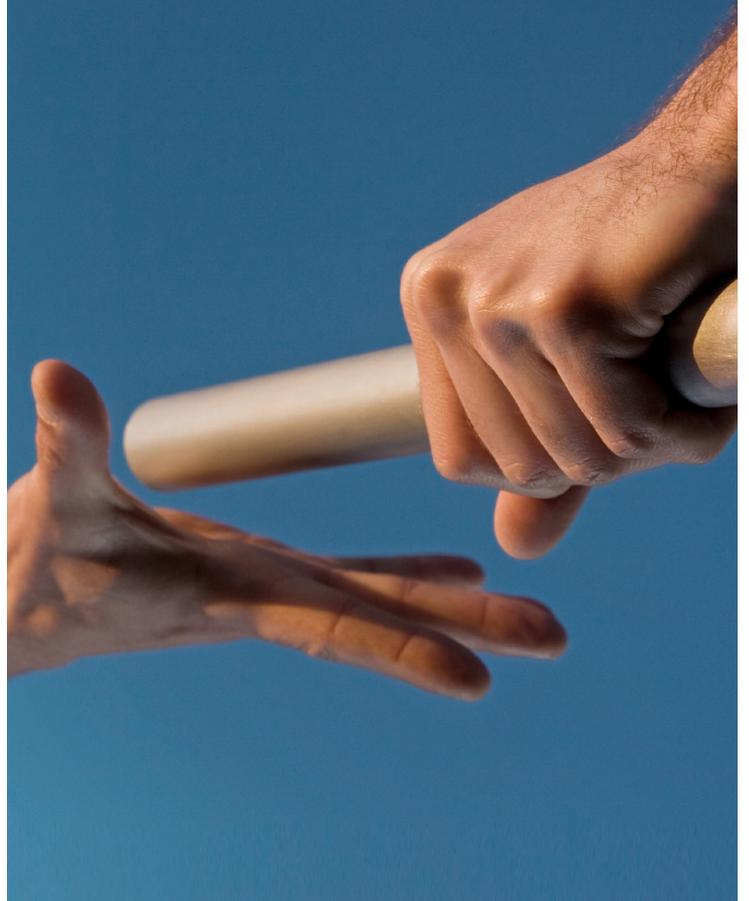


## Klimaschutzbericht 2016





# KLIMASCHUTZBERICHT 2016

REPORT  
REP-0582

Wien 2016

**Projektleitung**

Andreas Zechmeister

**AutorInnen**

Michael Anderl, Michael Gössl, Verena Kuschel, Simone Haider, Marion Gangl, Christian Heller, Christoph Lampert, Lorenz Moosmann, Katja Pazdernik, Stephan Poupa, Maria Purzner, Wolfgang Schieder, Jürgen Schneider, Barbara Schodl, Sigrid Stix, Gudrun Stranner, Alexander Storch, Herbert Wiesenberger, Ralf Winter, Andreas Zechmeister und Gerhard Zethner.

**Lektorat**

Maria Deweis

**Übersetzung**

Brigitte Read

**Satz/Layout**

Manuela Kaitna

**Umschlagphoto**

© istockphoto.com/kycstudio

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

**Impressum**

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

Druck: Janetschek, 3860 Heidenreichstein

*Das Umweltbundesamt druckt seine Publikationen auf klimafreundlichem Papier.*

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2016

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-395-0

# INHALT

	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	5
	<b>SUMMARY</b> .....	14
<b>1</b>	<b>KLIMAWANDEL UND RECHTLICHE GRUNDLAGEN ZU SEINER BEKÄMPFUNG</b> .....	23
1.1	<b>Wissenschaftliche Basis</b> .....	23
1.2	<b>Auswirkungen für Österreich</b> .....	26
1.3	<b>Stand der internationalen Klimaverhandlungen</b> .....	28
1.4	<b>Kyoto-Protokoll</b> .....	30
1.4.1	Erste Verpflichtungsperiode (2008–2012) .....	30
1.4.2	Zweite Verpflichtungsperiode (2013–2020) .....	31
1.5	<b>Klimaschutzgesetz in Österreich</b> .....	32
<b>2</b>	<b>STATUS DER ÖSTERREICHISCHEN TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN</b> .....	35
2.1	<b>Sektorale Analyse</b> .....	37
2.1.1	Anteil und Trend der Sektoren .....	37
2.1.2	Abweichung von sektoralen Höchstmengen 2014 gemäß Klimaschutzgesetz .....	39
2.1.3	Sektor Energie und Industrie .....	40
2.1.4	Sektor Verkehr .....	42
2.1.5	Sektor Gebäude .....	43
2.1.6	Sektor Landwirtschaft .....	44
2.1.7	Sektor Abfallwirtschaft .....	44
2.1.8	Sektor Fluorierte Gase .....	45
2.2	<b>Anteile der Treibhausgase</b> .....	45
2.3	<b>Wirtschaftliche Einflussfaktoren auf den Trend der Treibhausgas-Emissionen</b> .....	47
2.4	<b>Emissionen auf Bundesländerebene</b> .....	49
2.5	<b>Österreich im europäischen Vergleich</b> .....	56
<b>3</b>	<b>EUROPÄISCHE PERSPEKTIVE</b> .....	60
3.1	<b>Klima- und Energiepaket 2020</b> .....	60
3.1.1	Effort-Sharing .....	61
3.1.2	Erneuerbare Energien .....	63
3.1.3	Energieeffizienz .....	64
3.1.4	Europäisches Emissionshandelssystem (EU ETS) .....	64
3.2	<b>Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030</b> .....	67
3.3	<b>CO<sub>2</sub>-arme Wirtschaft bis 2050</b> .....	69

<b>4</b>	<b>NATIONALE SZENARIEN BIS 2050</b>	72
<b>4.1</b>	<b>Energieszenarien</b>	72
<b>4.2</b>	<b>Treibhausgas-Szenarien</b>	75
<b>4.3</b>	<b>Szenario erneuerbare Energie</b>	79
<b>4.4</b>	<b>Wechselwirkungen zwischen Klima und öffentlichem Budget</b>	79
<b>4.5</b>	<b>Konsum-basierte Emissionen Österreichs</b>	80
<b>5</b>	<b>SEKTORALE TRENDEVALUIERUNG</b>	82
<b>5.1</b>	<b>Sektor Energie und Industrie</b>	83
5.1.1	Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion	85
5.1.2	Raffinerie	93
5.1.3	Eisen- und Stahlproduktion	94
5.1.4	Sonstige Industrie ohne Eisen- und Stahlproduktion	96
5.1.5	Mineralverarbeitende Industrie	99
5.1.6	Chemische Industrie	100
5.1.7	Sonstige Emissionsquellen	101
5.1.8	Vergleich Emissionshandels- und Nicht-Emissionshandels-Bereich	103
<b>5.2</b>	<b>Sektor Verkehr</b>	109
5.2.1	Straßenverkehr	114
<b>5.3</b>	<b>Sektor Gebäude</b>	121
5.3.1	Privathaushalte	128
<b>5.4</b>	<b>Sektor Landwirtschaft</b>	135
5.4.1	Verdauung (Fermentation) in Rindermägen	136
5.4.2	Düngung landwirtschaftlicher Böden	138
5.4.3	Wirtschaftsdünger-Management	139
5.4.4	Energieeinsatz in der Landwirtschaft	140
<b>5.5</b>	<b>Sektor Abfallwirtschaft</b>	141
5.5.1	Deponien	142
5.5.2	Aerobe und anaerobe biologische Abfallbehandlung	147
5.5.3	Abwasserbehandlung und -entsorgung	149
5.5.4	Abfallverbrennung	150
<b>5.6</b>	<b>Sektor Fluorierte Gase</b>	151
<b>6</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	154
	<b>ANHANG 1 – ERSTELLUNG DER INVENTUR</b>	167
	<b>ANHANG 2 – METHODE DER KOMPONENTENZERLEGUNG</b>	171
	<b>ANHANG 3 – SEKTORDEFINITION NACH KLIMASCHUTZGESETZ (KSG)</b>	173
	<b>ANHANG 4 – TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN 1990–2014</b>	174
	<b>ANHANG 5 – MASSNAHMENPROGRAMM 2013/2014 NACH KLIMASCHUTZGESETZ</b>	175
	<b>ANHANG 6 – MASSNAHMENPROGRAMM 2015–2018 NACH KLIMASCHUTZGESETZ</b>	181

## ZUSAMMENFASSUNG

### Hintergrund

Mit dem in Paris Ende 2015 verabschiedeten neuen internationalen Klimaschutzabkommen hat die Staatengemeinschaft ein deutliches Zeichen gegen den Klimawandel und seine Folgen gesetzt. Nur ein langfristiger Ausstieg aus der Nutzung fossiler Brennstoffe kann den Globus vor einem Klimakollaps bewahren.

Die mittlere globale Temperatur stieg gegenüber dem vorindustriellen Niveau um beinahe 1 °C an. 2014 und 2015 waren global gesehen die wärmsten der bisherigen Messgeschichte.

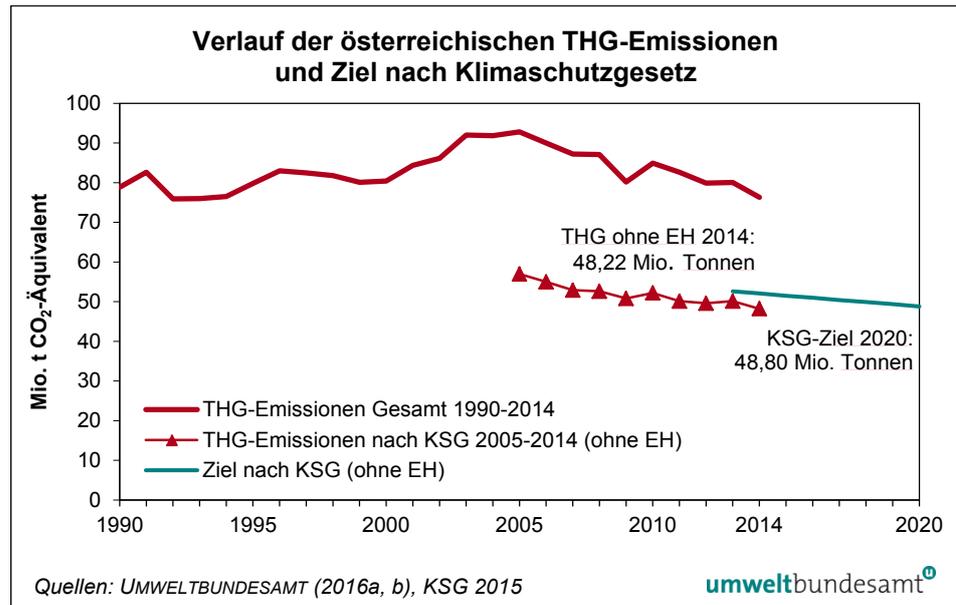
In Österreich beträgt der durch Messungen belegte durchschnittliche Temperaturanstieg bereits 2 °C. Der vergangene Winter 2015/2016 lag um 2,7 °C über dem vieljährigen Mittel und war der zweitwärmste Winter in der knapp 250-jährigen österreichischen Messgeschichte. Klimamodelle sagen voraus, dass sich Österreich auch in Zukunft stärker als das globale Mittel erwärmen wird. Durch den Anstieg der Temperatur folgt eine Zunahme von Trockenheit und Hitzeperioden im Sommerhalbjahr, unter denen Vegetation, Nutztiere und Menschen leiden. Die Waldbrandgefahr wird zunehmen und wärmeliebende Schädlinge werden vermehrt auftreten. Ferner wird es häufiger zu extremen Wetterereignissen sowie Rutschungen, Muren und Steinschlag kommen. Aufgrund der besonderen Sensibilität der (alpinen) Naturräume, aber auch der technischen Eingriffe in die natürliche Umgebung (Technosphäre) werden selbst bei Erfolg der globalen Klimaschutzmaßnahmen weitgehende Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel unumgänglich sein. Ökonomische Folgen betreffen u. a. den Wintertourismus und aufgrund des veränderten Auftretens von Niederschlägen auch Erträge in der Land-, Forst- und Energiewirtschaft. Ferner wird der Migrationsdruck aus südlichen Ländern (z. B. Afrika) zunehmen.

