverbrauch der übrigen Industriebranchen – Papier- und Zellstoffindustrie, Chemische Industrie, Nahrungs- und Genussmittelindustrie, Bauindustrie und Mineralverarbeitende Industrie sowie Prozessemissionen aus der Mineralverarbeitenden und der Chemischen Industrie (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16: Hauptverursacher der Emissionen des Sektors Industrie und produzierendes Gewerbe (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten) (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Hauptverursacher	1990	2007	2008	Veränderung 2007–2008	Veränderung 1990–2008	Anteil an den nationalen THG-Emissionen 2008
Eisen- und Stahlproduktion (energie- und prozessbedingte Emissionen)	8.504	11.813	12.032	+ 1,9 %	+ 41,5 %	13,3 %
Sonstige Industrie ohne Eisen- und Stahlproduktion (energiebedingte Emissionen)	7.814	9.807	9.900	+ 0,9 %	+ 26,7 %	10,9 %
Mineralverarbeitende Industrie (prozessbedingte Emissionen)	3.274	3.518	3.531	+ 0,4 %	+ 7,8 %	4,0 %
Chemische Industrie (prozessbedingte Emissionen)	1.512	820	938	+ 14,4 %	– 38,0 %	0,9 %

### 4.5.2 Eisen- und Stahlproduktion

Die energie- und prozessbedingten THG-Emissionen aus der Eisen- und Stahlherzeugung sind zwischen 1990 und 2008 um 41,5 % und gegenüber dem Vorjahr um 1,9 % gestiegen.

Ausschlaggebend für die Emissionsentwicklung 1990 bis 2008 war v. a. die Menge des produzierten Stahls, die sich gegenüber 1990 um 75,3 % erhöht hat. Im Vergleich zum Vorjahr 2007 ist die Produktion in etwa gleich geblieben (+ 0,02 %). Dass die THG-Emissionen zwischen 1997 und 2007 nicht so stark gestiegen sind wie die Stahlproduktion (siehe Abbildung 51) ist auf Anlagenoptimierungen bei der Roheisenproduktion und den vermehrten Einsatz von Eisenschrott zur Stahlproduktion – und somit auf die sinkende Energieintensität in der Produktion – zurückzuführen. Dieser Trend hat sich 2007 bis 2008 nicht fortgesetzt.

Weitere Einflussfaktoren werden im Rahmen der Komponentenerlegung beschrieben.

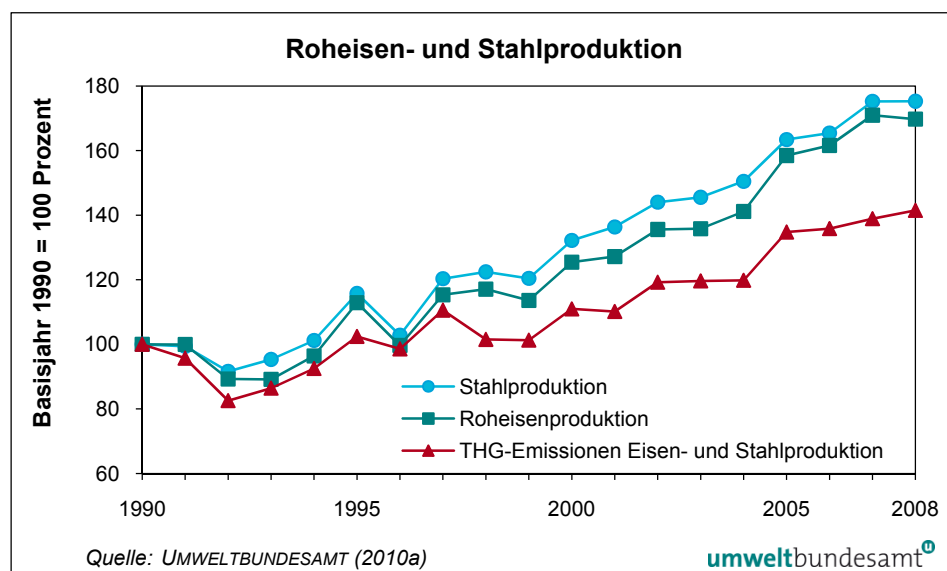


Abbildung 51: Roheisen- und Stahlproduktion sowie THG-Emissionen aus diesem Subsektor (energie- und prozessbedingt), 1990–2008.

#### 4.5.2.1 Komponentenerlegung

In folgender Komponentenerlegung werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Eisen- und Stahlproduktion der Jahre 1990 und 2008 verglichen. Der Schwerpunkt der Analyse liegt auf der Bewertung der anteiligen Wirkung relevanter Einflussfaktoren auf die Emissionsentwicklung.

Die Größe der Balken spiegelt das Ausmaß der Beiträge (berechnet in Tonnen CO<sub>2</sub>) der einzelnen Parameter zur Emissionsentwicklung wider (wobei das Symbol ▲ einen emissionserhöhenden Effekt, das Symbol ▼ einen emissionsmindernden Effekt kennzeichnet). Details zur Methode sind in Anhang 2 dargestellt.

Die gewichtigste emissionserhöhende Einflussgröße ist in diesem Sektor die Stahlproduktion, die über die Zeitreihe stark angestiegen ist.

Hingegen verhalten sich folgende Einflussfaktoren emissionsmindernd:

- Die Energieintensität bei der Stahlproduktion, die seit 1990 vermindert werden konnte.
- Der vermehrte Zukauf von Strom, der sich in einem geringeren Brennstoffverbrauch pro Energieverbrauch widerspiegelt. Diese Entwicklung kann jedoch nicht als Maßnahme zur Emissionsminderung interpretiert werden.

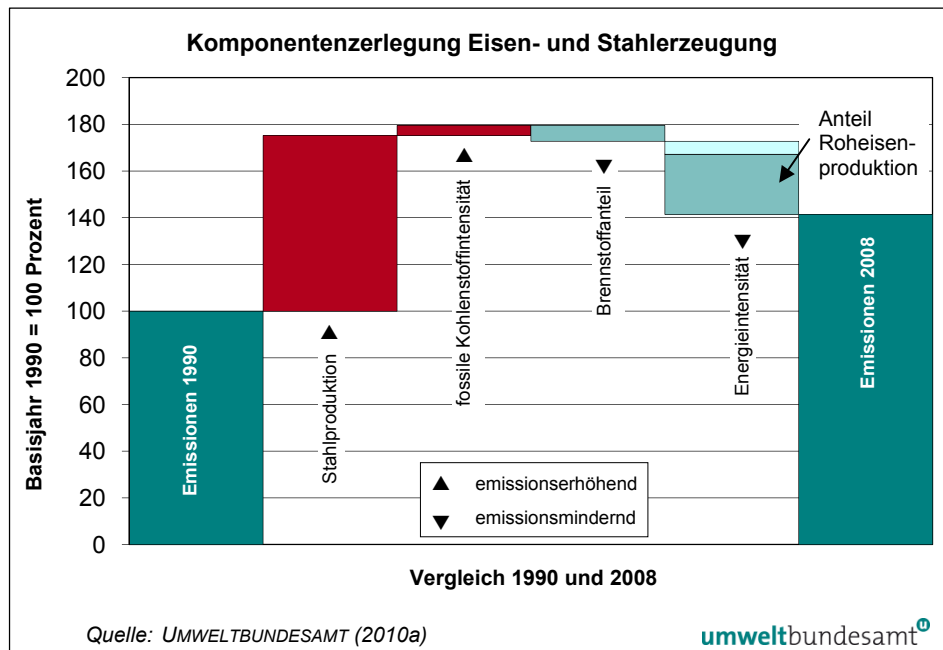


Abbildung 52: Komponentenerlegung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Eisen- und Stahlerzeugung.

Einflussfaktoren	Definitionen
<b>Stahlproduktion</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden gesamten Stahlproduktion in Österreich von 3.921 Kilotonnen (1990) auf 6.873 Kilotonnen (2008) ergibt.
<b>fossile Kohlenstoffintensität</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der Erhöhung der CO <sub>2</sub> -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit von 101 Tonnen/TJ (1990) auf 105 Tonnen/TJ (2008) ergibt <sup>50</sup> .
<b>Brennstoffanteil</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Anteils des Brennstoffverbrauchs am gesamten Energieverbrauch von 99 % (1990) auf 95 % (2008) ergibt. Hier zeigt sich, dass in der Eisen- und Stahlindustrie vermehrt Strom aus dem öffentlichen Netz zugekauft wird.
<b>Energieintensität</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Energie- bzw. Reduktionsmittelverbrauchs pro Produktionseinheit Stahl von 21 TJ/kt (1990) auf 18 TJ/kt (2008) ergibt. Hier machen sich v. a. der vermehrte Schrotteinsatz und die verbesserte Anlagenoptimierung in der Roheisenproduktion bemerkbar. In der Graphik werden diese zwei Teileffekte durch eine Linie innerhalb des Balkens Energieintensität getrennt dargestellt.

Den größten emissionsmindernden Effekt im Sektor Eisen- und Stahlproduktion weist der Rückgang bei der Energieintensität auf. Hierbei kann beispielsweise der Einsatz von Schrott anstelle von Roheisen nicht nur energetische CO<sub>2</sub>-Emissionen, sondern auch Prozessemissionen einsparen. Der Großteil der Emissionen in diesem Subsektor sind energetisch bedingt (ca. 52 %). Der Rest der Emissionen aus der Eisen- und Stahlproduktion entsteht bei industriellen Prozessen und lässt sich demnach nur innerhalb enger Grenzen vermindern.

### 4.5.3 Sonstige Industrie ohne Eisen- und Stahlproduktion

Unter dieser Verursacherguppe werden die energiebedingten THG-Emissionen aus der Papier- und Zellstoffindustrie, Chemischen Industrie, Nahrungs- und Genussmittelindustrie, Mineralverarbeitenden Industrie sowie der Baustoffindustrie und deren Baumaschinen zusammengefasst.

Seit 1990 sind die THG-Emissionen um 26,7 % und gegenüber dem Vorjahr 2007 um 0,9 % gestiegen. Wesentliche Faktoren für das Ausmaß der CO<sub>2</sub>-Emissionen in diesem Sektor sind die Industrieproduktion sowie die Kohlenstoffintensität der eingesetzten Brennstoffe.

#### Wertschöpfung der Industrie

Die Wertschöpfung dieser Verursacherguppe ist seit 1990 um 63,7 % gestiegen. Im Vergleich dazu haben sich die energiebedingten THG-Emissionen in einem geringeren Ausmaß (+ 26,7 %) erhöht, wofür Effizienzsteigerungen beim Energieeinsatz und der Brennstoffwechsel von Öl auf Gas und Biomasse verantwortlich waren (siehe Abbildung 53).

<sup>50</sup> Die Kohlenstoffintensität sank 1990–1999 und stieg dann wieder an bis sie 2008 über dem Wert von 1990 lag. Daher liegt jetzt wieder ein emissionserhöhender Effekt gegenüber 1990 vor.



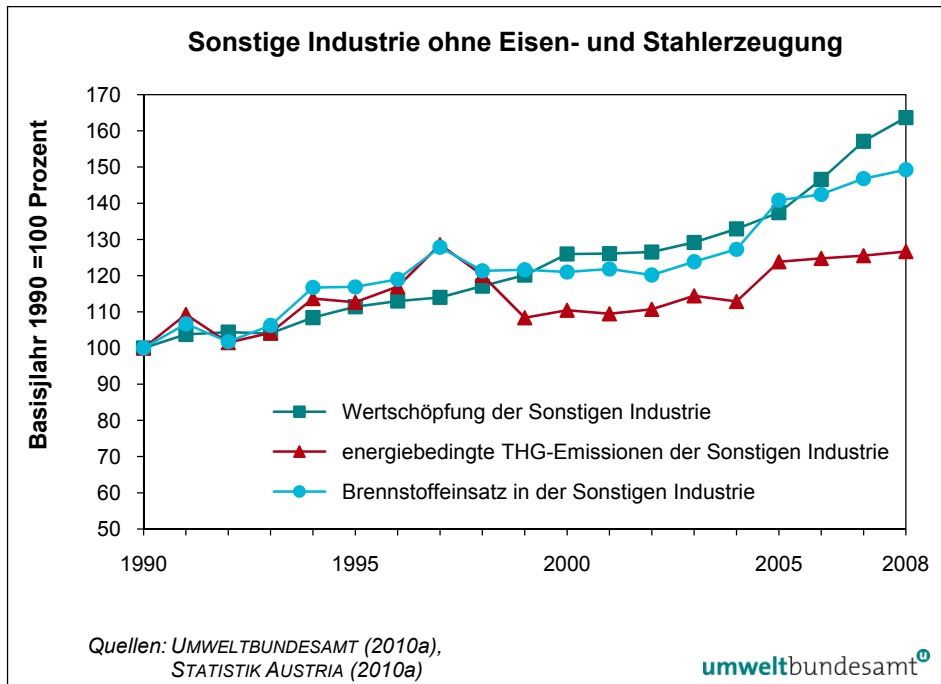


Abbildung 53: Energiebedingte THG-Emissionen, Wertschöpfung und Brennstoffeinsatz der Sonstigen Industrie (ohne Eisen- und Stahlerzeugung).

### Brennstoffeinsatz und fossile Kohlenstoffintensität

Gas ist der wichtigste Brennstoff und für mehr als die Hälfte der THG-Emissionen dieser Verursachergruppe verantwortlich. Seit 1990 ist dessen Einsatz um knapp 59 % gestiegen (siehe Abbildung 54, Tabelle 17). Auch der Biomasseeinsatz ist über die gesamte Zeitreihe gestiegen 2008 wurde doppelt so viel Biomasse eingesetzt als 1990.

Dem gegenüber steht ein Rückgang (– 13 %) des Einsatzes von flüssigen Brennstoffen (Erdölprodukte) seit 1990. Diese nehmen einen Anteil von 14 % ein.

Kohle wird zwar nur zu einem geringen Anteil eingesetzt (5 %), verursacht aufgrund der hohen Kohlenstoffintensität jedoch 11 % der energiebedingten Emissionen der Sonstigen Industrie.

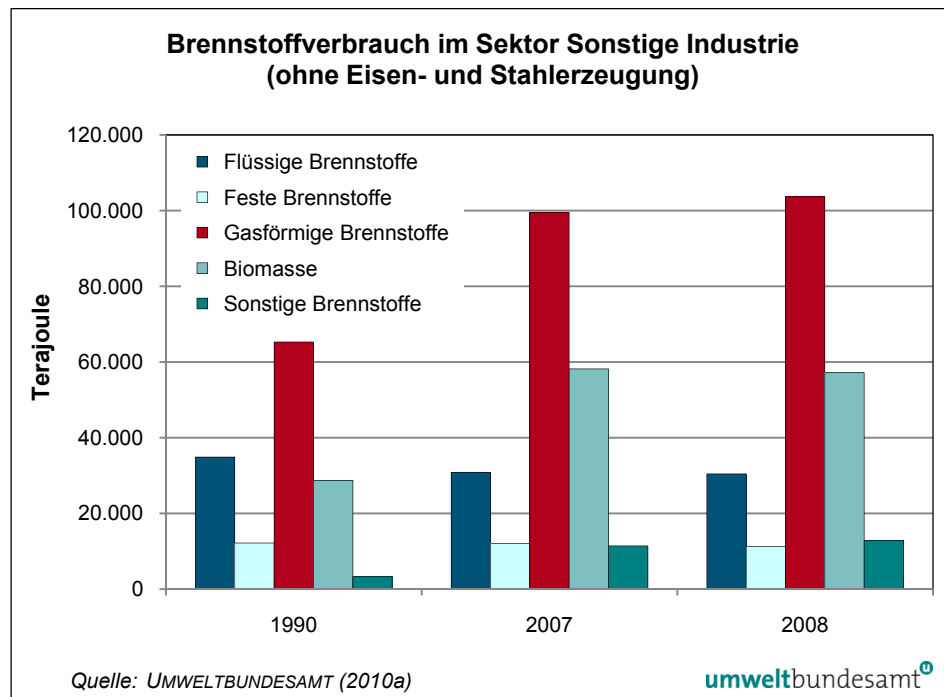


Abbildung 54: Verbrauch von Brennstoffen im Sektor Sonstige Industrie und produzierendes Gewerbe (ohne Eisen- und Stahlerzeugung) in den Jahren 1990, 2007 und 2008.

Tabelle 17 Verbrauch von Brennstoffen der Verursachergruppe Sonstige Industrie (ohne Eisen- und Stahlerzeugung) in den Jahren 1990, 2007 und 2008 (in TJ) (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010a).

	flüssige Brennstoffe (fossil)	feste Brennstoffe (fossil)	gasförmige Brennstoffe (fossil)	Biomasse	sonstige Brennstoffe*	Summe
1990	34.896	12.171	65.263	28.715	3.220	144.264
2007	30.844	12.023	99.497	58.187	11.420	211.970
2008	30.449	11.232	103.623	57.152	12.878	215.334
<b>1990–2008</b>	<b>- 13 %</b>	<b>- 8 %</b>	<b>+ 59 %</b>	<b>+ 99 %</b>	<b>+ 300 %</b>	<b>49 %</b>

\*z. B. Abfälle

#### 4.5.3.1 Komponentenerlegung

Nachfolgend werden die energiebedingten Emissionen des Sektors Industrie und produzierendes Gewerbe (ohne Eisen und Stahlproduktion) der Jahre 1990 und 2008 gegenübergestellt. Die Wirkung ausgewählter Einflussfaktoren auf die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wird mit Hilfe der Methode der Komponentenerlegung dargestellt. Auf diese Weise kann gezeigt werden, welche der Einflussfaktoren tendenziell den größten Einfluss auf den Emissionstrend ausüben.

Die Größe der Balken in der Graphik spiegelt das Ausmaß der Beiträge (berechnet in Tonnen CO<sub>2</sub>) der einzelnen Parameter zur Emissionsentwicklung wider (wobei das Symbol ▲ einen emissionserhöhenden Effekt, das Symbol ▼ einen emissionsmindernden Effekt kennzeichnet). Details zur Methode sind in Anhang 2 dargestellt.

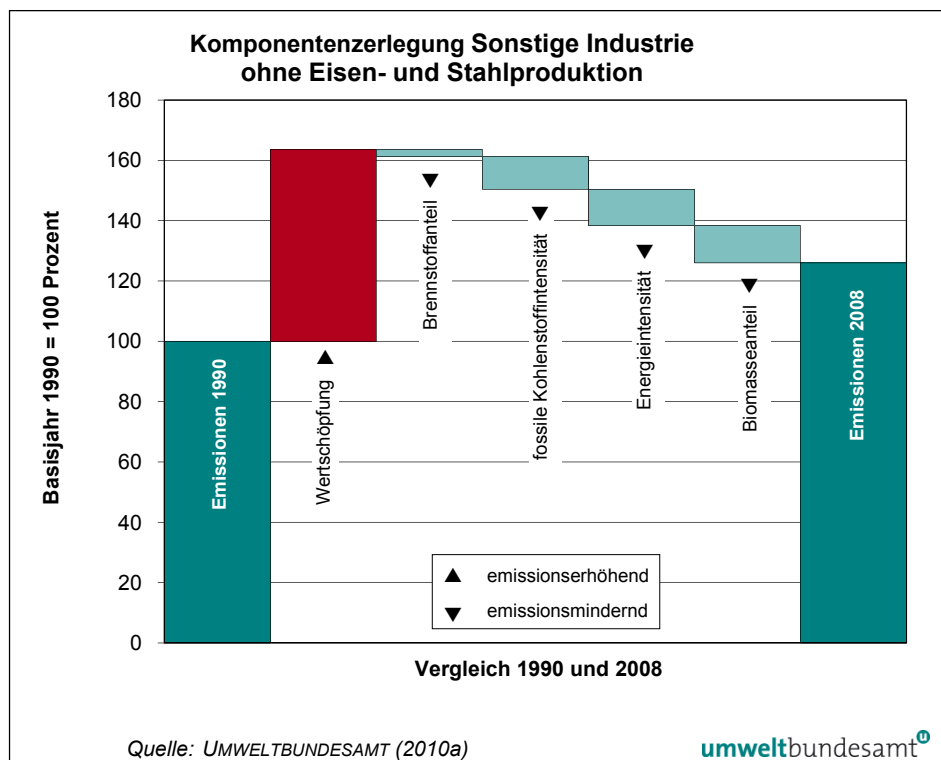


Abbildung 55: Komponentenzerlegung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Sonstigen Industrie ohne Eisen- und Stahlproduktion.

Einflussfaktoren	Definition
<b>Wertschöpfung</b>	<p>Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden realen Wertschöpfung der Industrie (ohne Eisen- und Stahlproduktion) von ca. 41 Mrd. € (1990) auf ca. 66 Mrd. € (2008) ergibt.</p> <p>Die steigende Wertschöpfung kann im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe als Maß für die Industrieproduktion der unterschiedlichen Einzelbranchen (u. a. Papier- und Zellstoffindustrie, Chemische Industrie, Nahrungs- und Genussmittelindustrie, Mineralverarbeitende Industrie, Baustoffindustrie) herangezogen werden. Sie macht den Anteil am Emissionszuwachs deutlich, der durch die gesteigerte Wirtschaftsleistung und den damit steigenden Energieverbrauch verursacht wird.</p>
<b>Brennstoffanteil</b>	<p>Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des leicht sinkenden Anteils des Brennstoffverbrauchs am gesamten Energieverbrauch von 79 % (1990) auf 77 % (2008) ergibt. Hier zeigt sich, dass im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe vermehrt Strom aus dem öffentlichen Netz zugekauft wird.</p>
<b>fossile Kohlenstoffintensität</b>	<p>Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit von 67 Tonnen/TJ (1990) auf 62 Tonnen/TJ (2008) ergibt. Der Grund für diese Entwicklung liegt im zunehmenden Einsatz von kohlenstoffärmeren fossilen Brennstoffen (Gas) zur Energieerzeugung. Der Effekt des steigenden Biomasseeinsatzes findet an dieser Stelle keine Berücksichtigung, sondern wird als eigener Effekt (Biomasseanteil) behandelt.</p>
<b>Energieintensität</b>	<p>Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Energieverbrauchs (gesamt – inklusive Strom, Wärme, Treibstoffe) pro Wertschöpfungseinheit von 4.524 TJ/Mrd. € (1990) auf 4.192 TJ/Mrd. € (2008) ergibt. Hier kommt zum Ausdruck, dass bei Betrachtung des gesamten Sektors Industrie (ohne Eisen- und Stahlproduktion) die Wertschöpfung in einem stärkeren Ausmaß gestiegen ist als der Gesamtverbrauch an Energie.</p>
<b>Biomasseanteil</b>	<p>Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils der Biomasse am gesamten Brennstoffeinsatz von 20 % (1990) auf 27 % (2008) ergibt. Hier macht sich in erster Linie der Biomasseeinsatz der Papierindustrie bemerkbar.</p>

#### 4.5.4 Mineralverarbeitende Industrie

Die prozessbedingten THG-Emissionen aus der Mineralverarbeitenden Industrie sind zwischen 1990 und 2008 um 7,8 % und im Vergleich zum Vorjahr um 0,4 % gestiegen.

Im Jahr 2008 stammten rund 60,4 % der prozessbedingten THG-Emissionen der Mineralverarbeitenden Industrie aus der Zementklinkerproduktion. Der Rest ist auf die Kalkproduktion, den Kalkstein- und Dolomitverbrauch, die Ziegelindustrie und die Feuerfestproduktion zurückzuführen. Der mit der Schließung von Werken einhergehende Rückgang der Zementproduktion im Jahr 1995 hatte einen wesentlichen Einfluss auf die Emissionen (siehe Abbildung 56). Seit 1999 zeigen die Emissionen erneut einen insgesamt steigenden Trend.

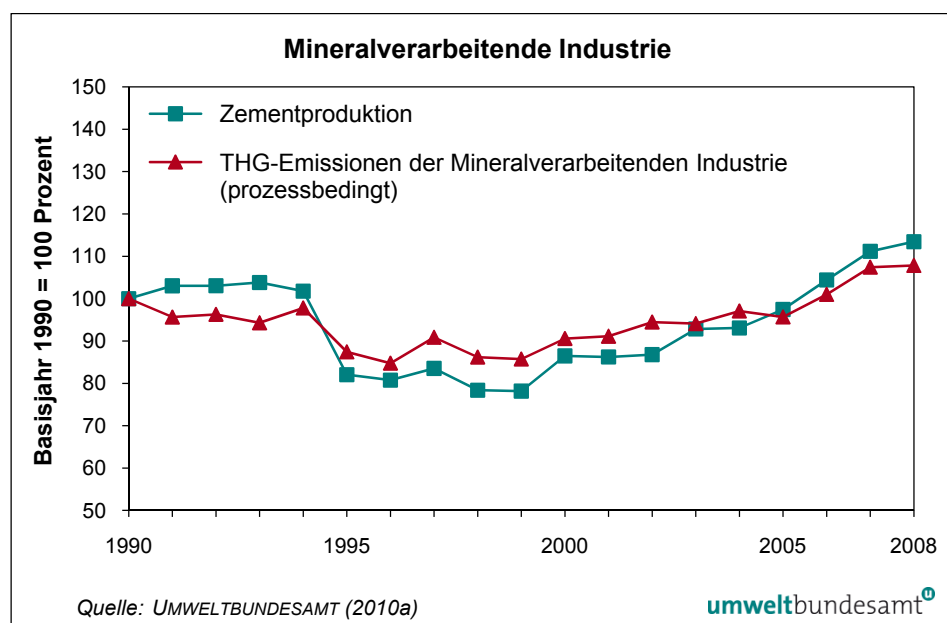


Abbildung 56: Zementproduktion (Produktionsmenge) und THG-Emissionen aus der Mineralverarbeitenden Industrie (nur prozessbedingte Emissionen), 1990–2008.

#### 4.5.5 Chemische Industrie

Seit 1990 sind die prozessbedingten THG-Emissionen der Chemischen Industrie um 38,0 % (0,57 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) gesunken, seit dem Vorjahr um 14,4 % (0,12 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) angestiegen.

Rund 57,0 % der THG-Emissionen dieses Industriezweiges stammen aus der Ammoniakproduktion, 34,8 % aus der Salpetersäureproduktion; 4,3 % der THG-Emissionen haben ihren Ursprung in der Kalziumkarbidproduktion.

Bis 2000 verliefen die prozessbedingten THG-Emissionen relativ konstant. Für den starken Emissionsrückgang von 2003 auf 2004 war die Installation einer Anlage zur Reduktion von N<sub>2</sub>O-Emissionen im Bereich der Salpetersäureproduktion verantwortlich. Durch diese Technologie wurden die N<sub>2</sub>O-Emissionen der Salpetersäureproduktion um etwa zwei Drittel reduziert. Ab 2010 wird die Produktion von Salpetersäure durch eine Maßnahme Österreichs<sup>51</sup> im Bereich des Emissionshandels einbezogen, wobei mit einer weiteren Reduktion gerechnet werden kann.

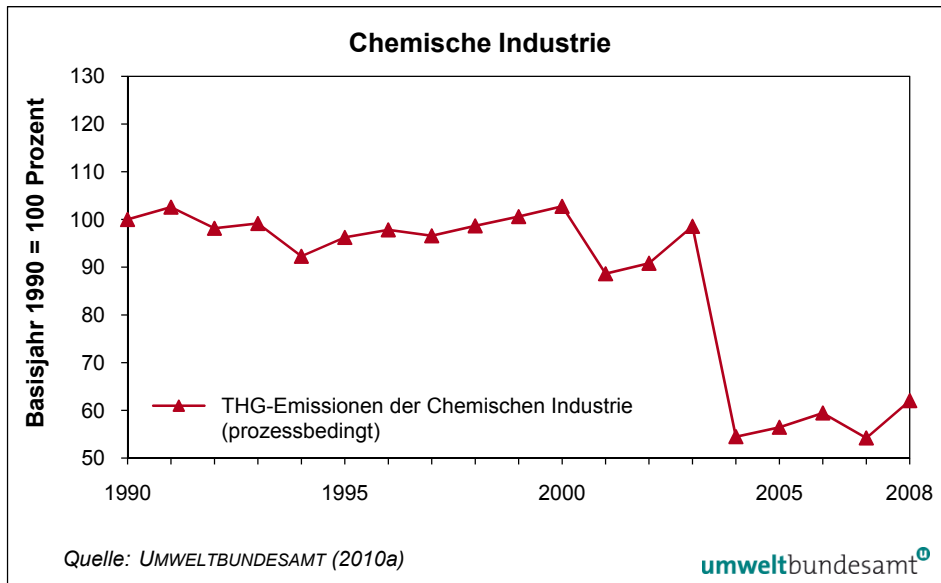


Abbildung 57: THG-Emissionen (prozessbedingt) der Chemischen Industrie, 1990–2008.

#### 4.5.6 Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie

Die wichtigste Maßnahme im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe ist der Emissionshandel, dessen Stand im Kapitel 4.5.6.3 dargestellt wird. Durch die Zuteilung von Zertifikaten ist das Emissionsreduktionspotenzial gedeckelt und bereits fixiert.

Die für den Sektor Industrie wesentlichen Maßnahmen der Klimastrategie, die auch im Nicht-EH-Bereich wirken und damit für die Kyoto-Zielerreichung relevant sind, sind Maßnahmen zur innerbetrieblichen Optimierung und zu Effizienzsteigerungen der Energieversorgung bei industriellen Eigenanlagen. Die Potenziale gemäß Klimastrategie sind insbesondere durch Maßnahmen im Bereich der Umweltförderung im Inland sowie durch das Ökostromgesetz umzusetzen.

<sup>51</sup> Jeder Mitgliedstaat kann zusätzliche Tätigkeiten, Treibhausgase und Anlagen in den Emissionshandel aufnehmen, wenn die Europäische Kommission bezüglich der Auswirkungen auf den Binnenmarkt, der Umweltwirkungen und der Überwachung der Emissionen zustimmt (so genanntes Opt-In).

#### 4.5.6.1 Umweltförderung im Inland

Für die Maßnahme „innerbetriebliche Optimierung“ der Klimastrategie wurde der Förderbereich „Effiziente Energienutzung“ geschaffen, unter welchem u. a. Maßnahmen zur effizienten Nutzung von Energie aus gewerblichen und industriellen Produktionsprozessen sowie in bestehenden Gebäuden forciert werden. Unter dem Förderbereich „fossile KWK“ werden mit Erdgas oder Flüssiggas befeuerte Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen bis zu einer maximalen Leistung von 2 MW<sub>el</sub> gefördert<sup>52</sup>. Der Förderbereich „Erneuerbare Energieträger“ beinhaltet u. a. Biomasse-Einzelanlagen sowie Biomasse-KWK-Anlagen für die Eigenversorgung sowie netzgekoppelte Anlagen unter Abzug der tariffinanzierten, stromrelevanten Anlagenteile. Maßnahmen zur Substitution fossiler Brennstoffe durch biogene Roh- und Reststoffe im anteiligen Ausmaß der Abfälle biogenen Ursprungs fallen ebenfalls unter den Förderschwerpunkt „Erneuerbare Energieträger“.

Für die Erreichung des Kyoto-Ziels können zusätzliche Maßnahmeneffekte nur dann berücksichtigt werden, wenn diese außerhalb des Emissionshandels erzielt werden. Nach einer Abschätzung des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 2009a) auf Basis der verfügbaren Daten der Kommunalkredit Public Consulting (KPC) ergibt sich für den Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe, dass der überwiegende Teil der Förderungen außerhalb des Emissionshandels wirken dürfte. In einzelnen Bereichen kommt es voraussichtlich jedoch zu Überschneidungen mit dem Emissionshandel.

#### 4.5.6.2 Ökostromgesetz

Das bereits im Kapitel Energieaufbringung (siehe Kapitel 4.2) beschriebene Instrument der Einspeisetarife im Rahmen des Ökostromgesetzes ist auch im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe wirksam. Hier sind v. a. Anlagen auf Basis fester Biomasse im Bereich der Holzindustrie zu nennen.

Das Ziel von 10 % (Anteil sonstiger Ökostrom an der gesamten Stromabgabe über ein öffentliches Netz) für 2010 wird voraussichtlich deutlich verfehlt werden. Die Auswirkungen der im Jahr 2009 in Kraft getretenen Ökostromgesetznovelle 2008 werden erst verzögert Wirkung zeigen. In der Novelle ist verankert, dass bis zum Jahr 2015 der Strom aus Ökostromanlagen (gemessen an der Abgabemenge an Endverbraucher aus öffentlichen Netzen) einen Anteil von 15 % erreicht. Dazu sind auch absolute Zielwerte für die zusätzliche Errichtung von Wasser-, Wind- und Biomassekraftwerke vorgesehen. Im Unterschied zum Ökostromgesetz 2002 wird mit der Novelle auch die Stromerzeugung aus kleiner und mittlerer Wasserkraft und aus Ablauge in die Zielerreichung einberechnet.

---

<sup>52</sup> Für Anlagen im Leistungsbereich über 2 MW<sub>el</sub> kann die KWK-Förderung nach KWK-Gesetz i.d.g.F. in Anspruch genommen werden.

### 4.5.6.3 Emissionshandel

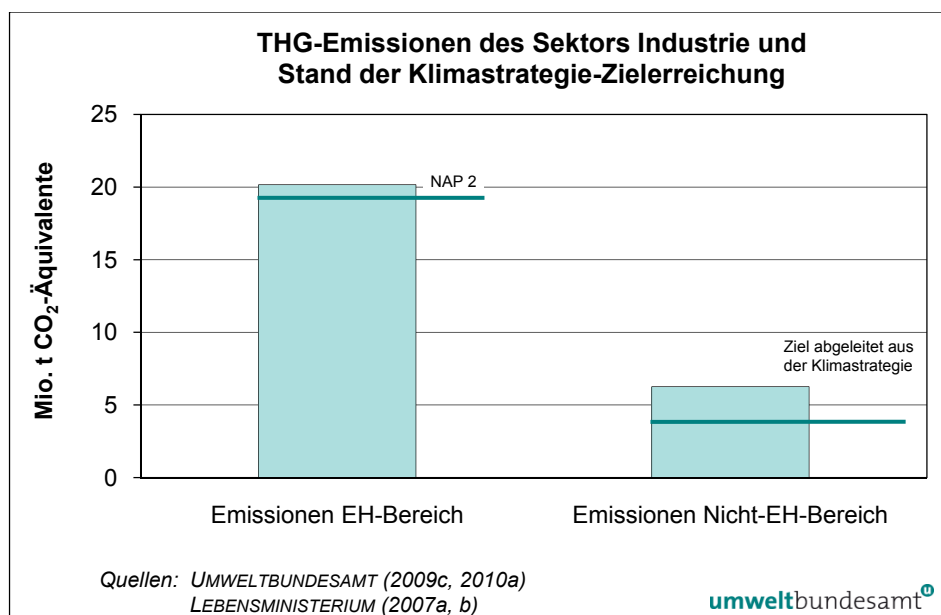


Abbildung 58: THG-Emissionen 2008 im EH-Bereich und Nicht-EH-Bereich im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe und Stand der Klimastrategie-Zielerreichung.

#### Anlagen im Emissionshandelssystem

Die vom Emissionshandel betroffenen Betriebe verursachten rund 76,3 % der gesamten THG-Emissionen im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe. Durch die jährliche Zuteilung von Emissionszertifikaten im Ausmaß von durchschnittlich 19,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten<sup>53</sup> entsprechend NAP 2 sind im Zeitraum 2008 bis 2012 die Emissionen der EH-Betriebe gedeckelt und der kyotowirksame Reduktionseffekt bereits fixiert. 2008 lagen die Emissionen (20,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente) um 0,8 Mio. Tonnen über der durchschnittlichen Zuteilung (siehe Abbildung 58). Für diese Emissionen mussten die Anlagenbetreiber Zertifikate zukaufen, die für die Zielerreichung verwendet werden können.