### Treibhausgas-Emissionen in Österreich bis 2014

Im Jahr 2014 betragen die Treibhausgas-Emissionen Österreichs 76,3 Mio. Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (CO<sub>2</sub>-Äquivalent). Die Emissionen lagen damit um 4,6 % bzw. 3,7 Mio. Tonnen unter dem Niveau von 2013.

Damit setzt sich der rückläufige Trend seit dem Höchststand der Emissionen im Jahr 2005 fort. Hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang gegenüber 2013 sind insbesondere die Emissionsreduktion im Bereich der Energieaufbringung sowie die milde Witterung mit dem damit verbundenen geringeren Heizbedarf der Haushalte. Die Gesamtemissionen Österreichs lagen 2014 um 3,2 % unter dem Wert von 1990.

Abbildung A:  
Verlauf der  
österreichischen  
Treibhausgas-  
Emissionen im Vergleich  
zum KSG-Ziel,  
1990–2014.



### Entwicklung der Emissionen nach Sektoren

Die wichtigsten Verursacher von Treibhausgas-Emissionen (inkl. Emissionshandel, EH) waren im Jahr 2014 die Sektoren Energie und Industrie (44,4 %), Verkehr (28,5 %), Gebäude (10,0 %) sowie Landwirtschaft (10,4 %). Anlagen des Sektors Energie und Industrie unterliegen zu einem hohen Anteil (2014: 82,7 %) dem EU-Emissionshandel. Gemessen an den nationalen Gesamtemissionen hatte der Emissionshandelsbereich im Jahr 2014 einen Anteil von 36,8 %.

Die Gesamtemissionen des Sektors **Energie und Industrie** (inkl. Emissionshandel) beliefen sich im Jahr 2014 auf 33,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Gegenüber 1990 haben die Emissionen damit um 7,2 % (2,6 Mio. Tonnen) abgenommen. Im Jahr 2014 wurden 28,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent durch den EH abgedeckt.

Die Emissionen der öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerke (ausgenommen der Abfallverbrennung) sind seit 1990 um rd. 50 % auf 5,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 2014 gefallen. Hauptursache war der Ersatz von Kohle- und Ölkraftwerken durch effizientere Gaskraftwerke, eine erhöhte Produktion aus erneuerbaren Energieträgern und die vermehrte Deckung des Inlandsstrombedarfs durch Importe aus dem Ausland. Gegenüber 2013 sind die Treibhausgas-Emissionen der öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerke um 23 % zurückgegangen. Die Stromerzeugung aus Wasserkraft war 2014 leicht (– 3 %) rückläufig. Der Inlandsstromverbrauch von 70,9 TWh im Jahr 2014 wurde bereits zu 13 % bzw. 9,3 TWh durch Importe abgedeckt. Der Anteil des EH an den öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerken betrug im Jahr 2014 rund 88 % (4,7 Mio. Tonnen).

Die Produzierende Industrie hatte im Jahr 2014 mit 24,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent den größten Anteil am Sektor Energie und Industrie, wobei die Emissionen gegenüber 1990 um 2,7 Mio. Tonnen (+ 12 %) zugenommen und gegenüber dem Vorjahr um 0,5 Mio. Tonnen (– 2 %) abgenommen haben. Der EH hatte im Jahr 2014 einen Anteil von rund 81 % (19,9 Mio. Tonnen) an den Emissionen der Produzierenden Industrie. Die Emissionen sind zwischen 1990 und 2008 stark (um 23 % bzw. 5 Mio. Tonnen) angestiegen, im Jahr 2009 in Folge

der Wirtschaftskrise deutlich gesunken und liegen ab dem Jahr 2010 wieder auf ähnlichem Niveau wie vor der Wirtschaftskrise, wobei der Trend ab 2010 leicht sinkend ist.

Die Emissionen des **Sektors Energie und Industrie außerhalb des Emissionshandels** ergeben für das Jahr 2014 rund 5,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und sind seit dem Jahr 2005 um 0,7 Mio. Tonnen zurückgegangen. Gegenüber dem Jahr 2013 kam es zu einem Rückgang von 0,5 Mio. Tonnen. Die Emissionen liegen damit um rund 1,0 Mio. Tonnen unter dem im Klimaschutzgesetz für das Jahr 2014 vorgegebenen Zielwert.

Der Sektor **Verkehr** weist im Jahr 2014 Treibhausgas-Emissionen im Ausmaß von rd. 21,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent auf. Im Vergleich zu 2013 sind die Emissionen um 2,4 % (– 0,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) gesunken. Gründe für diesen Rückgang sind der geringere fossile Kraftstoffabsatz (– 2,3 %) und der rückläufige Kraftstoffexport, bei gleichzeitigem Anstieg des Absatzes von Biokraftstoffen. Insgesamt wurden 7,7 % (energetisch) des verkauften Kraftstoffes durch Biokraftstoffe substituiert. Die Fahrleistung im Inland (Pkw- und Güterverkehr) ist von 2013 auf 2014 um 2,6 % gestiegen. Die Emissionshöchstmenge wurde im Jahr 2014 um 0,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent unterschritten.

Die Treibhausgas-Emissionen im Sektor **Gebäude** zeigen seit 2003 einen rückläufigen Trend und lagen 2014 bei 7,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Diese Entwicklung ist auf Maßnahmen im Bereich der thermischen Sanierung, den steigenden Einsatz von erneuerbaren Energieträgern, die Erneuerung von Heizungsanlagen und den verstärkten Fernwärmebezug zurückzuführen. Gegenüber 2013 haben die Emissionen im Jahr 2014 um 1,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent abgenommen. Ursachen waren die milde Witterung, die Verwendung erneuerbarer Energieträger sowie die Verlagerung in den Sektor Energieaufbringung durch Fernwärme. Die Emissionen lagen 2014 um 2,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent unter dem Ziel des Klimaschutzgesetzes. Gegenüber 1990 weist dieser Sektor mit einer Reduktion von 5,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent die größte sektorale Verminderung von Treibhausgasen auf.

Im Sektor **Landwirtschaft** lagen die Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2014 um etwa 0,03 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent unter der sektoralen Höchstmenge nach Klimaschutzgesetz. Obwohl die Maßnahmen der Klimastrategie weiter umgesetzt wurden, ist der seit dem EU-Beitritt 1995 abnehmende Emissionstrend für den Zeitraum 2005–2014 nicht mehr festzustellen. Dies ist in erster Linie auf die Stabilisierung des Viehbestands zurückzuführen, nachdem dieser in den 1990er-Jahren deutlich zurückgegangen war.

Die Emissionen im Sektor **Abfallwirtschaft** wurden hauptsächlich von der Abfalldeponierung sowie der Abfallverbrennung (mit anschließender Energiegewinnung) bestimmt. Während bei der Deponierung aufgrund des Ablagerungsverbots von unbehandelten Abfällen mit hohen organischen Anteilen ein deutlich abnehmender Trend verzeichnet wurde, stiegen die Emissionen aus den anderen Verwertungs- und Behandlungswegen, v. a. bei der Abfallverbrennung, an. Das sektorale Ziel 2014 wurde mit 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent überschritten.

Die Emissionen des Sektors **Fluorierte Gase** lagen 2014 um etwa 0,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent unter dem Ziel des Klimaschutzgesetzes. Die Zunahme in den vergangenen Jahren ist in erster Linie auf den Einsatz fluoriierter Kohlenwasserstoffe als Kälte- und Kühlmittel zurückzuführen.

## Rechtliche Verpflichtungen bis 2020

Die erste Verpflichtungsperiode unter dem **Kyoto-Protokoll** ist Ende 2012 ausgelaufen. Österreich hat sein Ziel durch Zukauf von Emissionsrechten aus dem Ausland erreicht. Eine Einigung über eine zweite Kyoto-Verpflichtungsperiode 2013–2020 wurde bei der 18. Vertragsstaatenkonferenz des Klimarahmenübereinkommens in Doha (Katar) 2012 erzielt.

Die vereinbarte Reduktion für die EU beträgt 20 % gegenüber den Emissionen von 1990, was im Einklang mit dem bereits gültigen **Klima- und Energiepaket 2020 der EU** steht. Seit 2013 gibt es kein gesamtstaatliches Ziel für alle Treibhausgas-Emissionen, da zwischen Emissionen innerhalb des Emissionshandels (für die es mit – 21 % gegenüber 2005 nur noch ein europäisches Ziel gibt) und Emissionen außerhalb dieses Systems unterschieden wird. Für die Nicht-Emissionshandels-Sektoren wurden nationale Ziele je Mitgliedstaat im Rahmen der Europäischen Entscheidung zur Lastenverteilung (Effort-Sharing Entscheidung) festgelegt. Für Österreich ist bis 2020 eine Emissionsminderung von 16 % – bezogen auf das Jahr 2005 – vorgesehen. Zudem ist ein rechtlich verbindlicher Zielpfad ab 2013 festgelegt.

Die Zielvorgaben der Effort-Sharing Entscheidung für Österreich sind im **Klimaschutzgesetz** (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011) verankert. Es schreibt zudem für die einzelnen Sektoren, die nicht dem Emissionshandel unterliegen, Emissionshöchstmengen für die Periode 2013–2020 vor. Im Rahmen des KSG wurden Maßnahmenpakete für die Jahre 2013 und 2014 sowie 2015–2018 zwischen Bund und Ländern vereinbart.

Die Verursacher, die nicht dem Europäischen Emissionshandel (EH) unterliegen, emittierten im Jahr 2014 48,22 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Sie unterschritten damit die im Rahmen der Effort-Sharing Entscheidung sowie des Klimaschutzgesetzes erlaubte nationale Emissionshöchstmenge für 2014 um 3,9 Mio. Tonnen. Die gegenüber dem Ziel „eingesparte“ Menge kann für die kommenden Jahre aufgehoben werden (Banking).

Ein weiteres Ziel des Klima- und Energiepakets ist es, den Anteil der erneuerbaren Energieträger am Bruttoendenergieverbrauch in der EU auf 20 % zu steigern. Für Österreich gilt hierbei ein Ziel von 34 %, 2014 wurden 33,0 % erreicht. Zur Eindämmung des Energieverbrauchs ist eine Erhöhung der Energieeffizienz um 20 % bis 2020 vorgesehen. Für Österreich ist laut Energieeffizienzgesetz (EEffG; BGBl. I Nr.72/2014) eine Stabilisierung des energetischen Endverbrauchs auf 1.050 PJ vorgesehen, dieser lag 2014 bei 1.063 PJ. Der Rückgang des Endverbrauchs gegenüber 2013 war u. a. auf die warme Witterung während der Wintermonate zurückzuführen.

Für 2015 wird auf Basis vorläufiger Daten ein deutlich höherer energetischer Endverbrauch von etwa 1.090 PJ erwartet. Bezogen auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen würde das einen Anstieg von 2–3 % ergeben; dieser wird insbesondere im Emissionshandelsbereich zum Tragen kommen (Gas-Kraftwerke).

## Ausblick bis 2050

Das übergeordnete Ziel der internationalen Klimapolitik, welches im Pariser Klimaabkommen vom Dezember 2015 bekräftigt wurde, ist die Begrenzung der globalen Erwärmung auf unter 2 °C, was im Einklang mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) steht. Für Industrieländer bedeutet dies einen weitgehenden Verzicht auf den Einsatz fossiler Energieträger bis Mitte des Jahrhunderts.

Die Änderungen im globalen Klimasystem verlaufen oft nicht-linear. Zudem gibt es Kippunkte, bei deren Überschreitung gravierende irreversible Änderungen auftreten, ohne dass dagegen etwas getan werden kann. Dies betrifft etwa das Abschmelzen des Grönland-Eisschildes, was einen globalen Anstieg des Meeresspiegels um etwa 7 m zur Folge hätte.

Bei einem Temperaturanstieg im globalen Mittel um 2 °C kann die Überschreitung von Kippunkten nicht ausgeschlossen werden; allerdings ist gemäß aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse eine Anpassung an den Klimawandel mit noch akzeptablen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Folgen möglich, während diese bei einem höheren Temperaturanstieg exzessiv steigen. Allerdings sind selbst bei Einhaltung des 2 °C-Ziels irreversible Auswirkungen zu erwarten.

Aktuelle Reduktionsvorhaben (Intended Nationally Determined Contributions, INDCs), welche von nahezu allen Staaten im Vorfeld zur 21. Vertragsstaatenkonferenz in Paris übermittelt wurden, würden bei vollständiger Umsetzung eine Temperaturerhöhung von 2,7–3,7 °C ergeben.