Gegenüber 2007 stiegen die Emissionen leicht an (siehe Abbildung 59). Unter Berücksichtigung der Erweiterung des Umfangs des Emissionshandels in der zweiten Handelsperiode, die zur Gänze dem Sektor Industrie zuzurechnen ist, ergibt sich jedoch ein Rückgang der Emissionen der Emissionshandelsbetriebe im Jahr 2008 um etwa 0,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

<sup>53</sup> Bei der Berechnung wurden zu der durchschnittlichen NAP 2 Gratiszuteilung pro Jahr auch ein Versteigerungs- und Reserveanteil addiert. Die Berechnung des Reserveanteils des jeweiligen Sektors erfolgte anteilig auf Basis der bisherigen Beanspruchung der Reserve durch den betreffenden Sektor.

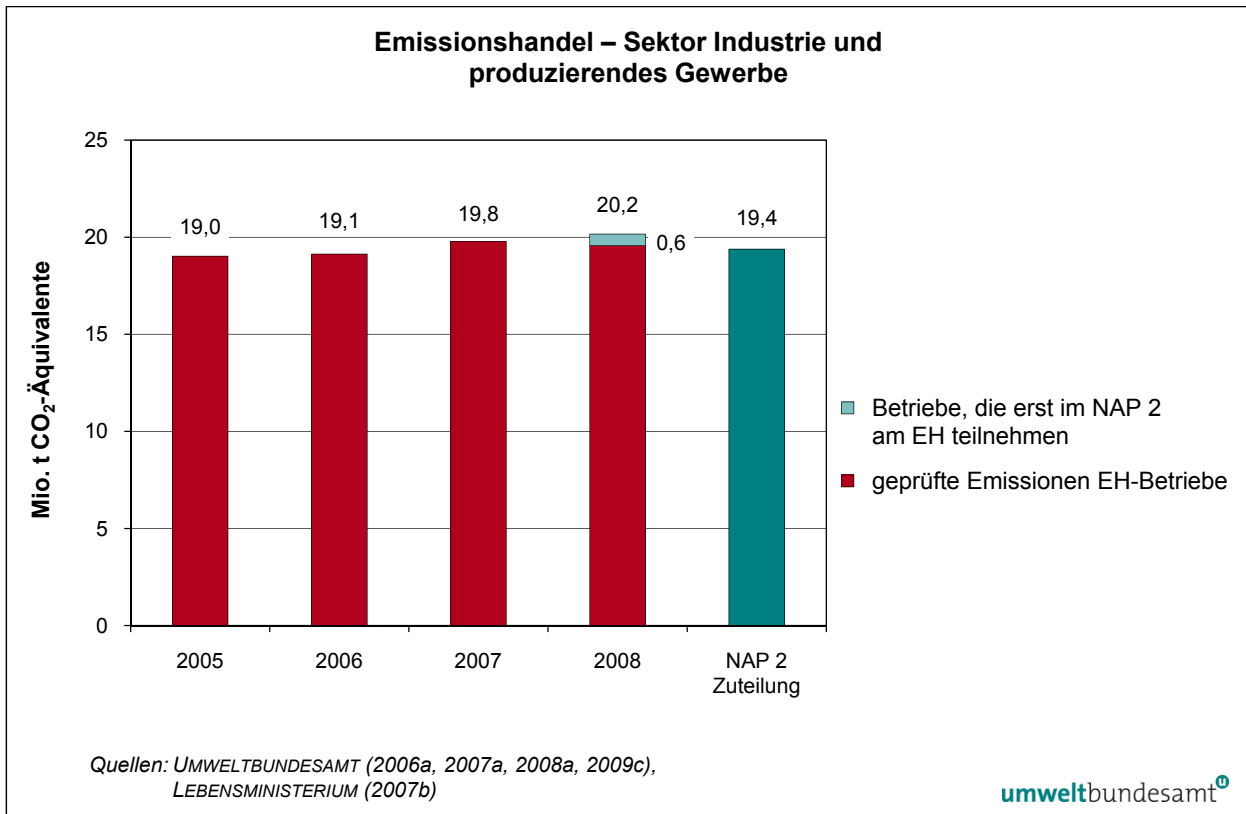


Abbildung 59: Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe – Vergleich geprüfte Emissionen mit Zuteilung.

2008 lagen die geprüften Emissionen im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe bei 20,2 Mio. Tonnen und somit 4 % über der für diesen Sektor durchschnittlichen jährlichen NAP 2-Zuteilung, während der Sektor in der Phase 2005 bis 2007 noch überschüssige Zertifikate zur Verfügung hatte – die geprüften Emissionen der Jahre 2005 bis 2007 lagen im Periodenschnitt ca. 6 % unter der NAP 1-Zuteilung.

### Anlagen außerhalb des Emissionshandelssystems

Im Jahr 2008 wurden 6,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> aus Anlagen emittiert, die nicht am Emissionshandel teilnehmen. Ein Vergleich dieser Emissionen mit dem aus der Klimastrategie abgeleiteten Zielwert (sektorales Ziel der Klimastrategie minus durchschnittlicher EH-Zuteilung) zeigt, dass der Nicht-EH-Bereich zur Erreichung des Ziels die Emissionen um rund 38 % auf 5,9 Mio. Tonnen reduzieren müsste (siehe Abbildung 58).

In der ersten Handelsperiode 2005 bis 2007 gehörten die nicht vom Emissionshandel umfassten Anlagen zu Betrieben im Bereich der Verarbeitung von Eisen und Stahl, der Nichteisen-Metallindustrie und Prozessanlagen der Chemischen Industrie sowie zu Klein- und Mittelbetrieben verschiedener Branchen (siehe Abbildung 60). Durch Änderung der Anlagenabgrenzung wurden 2008 Anlagen zur Verarbeitung von Eisen und Stahl teilweise im NAP 2 einbezogen. Unter Sonstiger Industrie sind u. a. die Branchen Maschinenbau, Fahrzeugbau, Holzverarbeitende Industrie, Textil und Lederindustrie sowie Bergbau erfasst. Bei diesen Anlagenkategorien unterliegen nur Teilbereiche dem Emissionshandel.



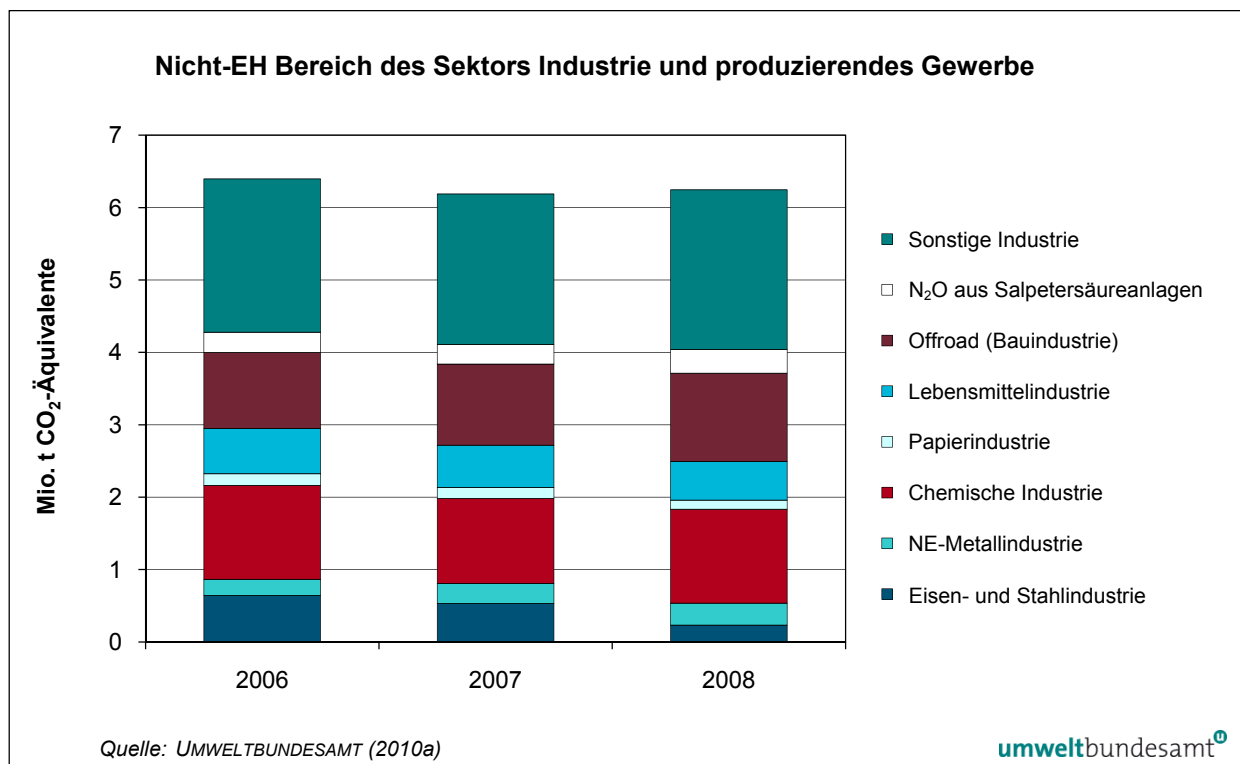


Abbildung 60: THG-Emissionen von industriellen Anlagen, die nicht am Emissionshandel teilnehmen.

Es ist davon auszugehen, dass mit der Ausweitung des Geltungsbereiches des Emissionshandels ab 2013 weitere Emissionen aus dem Bereich Verarbeitung von Eisen und Stahl sowie Emissionen aus dem Bereich NE-Metallindustrie dem Emissionshandel zugeordnet werden. Auch Anlagen zur Ammoniakproduktion – welche einen erheblichen Teil der THG-Emissionen der Chemischen Industrie verursachen – werden ab 2013 in den Emissionshandel einbezogen.

Aufgrund einer Maßnahme Österreichs, basierend auf Artikel 24(1)<sup>54</sup> der Emissionshandelsrichtlinie (RL 2009/29/EG), werden ab 2010 N<sub>2</sub>O-Emissionen aus der Salpetersäureherstellung in den Emissionshandel aufgenommen. Die Emissionen werden gegenüber dem Business as usual im Zeitraum 2010 bis 2012 um insgesamt 160.000 Tonnen reduziert. Ferner ergibt sich daraus ein deutlicher Anreiz für die Weiterentwicklung der N<sub>2</sub>O-Minderungstechnologie für ältere Salpetersäureanlagen, für die derzeit noch keine Minderungsverfahren bzw. keine Regelungen im Rahmen der IPPC-Richtlinie existieren. Eine Aufnahme dieser Anlagen in den Emissionshandel ist EU-weit ab 2013 verpflichtend.

<sup>54</sup> Jeder Mitgliedstaat kann zusätzliche Tätigkeiten, Treibhausgase und Anlagen in den Emissionshandel aufnehmen, wenn die Europäische Kommission bezüglich der Auswirkungen auf den Binnenmarkt, der Umweltwirkungen und der Überwachung der Emissionen zustimmt (so genanntes Opt-In).

### **Weitere Maßnahmen mit Emissionsreduktionspotenzial in der Kyoto-Periode**

Die drei wichtigsten Maßnahmen in den Sektoren Energieaufbringung sowie Industrie und produzierendes Gewerbe zur Verminderung der Abweichung zum Ziel der Klimastrategie, die noch in der Kyoto-Verpflichtungsperiode wirksam werden, betreffen Anlagen, die nicht dem Emissionshandel unterliegen:

- Fokussierung von Förderungen auf Nicht-EH-Betriebe und -Anlagen (z. B. durch die Umweltförderung im Inland (UFI), durch den Klima- und Energiefonds (KLI.EN)) und durch betriebliche Förderungen der Länder.
- Optimierung der (Ab-)Wärmenutzung unter Berücksichtigung des regionalen Bedarfes und Angebotes; zwischenbetriebliche Nutzung von Dampf und Abwärme.

Mittelfristig sind darüber hinaus nach 2012 insbesondere folgende Maßnahmen aus der Österreichischen Klimastrategie notwendig:

- Umsetzung und Weiterentwicklung des Emissionshandels (u. a. um Energieeffizienz und Einsatz von erneuerbaren Energieträgern wo möglich und sinnvoll zu steigern).
- Verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger durch verbindliche Quoten für Strom und Wärme, v. a. im Nicht-EH-Bereich.
- Verminderung des Endenergieverbrauchs u. a. durch Steigerung der Energieeffizienz, z. B. durch steuerliche Maßnahmen v. a. im Nicht-EH-Bereich.
- Optimierung der (Ab-)Wärmenutzung unter Berücksichtigung des regionalen Bedarfes und Angebotes bereits bei der Planung von Anlagen.

## 4.6 Sektor Fluorierte Gase

<b>Sektor Fluorierte Gase</b>			
<b>THG-Emissionen 2008 (Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquiv.)</b>	<b>Anteil an den nationalen THG-Emissionen</b>	<b>Veränderung zum Vorjahr 2007</b>	<b>Veränderung seit 1990</b>
1,6	1,9 %	- 0,8 %	+ 0,8 %

Der Sektor Fluorierte Gase (F-Gase) verursachte 2008 1,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und damit 1,9 % der nationalen THG-Emissionen.

Dieser Sektor umfasst die Emissionen der Treibhausgase Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) sowie die (teil- und voll-)fluorierten Kohlenwasserstoffe (H-FKW, FKW). Die Anwendungsbereiche Fluorierter Gase sind sehr unterschiedlich und reichen vom Kälte- und Klimabereich (wie Kühlschränke und Klimaanlage) über Schaumstoffe (wie Dämmplatten, Montageschäume und Matratzen) bis zur Halbleiterherstellung und zu Schallschutzfenstern.

Im Vergleich zum Vorjahresbericht wurden die Verbrauchsmengen und Emissionen der letzten Jahre neu erhoben. Diese neuen Erhebungen ergaben vor allem im Bereich Kälte/Klima höhere Emissionswerte.

Seit 1990 sind die Emissionen der F-Gase insgesamt um 0,8 % gestiegen (siehe Abbildung 61). Hauptursache für den starken Rückgang der F-Gase zwischen 1991 und 1993 war die Einstellung der Aluminium-Primärproduktion in Österreich und der damit verbundene Rückgang der FKWs, die als Nebenprodukt bei der Herstellung anfallen. Der starke Anstieg seit 1993 resultiert aus der Verwendung der H-FKW anstelle der verbotenen Ozonzerstörer (H)FCKW.

Die zweite Senke 1999 ist auf technologische Umstellungen in Leichtmetall-Gießereien und einem damit bedingten Rückgang an SF<sub>6</sub> zurückzuführen. Im Jahr 2003 wurde mit Inkrafttreten der Industriegasverordnung (HFKW-FKW-SF<sub>6</sub>-Verordnung) der Einsatz an SF<sub>6</sub> als Füllgas in Schallschutzfenstern, Schuhen und Reifen verboten. Dies und die beginnende Anwendungsbeschränkung im Schaumstoffbereich führten zu einer Abnahme der Emissionen von F-Gasen zwischen 2002 und 2004 um 6,6 %. Die Ursache für den erneuten Anstieg liegt vornehmlich in dem stetig steigenden Einsatz von H-FKWs im Kälte- und Klimabereich. Dieser Effekt überlagert den Reduktionseffekt, der sich durch die weiter andauernde Wirkung der Industriegasverordnung ergibt. Schwankungen ergeben sich ferner dadurch, dass sich einerseits der Einsatz von SF<sub>6</sub> in der Halbleiterherstellung verringerte und die vermehrte Freisetzung von SF<sub>6</sub> aus deponierten Schallschutzfenstern andererseits zu einem Anstieg der Emissionen führte.

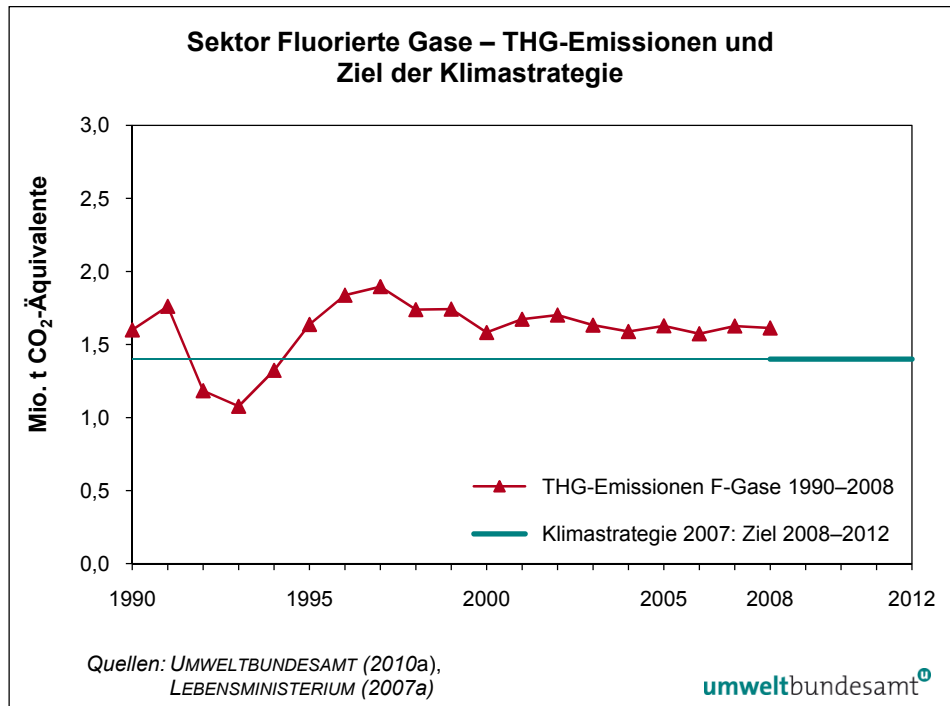


Abbildung 61 THG-Emissionen des Sektors Fluorierte Gase 1990–2008 und Ziel der Klimastrategie.