Bis 2050 wird nach wissenschaftlichem Konsens eine Verminderung der Treibhausgas-Emissionen von Industriestaaten um mindestens 80 % als notwendig angesehen. Um dieses Ziel möglichst kosteneffizient zu erreichen und gleichzeitig die europäische Wirtschaft und das Energiesystem wettbewerbsfähiger, sicherer und nachhaltiger zu gestalten, wurde bereits 2011 im „**Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO<sub>2</sub>-armen Wirtschaft bis 2050**“ ein Konzept dafür vorgelegt. Aus den Analysen zum Fahrplan geht deutlich hervor, dass die Kosten auf lange Sicht umso niedriger sind, je früher Maßnahmen gesetzt werden.

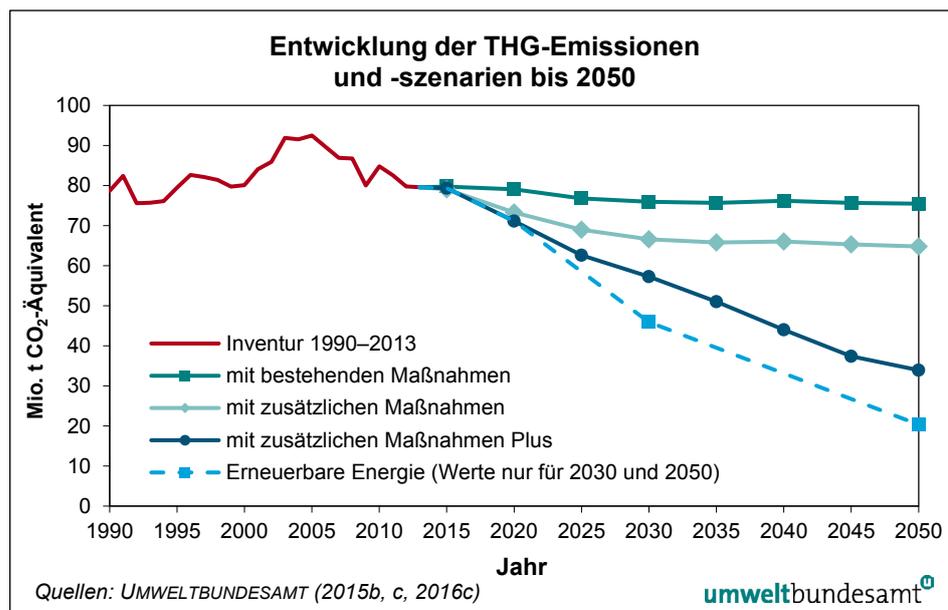
Als Zwischenschritt wurde im **Klima- und Energiepaket 2030** eine Emissionsreduktion um mindestens 40 % bis 2030, ein Anteil der erneuerbaren Energien an der Energieversorgung von mindestens 27 % und eine Verbesserung der Energieeffizienz um mindestens 27 % bis 2030 politisch beschlossen. Zur Aufteilung auf nationale Klimaziele für alle Emittenten, die nicht dem Emissionshandel unterliegen, wird die Europäische Kommission im Juli 2016 einen Vorschlag vorlegen.

**Aktuelle Emissionsszenarien** des Umweltbundesamtes zeigen, dass eine Einhaltung des Treibhausgas-Ziels Österreichs bis 2020 in den Sektoren außerhalb des EH im Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ nicht sichergestellt ist. Jedoch sind aus den Jahren 2013 und 2014 (und voraussichtlich auch 2015) erhebliche Mengen an Emissionsrechten nicht verbraucht worden. Diese können in späteren Jahren der Periode bis 2020 verbraucht werden. Zudem kann die Zielerreichung durch vollständige Umsetzung des Maßnahmenprogramms 2015–2018 maßgeblich beeinflusst werden.

Für die Ziele bis 2030 und insbesondere bis 2050 sind wesentlich ambitioniertere Maßnahmen unerlässlich. Das Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen Plus“ (alle Sektoren inkl. EH) berücksichtigt ambitionierte Maßnahmen, die nach 2020 wirksam werden, und erreicht eine langfristige THG-Reduktion von – 27 % bis 2030 bzw. – 57 % bis 2050, jeweils gegenüber 1990. Es berücksichtigt viele Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Forcierung erneuerbarer Energieträger: sehr hohe thermische Qualität von Gebäuden, Heizung und Warmwassergewinnung aus ausschließlich erneuerbaren Energieträgern, langlebige, hochqualitative Produkte, eine zentrale Rolle für den Öffentlichen Verkehr und Elektrofahrzeuge im Modal Split, neue Technologien für die Speicherung von Strom, eine fokussierte Forschungspolitik und vieles mehr.

Um die umweltpolitischen Ziele und insbesondere das Einschwenken auf einen Emissionspfad zu ermöglichen, der mit dem 2 °C-Ziel kompatibel ist, wäre die Umsetzung von noch darüber hinausgehenden Maßnahmen notwendig. Dies betrifft insbesondere den Bereich des fossilen Kraftstoffverbrauchs im Verkehr sowie maßgebliche Technologieumstellungen in der Industrie. Für Österreich besteht jedenfalls Handlungsbedarf zur Entwicklung einer ambitionierten nationalen Energie- und Klimastrategie bis 2030, idealerweise bis 2050.

Abbildung B:  
Entwicklung der  
Treibhausgas-  
Emissionen und  
-szenarien (ohne Sektor  
Landnutzung) bis 2050.



Für die Einhaltung der in Paris vereinbarten Zielsetzung ist ein weitgehender Verzicht auf den Einsatz fossiler Energieträger bis Mitte des Jahrhunderts unerlässlich. Um dies zu erreichen, ist die Umsetzung einer Reihe von Maßnahmen zeitnah notwendig. Einige werden im Folgenden angeführt:

**Allgemeines**

- **Investitionen in langlebige fossile Infrastrukturen und Technologien sollten vermieden werden**, da Investitionen im Gebäudebereich, in Kraftwerken und in Infrastruktur (wie Straßen) auf eine Nutzung von 30–50 Jahren ausgelegt sind und somit über die Klima-Zielerreichung in der Mitte des Jahrhunderts entscheiden.

- Die in Ausarbeitung befindliche kombinierte **nationale Klima- und Energiestrategie** sollte Zielsetzungen für 2030 und 2050 umfassen. Die Ziele sollten die entsprechenden EU-rechtlichen Vorgaben für 2030 – sobald diese vorliegen – umsetzen. Die Zielsetzung für 2050 sollte eine weitgehende Dekarbonisierung (Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger) der österreichischen Wirtschaft und Gesellschaft zum Inhalt haben. Die Strategie sollte Maßnahmen, klare Verantwortlichkeiten und Verbindlichkeiten zur Sicherstellung der Umsetzung enthalten. Zudem sollten potenzielle ökonomische, soziale und budgetäre Implikationen sichtbar gemacht werden.
- Die in der **Klima- und Energiestrategie** festgelegten Ziele für 2030 und 2050 sollten **gesetzlich verankert** werden.
- Zwischen Bund und Ländern sollte die Zusammenarbeit im Klimaschutz vertieft und auf eine verbindliche rechtliche Basis gestellt werden. Dafür sollte u. a. ein **Mechanismus, der die Verantwortung und das Monitoring der Maßnahmenumsetzung** auf Bundes- und Landesebene im Klimaschutz regelt, vereinbart werden.
- **Ökosoziale Steuerreform:** Ziel dieser Maßnahme ist es, den Verbrauch an Ressourcen und insbesondere den Einsatz fossiler Energie schrittweise zu verteuern und gleichzeitig die Kosten von Arbeit zu vermindern.
- Förderungen, die sich auf den Zustand der Umwelt negativ auswirken, sind stufenweise abzuschaffen.
- Der **Einsatz hocheffizienter Geräte** – etwa durch eine ambitionierte Weiterentwicklung der Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) – ist zu forcieren, um den Stromverbrauch der Sektoren Haushalte, Dienstleistungen, Industrie und Landwirtschaft zu reduzieren.
- Bei der **Revision der Emissionshandelsrichtlinie** (RL 2009/29/EG) auf EU-Ebene ist ein fixer Versteigerungsanteil festzulegen, der sich gegenüber der 3. Handelsperiode nicht verringert. Versteigerungserlöse sind für Klimaschutzmaßnahmen zweckgebunden einzusetzen.

## Verkehr

- Maßnahmen zur **Eindämmung des Kraftstoffexports** im Tank sollten umgesetzt werden. Hierzu zählt speziell die Angleichung der Kraftstoffpreise an das benachbarte Ausland durch eine Erhöhung der Mineralölsteuer.
- Die **CO<sub>2</sub>-Zielwerte für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge**, aber auch für Lkw sollten mit einem Horizont über 2020 hinaus auf EU-Ebene deutlich verschärft werden. Österreich sollte sich zudem auf EU-Ebene verstärkt dafür einsetzen, Testverfahren für Fahrzeug-Emissionen so zu gestalten, dass sie möglichst gut realitätsnahes Fahrverhalten abbilden.
- Für eine weitere **Attraktivierung von Elektrofahrzeugen** sollten diverse Maßnahmen umgesetzt werden, wie etwa eine Erhöhung der Normverbrauchsabgabe für höher emittierende Fahrzeuge sowie die Umsetzung der im Einführungsplan Elektromobilität in und aus Österreich genannten Maßnahmen.
- Im Rahmen der öffentlichen Beschaffung sollten vorrangig **Elektrofahrzeuge** angeschafft werden.
- Die **Schieneinfrastruktur** sollte weiter ausgebaut und modernisiert werden. Dabei sollten auch Regionalbahnen als wesentlicher Bestandteil eines nachhaltigen Verkehrssystems erhalten werden.

- Der **Umweltverbund** im Stadt-Umland-Bereich und im ländlichen Raum sollte gefördert werden. Dazu sollten geeignete strukturelle, rechtliche und fiskalische Maßnahmen gesetzt werden, um den Umweltverbund zu attraktivieren.
- Die **Masterpläne Radfahren und Gehen** sollten konsequent umgesetzt werden.
- **Mobilitätsmanagement-Programme** zur Umsetzung klimaschonender Mobilitätsmanagement-Maßnahmen, zur Forcierung alternativer Antriebe, Elektromobilität und erneuerbarer Energie sowie zur Forcierung des Radverkehrs (wie das klimaaktiv mobil-Programm) sollten ausgebaut und verstärkt umgesetzt werden.
- Im **Güterverkehr** sind insbesondere eine aktive Verkehrssteuerung und Maßnahmen in der Logistik, die zu einer Stärkung der Intermodalität sowie einer Reduktion der Transportleistung führen, zu fördern. Flächendeckende **Bemau-tungssysteme** sind unter Berücksichtigung zeitlicher, topografischer und technologischer Aspekte zu planen und umzusetzen. Dies soll im Rahmen einer öko-sozialen Steuerreform erfolgen, um wirtschaftliche und soziale unerwünschte Nebeneffekte zu vermeiden.

### **Gebäude**

- Bei größerer Renovierung von Wohngebäuden sowie bei Nichtwohngebäuden (Neubau und größere Renovierung) sollte der **Niedrigstenergie-Gebäude-Standard** gemäß der aktuellen OIB-Richtlinie 6 und der weiteren Stufen gemäß Nationalem Plan rasch in landesrechtliche Bestimmungen implementiert werden.
- Für neu errichtete Wohngebäude sollte der **Passivhaus-Standard** bis 2020 verpflichtend umgesetzt werden. Das Plus-Energiehaus sollte in weiterer Folge forciert werden.
- Um den energetischen Effekt zu maximieren, sollte der **Förderschwerpunkt** innerhalb der Wohnbauförderung vom Neubau hin zur **thermischen Sanierung** verschoben werden. Für Dienstleistungs- und Industriegebäude sollten degressive Förderungen zur Sanierung vorgesehen und mittelfristig eine Sanierungsverpflichtung in Aussicht gestellt werden.
- Für eine wirksame Kontrolle der nationalen Sanierungsziele sollte ein **Sanierungs-Monitoring** eingerichtet werden.
- Für die weitgehende Umstellung der Wärmebereitstellung im Haushaltsbereich auf **erneuerbare Energieträger** sollten entsprechende Regelungen im Heizungs- und Wohnrecht getroffen und Förderungen für sozial schwache Bevölkerungsschichten zur Verfügung gestellt werden. Energiearmut sollte mittels zielgerichteter Maßnahmen, die auf eine Senkung des Verbrauchs hinauslaufen sowie mit begleitender Sozialarbeit adressiert werden. Regelmäßige Inspektionen von Kleinfeuerungen sollten anhand einheitlicher hoher technischer Standards vorgeschrieben und durchgeführt werden.
- Eine verdichtete und funktionsgemischte Siedlungsstruktur sollte als wichtiges Ziel der **Energieraumplanung** in den Raumordnungsgesetzen einheitlich und verbindlich festgelegt werden. Außerdem sollten in den Raumordnungsgesetzen die Erstellung von Wärmekatastern, und zwar konsistent mit dem Adress-, Gebäude- und Wohnungsregister, vorgesehen werden. Kriterien für die Erstellung von Wärmekatastern sollten in den Anhängen der Raumordnungsgesetze einheitlich festgelegt werden.

### **Landwirtschaft**

- Durch **Fütterungsmaßnahmen**, wie z. B. die Verbesserung der Raufutterqualität bei den Rindern oder wachstumsangepasste Fütterung bei den Schweinen, sollten die Futtermittelverwertung erhöht, Nährstoffverluste und Emissionen vermieden werden.
- Verbesserte **Stallhygiene** (Reduktion der verschmutzten Flächen, schnelles Abführen von Harn und Kot) und bauliche Maßnahmen, die ein **kühleres Stallklima** ermöglichen (z. B. Beschattung, Isolation) sollten zu einer Steigerung der Tiergesundheit und zur Minderung von Emissionen umgesetzt werden.
- Durch die **Abdeckung von Wirtschaftsdüngerlagern** und die Anwendung **bodennaher Ausbringungstechniken** sollten Nährstoffverluste und somit Emissionen vermieden werden.
- **Eine standortangepasste Produktion**, welche sich präzise an den Standorteigenschaften der Pflanzen orientiert sowie die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen vor Ort durch **Kreislaufwirtschaft** ermöglicht und damit auch den Einsatz von Mineraldünger minimiert, sollte angestrebt werden.
- Ökonomisch erträgliche Modelle zur Verstromung von Wirtschaftsdünger in **Biogasanlagen** sollten entwickelt und umgesetzt werden.

### **Abfallwirtschaft**

- Maßnahmen zur **Vermeidung von Abfällen** (z. B. von Nahrungsmittelabfällen, Papierabfällen – Werbematerial) sollten forciert umgesetzt werden.
- Maßnahmen zur **Wiederverwendung** (z. B. Stärkung Reparaturnetzwerke) und Verstärkung von **Recycling** sollten gefördert werden.
- Eine verstärkte Nutzung von geeigneten Bioabfällen in **Biogasanlagen** zur Erzeugung von Strom, Wärme oder Biomethan sollte angestrebt werden.
- Maßnahmen zur Erhöhung der Stickstoffentfernung durch **optimierte Prozessführung in Kläranlagen** zur Reduktion der N<sub>2</sub>O-Emissionen aus der Abwasserbehandlung sollten umgesetzt werden.

## SUMMARY

### Background

With the new international Climate Agreement, adopted in Paris at the end of 2015, the international community gave a clear signal of the importance it attaches to tackling climate change and its consequences. Only the phasing out of fossil fuels in the long term can save our globe from a climate collapse.

The global mean temperature has risen almost 1 °C above pre-industrial levels. From a global perspective, 2014 und 2015 were the warmest years to date in the history of temperature measurement.

In Austria measurements show that the average temperature increase is 2 °C. In the last winter of 2015/2016 temperatures were 2.7 °C above the long-term average. It was the second-warmest winter in the nearly 250-year-old Austrian history of measurement. Climate models predict that temperatures in Austria will be warmer than the global average also in the future. Due to the increase in temperature there will be an increase in dry periods and heat waves in the summer months from which vegetation, livestock and humans will suffer. The risk of fires affecting forests is expected to increase and there will be more heat-loving pests. Furthermore, extreme weather events will become more common, as will land- and mudslides and falling rocks. Given the particular sensitivity of the natural areas in the Alps and the technical interventions in the natural environment (technosphere), extensive adaptation measures will be imperative even if global climate measures prove to be successful. Economic consequences will affect winter tourism (amongst others) and, as a result of changes in precipitation, yields from agriculture, forestry and the energy industry. In addition, migration pressures from southern countries (e.g. Africa) are expected to increase.

### Greenhouse gas emissions in Austria until 2014

In 2014, greenhouse gas emissions in Austria amounted to 76.3 million tonnes of carbon dioxide equivalent (Mt CO<sub>2</sub> equivalent). Emissions were thus 4.6% (3.7 Mt) below the levels of 2013.

The decreasing trend observed since 2005, the year with the highest emission levels, has thus continued. The decrease in emissions since 2013 is mainly due to emission reductions in the energy production sector as well as the mild temperatures which resulted in a lower demand for heating in households. Total emissions in Austria in 2014 were 3.2% below the level of 1990.

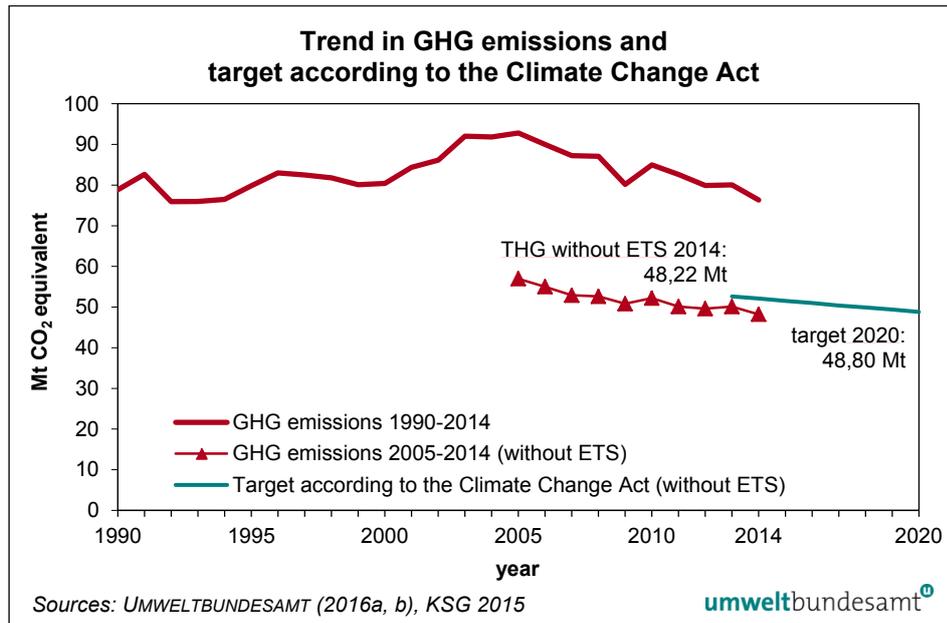


Figure A:  
Trends in greenhouse gas emissions in Austria against Climate Change Act target, 1990–2014.

### Emission trends by sector

The main sources of greenhouse gas emissions (including the emissions trading system, ETS) in 2014 were the sectors energy and industry (44.4%), transport (28.5%), buildings (10.0%) and agriculture (10.4%). A large number of installations in the energy and industry sector (82.7% in 2014) fall under the EU emissions trading system. Measured against the national total emissions, the share of the emissions trading sector in 2014 was 36.8%.

Total emissions from the **energy and industry** sector (including emissions trading) in 2014 were 33.9 Mt CO<sub>2</sub> equivalent, which corresponds to a decrease of 7.2% (2.6 Mt) compared with 1990. 28.1 Mt CO<sub>2</sub> equivalent were covered by the EU ETS in 2014.

Emissions from public power and district heating plants (except waste incineration) in 2014 were 5.4 Mt CO<sub>2</sub> equivalent in 2014, which corresponds to a 50% decrease since 1990. This decrease was mainly due to the replacement of coal and oil power plants by more efficient natural gas power stations, as well as to an increased use of renewable energy sources and an increase in supplies imported from abroad to cover domestic electricity demand. GHG emissions from public power and district heating plants in 2014 show a 23% reduction against 2013. Electricity generation in hydroelectric power plants shows a slight decrease (– 3%) for 2014. The share of electricity imports in domestic electricity consumption in 2014 was 13% (9.3 TWh). The share of EU ETS in the public power and district heating plants in 2014 was around 88% (4.7 Mt).

The manufacturing industry, at 24.6 Mt CO<sub>2</sub> equivalent, had the largest share in the energy and industry sector emissions in 2014, with an emissions increase by 2.7 Mt (+ 12%) compared with 1990 and a decrease by 0.5 Mt (– 2%) compared with the previous year. The share of the EU ETS in the total emissions from the manufacturing industry in 2014 was around 81% (19.9 Mt). After a strong increase (+ 23% i.e. 5 Mt) between 1990 and 2008, there was a sharp decrease in the emissions from this sector in 2009 as a result of the economic crisis. Since 2010 emissions have been at more or less the same level as before the crisis, with a slightly declining trend from 2010 onwards.

Emissions from the **energy and industry sector** not covered by the emissions trading system amounted to around 5.9 Mt CO<sub>2</sub> equivalent in 2014, which corresponds to a 0.7 Mt decrease since 2005. Compared with 2013, there was a decrease by 0.5 Mt. Emissions were thus around 1.0 Mt below the target value specified in the Climate Change Act.

GHG emissions in the **transport sector** in 2014 amounted to around 21.7 Mt CO<sub>2</sub> equivalent, which corresponds to a 2.4% decrease (– 0.5 Mt CO<sub>2</sub> equivalent) compared with 2013. This decrease can be attributed to a decrease in fossil fuels sold (– 2.3%) and a decrease in fuel exports, while the amount of biofuels sold increased. In total, 7.7% (road transport energy) of the fuel sold was biofuel that was used as substitute. The period 2013–2014 saw a 2.6% increase in vehicle kilometres travelled. Emissions in 2014 were 0.6 Mt CO<sub>2</sub> equivalent below the maximum annual emission allocation.

For greenhouse gas emissions in the **buildings** sector a decreasing trend has been observed since 2003, with emissions amounting to 7.6 Mt CO<sub>2</sub> equivalent in 2014. This trend is the result of thermal renovation, an increased use of renewable energy, modernisation of heating systems and an increased supply of district heating. Compared with 2013, emissions in 2014 decreased by 1.0 Mt CO<sub>2</sub> equivalent as a result of mild weather conditions, the use of renewable energy and because emissions had been shifted to the energy production sector (district heating). They were thus 2.1 Mt CO<sub>2</sub> equivalent below the Climate Change Act target. With emissions down by 5.5 Mt CO<sub>2</sub> equivalent from 1990 levels, the buildings sector is the sector where the most substantial sectoral greenhouse gas reductions have been achieved.

In the **agricultural** sector, greenhouse gas emissions in 2014 were about 0.03 Mt CO<sub>2</sub> equivalent below the sectoral annual emission allocation determined by the Climate Change Act. Despite the continued implementation of climate strategy measures, the downward emission trend from the years after Austria's EU accession in 1995 can no longer be observed for the period 2005–2014. This is mainly due to a stabilisation of livestock numbers after a substantial decline in the 1990s.

Emission levels in the **waste management** sector depend mainly on the waste sent to landfill and on waste incineration (with subsequent energy recovery). While – due to the ban on landfilling untreated waste with large organic fractions – a clear declining trend has been observed in the amount of waste going to landfill, emissions from other recovery and treatment operations (especially waste incineration) have increased. The sectoral target for 2014 was exceeded by 0.1 Mt CO<sub>2</sub> equivalent.

Emissions from the **fluorinated gases** sector in 2014 were around 0.2 Mt CO<sub>2</sub> equivalent below the Climate Change Act target. The increase over the past few years is mainly due to the use of fluorinated hydrocarbons as refrigerating or cooling agents.

### Legal commitments until 2020

The first commitment period under the **Kyoto Protocol** expired at the end of 2012. Austria achieved its target by purchasing emission allowances from abroad. A second Kyoto commitment period 2013–2020 was agreed at the 18<sup>th</sup> session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC; CMP 8) in Doha (Qatar) in 2012.