#### 4.6.1 Einflussfaktoren

Die unterschiedlichen Anwendungsbereiche der Fluorierten Gase lassen sich in zwei Gruppen aufteilen. Zu jenen Anwendungen, bei denen diese Gase sofort emittiert werden, zählt z. B. die Verwendung als Treibmittel in Spraydosen oder als Prozessgas in der Halbleiterindustrie. Bei diesen Anwendungen sind Minderungen durch Verbote oder eine Limitierung des Einsatzes oder (bei geschlossenen Anwendungen) durch nachgeschaltete Emissionsminderungstechnologien direkt erzielbar.

Ein Großteil der Fluorierten Gase wird jedoch in langlebigen Gütern gespeichert. Diese treten im Laufe der Zeit entweder über Leckagen aus oder emittieren erst bei der Entsorgung. Zu diesen zählt der Einsatz als Kältemittel, als Treibmittel in Schaumstoffen und in anderen Bereichen, in denen die spezifischen Eigenschaften dieser Gase genutzt werden, wie z. B. Schallschutzfenster und Schaltanlagen. Die jährlichen Emissionen aus diesen Produkten sind in allen drei Bereichen noch wesentlich geringer als die vorhandenen, gespeicherten Mengen (Bestand), die in Zukunft noch entweichen werden (siehe Abbildung 62).

Während die Kältemittel-Bestände nach wie vor ansteigen, gingen sie in den Bereichen Schaumstoffe und Schallschutzfenster aufgrund der Verbote der Industriegasverordnung seit 2005 zurück.

Im Bereich der Schallschutzfenster wird bei der Berechnung der Emissionen von einer durchschnittlichen Lebensdauer der Fenster von 25 Jahren ausgegangen. Erstmals wurde SF<sub>6</sub> in Schallschutzfenstern im Jahr 1980 eingesetzt.

Damit erklärt sich, dass die Emissionen durch Glasbruch bei der Deponierung bis 2005 anstiegen und seither noch weitgehend konstant blieben.

Da die Lebensdauer der Schaumstoffe als sehr hoch angenommen wird und die Anwendung von Fluorierten Gasen in diesem Bereich auch erst Mitte der 90er-Jahre begonnen hat, sind die Emissionen aus der Deponierung in diesem Bereich noch nicht relevant.

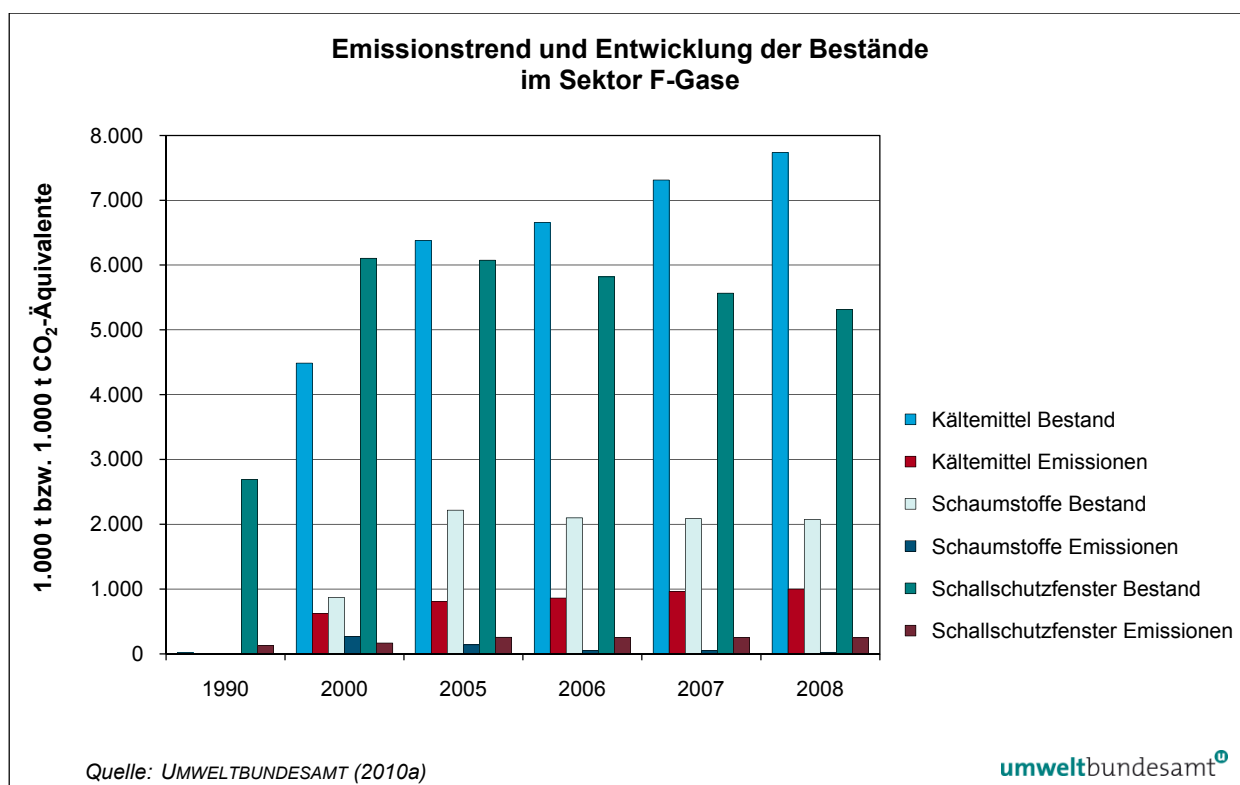


Abbildung 62: Emissionstrend und Entwicklung der Bestände im Sektor F-Gase, 1990–2008.

#### 4.6.2 Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie

Die wesentlichste in der Klimastrategie genannte Maßnahme für den Sektor F-Gase wurde im Dezember 2002 umgesetzt: die Industriegasverordnung zum Chemikaliengesetz. Sie regelt den Einsatz von F-Gasen in allen relevanten Anwendungsbereichen und sieht Verbote und Verwendungsbeschränkungen vor. Die Novelle zur Industriegasverordnung trat mit Juni 2007 in Kraft und betraf primär Änderungen bei der Verwendung von F-Gasen als Kälte- und Löschmittel. Des Weiteren wurden aufgrund der Richtlinie über Emissionen aus Klimaanlagen in Kraftfahrzeugen (RL 2006/40/EG) alle mobilen Anwendungen im Kältemittelsektor aus dem Geltungsbereich der österreichischen Verordnung herausgenommen.

Die EG-Verordnung über bestimmte fluorierte Treibhausgase (VO 842/2006/EG) trat im Juli 2006 in Kraft. Ihre Bestimmungen betreffen hauptsächlich die Emissionsreduktion sowie die Ausbildung und Zertifizierung des mit Wartung, Instandhaltung und Rückgewinnung von F-Gasen befassten Personals und nur

bedingt Beschränkungen der Verwendung von F-Gasen. Länder, die schon vor dem 31. Dezember 2005 strengere Vorschriften hatten, dürfen diese zumindest bis zum Ablauf der Kyoto-Periode 2012 beibehalten.

Neben der Industriegasverordnung werden in der Klimastrategie noch weitere Maßnahmen genannt, deren Umsetzung in der Verantwortung sowohl des Bundes als auch der Länder und Gemeinden liegt. Es sind dies vor allem Maßnahmen im Beschaffungswesen (Verzicht auf Produkte die F-Gase enthalten) und im Förderwesen (Verzicht auf F-Gas-haltige Baumaterialien und Produkte in den Kriterien bei der Wohnbauförderung) sowie Informationsmaßnahmen. Diese wurden mit der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen Bund und Ländern über gemeinsame Qualitätsstandards für die Wohnbauförderung implementiert und mit Landtags- bzw. Gemeinderatsbeschlüssen teilweise umgesetzt.

## 4.7 Sektor Sonstige CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen

<b>Sektor Sonstige Emissionen</b>			
<b>THG-Emissionen 2008</b> <b>(Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquiv.)</b>	<b>Anteil an den nationalen</b> <b>THG-Emissionen</b>	<b>Veränderung zum</b> <b>Vorjahr 2007</b>	<b>Veränderung</b> <b>seit 1990</b>
0,9	1,0 %	– 2,4 %	+ 3,9 %

Die sonstigen Emissionen setzen sich aus Kohlendioxid- und Lachgasemissionen aus der Lösemittelverwendung sowie aus Kohlendioxid- und Methanemissionen aus der Energieförderung und -verteilung zusammen.

Die Emissionen dieses Sektors lagen 2008 etwa auf gleicher Höhe mit dem Ziel der Klimastrategie. Da die Emissionen insgesamt einen steigenden Trend aufweisen und keine spezifischen Maßnahmen für diesen Sektor vorgesehen sind, ist die Zielerreichung über die gesamte Kyoto-Periode jedoch nicht sichergestellt.

Tabelle 18: Hauptverursacher der Emissionen des Sektors Sonstige (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten) (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010a).

<b>Hauptverursacher</b>	<b>1990</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Veränderung</b> <b>2007–2008</b>	<b>Veränderung</b> <b>1990–2008</b>	<b>Anteil an den nationalen</b> <b>THG-Emissionen 2008</b>
Lösemittelverwendung	511,8	387,2	388,4	+ 0,3 %	– 24,1 %	+ 0,45 %
Energieförderung und -verteilung	311,7	489,3	466,9	– 4,6 %	+ 49,8 %	+ 0,54 %

Die Emissionen dieses Sektors betragen 0,86 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und somit 1,0 % der gesamten THG-Emissionen. Zwischen 1990 und 2008 sind die Emissionen um 3,9 % angestiegen, im Vergleich zum Vorjahr war eine Verringerung von 2,4 % zu verzeichnen (siehe Abbildung 63). Der Anstieg seit 1990 ist hauptsächlich auf eine Ausweitung des Gasverteilungsnetzes und der Speicherkapazitäten zurückzuführen, während die Emissionen aus dem Lösemittleinsatz seit 1990 rückläufig sind.

Die Emissionen wurden mit einer detaillierten Methode neu berechnet. Diese berücksichtigt u. a. materialspezifische Emissionsfaktoren der Verteil-Leitungen. Die jetzt verfügbaren nationalen Daten zeigen, dass für die Ausweitung des Gasnetzes isolierte Stahl- und Kunststoffrohre verwendet wurden und dass alte Rohrleitungen aus Eisen sukzessive ausgetauscht wurden. Das führt insgesamt zu einer Entkopplung der Emissionen von der stetig ansteigenden Länge des Gasverteilungsnetzes.

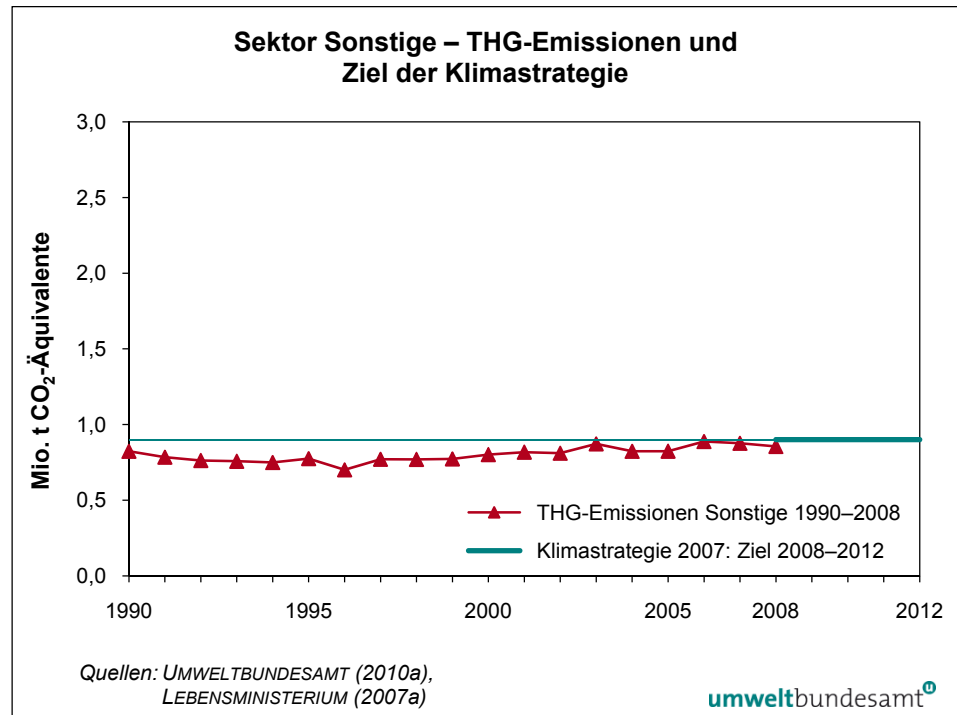


Abbildung 63: THG-Emissionen aus dem Sektor Sonstige Emissionen 1990–2008 und Ziel der Klimastrategie.

#### 4.7.1 Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie

Für den Sektor Sonstige Emissionen finden sich keine spezifischen Maßnahmen in der Klimastrategie.



## 4.8 Sektor Landwirtschaft

Sektor Landwirtschaft			
THG-Emissionen 2008 (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquiv.)	Anteil an den nationalen THG-Emissionen	Veränderung zum Vorjahr 2007	Veränderung seit 1990
7,6	8,8 %	+ 1,8 %	- 10,8 %

Der Sektor Landwirtschaft ist insgesamt für 7,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und damit für 8,8 % der nationalen THG-Emissionen verantwortlich. Von 2007 auf 2008 sind die Emissionen um 1,8 % gestiegen, seit 1990 haben sie um 10,8 % abgenommen (siehe Abbildung 64).

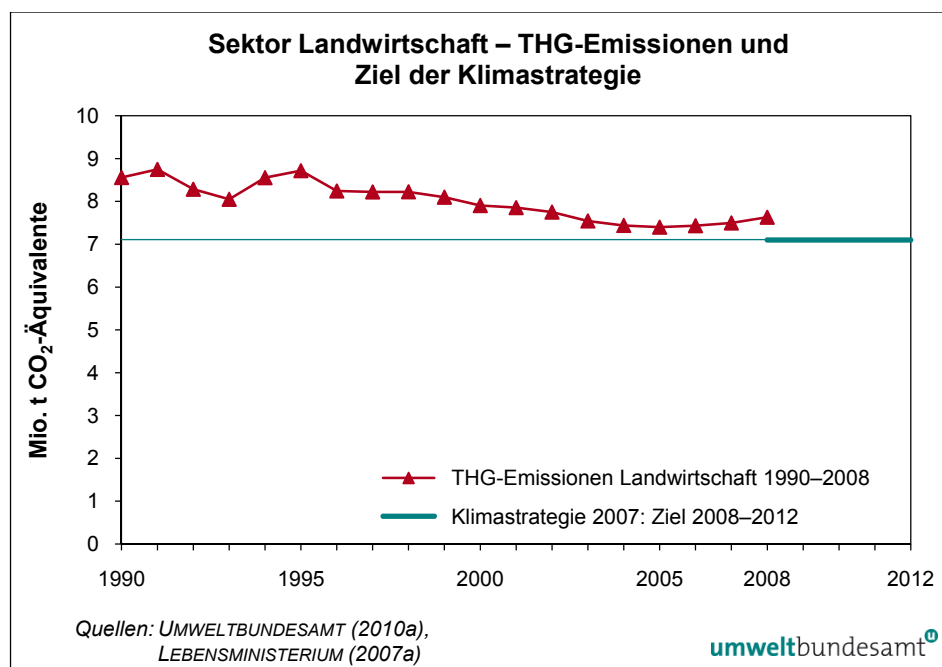


Abbildung 64: THG-Emissionen aus der Landwirtschaft, 1990–2008 und Ziel der Klimastrategie.

Der Sektor Landwirtschaft umfasst die Treibhausgase Methan und Lachgas aus Viehhaltung, Grünlandwirtschaft und Ackerbau. Nicht enthalten sind jene Emissionen, die durch energetische Nutzung von Energieträgern verursacht werden: Landwirtschaftliche Geräte (Traktoren etc.) und Heizungsanlagen sind dem Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch zugeordnet.

Das im Sektor Landwirtschaft emittierte Methan entsteht hauptsächlich durch Fermentation von Mikroorganismen bei der Verdauung von Rindern. Anaerob ablaufende organische Gär- und Zersetzungsprozesse bei der Lagerung der tierischen Ausscheidungen (im Folgenden als Wirtschaftsdünger bezeichnet) führen ebenfalls zur Freisetzung von Methan. Lachgasemissionen entstehen durch Denitrifikation unter anaeroben Bedingungen. Die Lagerung von Wirtschaftsdünger und die Stickstoffdüngung landwirtschaftlicher Böden sind die beiden Hauptquellen der landwirtschaftlichen Lachgasemissionen.

Tabelle 19: Hauptverursacher der THG-Emissionen im Landwirtschaftssektor (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)  
(Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Hauptverursacher	1990	2007	2008	Veränderung 2007–2008	Veränderung 1990–2008	Anteil an den nationalen THG-Emissionen 2008
Verdauung (Fermentation) in Rindermägen	3.551	3.017	3.020	+ 0,1 %	– 15,0 %	3,5 %
Düngung landwirtschaftlicher Böden	3.437	3.031	3.180	+ 4,9 %	– 7,5 %	3,7 %
Wirtschaftsdünger-Management	1.366	1.234	1.226	– 0,7 %	– 10,3 %	1,4 %

#### 4.8.1 Verdauung (Fermentation) in Rindermägen

Methanemissionen aus dem Verdauungstrakt von Rindern machen 3,5 % aller THG-Emissionen in Österreich aus. Sie sind seit 1990 um 15,0 % gesunken. Hauptverantwortlich für diesen Trend ist der Rückgang des Rinderbestandes um 23 % seit 1990 (siehe Abbildung 65).

Der Anteil der Milchkühe an den verdauungsbedingten Methanemissionen aller Rinder lag 2008 bei 40 %. Die Anzahl der Milchkühe nahm seit 1990 stark ab (von 905.000 im Jahr 1990 auf 530.000 im Jahr 2008). Verglichen mit 2007 ist wieder ein leichter Anstieg um 5.730 Tiere zu verzeichnen, dies entspricht einem Plus von 1,1 %. Seit 1990 kontinuierlich ansteigend ist die Milchleistung je Milchkuh. Eine erhöhte Milchleistung bedingt eine energiereiche Fütterung des Milchviehs, was zu höheren Methanemission je Milchkuh führt. Dies erklärt den etwas geringeren Rückgang an Emissionen im Vergleich zum Rinderbestand (siehe Abbildung 65).

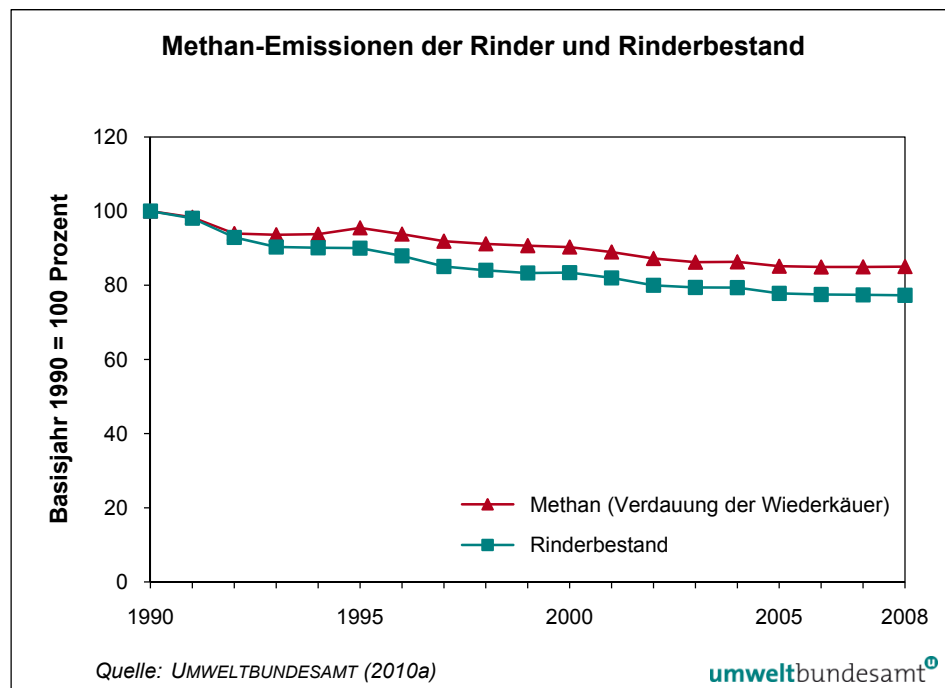


Abbildung 65: Rinderbestand und verdauungsbedingte Methanemissionen aus Rindermägen, 1990–2008.

### 4.8.2 Komponentenerlegung

In folgender Komponentenerlegung wird die Wirkung der für die Viehhaltung (Fermentation) ausgewählten Einflussfaktoren auf die Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen dargestellt. Die Emissionen des Jahres 1990 werden dabei jenen des Jahres 2008 gegenübergestellt.

Die Größe der Balken in der Graphik spiegelt das Ausmaß der Beiträge (berechnet in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten) der einzelnen Parameter zur Emissionsentwicklung wider (wobei das Symbol ▲ einen emissionserhöhenden Effekt, das Symbol ▼ einen emissionsmindernden Effekt kennzeichnet). Details zur Methode sind in Anhang 2 dargestellt.

Aus der Komponentenerlegung geht hervor, dass die Milchproduktion einen entscheidenden Einfluss auf die Treibhausgas-Emissionen der Viehwirtschaft hat. Österreich hat im Vergleich zu den EU-15-Staaten eine relativ moderate durchschnittliche Milchleistung je Milchkuh. Die Gründe dafür liegen in der hauptsächlichlichen Verwendung von Fleckvieh – einem Zweinutzungsrind (Fleisch und Milch). Durch Zuchtfortschritt und die vermehrte Haltung milchbetonter Rinderrassen (z. B. Schwarzbunte) ist ein weiterer Anstieg der durchschnittlichen Milchleistung zu erwarten. Forderungen nach einer tiergerechten Haltung, einer hohen Lebensleistung und Grundfutternutzung stehen dieser Entwicklung teilweise entgegen.

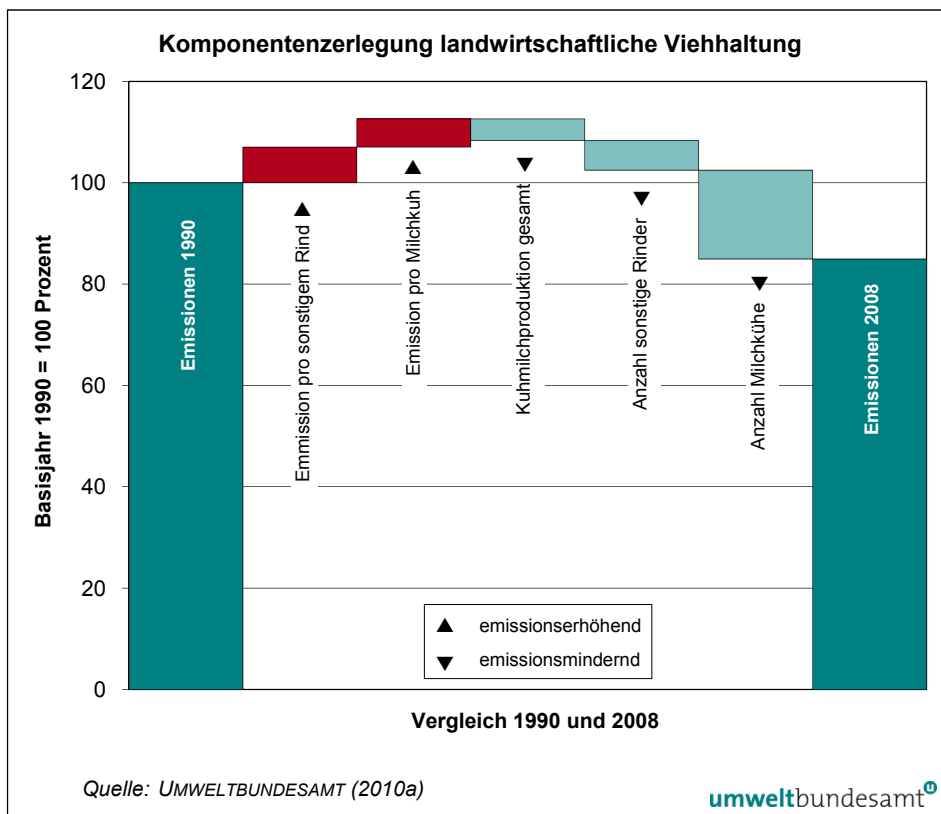


Abbildung 66: Komponentenerlegung der CH<sub>4</sub>-Emissionen aus der landwirtschaftlichen Viehhaltung.

Einflussfaktoren	Definitionen
<b>Emission pro sonstigem Rind (ohne Milchkühe)</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden CH <sub>4</sub> -Emissionen von 1,0 Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalenten je sonstigem Rind (1990) auf 1,2 Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalente (2008) ergibt. Der Anstieg wird durch den zunehmenden Anteil an Mutterkühen unter den sonstigen Rindern bewirkt.
<b>Emission pro Milchkuh</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden CH <sub>4</sub> -Emissionen von 2,0 Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalenten je Milchkuh (1990) auf 2,4 Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalente (2008) ergibt. Die Ursache des erhöhten Emissionsfaktors (IEF) liegt in der energiereicheren Fütterung des leistungsstärkeren Milchviehs.
<b>Kuhmilchproduktion gesamt</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der sinkenden Kuhmilchproduktion Österreichs von 3.429 kt (1990) auf 3.213 kt (2008) ergibt. <sup>55</sup> Innerhalb des Quotensystems der EU sind die Anteile der Mitgliedstaaten am Gesamtmilchaufkommen fixiert. Zwar sinkt die Kuhmilchproduktion seit 1990 tendenziell, dennoch nutzt Österreich die zugewiesene Milchquote in der Regel aus bzw. realisiert in manchen Jahren eine leichte Überlieferung.
<b>Anzahl sonstige Rinder (ohne Milchkühe)</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der sinkenden Anzahl der sonstigen Rinder von 1,7 Mio. (1990) auf 1,5 Mio. (2008) ergibt.
<b>Anzahl Milchkühe</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der rückläufigen Anzahl an Milchkühen ergibt. Durch die jährlich steigende Milchleistung je Milchkuh von 3.791 kg Milchproduktion/Kuh (1990) auf 6.059 kg (2008) werden in Österreich Jahr für Jahr weniger Milchkühe zur Kuhmilchproduktion benötigt. Anzumerken ist, dass eine intensivere Milchviehhaltung mit einer vermehrten Nachzucht einhergeht, jedoch die entsprechenden Emissionen vom Jungvieh nicht den Milchkühen, sondern den sonstigen Rindern zugeordnet sind.

### 4.8.3 Düngung landwirtschaftlicher Böden

Die Treibhausgas-Emissionen (v. a. Lachgas) aus der Düngung landwirtschaftlicher Böden machen 3,7 % der nationalen THG-Emissionen aus. Sie haben seit 1990 um 7,5 % abgenommen, im Vergleich zum Vorjahr kam es zu einer Erhöhung von 4,9 % (siehe Abbildung 67).

Mehr als die Hälfte (2008: 56 %) der gesamten Lachgasemissionen Österreichs stammt aus landwirtschaftlich genutzten Böden, deren Stickstoffgehalt durch die Aufbringung von Stickstoffdüngern (im Wesentlichen Wirtschaftsdünger und mineralischer Dünger) erhöht ist. Im Boden eingearbeitete Pflanzenreste von Feldfrüchten sowie die biologische Stickstofffixierung durch Anbau von Leguminosen sind gemäß IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ebenfalls als anthropogene Quellen von Lachgasemissionen zu berücksichtigen.

Ursache für die im Vergleich zu 1990 verminderten Lachgasemissionen ist die reduzierte Stickstoffdüngung landwirtschaftlicher Böden.

Der Einsatz von Mineraldünger ging seit 1990 um 13,1 % zurück. Um den diversen Einlagerungseffekten (Handel – landwirtschaftlicher Betrieb – Ausbringung am Feld) besser Rechnung zu tragen, wird in der Inventur für die Berechnungen das arithmetische Mittel von jeweils zwei aufeinander folgenden Jahren herangezogen.

<sup>55</sup> bezogen auf den Viehbestand am Stichtag der allgemeinen Viehzählung (1. Dezember 1990 bzw. 2008)

Die Menge an Wirtschaftsdünger wurde im Vergleich zu 1990 um 8,9 % reduziert. Die Reduktion des Mineraldüngereinsatzes seit 1990 ist unter anderem auf die Forcierung von ÖPUL-Programmlinien entsprechend der Klimastrategie zurückzuführen, die Reduktion des Wirtschaftsdüngereinsatzes auf den Rückgang des Viehbestandes.

Hohe Erzeugerpreise, ein Nachfrageüberhang des Vorjahres, günstige Witterungsbedingungen sowie die Aufhebung der Stilllegungsverpflichtung (und damit einhergehende Flächenausdehnungen) bewirkten eine deutliche Ausweitung der pflanzlichen Produktion im Jahr 2008 (LEBENSministerium 2009a). Der Mineraldüngerabsatz ist deutlich gestiegen und somit auch die Lachgasemissionen 2008.

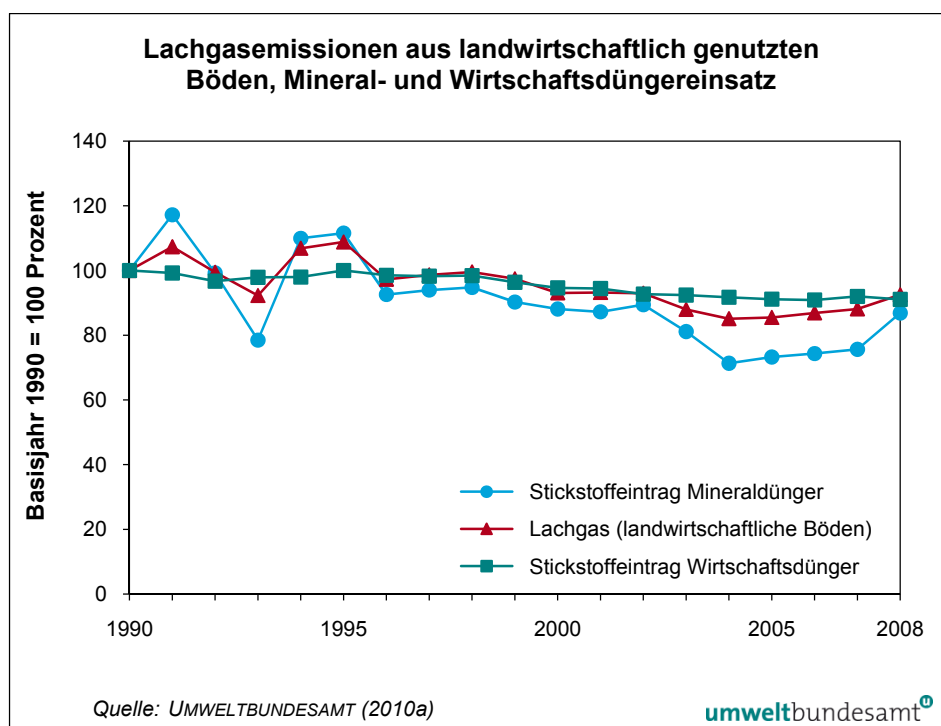


Abbildung 67: Lachgasemissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden, Mineral- und Wirtschaftsdüngereinsatz, 1990–2008.

#### 4.8.4 Wirtschaftsdünger-Management

Die Methan- und Lachgasemissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management (d. h. im Stall und bei der Lagerung von Wirtschaftsdünger) sind seit 1990 um insgesamt 10,3 % gesunken (Methan um – 27,0 %, Lachgas um – 2,6 %). Hintergrund dieser Reduktion ist der Rückgang der Wirtschaftsdüngeremenge aufgrund der sinkenden Anzahl an Rindern (– 22,7 %) und Schweinen (– 16,9 %) zwischen 1990 und 2008 (siehe Abbildung 68). In den letzten Jahren haben sich die Viehbestände etwas stabilisiert, die Emissionen verlaufen seither annähernd konstant.

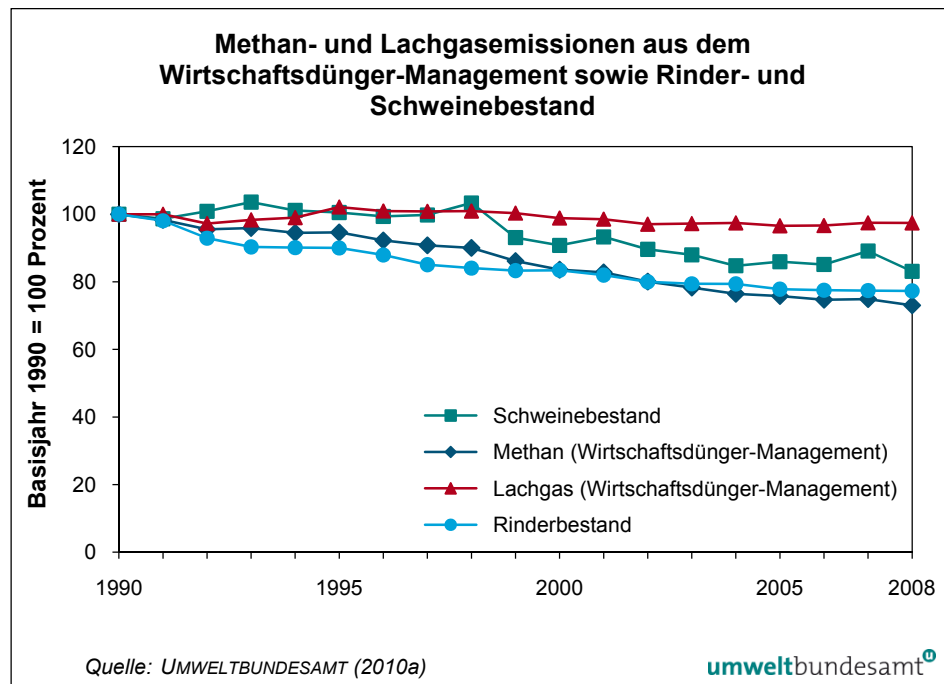


Abbildung 68: Methan- und Lachgasemissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management sowie Rinder- und Schweinebestand, 1990–2008.

#### 4.8.5 Stand der Umsetzung der Maßnahmen der Klimastrategie

Die folgenden angeführten Maßnahmen waren bereits in der Klimastrategie 2002 enthalten. In der Klimastrategie 2007 wurden keine zusätzlichen Maßnahmen für die Landwirtschaft vorgesehen.

Die Maßnahmenbündel, die sich in der Klimastrategie 2002 finden, weisen zahlreiche überschneidende Wirkungen auf unterschiedliche Bereiche der Landwirtschaft auf.

Im neuen Programm zur ländlichen Entwicklung 2007 bis 2013 sind die Maßnahmen aus dem ÖPUL 2000 (LEBENS MINISTERIUM 2008, 2009a) weitergeführt worden. Besondere Akzente gab es in Richtung „Biolandbau“ und „Umweltgerechte Bewirtschaftung Acker und Grünland“, welche die Maßnahmen „Reduktion von Betriebsmitteln Acker und Grünland“ ablösten.

Die Verpflichtung zur Flächenstilllegung (Brachen) im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) wurde abgeschafft, so dass es durch die Wiederbewirtschaftung und den Einsatz von Düngemitteln zu einer Zunahme der Lachgasemissionen kommt. Zwischen 2007 und 2008 nahmen die Brachflächen von 75.565 auf 47.786 ha ab. Abgenommen um rund 3.500 ha haben auch die GLÖZ-Flächen<sup>56</sup>.