The reduction agreed for the EU is minus 20% compared to 1990 levels, which is consistent with the **EU climate and energy package 2020** which has already entered into force. Since 2013 there has been no overall target for greenhouse gas emissions, since a distinction is made between emissions falling under the emission trading system (for which there is now only one European target, i.e. – 21%) and those not included in the system. For non-emission trading sectors national targets have been defined for each Member State under the Effort Sharing Decision. For Austria, the emission reduction to be achieved by 2020 (relative to 2005) is 16%. In addition, a legally binding pathway on how to achieve this target has been applicable since 2013.

The targets to be achieved by Austria under the Effort Sharing Decision are specified in the Austrian **Climate Change Act** (Federal Legal Gazette I No 106/2011), which also determines maximum annual emission allocations (AEAs) for the period 2013-2020 in individual sectors that do not fall under the emissions trading system. Under the Climate Change Act, packages of measures have been agreed between the Austrian federal government and the Austrian federal states for the years 2013 and 2014 as well as for the period 2015–2018.

In 2014, sources not covered by the European emission trading system (EU ETS) emitted 48.22 Mt CO<sub>2</sub> equivalent. Emissions were thus 3.9 Mt below the annual emission allocation amount for 2014 determined by the Effort Sharing Decision and the Climate Change Act. Unused AEAs can be carried over and used for coming years until 2020 (banking).

Another target specified in the climate and energy package is to raise the share of renewable energy sources in gross final energy consumption across the EU to 20%; Austria's share is 34%. In 2014, a percentage of 33.0% was achieved. To reduce energy consumption, a 20% increase in energy efficiency is planned for 2020. In Austria, a stabilisation of final energy consumption at 1,050 PJ is envisaged under the Energy Efficiency Act (EEffG; Federal Legal Gazette I No 72/2014); in 2014 final energy consumption was 1,063 PJ, a decrease in final consumption compared with 2013, which was due – amongst others – to the warm temperatures during the winter months.

Based on preliminary data, final energy consumption for 2015 is expected to be considerably higher (around 1,090 PJ). In relation to the CO<sub>2</sub> emissions this would mean a 2–3 % increase, which will have a bearing especially on the emissions trading sector (gas-fired power stations).

## Outlook to 2050

The overarching political target of international climate policy, confirmed by the Paris Climate Agreement in December 2015, is to keep the increase in global average temperature under 2°C, which is consistent with the scientific findings of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). For industrialised nations this means that the use of fossil fuels needs to be largely phased out by the middle of the century.

Changes in the global climate system often do not follow a linear process. Also, there are tipping points, and if they are exceeded severe irreversible changes occur without anyone being able to do anything about it. This applies for example to the melting of Greenland's ice sheet, which would lead to a global sea level rise by about 7m.

At an increase in global average temperature of 2 °C, an exceedance of these tipping points cannot be excluded; but according to the latest scientific findings, an adaptation to climate change will be possible with economic, social and ecological consequences that are still acceptable. However, if temperatures rise much higher the costs will be excessive. But even if the 2 °C target is met, irreversible changes have to be expected.

Current reduction projects (Intended Nationally Determined Contributions, INDCs), submitted in the run-up to the 21<sup>st</sup> Conference of Parties by almost all the countries would, if fully implemented – result in a temperature increase of 2.7–3.7 °C.

The scientific consensus is that it will be necessary to reduce greenhouse gas emissions from the industrialised countries by at least 80% by 2050. To achieve this aim in a way that is as cost-efficient as possible, and to make the European economy and the energy system more competitive, as well as more secure and more sustainable, an approach was proposed in 2011 in “**A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050**”. The analysis underlying the Roadmap shows that the sooner appropriate measures are taken, the lower the costs will be in the long term.

As interim measure, it has been decided at political level that under the **climate and energy package 2030** emission reductions by at least 40% should be achieved by 2030, as well as a share of renewable energy in the gross final energy consumption of at least 27% and an improvement in energy efficiency by 2030 by at least 27%. A proposal for dividing these total reduction efforts between the national reduction targets for all those emitters that are not covered by the EU ETS will be submitted by the European Commission in 2016.

As **current emission scenarios** of the Environment Agency Austria show, it appears that the achievement of the 2020 greenhouse gas emissions target for Austria in sectors outside the EU ETS cannot be guaranteed under the “with existing measures” scenario. However, there are substantial amounts of unused emission allowances from 2013 and 2014 (and probably also from 2015) which could be used in later years of the period until 2020. Also, full implementation of the programme of measures 2015–2018 may have a major influence on the achievement of the target.

To achieve the 2030 and especially the 2050 targets, it is imperative to take much more ambitious measures. Under the “with additional measures – plus” scenario (all sectors, including the EU ETS), ambitious measures are foreseen which will become effective after 2020, and long-term GHG reductions (minus 27% by 2030 and minus 57% by 2050, each compared to 1990 levels) are expected to be achieved. The scenario includes a wide range of measures to increase energy efficiency and to promote renewable energy sources: buildings with high-quality thermal comfort, use of only renewable sources for heating and hot water, durable, high-quality products; public transport and electric vehicles playing a central role in the modal split, new technology for the storage of electrical energy, targeted research policy etc.

To make sure that the environmental policy targets are achieved and, in particular, to actively pursue an emission pathway that is compatible with the 2 °C target, it would be necessary to take further measures, especially in the area of fossil fuel consumption in the transport sector, and by introducing significant technological changes in the industrial sector. In Austria there is a need for action at least as far as the development of a climate and energy strategy for the period until 2030 (or ideally 2050) is concerned.

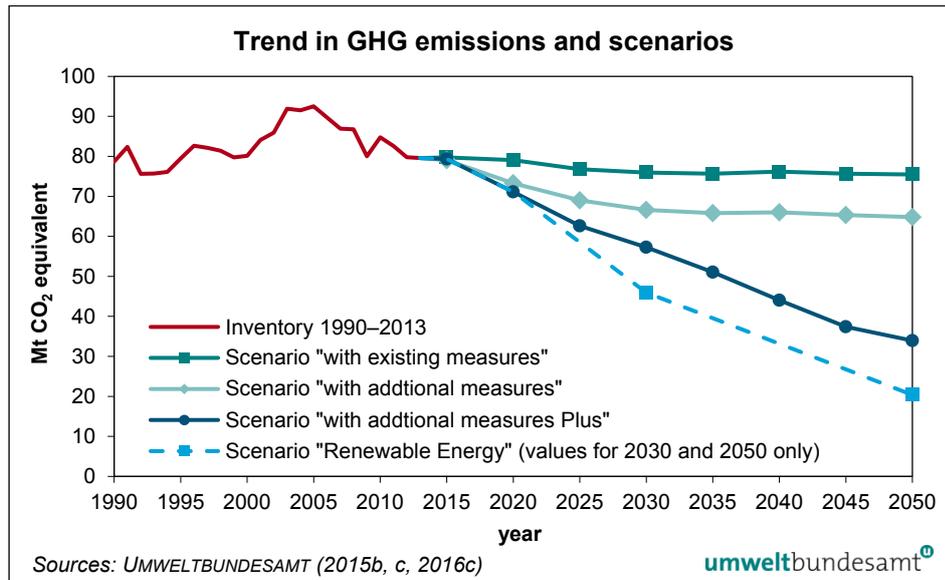


Figure B:  
Trend in greenhouse gas emissions and scenarios (without the land use sector) until 2050.

To meet the target agreed in Paris an extensive phase-out of fossil fuels will be necessary by the middle of this century. To achieve this, a number of measures will have to be implemented. Some of these are listed below.

### Basic principles

- **Investments in long-term fossil fuel infrastructures and technologies are to be avoided**, since investments in the building sector, power stations and road infrastructures are designed for 30-50 years of use and therefore play a decisive role in the achievement of the climate target in the middle of this century.
- The combined **national climate and energy strategy** which is currently being developed should include targets for 2030 and 2050, i.e. targets for implementing the relevant EU requirements for 2030 as soon as they are available, and a 2050 target for an extensive decarbonisation of the Austrian economy and society (phase-out of fossil fuels). To ensure implementation, the strategy should contain appropriate measures, set clear responsibilities and lay down obligations. Potential economic, social and budgetary implications should be made visible as well.
- The 2030 and 2050 targets defined in the **climate and energy strategy** should be **laid down in the legislation**.
- Cooperation between the federal government and the governments of the federal states of Austria on climate change mitigation should be intensified and enshrined in the legislation. For this purpose, a **mechanism** should be agreed which regulates the **responsibilities** for climate change policies, including their **implementation and monitoring**, both nationwide and in the individual federal states.
- **Ecosocial tax reform**: The aim of this policy is to make resource consumption (and especially the use of fossil fuels) gradually more expensive while cutting labour costs at the same time.
- Funding which has a negative impact on the state of the environment ought to be gradually abolished.

- The **use of highly efficient equipment** – for example through further and ambitious developments of the Eco Design Directive (2009/125/EC) – should be promoted to reduce electricity consumption in households, as well as the services, industry and agriculture sectors.
- The **review of the Emissions Trading Directive** (Directive 2009/29/EC) at EU level should include the definition of a fixed share for auctioning which should not decrease compared to the third commitment period. Auctioning revenues should be used for climate and energy related purposes, i.e. policies to tackle climate change.

### **Transport**

- Appropriate measures for **cutting fuel exports** in tanks should be implemented. These include above all an adjustment of the fuel prices to match those in neighbouring countries by increasing the mineral oil tax.
- Stricter post-2020 **CO<sub>2</sub> targets for passenger cars and light utility vehicles**, and for heavy goods vehicles, should be introduced at EU level. At EU level, Austria should work increasingly towards a vehicle emissions testing procedure with a design that reflects real driving conditions as much as possible.
- To make **electric vehicles more attractive**, a variety of appropriate measures should be implemented – such as an increase in the standard consumption tax (NoVa) on cars with higher emission levels and the implementation of measures specified in the “Implementation Plan: Electromobility in and from Austria”.
- In public procurement, priority should be given to the purchase of **electric vehicles**.
- **Rail infrastructure** should undergo further development and modernisation. Regional trains should be preserved as an important part of a sustainable transport system.
- **Ecomobility** should be promoted in urban-suburban regions and in rural areas. To achieve this and make ecomobility more attractive, suitable structural, legal and fiscal measures should be taken.
- The Austrian **Master Plans for cycling and walking** should be implemented consistently.
- **Mobility management programmes** for the implementation of climate-friendly mobility management measures, the promotion of alternative propulsion and engine systems, electromobility and renewable energy and for the promotion of cycling (such as the *klimaaktiv mobil* programme) should be developed further and their implementation should be promoted.
- In **freight transport**, active transport control and logistics measures that strengthen intermodality while reducing transport capacity should be promoted. Nationwide **toll road charging systems** should be implemented, taking into account temporal, topographical and technological aspects. All this should take place in the framework of an ecosocial tax reform to avoid undesirable economic and social side-effects.

## **Buildings**

- For larger renovation projects in residential and non-residential buildings (new buildings and larger renovations), the **lowest energy standard** demanded by the current version of guideline 6 of the Austrian Institute for Building technology (OIB) and further standards as stipulated in the National Plan should be incorporated quickly in the legal regulations of the Austrian federal states.
- For new residential buildings implementation of the **passive house standard** should be made compulsory by 2020. As a further step, the energy-plus house should be promoted.
- For maximum energy efficiency, the **focus of housing subsidy schemes** should be shifted from new buildings to **thermal renovation**. For office and industrial buildings degressive funding plans should be set up for renovation with the prospect of mandatory renovation in the medium term.
- To check effectively how national renovation targets are achieved a **renovation monitoring system** should be established.
- If the target of switching to **renewable energy** for heat supply in the household sector is to be achieved, appropriate rules should be laid down in the housing and heating regulations and funding provided for people on a lower income. Energy poverty should be addressed through targeted measures which aim to reduce consumption and are accompanied by social work services. Regular inspections of small combustion plants should be prescribed and performed using harmonised and high technical standards.
- Compact and mixed-use settlement structures, an important target of **energy and spatial planning**, should be laid down as a harmonised and binding requirement in regional planning laws. Another requirement which should be incorporated in the regional planning laws is the creation of heat registries (consistent with address, buildings and housing registries). Harmonised criteria for the establishment of heat registries should be included with the annexes to regional planning laws.

## **Agriculture**

- **Measures** aimed at **animal feed and feeding** such as improved roughage quality for bovine cattle or growth-adapted pig feeding should be introduced to raise the feed conversion ratio, and to prevent nutrient losses and emissions.
- **Hygiene in the stable** should be improved (reduction of soiled surfaces, quick removal of urine and faeces) and structural measures should be implemented to keep the **air cool** in stables (e.g. by providing shaded places and room for isolating animals if necessary), to improve animal health and to reduce emissions.
- Nutrient losses and emissions should be avoided by **covering commercial fertiliser tanks** and using **methods by which fertiliser is applied directly into the soil**.
- One should aim for **agricultural production that is suited to its location**, by taking into account the specific local characteristics of the crops and enabling sustainable use of the local natural resources, in line with the vision of a **circular economy**, and thus minimising the use of mineral fertiliser.
- Economically reasonable models for generating power from commercial fertiliser in **biogas plants** should be developed and implemented.

**Waste management**

- The implementation of measures for the **prevention of waste** (e.g. food or paper waste – advertising material) should be intensified.
- Measures for **reuse** (e.g. strengthening repair networks) and for strengthening **recycling** should be supported.
- One should aim for an increased use of suitable biowaste in **biogas plants** for the production of electricity, heat or biomethane.
- Measures should be implemented for increasing nitrogen removal through **optimised process control in sewage treatment plants** to reduce N<sub>2</sub>O emissions from wastewater treatment.

# 1 KLIMAWANDEL UND RECHTLICHE GRUNDLAGEN ZU SEINER BEKÄMPFUNG

## 1.1 Wissenschaftliche Basis

Treibhausgase wie z. B. CO<sub>2</sub> absorbieren die langwellige Infrarotstrahlung, die von der Erdoberfläche reflektiert wird und sonst in den Weltraum abgestrahlt werden würde. Dieser Effekt – der Treibhauseffekt – bewirkt grundsätzlich, dass die Erde ein Klima aufweist, das Leben ermöglicht.

Durch die Verbrennung sehr großer Mengen fossiler Energieträger innerhalb von einem erdgeschichtlich sehr kurzen Zeitraum nimmt die CO<sub>2</sub>-Konzentration seit Beginn der Industrialisierung kontinuierlich zu, wobei diese Zunahme sich seit Mitte des 20. Jahrhunderts nochmals deutlich beschleunigt hat. Im Jahr 1800 lag die Konzentration noch bei rd. 280 ppm (NOAA 2016a), 2014 erreichte sie erstmals 400 ppm und lag im Februar 2016 bereits bei 404 ppm (NOAA 2016b). Der gemessene Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre seit 1958 ist in Abbildung 1 (links) zu sehen.

Die rechte Grafik vergleicht das Kohlenstoffbudget von 1870 mit 2014. Sie zeigt anhand der aufsteigenden Balken die anteilmäßige Wirkung der Verbrennung von Kohle, Öl und Gas auf die CO<sub>2</sub>-Konzentration, die Wirkung der Zementproduktion, bei der CO<sub>2</sub> aus dem Herstellungsprozess freigesetzt wird, und die Wirkung der CO<sub>2</sub>-Freisetzung durch Entwaldung. Das freigesetzte CO<sub>2</sub> bleibt nicht vollständig in der Atmosphäre, sondern wird durch Aufforstung teilweise wieder gebunden und im Wasser der Meere gelöst. Der Anteil dieser Effekte ist durch die absteigenden Balken verdeutlicht.

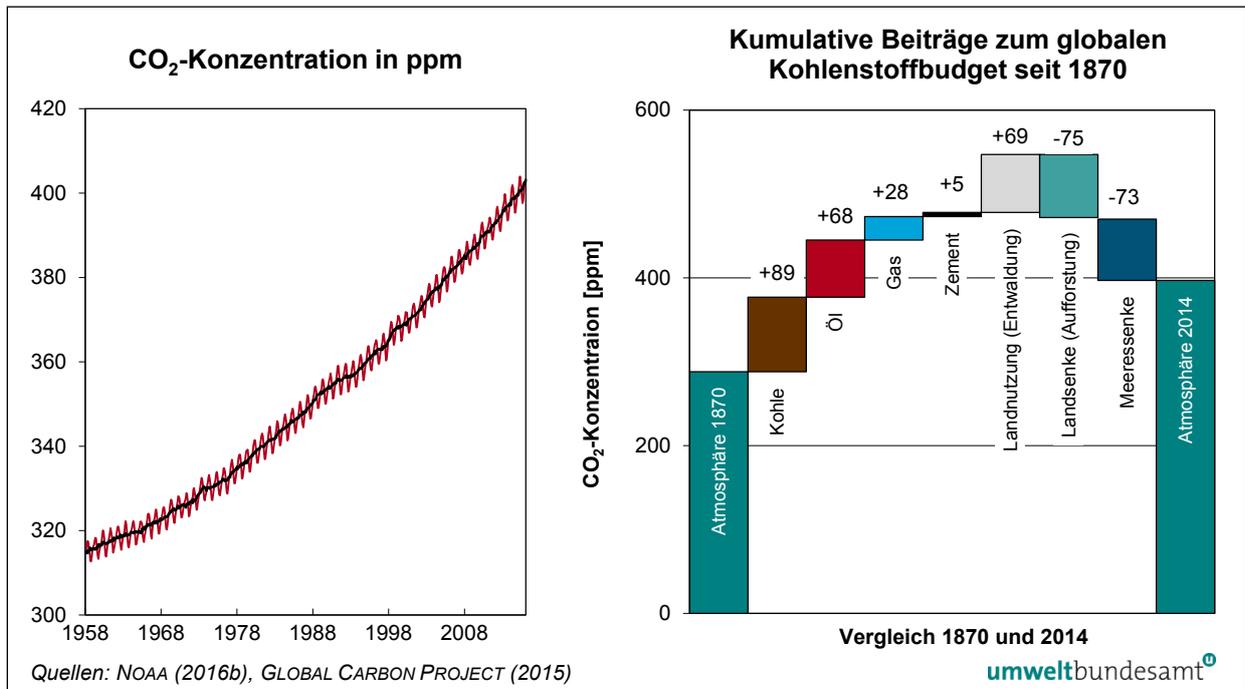


Abbildung 1: Kohlenstoffdioxid-Konzentration und Veränderungen des Kohlenstoffbudgets in der Atmosphäre.

Der aktuelle fünfte Sachstandsbericht (AR5) des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC 2014) zeigt, dass trotz der bisherigen Klimaschutzanstrengungen die weltweiten Treibhausgas-Emissionen durch Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum mit zunehmender Geschwindigkeit angestiegen sind und dass sie die Hauptursache für die gegenwärtige Änderung des Klimas sind. Die globale Durchschnittstemperatur ist seit Ende des 19. Jahrhunderts um 0,85 °C gestiegen. Die Jahre 2014 und 2015 waren die wärmsten Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1880 (NASA 2016). Der Februar 2016 lag 1,35 °C über dem langfristigen Durchschnitt und 1,63 °C über dem vorindustriellen Niveau. Dieser Monat war der zehnte aufeinanderfolgende Monat, bei dem ein monatlicher Temperaturrekord gebrochen wurde (NOAA 2016c).

Die Änderungen im globalen Klimasystem verlaufen oft nicht-linear. Zudem gibt es Kipppunkte, bei deren Überschreitung gravierende irreversible Änderungen auftreten, ohne dass dagegen etwas getan werden kann. Dies betrifft etwa das Abschmelzen des Grönland-Eisschildes, was einen globalen Anstieg des Meeresspiegels um etwa 7 m zur Folge hätte.

Bei einem Temperaturanstieg im globalen Mittel um 2 °C kann die Überschreitung von Kipppunkten nicht ausgeschlossen werden; allerdings ist gemäß aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse eine Anpassung an den Klimawandel mit noch akzeptablen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Folgen möglich, während diese bei einem höheren Temperaturanstieg exzessiv steigen. Auch bei Einhaltung dieses 2 °C-Ziels werden deutliche Auswirkungen des Klimawandels spürbar in Form von Wasserknappheit, Zunahme von Extremwetterereignissen, Waldbränden, dem Anstieg des Meeresspiegels etc. Eine Anpassung an den Klimawandel ist daher in jedem Fall notwendig.

Die Forschungsergebnisse im fünften Sachstandsbericht zeigen, dass bei einem Szenario (Representative Concentration Pathway, RCP) mit sehr ambitioniertem Klimaschutz (RCP 2.6) derzeit noch die Möglichkeit besteht, das 2 °C-Ziel einzuhalten. Entsprechend den Szenarien des IPCC müsste der jährliche globale Ausstoß von Treibhausgasen 2020 das Maximum erreichen und bis 2050 um rd. 40–70 % (für Industriestaaten um 80–95 %) reduziert werden. Am Ende des Jahrhunderts sollten nahezu keine Treibhausgas-Emissionen mehr emittiert werden.

Für die Zeit nach 2100 wird in allen Szenarien außer RCP 2.6 davon ausgegangen, dass noch über hunderte, eventuell 1.000 Jahre weitere Prozesse stattfinden werden, selbst wenn sich die Treibhausgas-Konzentration in der Atmosphäre nicht weiter erhöht. Dies sind z. B. Biotopverschiebungen, Veränderungen des Kohlenstoffgehalts in Böden, Tauen von Eisflächen, Zunahme der Versauerung der Ozeane und eine Erhöhung des Meeresspiegels. Dass irreversible regionale Veränderungen in Zusammensetzung, Struktur und Funktion von Meeres-, Land- und Gewässerökosystemen, gilt praktisch als sicher. Für das Auftauen des Permafrostes in den hohen nördlichen Breiten wird davon ausgegangen, dass seine Verminderung im ambitioniertesten Szenario 37 % beträgt. Beim Szenario mit den geringsten Klimaschutzmaßnahmen, das nahezu der Baseline (ohne Klimaschutzmaßnahmen) entspricht, beträgt die Verringerung des Permafrostes 81 %.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ein Problem beim Auftauen der Permafrostböden besteht darin, dass sie viel Kohlenstoff enthalten, der aufgrund von mikrobiologischen Prozessen in Form von Methangas entweichen könnte, sodass die Erderwärmung sich ab einem gewissen Punkt von selbst fortsetzen könnte.

Hinsichtlich der Klimaschutzmaßnahmen ist zu berücksichtigen, dass die Herausforderungen für einen Stopp der Erderwärmung bei 3 °C oder 4 °C gleich sind wie für einen Stopp bei 2 °C, denn die Emissionen von Treibhausgasen müssen in jedem Fall ab einem bestimmten Zeitpunkt beendet bzw. vollständig kompensiert werden. Lediglich der Zeitraum, in dem diese Herausforderungen zu meistern sind, wäre länger.

Es wurde ferner ermittelt, dass es einen linearen Zusammenhang zwischen den kumulierten Treibhausgas-Emissionen seit 1870 und der globalen Erwärmung gibt. Um das 2 °C-Ziel mit einer Wahrscheinlichkeit von > 66 % zu erreichen, dürfen die kumulierten Emissionen seit 1870 2.900 Gt CO<sub>2</sub> (Bandbreite 2.550–3.150 Gt CO<sub>2</sub>) nicht überschreiten. Von den Gesamtemissionen sind bislang bereits 1.900 Gt CO<sub>2</sub> (Bandbreite 1.650–2.150 Gt CO<sub>2</sub>) emittiert worden. Die verbleibenden Emissionen für die Zeit bis zur globalen Treibhausgas-Neutralität betragen somit nur noch 1.000 Gt CO<sub>2</sub>. Die geschätzten fossilen Rohstoffreserven übersteigen dieses globale Kohlenstoffbudget um das 4- bis 7-Fache. Bei einem aktuellen Emissionsniveau von 32 Gt CO<sub>2</sub> pro Jahr würde das Budget bereits in 31 Jahren ausgeschöpft sein. Für die Erreichung des 1,5 °C-Ziels würden die hierfür noch zur Verfügung stehenden 600 Gt CO<sub>2</sub> in spätestens 19 Jahren erreicht werden.

Um das 2 °C-Ziel zu erreichen, ist ein weitreichender Wandel von Gesellschaft und Wirtschaft notwendig. Insbesondere ist eine schnelle Umsetzung des Paris-Abkommens mit entsprechender Maßnahmensetzung unumgänglich, um auf den Zielpfad einzuschwenken und die Klimaschutzkosten auf einem erträglichen Maß zu halten. Ferner werden weitere Verschärfungen der Nationally Determined Contributions (NDCs) im Zuge der regelmäßigen Überprüfungen im Rahmen des Paris-Abkommens erforderlich sein. Abbildung 2 zeigt die Wirkung der gegenwärtigen Politik und der Verpflichtungen aus dem Paris-Abkommen (Intended Nationally Determined Contributions, INDC) auf das Klima. Die aktuellen INDCs würden zu einer Erderwärmung < 3 °C führen, aber diese wird mit 90 %iger Wahrscheinlichkeit über 2 °C liegen.