<sup>56</sup> Flächen, die nicht mehr für die Erzeugung genutzt werden und in gutem landwirtschaftlichem und ökologischem Zustand (GLÖZ) zu halten sind. Die Mindestanforderungen werden vom Mitgliedstaat festgelegt. Dies wurden in Österreich mit der INVEKOS-Umsetzungs-Verordnung 2005, BGBl. II Nr. 474/2004 i. d. F. BGBl. II Nr. 457/2005 (§ 5) durchgeführt.

Die energetische Nutzung der Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen ist eine effiziente Klimaschutzmaßnahme mit doppeltem Nutzen: Methanemissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management werden vermieden – bei gleichzeitiger Gewinnung erneuerbarer Energie.

Aufgrund des Ökostromgesetzes besteht allerdings ein Anreiz zur Vergärung von landwirtschaftlichen Produkten (z. B. Mais- und Grassilage) in diesen Anlagen. Einer Abschätzung der E-Control (E-CONTROL 2008a) folgend, wurden zu deren Anbau 2008 landwirtschaftliche Flächen von ca. 30.000 ha herangezogen. Dadurch ist allerdings die Nutzung von Wirtschaftsdüngern in Biogasanlagen geschmälert bzw. werden Emissionsreduktionen im Bereich Wirtschaftsdünger-Management evtl. nicht realisiert. Eine Verbesserung des Ökostromgesetzes wäre hierzu erforderlich, ist jedoch im neuen Ökostromgesetz 2009 nicht vorgesehen.

In Tabelle 20 sind die wichtigsten Klimaschutzmaßnahmen des ÖPUL angeführt.

*Tabelle 20: Wichtigste Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Landwirtschaft (in ha)  
(Quelle: LEBENS MINISTERIUM 2008).*

<b>ÖPUL-Maßnahme</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Grundförderung (ÖPUL 2000)	1.937.500	200.500	40.836
Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen (ÖPUL 2007)		1.320.000	1.338.858
Reduktion Betriebsmittel Acker (ÖPUL 2000)	497.000	24.000	12.352
Reduktion Betriebsmittel Grünland (ÖPUL 2000)	103.000	16.000	3.128
Biolandbau (ÖPUL 2000 und ÖPUL 2007)	322.000	340.000	364.924
Verzicht auf bestimmte ertragsteigernde Betriebsmittel – Ackerland (ÖPUL 2000 und ÖPUL 2007)	38.000	15.500	9.208
Verzicht auf bestimmte ertragsteigernde Betriebsmittel – Grünland (ÖPUL 2000 und ÖPUL 2007)	427.000	467.500	437.968
Begrünung von Ackerflächen* (ÖPUL 2000 und ÖPUL 2007)	1.080.000	466.500	457.804

\* im ÖPUL 2007 sind nur die tatsächlich begrüneten Fläche enthalten

Im Jahr 2007 nahmen etwa 121.700 und im Jahr 2008 etwa 118.887 Betriebe mit einer Gesamtfläche von 2,204 Mio. ha bzw. 2,199 Mio. ha am Programm teil. Die in der Förderperiode 2000 bis 2006 ausbezählten ÖPUL-Förderungsmittel betragen insgesamt 4,3 Mrd. €. In den Jahren 2007 und 2008 erfolgte eine deutliche Reduktion. Für 2008 wurden Mittel in der Höhe von 522 Mio. € ausbezahlt.

In der Klimastrategie 2002 spielten insbesondere die Entwicklung der Maßnahmen „Biolandbau“, die „Reduktion der ertragssteigernden Betriebsmittel“ und der „Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel“ eine wichtige Rolle. Damit wurde die Abnahme der Mineraldüngeranwendung induziert. Für die drei genannten Maßnahmen und die Nachfolgemassnahme „Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen“ wurden im Jahr 2008 jeweils 88,49 – 2,16 – 23,15 – 116,68 Mio. € veranschlagt.

Der Mineraldüngereinsatz lag im Jahr 2008 bei 118.850 Tonnen Stickstoff (Mittelwert der Absatzmenge 2007 und 2008 (siehe Kapitel 4.8.3)). Die Absatzmenge wird durch Maßnahmen wie „Biolandbau“, „Verzicht auf Betriebsmittel“ und zu einem geringen Teil durch die „Umweltgerechte Acker- und Grünlandbewirtschaftung“ eingeschränkt. Damit konnte die Klimawirksamkeit der ÖPUL-Maßnahmen von 2000 bis 2008 nach Schätzungen auf etwa demselben Niveau gehalten werden. Die erhöhte Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten führte 2008 auf den nicht biologisch bewirtschafteten Flächen wahrscheinlich zu einer etwas erhöhten Mineraldüngeranwendung. Die Maßnahme „Biologische Wirtschaftsweise“ gewann an Bedeutung, womit sich eine strategische Ausrichtung des Lebensministeriums erfüllt hat. Eine weitere Ausweitung dieser Maßnahme sollte möglich sein, da eine Marktnachfrage für Bioprodukte vorhanden ist. Ebenso wäre es sinnvoll, die inhaltliche Gestaltung der übrigen Maßnahmen vermehrt auf die Mineraldüngereinsparung auszurichten.



## 5 LITERATURVERZEICHNIS

- AEA – Austrian Energy Agency (2010): Entwicklung des Energiepreisindex, Jahreswerte 1986–2008 (Energiepreise für Haushalte). 26.03.2009.  
<http://www.energyagency.at/energie-in-zahlen.html>.
- ASFINAG (2009): Rückgang der Lkw-Mauterlöse im Jahr 2009 zu erwarten. Presseausendung vom 16. Februar 2009.
- ASFINAG (2010): Einführung der EURO-emissionsklassenabhängigen Bemautung für Kfz über 3,5 t hzG erfolgreich umgesetzt. Presseausendung vom 10. Februar 2010.  
[http://www.ots.at/presseausendung/OTS\\_20100210\\_OT0168](http://www.ots.at/presseausendung/OTS_20100210_OT0168).
- BAUER, E. (2008): Quantitative und qualitative Faktoren der thermischen Effizienz im Sektor Wohnung. Österreichischer Verband gemeinnütziger Bauvereinigungen. Im Rahmen des Fachworkshops: Nutzung von Energiedaten in der Bestandsbewirtschaftung am 20. November 2008, Wien.
- BFW – Bundesamt und Forschungszentrum für Wald (2006): Ergebnisse der Österreichischen Waldinventur. <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=4303>.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels; Klimastrategie 2008/2012; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 17.07.2002. Wien. <http://www.klimastrategie.at>.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002b): Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen. <http://www.umwelt.net.at/article/articleview/29162/1/6955/>.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008): Kommunale Abwasserrichtlinie der EU – 91/271/EWG. Österreichischer Bericht 2008. Wien.
- BMWfJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2010): Treibstoffpreismonitor. 12.03.2010.  
<http://www.bmwfj.gv.at/EnergieUndBergbau/Energiepreise/Seiten/Treibstoffpreismonitor.aspx>.
- CLIMATE ANALYTICS & ECOFYS GERMANY (2010): Climate Action Tracker. Copenhagen climate Deal – how to close the gap, 02.02.2010. [www.climateactiontracker.org](http://www.climateactiontracker.org).
- DIEKMANN, J.; EICHHAMMER, W.; NEUBERT, A.; RIEKE, H.; SCHLOMANN, B. & ZIESING, H.-J. (1999): Energie-Effizienz-Indikatoren. Statistische Grundlagen, theoretische Fundierung und Orientierungsbasis für die politische Praxis. Umwelt und Ökonomie Bd. 32, Heidelberg.
- DONIGER, D. (2009): The Copenhagen Accord. A Big Step Forward. 21.12.2009.  
[http://switchboard.nrdc.org/blogs/ddoniger/the\\_copenhagen\\_accord\\_a\\_big\\_step.html](http://switchboard.nrdc.org/blogs/ddoniger/the_copenhagen_accord_a_big_step.html)
- E-CONTROL (2008a): Ökostrom – Bericht der Energie-Control GmbH. gemäß § 25 Abs 1 Ökostromgesetz; Energie-Control GmbH, Wien.
- E-CONTROL (2008b): Betriebsstatistik 2008.  
<http://www.e-control.at/de/statistik/strom/betriebsstatistik/berichtsjahr-2008>

- E-CONTROL (2010a): Betriebsstatistik 2009.  
<http://www.e-control.at/de/statistik/strom/betriebsstatistik/berichtsjahr-2009>
- E-CONTROL (2010b): Ökostrom-Einspeisemengen.  
<http://www.e-control.at/de/statistik/oeko-energie/>
- EEA – European Environment Agency (2004): Air pollution in Europe 1990–2000. Topic report 4/2003, Copenhagen.
- EEA – European Environmental Agency (2009): Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009. Tracking progress towards Kyoto targets. EEA report No. 9/2009, Copenhagen.
- EEG – Energy Economics Group (2009): Haas, R.; Müller, A. & Kranzl, L: Energieszenarien bis 2020: Wärmebedarf der Kleinverbraucher, Wien. 29.03.2010.  
[http://www.eeg.tuwien.ac.at/research/downloads/PR\\_201\\_Energiebedarfsprognose\\_2020\\_final.pdf](http://www.eeg.tuwien.ac.at/research/downloads/PR_201_Energiebedarfsprognose_2020_final.pdf)
- IEA – International Energy Agency (2000): The road from Kyoto. Paris.
- KPC – Kommunalkredit Public Consulting (2009): Österreichs JI/CDM-Programm 2008. Joint-Implementation-/Clean-Development-Mechanism-Programm. Wien, 2009.  
<http://www.public-consulting.at/blueline/upload/jicdmbericht2008.pdf>
- KERKHOF, A.C. (2003): Value of decomposition figures in emission reduction policy analysis at international level. Report 773301003/2003. RIVM, Netherlands.
- LEBENSMINISTERIUM (2004): National Allocation Plan for Austria 2005–2007. National Allocation Plan for Austria pursuant to Art. 11 of the EZG. 31 Mrch 2004 with additions dated 7 April 2004. 24.03.2010.  
<http://umwelt.lebensministerium.at/article/articleview/27121/1/16297/>
- LEBENSMINISTERIUM (2007a): Klimastrategie 2007. Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 21.03.2007. Wien.  
<http://www.klimastrategie.at>
- LEBENSMINISTERIUM (2007b): Nationaler Zuteilungsplan für Österreich gemäß § 11 Emissionszertifikatesgesetz für die Periode 2008–2012. Im Einklang mit Art. 9 der Richtlinie 2003/87/EG sowie der Entscheidung der Europäischen Kommission vom 2. April 2007. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 29.06.2007. Wien. <http://www.eu-emissionshandel.at>
- LEBENSMINISTERIUM (2008): EU Nitratrichtlinie 91/676/EWG, Österreichischer Bericht 2008. Gemäß Artikel 10 der Richtlinie 91/676/EWG zum Schutz von Gewässern vor der Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen über den Zeitraum 2003–2007. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft – Sektion VII. Wien.
- LEBENSMINISTERIUM (2009a): Grüner Bericht 2009. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien. <http://www.gruenerbericht.at>
- LEBENSMINISTERIUM (2009b): Wohnbauförderung und Kyoto-Finanzierung 2007–2008. Zusammenfassender Bericht des Bundes und der Länder über die Wirkung von Maßnahmen zur Treibhausgas-Emissionsreduktion im Rahmen der Wohnbauförderung und der Finanzierungsinstrumente des Bundes im Zeitraum 2007–2008, Wien.

- LEBENSMINISTERIUM & BMWFJ (2010): Energiestrategie Österreich. 24.02.2010.  
<http://www.energiestrategie.at/>.
- LKNÖ – Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2009): Biomasse – Heizungserhebung 2008. St. Pölten.
- MAGISTRAT DER STADT WIEN (2009): Klimaschutzprogramm der Stadt Wien. Fortschreibung 2010–2020. Wien.  
<http://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/klip/index.htm>.
- ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR & UMWELTBUNDESAMT (Hg.) (2006): Evaluierungsbericht zur Klimastrategie Österreichs. Wien.
- POINT CARBON (2010): Point Carbon's OTC price assessment. 08.04.2010.  
<http://www.pointcarbon.com/>
- SCHLEICH, J.; EICHHAMMER, W.; BÖDE, U.; GAGELMANN, F.; JOCHEM, E.; SCHLOMANN, B. & ZIESING, H.-J. (2001): Greenhouse Gas Reductions in Germany – Lucky Strike or Hard Work. In: Climate Policy, Vol.1: 363–380.
- STATISTIK AUSTRIA (2004): Gebäude- und Wohnungszählung 2001 (GWZ 2001), Hauptergebnisse Österreich. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2006): Proberegisterzählung. 31.10.2006. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2009a): Energiebilanz. Statistik Austria. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2009b): Sonderauswertung des Mikrozensus 2008 (MZ 2008). Statistik Austria im Auftrag des BMLFUW. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2010a): Statistisches Jahrbuch Österreichs 2010.  
[http://www.statistik.at/web\\_de/services/stat\\_jahrbuch/index.html](http://www.statistik.at/web_de/services/stat_jahrbuch/index.html).
- STATISTIK AUSTRIA (2010b): Absolutwerte der Heizgradsummen auf aktuellem Stand und Abweichungen gegenüber dem langjährigen Durchschnitt; kostenpflichtiger Abonnementdienst der Statistik Austria. (walter.frech@statistik.gv.at).
- STATISTIK AUSTRIA (2010c): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung 1976–2009.  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/volkswirtschaftliche\\_gesamtrechnungen/bruttoinlandsprodukt\\_und\\_hauptaggregate/jahresdaten/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/volkswirtschaftliche_gesamtrechnungen/bruttoinlandsprodukt_und_hauptaggregate/jahresdaten/index.html)
- STAVINS, R. (2009): What Hath Copenhagen Wrought? A Preliminary Assessment of the Copenhagen Accord. 20.12.2009.  
<http://belfercenter.ksg.harvard.edu/analysis/stavins/?p=464>.
- STEININGER, K.; BERDNIK, S.; GEBETSROITHER, B.; HOCHWALD, J.; HAUSBERGER, S.; GETZNER, M. & KRIEBERNEGG, G. (2007): Klimaschutz, Infrastruktur und Verkehr; Bundeskammer für Arbeiter und Angestellte, Wien.
- TU WIEN, AEE INTEC & ARSENAL RESEARCH (2009): Biermayr, P.; Weiss W.; Bergmann, I.; Glück, N.; Stukelj, S. & Fechner, H.: Erneuerbare Energie in Österreich. Marktentwicklung 2008. Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. Erhebung für die Internationale Energie-Agentur (IEA). Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Emissionshandelsregister. Stand der Einhaltung. Geprüfte Emissionen, zurückgegebene Zertifikate und Stand der Einhaltung. 15.05.2006.  
[http://www.emissionshandelsregister.at/company/compliance\\_status/](http://www.emissionshandelsregister.at/company/compliance_status/).
- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Salchenegger, S.: Biokraftstoffe im Verkehrssektor in Österreich 2006. Reports, Bd. REP-0068. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2007a): Emissionshandelsregister. Stand der Einhaltung. Geprüfte Emissionen, zurückgegebene Zertifikate und Stand der Einhaltung. 15.12.2007.  
[http://www.emissionshandelsregister.at/company/compliance\\_status/](http://www.emissionshandelsregister.at/company/compliance_status/).
- UMWELTBUNDESAMT (2007b): Winter, R.: Biokraftstoffe im Verkehrssektor in Österreich 2007. Reports, Bd. REP-0109. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008a): Emissionshandelsregister. Stand der Einhaltung 2007. Geprüfte Emissionen, zurückgegebene Zertifikate und Stand der Einhaltung. 15.05.2008.  
[http://www.emissionshandelsregister.at/company/compliance\\_status/](http://www.emissionshandelsregister.at/company/compliance_status/).
- UMWELTBUNDESAMT (2008b): Schachermayer, E. & Lampert, C.: Deponiegaserfassung auf österreichischen Deponien. Reports, Bd. REP-0100. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008c): Neubauer, C. & Walter, B.: Behandlung von gemischten Siedlungs- und Gewerbeabfällen in Österreich – Betrachtungszeitraum 2003–2007. Reports, Bd. REP-0225. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008d): Winter, R.: Biokraftstoffe im Verkehrssektor in Österreich 2008. Reports, Bd. REP-0169. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009a): Wappel, D.; Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Weiss, P.; Wiesenberger, H., Winter, R. & Zethner, G.: Klimaschutzbericht 2009. Reports, Bd. REP-0226. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009b): Anderl, M.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Köther, T.; Krutzler, T.; Lenz, K.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Sporer, M.; Storch, A.; Wiesenberger, H.; Zechmeister, A. & Zethner, G.: GHG Projections and Assessment of Policies and Measures in Austria. Reports, Bd. REP-0227. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009c): Emissionshandelsregister. Stand der Einhaltung 2008. Geprüfte Emissionen, zurückgegebene Zertifikate und Stand der Einhaltung. 15.05.2008.  
[http://www.emissionshandelsregister.at/company/compliance\\_status/](http://www.emissionshandelsregister.at/company/compliance_status/).
- UMWELTBUNDESAMT (2009d): Winter R.: FQMS – Fuel quality monitoring system 2008. Überwachung der Kraftstoffqualität der Republik Österreich gemäß Richtlinie 98/70/EG für das Berichtsjahr 2008. Reports, Bd. REP-0235, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009e): Anderl, M.; Gangl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Köther, T.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Poupa, S. & Schodl, B.: Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2007. Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten (Datenstand 2009). Reports, Bd. REP-0238, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010a): Pazdernik, K.; Anderl, M.; Freudenschuß, A.; Friedrich, A.; Köther, T.; Kriech, M.; Kuschel, V.; Muik, B.; Poupa, S.; Schodl, B.; Stranner, G.; Schwaiger, E.; Seuss, K.; Weiss, P.; Wieser, M. & Zethner, G.: Austria's National Inventory Report 2010. Reports, Bd. REP-0265. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2010b): Schneider, J.; Böhmer, S.; Ibesich, N.; Krutzler, T.; Lichtblau, G.; Poupa, S.; Schindler, I.; Storch, A.; Wiesenberger, H. & Zechmeister, A.: Energiestrategie Österreich. Erstevaluierung der vorgeschlagenen Maßnahmen insbesondere im Hinblick auf ihre Klimawirksamkeit. Wien. Nicht veröffentlicht.
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2008): Kyoto Protocol Reference Manual on Accounting of Emissions and Assigned Amount.  
[http://unfccc.int/resource/docs/publications/08\\_unfccc\\_kp\\_ref\\_manual.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf)
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2009a): Draft Decision -/CP.15. Proposal by the President. Copenhagen Accord (FCCC/CP/2009/L.7).  
<http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/l07.pdf>.
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2009b): Report of the Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol on its tenth session, held in Copenhagen from 7 to 15 December 2009 (FCCC/KP/AWG/2009/17).  
<http://unfccc.int/resource/docs/2009/awg10/eng/17.pdf>.
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2009c): Report of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention on its eighth session, held in Copenhagen from 7 to 15 December 2009 (FCCC/AWGLCA/2009/17).  
<http://unfccc.int/resource/docs/2009/awglca8/eng/17.pdf>.
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2010): Information provided by Parties to the Convention relating to the Copenhagen Accord. 17.02.2010. <http://unfccc.int/home/items/5262.php>.
- WIFO – Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, WEGENER ZENTRUM FÜR KLIMA UND GLOBALEN WANDEL AN DER KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ & KWI CONSULTANTS (2010): Karner, A. & Schleicher, S.: Thermische Gebäudesanierung nutzt Umwelt und Wirtschaft. Erfahrungen mit dem Sanierungsscheck 2009 und Perspektiven für eine Fortsetzung. Wien, Graz.