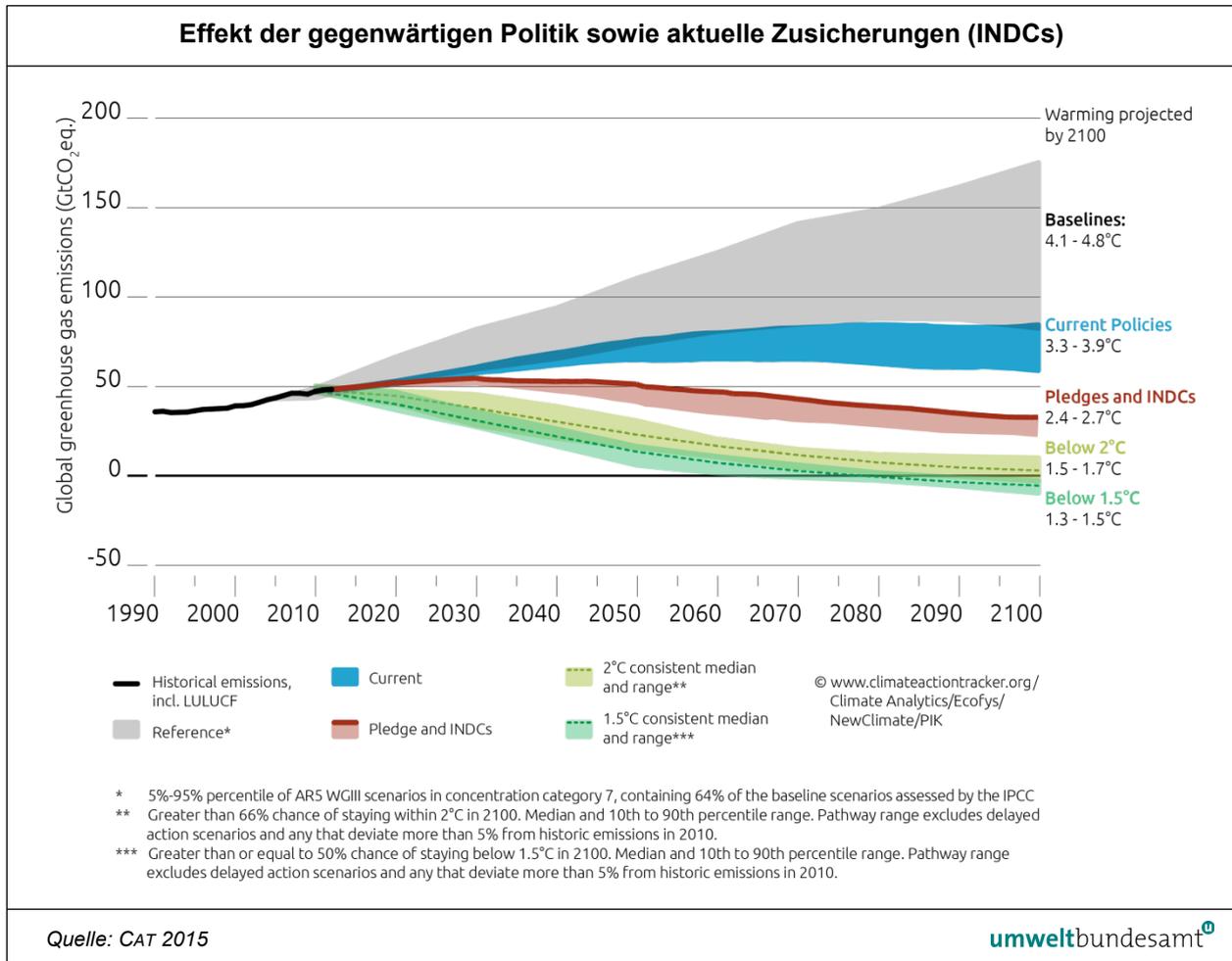


Abbildung 2: Effekt der gegenwärtigen Politik sowie aktuelle Zusicherungen (Intended Nationally Determined Contributions, INDC) auf das Klima.

## 1.2 Auswirkungen für Österreich

Der Stand des Wissens zum Klimawandel in Österreich, dessen Auswirkungen und die Möglichkeiten zur Minderung und Anpassung werden im österreichischen Sachstandsbericht des Austrian Panel on Climate Change (APCC) dargestellt. Derzeit liegt die globale Durchschnittstemperatur um 0,85 °C über jener am Ende des 19. Jahrhunderts. In Österreich ist der Temperaturanstieg mehr als doppelt so hoch wie im globalen Mittel und beträgt bereits jetzt 2 °C. Ein weiterer Temperaturanstieg von 1–2 °C bis zur Mitte dieses Jahrhunderts ist zu erwarten. Die Erreichung des 2 °C-Ziels würde für Österreich einen Anstieg von beinahe 4 °C bedeuten (APCC 2014).

Der letzte Winter 2015/2016 lag mit 2,7 °C über dem vieljährigen Mittel und war damit der zweitwärmste Winter in der knapp 250-jährigen Messgeschichte (ZAMG 2016).

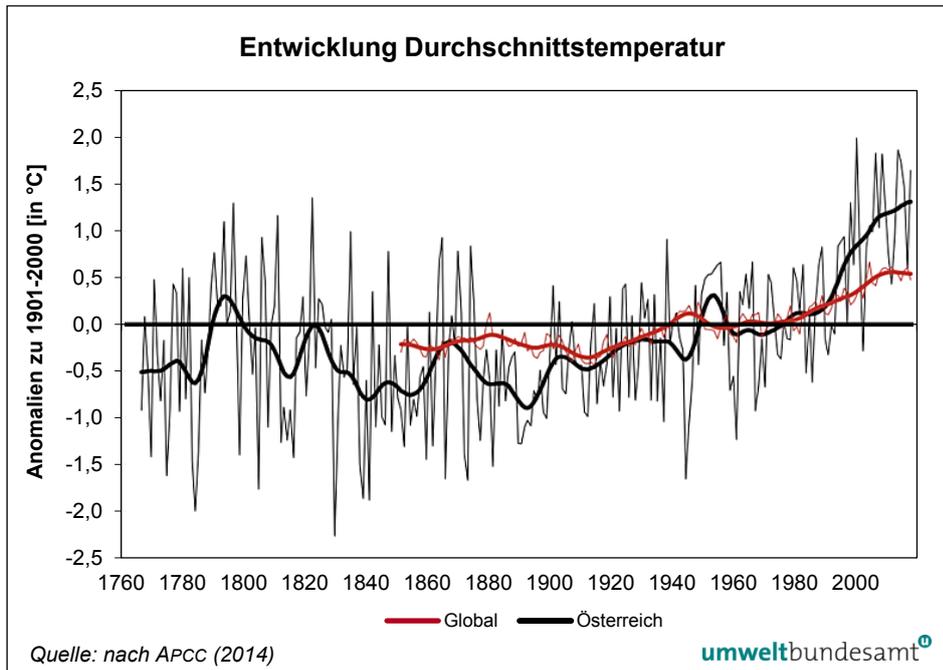


Abbildung 3:  
Jahresmitteltemperatur  
in Österreich im  
Vergleich zum  
globalen Mittel.

Dem durch den Klimawandel verursachten Anstieg der Temperatur folgt eine Zunahme von Trockenheit und Hitzeperioden im Sommerhalbjahr, unter denen Vegetation, (Nutz-)tiere und Menschen leiden. Abbildung 4 zeigt die zeitliche Entwicklung von Hitzetagen in einem „Worst-Case-Szenario“.

Zu den bedeutendsten **ökologischen Auswirkungen** zählen:

- Die Waldbrandgefahr wird zunehmen und wärmeliebende Schädlinge werden vermehrt auftreten.
- Es kommt häufiger zu extremen Wetterereignissen.
- Im Winterhalbjahr werden Niederschläge zunehmen.
- Die Austrocknung der Böden im Sommer und vermehrte Erosion durch Starkregen führen zu Humusabbau.
- Die Wasseraufnahme der Böden verringert sich, unter anderem auch durch eine geringere Schneebedeckung im Winter.
- Rutschungen, Muren und Steinschlag werden zunehmen.
- Durch die Verkleinerung der Gletscher wird die Wasserführung der Flüsse beeinflusst, die von Gletschern gespeist werden.

**Ökonomische Folgen** betreffen u. a. den Wintertourismus, da auch die künstliche Beschneigung in Schigebieten Grenzen unterliegt. Unter anderem aufgrund des veränderten Auftretens von Niederschlägen sind auch Erträge in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Stromproduktion in Wasserkraftwerken betroffen. Ferner wird die Migration aus dem südlichen Ländern (z. B. Afrika) zunehmen. Allein in Asien und Afrika rechnet man bis 2020 mit 74–250 Mio. betroffenen Menschen.

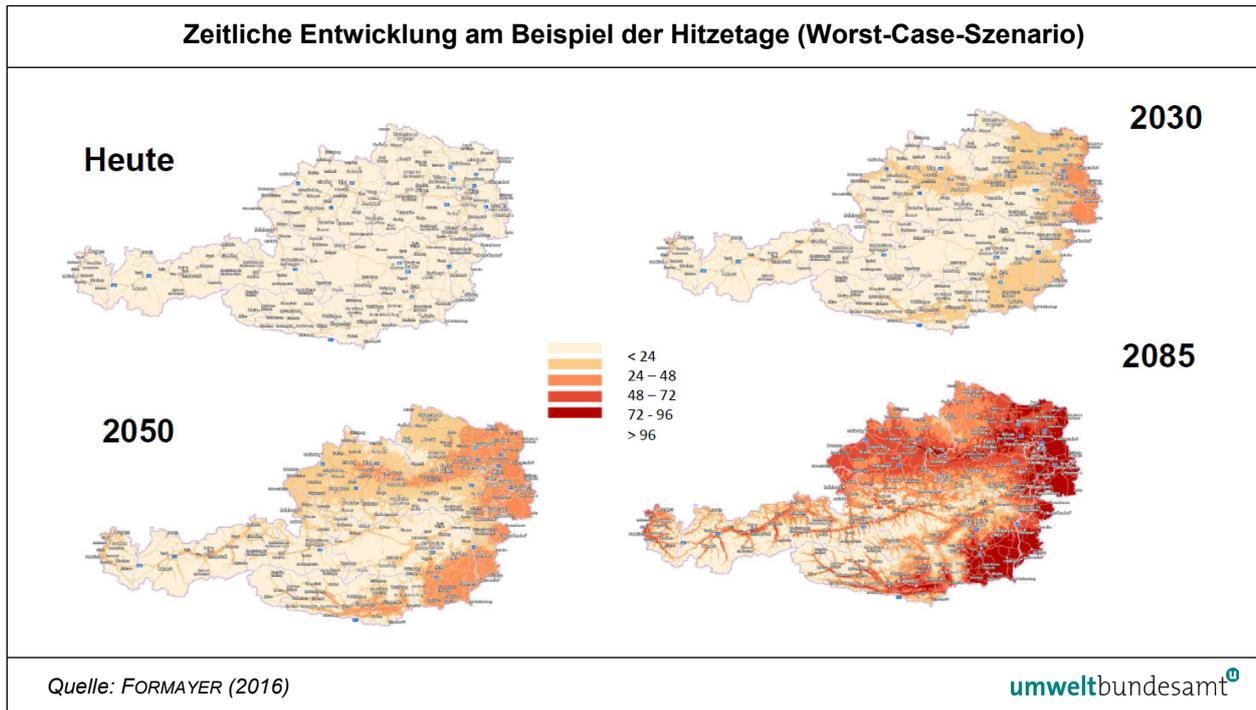


Abbildung 4: Zeitliche Entwicklung am Beispiel der Hitzetage (Worst-Case-Szenario).