## Rechtsnormen und Leitlinien

- Abfallverbringungsverordnung (VO (EG) Nr. 1013/2006 i.d.g.F.): Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Juni 2006 über die Verbringung von Abfällen.
- Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002; BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz über eine nachhaltigere Abfallwirtschaft.
- Abwasseremissionsverordnung für kommunales Abwasser (AEV für kommunales Abwasser; BGBl. 210/1996 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Abwasserreinigungsanlagen für Siedlungsgebiete.
- Altlastensanierungsgesetz (ALSAG; BGBl. Nr. 299/1989 i.d.g.F.): Bundesgesetz vom 7. Juni 1989 zur Finanzierung und Durchführung der Altlastensanierung, mit dem das Umwelt- und Wasserwirtschaftsfondsgesetz, BGBl. Nr. 79/1987, das Wasserbautenförderungsgesetz, BGBl. Nr. 148/1985, das Umweltfondsgesetz, BGBl. Nr. 567/1983, und das Bundesgesetz vom 20. März 1985 über die Umweltkontrolle, BGBl. Nr. 127/1985, geändert werden.

- Biokraftstoffrichtlinie (RL 2003/30/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor. ABl. Nr. L 123.
- Bundes-Verfassungsgesetz (B-VG; BGBl. Nr. 1/1930 i.d.g.F.).
- Chemikaliengesetz (ChemG; BGBl. I Nr. 53/1997 i.d.g.F.): Bundesgesetz über den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Chemikalien.
- Deponieverordnung (DeponieVO; BGBl. Nr. 164/1996 i.d.F. BGBl. II Nr. 49/2004.): Verordnung des Bundesministers für Umwelt über die Ablagerung von Abfällen.
- Deponieverordnung 2008 (DeponieVO 2008; BGBl. II Nr. 39/2008 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Deponien.
- Emissionszertifikatengesetz (EZG; BGBl. I Nr. 46/2004 i.d.g.F.): Bundesgesetz über ein System für den Handel mit Treibhausgas-Emissionszertifikaten.
- Energieausweis-Vorlage-Gesetz (EAVG; BGBl. I Nr. 137/2006 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Pflicht zur Vorlage eines Energieausweises beim Verkauf und bei der In-Bestand-Gabe von Gebäuden und Nutzungsobjekten.
- Energieeinsparverordnung (BGBl. I S. 1519): Verordnung vom 24. Juli 2007), die durch die Verordnung vom 29. April 2009 (BGBl. I S. 954) geändert worden ist. Bundesrepublik Deutschland. [http://bundesrecht.juris.de/enev\\_2007/index.html](http://bundesrecht.juris.de/enev_2007/index.html).
- Entscheidung Nr. 2002/358/EG: Entscheidung des Rates über die Genehmigung des Protokolls von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen im Namen der Europäischen Gemeinschaft sowie die gemeinsame Erfüllung der daraus erwachsenden Verpflichtungen. ABl. Nr. L 130.
- Entscheidung Nr. 280/2004/EG: Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Februar 2004 über ein System zur Überwachung der Treibhausgas-Emissionen in der Gemeinschaft und zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls. ABl. Nr. L 49.
- Entscheidung Nr. 406/2009/EG: Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die Anstrengungen der Mitgliedstaaten zur Reduktion ihrer Treibhausgas-Emissionen mit Blick auf die Erfüllung der Verpflichtungen der Gemeinschaft zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen bis 2020. ABl. Nr. L 140.
- EN ISO/IEC 17020: Allgemeine Kriterien für den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen.
- Heizkostenabrechnungsgesetz (HeizKG; BGBl. Nr. 827/1992 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die sparsamere Nutzung von Energie durch verbrauchsabhängige Abrechnung der Heiz- und Warmwasserkosten sowie über Änderungen des Wohnungseigentumsgesetzes 1997, des Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetzes und des Mietrechtsgesetzes.
- Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.

- Industriegasverordnung (HFKW-FKW-SF<sub>6</sub>-V; BGBl. II Nr. 447/2002 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Verbote und Beschränkungen teilfluorierter und vollfluorierter Kohlenwasserstoffe sowie von Schwefelhexafluorid.
- INVEKOS-Umsetzungs-Verordnung 2005 (BGBl. II Nr. 474/2004 i.d.F. BGBl. II Nr. 457/2005): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Einhaltung der anderweitigen Verpflichtungen und über das integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem im Bereich der Direktzahlungen.
- IPPC-Richtlinie (IPPC-RL; RL 96/61/EG i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Integrated Pollution Prevention and Control). ABl. Nr. L 257.
- Klima- und Energiefondsgesetz (KLI.EN-FondsG; BGBl. I Nr. 40/2007 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Errichtung des Klima- und Energiefonds.
- Kraftstoffverordnung (BGBl. II Nr. 418/1999 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.
- KWK-Gesetz (BGBl. I Nr. 111/2008 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem Bestimmungen auf dem Gebiet der Kraft-Wärme-Kopplung neu erlassen werden.
- Mietrechtsgesetz (BGBl. Nr. 520/1981 i.d.g.F.): Bundesgesetz vom 12. November 1981 über das Mietrecht.
- Mineralölsteuergesetz 1995 (MÖSt; BGBl. Nr. 630/1994 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem die Mineralölsteuer an das Gemeinschaftsrecht angepasst wird.
- Normverbrauchsabgabegesetz 1991 (NoVAG; BGBl. 1991/695 i.d.g.F.): Bundesgesetz über Normenverbrauchsabgabe.  
[http://www.bmf.gv.at/Steuern/Bürgerinformation/AutoundSteuern/NormverbrauchsabgabeNOVA\\_start.htm](http://www.bmf.gv.at/Steuern/Bürgerinformation/AutoundSteuern/NormverbrauchsabgabeNOVA_start.htm).
- Ökologisierungsgesetz 2007 (ÖkoG; BGBl. I Nr. 46/2008): Bundesgesetz mit dem das Normverbrauchsabgabegesetz und das Mineralölsteuergesetz 1995 geändert werden.
- Ökostromgesetz (BGBl. I Nr. 149/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem Neuregelungen auf dem Gebiet der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und auf dem Gebiet der Kraft-Wärme-Kopplung erlassen werden (Ökostromgesetz) sowie das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG) und das Energieförderungsgesetz 1979 (EnFG) geändert werden.
- Ökostromverordnung (BGBl. II Nr. 401/2006): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit, mit der Preise für die Abnahme elektrischer Energie aus Ökostromanlagen aufgrund von Verträgen festgesetzt werden, zu deren Abschluss die Ökostromabwicklungsstelle in den Kalenderjahren 2006 und 2007 verpflichtet ist.
- ÖNORM B 1800: Norm zur Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken, gültig ab 1.1.2002.
- RL 2003/87/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober über ein System für den Handel mit Treibhausgas-Emissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates. ABl. Nr. L 275.

- RL 2006/40/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Emissionen aus Klimaanlage in Kraftfahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 70/156/EWG des Rates. ABl. Nr. L 161.
- RL 2008/101/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Einbeziehung des Luftverkehrs in das System für den Handel mit Treibhausgas-Emissionszertifikaten in der Gemeinschaft.
- RL 2009/28/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG. ABl. Nr. L 140.
- RL 2009/29/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Verbesserung und Ausweitung des Gemeinschaftssystems für den Handel mit Treibhausgas-Emissionszertifikaten. ABl. Nr. L 140.
- RL 2009/30/EG: Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. April 2009 zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG im Hinblick auf die Spezifikationen für Otto-, Diesel- und Gasölkraftstoffe und die Einführung eines Systems zur Überwachung und Verringerung der Treibhausgas-Emissionen sowie zur Änderung der Richtlinie 1999/32/EG des Rates im Hinblick auf die Spezifikationen für von Binnenschiffen gebrauchte Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 93/12/EWG. ABl. Nr. L 140.
- RL 2009/31/EG: Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. April 2009 über die geologische Speicherung von Kohlendioxid und zur Änderung der Richtlinie 85/337/EWG des Rates sowie der Richtlinien 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG, 2006/12/EG und 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006. ABl. Nr. L 140.
- Umweltförderungsgesetz (UFG; BGBl. Nr. 185/1993 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Förderung von Maßnahmen in den Bereichen der Wasserwirtschaft, der Umwelt, der Altlastensanierung, zum Schutz der Umwelt im Ausland und über das österreichische JI/CDM-Programm für den Klimaschutz mit dem das Altlastensanierungsgesetz, das Abfallwirtschaftsgesetz, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Bundesfinanzgesetz 1993, das Bundesfinanzierungsgesetz und das Wasserrechtsgesetz 1959 geändert werden.
- VO BGBl. Nr. 68/1992 i.d.g.F.: Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die getrennte Sammlung biogener Abfälle.
- VO (EG) Nr. 842/2006: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase. ABl. Nr. L 161.
- VO (EG) Nr. 443/2009: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen. ABl. Nr. L 140.
- Verpackungsverordnung (VerpackVO 1996; BGBl. Nr. 648/1996 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen und bestimmten Warenresten und die Einrichtung von Sammel- und Verwertungssystemen.



Wohnrechtsnovelle 2009 (WRN 2009; BGBl. I Nr. 25/2009): Bundesgesetz, mit dem das Mietrechtsgesetz, das Richtwertgesetz, das Wohnungseigentumsgesetz 2002, das Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetz und das Heizkostenabrechnungsgesetz geändert werden.

Wohnungseigentumsgesetz (WEG 2002; BGBl. I Nr. 70/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz über das Wohnungseigentum.

Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetz (WGG; BGBl. I S 438/1940 i.d.g.F.): Gesetz über die Gemeinnützigkeit im Wohnungswesen.

Anmerkung: Bitte beachten Sie, dass die Internetadressen von Dokumenten häufig verändert werden. In diesem Fall empfehlen wir, die angegebene Adresse auf die Hauptadresse zu reduzieren und von dort aus das Dokument zu suchen. Die nicht mehr funktionierende, lange Internetadresse kann Ihnen dabei als Orientierungshilfe dienen.



## ANHANG 1 – ERSTELLUNG DER INVENTUR

### Rechtliche Basis

#### Internationale Berichtspflichten

Als Vertragsstaat der Klimarahmenkonvention ist Österreich dazu verpflichtet, jährlich Inventuren zu den nationalen Treibhausgas-Emissionen zu erstellen und zu veröffentlichen. Mit dem Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls im Februar 2005 ergaben sich weitergehende Verpflichtungen hinsichtlich der Erstellung, der Qualität, der Berichterstattung und der Überprüfung von Emissionsinventuren. Durch die europäische Umsetzung des Kyoto-Protokolls mit der Verabschiedung der EU-Entscheidung 280/2004/EG waren diese Anforderungen bereits im Frühjahr 2004 für Österreich rechtsverbindlich.

#### Nationales Inventursystem

Um diese hohen Anforderungen bestmöglich zu erfüllen, wurde ein Nationales Inventursystem (NISA) geschaffen. Das NISA baut auf der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI) als zentralem Kern auf und gewährleistet Transparenz, Konsistenz, Vergleichbarkeit, Vollständigkeit und Genauigkeit der Inventur.

Wichtiger Teil des NISA ist das Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO/IEC 17020, das erfolgreich implementiert wurde. Das Umweltbundesamt ist seit 25. Jänner 2006 als weltweit erste Überwachungsstelle für die Erstellung einer Nationalen Treibhausgasinventur akkreditiert.



Akkreditierte Überwachungsstelle Nr. 241 gemäß EN ISO/IEC 17020 (Typ A)  
durch Bescheid des BMWA vom 25.01.2006 GZ BMWA-92.715/0036-I/12/2005

### Berechnungsvorschriften

Die methodische Vorgehensweise zur Berechnung der Emissionen und das Berichtsformat sind genau festgelegt. Anzuwenden ist ein vom Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) ausgearbeitetes Regelwerk, dokumentiert in den so genannten IPCC Guidelines.

Die akribische Einhaltung der Berechnungsvorschriften wird jährlich durch eine Tiefenprüfung im Auftrag des Klimasekretariats der UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) durch externe ExpertInnen kontrolliert, etwaige Anmerkungen fließen in den nationalen Inventurverbesserungsplan ein.

Bei der letzten Tiefenprüfung wurde der vom Umweltbundesamt erstellten Inventur eine ausgezeichnete Qualität attestiert. Als Folge erhielt Österreich am 5. April 2008 die Berechtigung zur Teilnahme an den flexiblen Mechanismen unter dem Kyoto-Protokoll (Prüfbericht „Initial Review Report 2007“).

## Methodische Aspekte

Die grundlegende Formel der Emissionsberechnung kann mit folgender Gleichung beschrieben werden:

$$\text{Emission (E)} = A * EF$$

Die Daten für Aktivitäten (A) werden aus statistischen Unterlagen gewonnen, im Landwirtschaftsbereich sind das z. B. Tierzahlen, Düngemittelabsatz, Erntemengen etc. Die Emissionsfaktoren (EF) dagegen können – je nach angewandter Methode – eine einfache Verhältniszahl (z. B. CH<sub>4</sub>/Tier) oder das Ergebnis komplexer Berechnungen sein (z. B. bei Berücksichtigung der Stickstoff-Flüsse in der THG-Inventur).

Zur Bestimmung der Emissionen werden i.d.R. zwei unterschiedlich detaillierte Methoden vorgeschlagen:

- Eine einfache, mit konstanten Emissionsfaktoren auf Grundlage international anerkannter Schätzwerte (Stufe-1-Verfahren) und
- eine den Emissionsprozess detaillierter abbildende Methode (Stufe-2-Verfahren).

Die Anwendung detaillierter Berechnungsverfahren führt zu einer Verringerung der Unsicherheiten. Durch die bessere Berücksichtigung spezifischer Technologien wird zusätzlich eine Erhöhung der Abbildung von Maßnahmen in der THG-Inventur erreicht.

Hat eine Quellgruppe einen signifikanten Beitrag an den nationalen Emissionen, müssen diese nach dem Stufe-2-Verfahren ermittelt werden. Dies bedeutet, dass ein landesspezifischer und/oder zeitabhängiger Emissionsfaktor herangezogen werden muss.

Landesspezifische Faktoren dürfen nur dann in die THG-Inventur aufgenommen werden, wenn nationale Erhebungen bzw. Messergebnisse vorliegen oder die erforderlichen Daten im Rahmen von wissenschaftlich begutachteten Studien („peer-reviewed studies“) ausgearbeitet wurden.

## Die Revision der Treibhausgasinventur

Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit von Emissionsdaten ergibt sich die Notwendigkeit, revidierte Primärstatistiken (z. B. der Energiestatistik) bei der jährlichen Inventurerstellung entsprechend zu berücksichtigen. Auch weiterentwickelte Emissionsmodelle und Parameter werden zur Bewahrung der erforderlichen Konsistenz in der Regel für die gesamte Zeitreihe angewendet. Es ist also der laufende Prozess der Inventurverbesserung, welcher zwangsläufig zu revidierten Emissionszeitreihen führt.

Insbesondere bei den Vorjahreswerten sind regelmäßig Revisionen zu verzeichnen, da wesentliche Primärstatistiken auf vorläufigen Daten beruhen. Die jährlichen UN-Tiefenprüfungen der Treibhausgasinventur sollen hier ebenfalls nicht unerwähnt bleiben, denn die Aufnahme der Ergebnisse kann zu veränderten Emissionsdaten führen.

Alle Änderungen in der Inventur werden in den methodischen Berichten, die jährlich erstellt werden, dokumentiert. Die aktuelle Inventur, auf dem dieser Klimaschutzbericht basiert, wird in UMWELTBUNDESAMT (2010a) transparent dargestellt.

## ANHANG 2 – METHODE DER KOMPONENTENZERLEGUNG

Die Methode der Komponentenzerlegung basiert auf ähnlichen Beispielen aus der Literatur (DIEKMANN et. al. 1999, SCHLEICH et. al. 2001, IEA 2000, KERKHOF 2003, EEA 2004, ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR & UMWELTBUNDESAMT 2006). Zunächst werden für jeden Verursacher wichtige emissionsbeeinflussende Komponenten identifiziert. Danach werden Formeln definiert, die die Beziehungen der einzelnen Komponenten zueinander widerspiegeln. Die Emissionen können als Resultat einer Multiplikation (in manchen Fällen ergänzt durch eine Addition) definiert werden, wie das folgende Beispiel für die Industrie zeigt. Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Industrie können als das Resultat aus folgender Multiplikation definiert werden:

<p><i>Wertschöpfung (Millionen €) x</i></p> <p><i>Energieintensität (TJ/Millionen €) x</i></p> <p><i>Anteil des Brennstoffverbrauchs am Energieeinsatz x</i></p> <p><i>Anteil des fossilen Brennstoffverbrauchs am gesamten Brennstoffverbrauch x</i></p> <p><i>Kohlenstoffintensität des fossilen Brennstoffeinsatzes (Gg/TJ) =</i></p> <p><b><i>Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen der Industrie (Gg)</i></b></p>
--

Um die einzelnen Effekte der Komponenten abzuschätzen, werden die emissionsbeeinflussenden Faktoren für die Jahre 1990 und 2008 quantifiziert und verglichen.

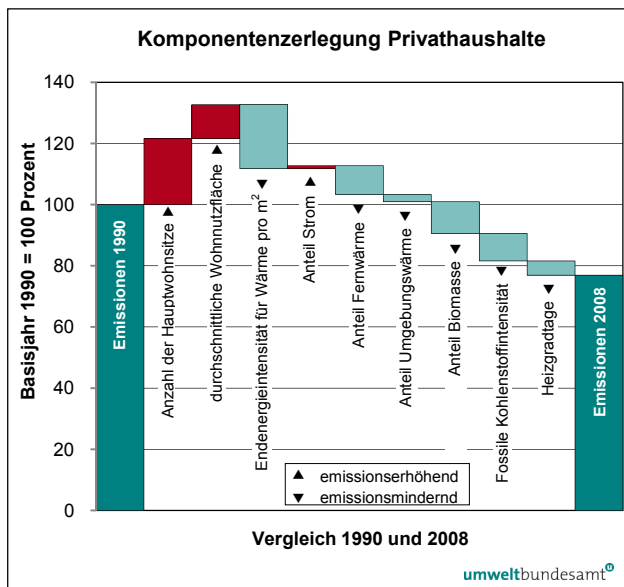
Der Effekt der ersten Komponente wird berechnet, indem für diesen Faktor in der Formel der Wert für das Jahr 2008 eingesetzt wird, während alle anderen Faktoren konstant auf dem Wert von 1990 gehalten werden. Damit wird abgeschätzt, in welchem Ausmaß die Veränderung dieser Komponente zwischen 1990 und 2009 die Gesamtemissionen beeinflussen würde, wenn alle anderen Komponenten unverändert auf dem Niveau von 1990 geblieben wären. Dann wird in der Reihenfolge der Formel für einen Faktor nach dem anderen der Wert für 2008 eingesetzt. Für die zweite Komponente entspricht dies der Annahme, dass alle Faktoren, außer dem ersten und dem zweiten auf dem Niveau von 1990 geblieben wären. Dieses Zwischenergebnis zeigt demnach den Einfluss der ersten beiden Komponenten zusammen. Die Differenz zwischen diesen beiden Zwischenergebnissen ergibt den Einzelwert für den zweiten Faktor. Die Einzelwerte zeigen den emissionsmindernden oder emissionserhöhenden Effekt, der sich für den jeweiligen Faktor aufgrund seiner Veränderung zwischen 1990 und 2008 ergibt (unter den oben genannten Annahmen). Im letzten Vergleich wird für alle Komponenten der Wert von 2008 eingesetzt, dieses Ergebnis führt zu den tatsächlichen Emissionen im Jahr 2008.

Die Darstellung der Ergebnisse der Komponentenzerlegung (bzw. die Reihung der Einzelergebnisse der Parameter) in den Sektorkapiteln erfolgt in Abhängigkeit von der Richtung (emissionserhöhend vs. emissionsmindernd) und dem

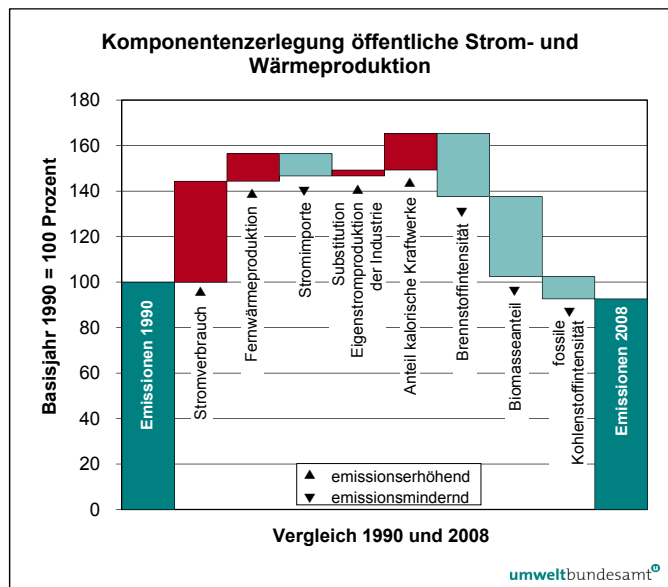
Ausmaß des Beitrags der einzelnen Parameter und entspricht nicht der Reihenfolge der Berechnung. Dadurch wird eine bessere Übersichtlichkeit der emissionsmindernden und emissionstreibenden Faktoren erreicht. Die Einzelwerte sind als Abschätzung der Effekte unter den genannten Annahmen zu verstehen. Anhand der Komponentenerlegung kann gezeigt werden, welche der ausgewählten Einflussgrößen den tendenziell größten Effekt zur Emissionsänderung beitragen. Einschränkend ist zu bemerken, dass die Ergebnisse von der Wahl der Parameter abhängen und ein Vergleich der verschiedenen Verursachergruppen nur bedingt möglich ist.

An dieser Stelle werden zur Verdeutlichung die Ergebnisse der Komponentenerlegung aller Kapitel in der Reihenfolge der Berechnung dargestellt:

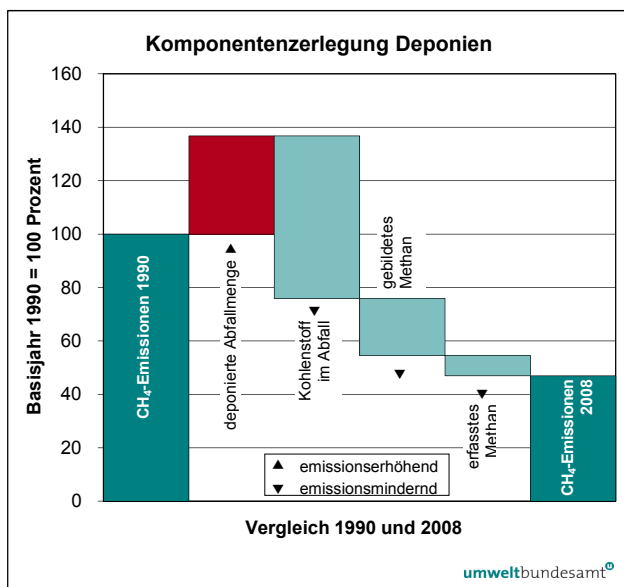
### Privathaushalte (Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch)



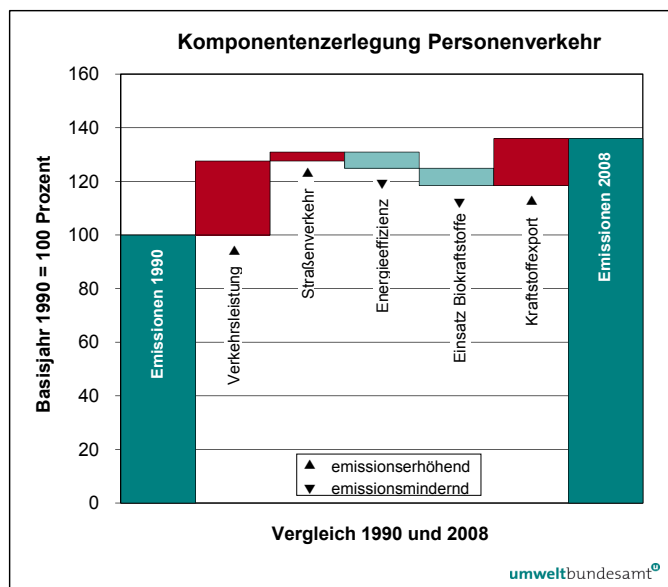
### Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion (Sektor Energieaufbringung)



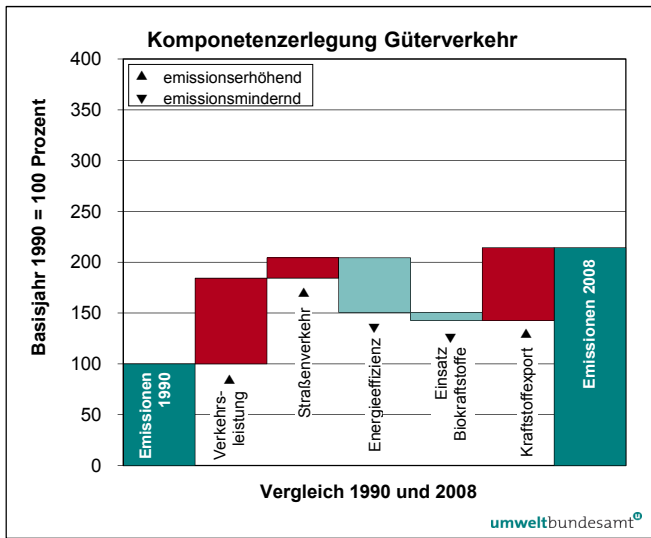
### Deponien (Sektor Abfallwirtschaft)



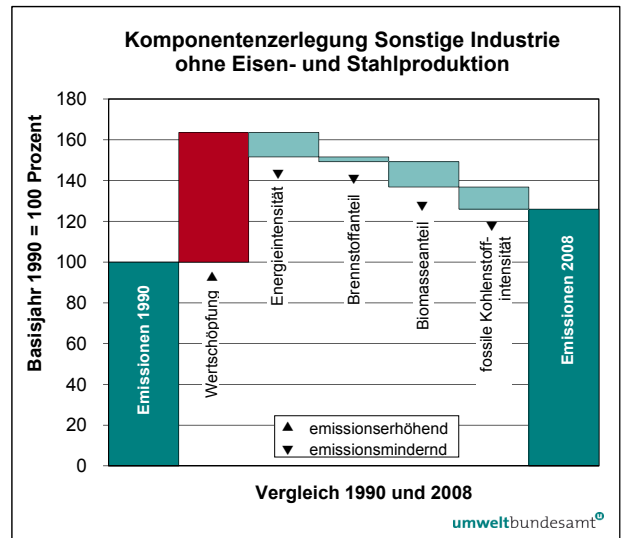
### Personenverkehr (Straßenverkehr, Sektor Verkehr)



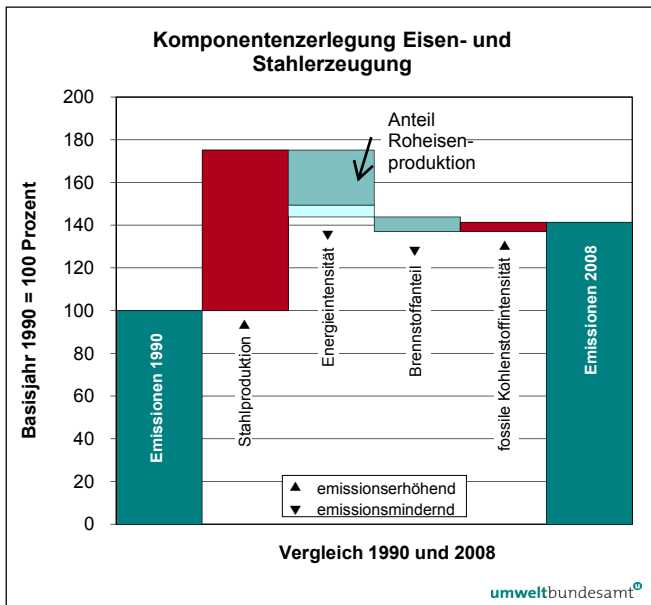
### Güterverkehr (Straßenverkehr, Sektor Verkehr)



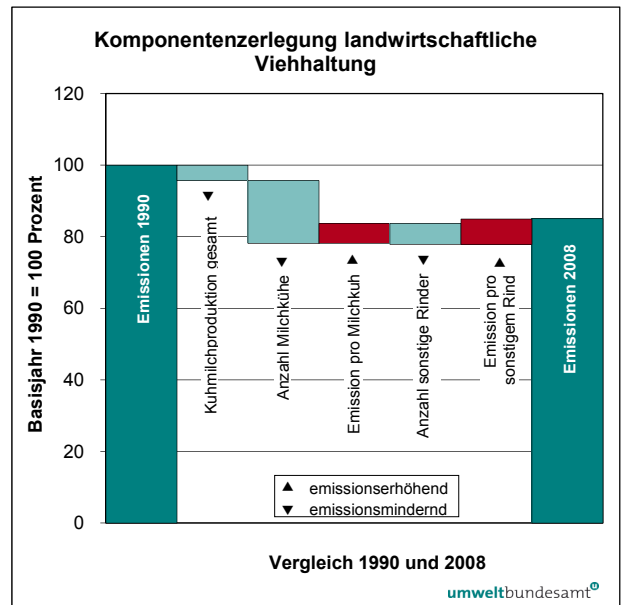
### Sonstige Industrie ohne Eisen- und Stahlproduktion (Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe)



### Eisen- und Stahlproduktion (Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe)



### Landwirtschaftliche Viehhaltung – Fermentation (Sektor Landwirtschaft)



### ANHANG 3 – KYOTO RELEVANTE EMISSIONEN

Mio. Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalent	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Veränderung 1990–2008	KS 2007–Zielwert für 2010
Industrie und produzierendes Gewerbe (CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O+CH <sub>4</sub> ; inkl. Prozesse, ohne Strombezug)	21,28	21,54	19,67	20,10	21,37	21,85	21,79	23,90	22,35	21,43	22,60	22,26	23,27	23,70	23,03	25,14	25,52	25,98	26,42	+ 24,13 %	23,25
Verkehr (CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O +CH <sub>4</sub> )	14,05	15,56	15,53	15,68	15,74	16,02	17,57	16,59	18,72	18,17	19,17	20,43	22,37	24,23	24,69	25,03	23,71	23,88	22,58	+ 60,76 %	18,9
Energieaufbringung (Strom- und Wärmeerzeugung, Raffinerien; CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O +CH <sub>4</sub> )	13,84	14,68	11,53	11,51	11,81	12,97	13,86	13,94	13,05	12,70	12,26	13,84	13,71	16,16	16,23	16,18	15,58	14,02	13,53	- 2,27 %	12,95
Raumwärme und sonst. Kleinverbrauch (CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O +CH <sub>4</sub> )	14,43	15,58	15,09	14,91	13,58	14,74	15,93	14,34	14,28	14,70	13,40	15,15	14,17	15,26	14,71	14,39	12,73	10,94	11,99	- 16,91 %	11,9
Landwirtschaft (N <sub>2</sub> O+CH <sub>4</sub> )	8,56	8,75	8,28	8,05	8,56	8,72	8,24	8,22	8,22	8,10	7,90	7,86	7,75	7,54	7,44	7,40	7,43	7,50	7,63	- 10,83 %	7,1
Abfallwirtschaft (CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O +CH <sub>4</sub> )	3,59	3,57	3,47	3,43	3,27	3,11	2,97	2,84	2,75	2,65	2,57	2,51	2,48	2,53	2,42	2,32	2,25	2,14	2,02	- 43,55 %	2,1
Fluorierte Gase (H-FKW, P-FKW, SF <sub>6</sub> )	1,60	1,76	1,18	1,08	1,32	1,64	1,84	1,90	1,74	1,74	1,58	1,67	1,70	1,63	1,59	1,63	1,57	1,63	1,61	+ 0,83 %	1,4
Sonstige CO <sub>2</sub> -, CH <sub>4</sub> - und N <sub>2</sub> O-Emissionen (v. a. Lösemittelverwendung)	0,82	0,78	0,76	0,76	0,75	0,78	0,70	0,77	0,77	0,77	0,80	0,82	0,81	0,87	0,82	0,82	0,89	0,88	0,86	+ 3,86 %	0,9
Gesamte Treibhausgase	78,17	82,22	75,52	75,51	76,39	79,82	82,91	82,49	81,88	80,27	80,30	84,53	86,27	91,93	90,93	92,92	89,69	86,96	86,64	+ 10,84 %	78,5
Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft																					- 0,7
Beitrag JI/CDM																					- 9,0





**Umweltbundesamt GmbH**

Spittelauer Lände 5  
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04  
Fax: +43-(0)1-313 04/4500

office@umweltbundesamt.at  
www.umweltbundesamt.at

Im Klimaschutzbericht 2010 analysiert das Umweltbundesamt die Treibhausgasemissionen in Österreich von 1990–2008 und stellt diese den Zielen der österreichischen Klimastrategie gegenüber.

Im Jahr 2008, dem ersten Jahr der Kyoto-Verpflichtungsperiode, lag der Treibhausgasausstoß bei 86,6 Mio. Tonnen. Durch den Einsatz flexibler Mechanismen bzw. Reduktionen aus Neubewaldung und Entwaldung ergibt sich eine Zielabweichung von rd. 6,9 Mio. Tonnen.

Um die Lücke zum Zielwert möglichst gering zu halten sind weitere Maßnahmen im Inland erforderlich. Der zusätzliche Einsatz flexibler Instrumente wird notwendig sein, um die Verpflichtung des Kyoto-Protokolls zu erfüllen.

Um die Vorgaben der Europäischen Union ab 2013 mit ihrer geringeren Flexibilität einzuhalten, sind Maßnahmen der Energiestrategie Österreich unverzüglich und vollständig umzusetzen.