### 1.3 Stand der internationalen Klimaverhandlungen

Im Rahmen der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro wurde 1992 die **Klimarahmenkonvention** (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) – ein internationales, multilaterales Klimaschutzabkommen – mit dem Ziel unterzeichnet, die Konzentrationen der Treibhausgase in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, auf dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird. 197 Vertragsparteien, also nahezu alle Staaten der Welt, haben die UNFCCC bis heute ratifiziert. Das oberste Entscheidungsgremium der Klimarahmenkonvention ist die Vertragsstaatenkonferenz (Conference of Parties, COP), in der einmal jährlich die Vertragsstaaten zusammenkommen, um die Umsetzung des Übereinkommens und den internationalen Klimaschutz voranzutreiben.

Auf der dritten Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention 1997 wurde das **Kyoto-Protokoll** verabschiedet. Dieses enthielt für die Industrieländer zum ersten Mal rechtsverbindliche Verpflichtungen zur Begrenzung und Reduzierung ihrer Treibhausgas-Emissionen. Das Kyoto-Protokoll trat 2005 in Kraft und umfasste die Verpflichtungsperiode 2008–2012. Sowohl die Europäische Union als auch Österreich haben ihre jeweilige Reduktionsverpflichtung (– 8 % bzw. – 13 % gegenüber 1990) erreicht (siehe Kapitel 1.4).

Während es bis dahin keine genauer definierten Ziele zur Begrenzung des Klimawandels gab, wurde dies 2009 auf der UN-Klimakonferenz in **Kopenhagen** und 2010 in **Cancún** nachgeholt. Es wurde eine Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf maximal 2 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit als langfristiges Ziel definiert (siehe auch Kapitel 1.1).

Im Jahr 2011 wurde in **Durban** die Entscheidung getroffen, bis 2015 ein neues, globales Klimaschutzabkommen zu verhandeln, das für die Zeit nach 2020 gelten und alle Staaten verpflichten soll, einen angemessenen Beitrag zu leisten, um langfristig das 2 °C-Ziel einzuhalten. Bei der 18. Vertragsstaatenkonferenz zur UN-Klimarahmenkonvention in **Doha** im Dezember 2012 einigten sich die Länder auf eine Fortsetzung des Kyoto-Protokolls (sog. „Doha Amendment“) (UNFCCC 2013). Darin ist eine zweite Verpflichtungsperiode unter dem Kyoto-Protokoll vorgesehen, die am 1. Jänner 2013 begann und am 31. Dezember 2020 enden wird. Für diesen Zeitraum verpflichten sich die EU und einige weitere Industrieländer, ihre Treibhausgas-Emissionen weiter zu reduzieren (siehe Kapitel 1.4.2).

Im November 2013 fand die 19. Vertragsstaatenkonferenz zur UN-Klimarahmenkonvention in **Warschau** statt. Im Rahmen dieser Konferenz wurde vereinbart, einen internationalen Mechanismus für Verluste und Schäden („Warsaw international mechanism for loss and damage“) durch den Klimawandel einzurichten. Dieser soll insbesondere für kleine Inselstaaten bei Klimaschäden angewendet werden, die trotz Emissionsreduktion und Anpassung unvermeidlich sind. Außerdem wurden Initiativen zur Eindämmung der tropischen Entwaldung vereinbart. Daneben wurden die Gespräche zur langfristigen Klimafinanzierung fortgeführt und neue Richtlinien für das Berichtswesen von Treibhausgas-Emissionen fertiggestellt.

Im Rahmen der 20. Konferenz der Vertragsstaaten in **Lima** im Dezember 2014 wurden weitere wichtige Fortschritte in Richtung eines globalen Klimaabkommens gemacht. Außerdem wurde der Rahmen dafür festgelegt, wie die Länder – auch die Entwicklungs- und Schwellenländer – ihre nationalen Beiträge zum neuen Weltklimaabkommen (die sogen. Intended Nationally Determined Contributions, INDC) vor der nächsten Vertragsstaatenkonferenz zu berichten haben. Rund um die Konferenz in Lima wurden sowohl von Industrieländern als auch von Entwicklungsländern erste Zusagen für den neuen „Green Climate Fund“ gemacht. Dieser Klimafonds der UNFCCC wurde als ein wesentliches internationales Instrument zur Finanzierung von Klimaprojekten in Entwicklungsländern eingerichtet. Das Geld soll sowohl für Projekte zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen als auch für Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel verwendet werden. Österreich hat sich dabei zur Unterstützung in Höhe von 25 Mio. US Dollar für die Jahre 2015–2018 verpflichtet. Dieser Beitrag soll unter Beteiligung der Länder und der Wirtschaft sukzessive auf 50 Mio. Dollar erhöht werden. Das Ziel der Industrieländer ist es, bis zum Jahr 2020 zusammen jährlich 100 Mrd. Dollar beizusteuern.

In der 21. Vertragsstaatenkonferenz (30. November bis 11. Dezember 2016) in **Paris** wurde ein neues globales und umfassendes Klimaschutzabkommen von 195 Vertragsparteien verabschiedet, welches als historisch bezeichnet werden kann. Es liegt seit 22. April 2016 zur Unterzeichnung auf und tritt in Kraft, sobald zumindest 55 Vertragsparteien, die für zumindest 55 % der globalen Treibhausgas-Emissionen verantwortlich sind, es ratifiziert haben. Mit Stand Juni 2016 haben von den 177 Vertragsparteien, welche das Abkommen bereits unterzeichnet haben 18 Staaten auch das Abkommen ratifiziert. Im Gegensatz zum Kyoto-Protokoll sind nicht nur die Industriestaaten sondern auch Schwellen- und Entwicklungsländer dazu verpflichtet ihren Beitrag zu leisten, indem sie ihre Reduktionsvorhaben (INDCs) regelmäßig vorlegen und aktualisieren. Damit soll der Veränderung der globalen Verteilung der Treibhausgas-Emissionen Rechnung

getragen werden. Während 1990 rund zwei Drittel der globalen Treibhausgas-Emissionen von den Industrieländern verursacht wurden, tragen mittlerweile Industrie- und Entwicklungsländer etwa gleich viel bei. China ist weltweit das Land mit den höchsten CO<sub>2</sub>-Emissionen, gefolgt von den USA und der Europäischen Union. Diese drei Vertragsparteien zusammen sind für etwas mehr als 50 % der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich. Mit Stand Juni 2016 haben 189 Staaten ihre INDCs übermittelt. Im Pariser Abkommen wird erstmals das langfristige 2 °C-Ziel in einem völkerrechtlichen Vertrag festgelegt. Ferner sollen zusätzliche Anstrengungen unternommen werden, die Klimaerwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen. Der globale Emissionshöchststand soll schnellstmöglich erreicht werden, gefolgt von einer raschen Reduktion, um die anthropogenen Treibhausgas-Emissionen in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts auf null Netto-Emissionen zu reduzieren. Bei den sogenannten Netto-Emissionen werden Senken wie z. B. Wälder und Kohlenstoffspeicher abgezogen. Somit bedeutet dieses Ziel, dass verbleibende Rest-Emissionen vollständig durch Senken kompensiert werden müssen. Im Jahr 2018 und danach alle fünf Jahre soll überprüft werden, inwiefern die Reduktionsbeiträge zum langfristigen 2 °C-Ziel kompatibel sind („global stocktake“). Ein regelmäßiges Berichtswesen mit einheitlichen Berechnungsvorschriften gilt für alle Staaten. Ausnahmen sind wenige Länder, die zu den Inselstaaten und den am wenigsten entwickelten Ländern gehören. Dieses Berichtswesen soll den Stand sowie den Fortschritt der Zielerreichung transparenter gestalten. Durch die Klimafinanzierung sollen Entwicklungsländer dabei unterstützt werden, ihre Emissionen zu reduzieren bzw. sich an die unausweichlichen Folgen des Klimawandels anzupassen. Ab 2020 sollen mind. 100 USD von Industriestaaten dafür zur Verfügung gestellt werden. Schwellenländer (insb. China und Brasilien) sind aufgefordert, sich an der Finanzierung zu beteiligen.

## **1.4 Kyoto-Protokoll**

### **1.4.1 Erste Verpflichtungsperiode (2008–2012)**

Am 16. Februar 2005 trat das Kyoto-Protokoll in Kraft. Darin verpflichtete sich die Europäische Union (EU-15) für die Periode 2008–2012 zu einer Minderung ihrer Treibhausgas-Emissionen um 8 % gegenüber 1990. Das Minderungsziel wurde intern nach der Wirtschaftskraft aufgeteilt, Österreich übernahm eine Minderung von 13 %. Die zugeteilte Menge aus dem Kyoto-Protokoll in Form von Assigned Amount Units (AAU) basierte auf den Emissionen von 79,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 1990. Abzüglich des Minderungsbetrags von 13 % ergaben sich für fünf Jahre der Verpflichtungsperiode 343,9 Mio. AAU. Über die projektbezogenen Mechanismen des Kyoto-Protokolls Clean Development Mechanism (CDM) und Joint Implementation (JI) sowie aus Green Investment Schemes (GIS) erwarb Österreich insgesamt 71,3 Mio. Emissionsgutschriften. Mit der Treibhausgas-Inventur 2014 wurde eine Bilanz aus Neubewaldung und Entwaldung der Periode 2008–2012 eingereicht. Diese ergab eine Kohlenstoffsenke in Höhe von 6,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent, die ebenfalls für die Verpflichtung angerechnet werden konnte.

Im Europäischen Emissionshandelssystem wurden den Anlagenbetreibern insgesamt 154,4 Mio. Emissionszertifikate zugeteilt. Für die Emissionen ihrer Anlagen mussten die Betreiber Zertifikate wieder zurückgeben. Da ihre Emissio-

nen im Durchschnitt jährlich um 1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent unterhalb der Zuteilung lagen, wurden nur 149,3 Mio. Zertifikate zurückgegeben. Die Differenz von 5,0 Mio. Zertifikaten konnte von den Anlagenbetreibern verkauft oder für die nächste Periode aufgehoben werden und stand damit nicht mehr für die Einhaltung der Kyoto-Verpflichtung in der ersten Periode zur Verfügung.

Für die Gesamtbilanz ergaben sich somit 343,9 Mio. Einheiten aus der zugeteilten Menge, abzüglich 5,0 Mio. Zertifikaten aus der Zuteilung an Emissionshandelsbetriebe, zuzüglich 6,8 Mio. Einheiten aus der Bilanz aus Neubewaldung und Entwaldung, zuzüglich 71,3 Emissionsgutschriften, die zugekauft wurden. Unter Berücksichtigung der Rundungsdifferenz stand eine Summe von 417,9 Zertifikaten zur Verfügung, um für Treibhausgas-Emissionen in Höhe von insgesamt 414,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent eingelöst zu werden. Nach Einlösung der Zertifikate verblieb daher ein Guthaben von 2,2 Mio. Zertifikaten. Die Republik Österreich erfüllte am 27. Oktober 2015 mit der letzten Ausbuchung von Kyoto-Zertifikaten ihre Verpflichtung aus der ersten Periode des Kyoto-Protokolls. Weitere Details zur ersten Kyoto-Periode können dem Klimaschutzbericht 2015 (UMWELTBUNDESAMT 2015e) entnommen werden.

#### **1.4.2 Zweite Verpflichtungsperiode (2013–2020)**

Die erste Verpflichtungsperiode unter dem Kyoto-Protokoll ist mit Ende 2012 ausgelaufen. Eine Einigung über eine zweite Kyoto-Verpflichtungsperiode von 2013 bis 2020 wurde bei der 8. Tagung der Vertragsparteien des Kyoto-Protokolls im Rahmen der 18. Vertragsstaatenkonferenz des Klimarahmenübereinkommens (UNFCCC; CMP.8) in Doha 2012 erzielt (Doha Amendment to the Kyoto Protocol; UNFCCC 2013).

Das Doha Amendment tritt dann in Kraft, wenn drei Viertel der Vertragsparteien zum Kyoto-Protokoll ihre Ratifizierungsurkunden hinterlegt haben. Auf Basis der aktuellen Zahl an Vertragsparteien unter dem Kyoto-Protokoll (192) sind 144 Ratifizierungsurkunden dafür notwendig. Mit Stand Juni 2016 haben es insgesamt 65 Vertragsparteien ratifiziert. Die Ratifizierung des Doha Amendment durch die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten befindet sich derzeit in Vorbereitung.

Insgesamt verpflichteten sich 38 Länder (die Europäische Union, ihre 28 Mitgliedstaaten sowie Australien, Island, Kasachstan, Liechtenstein, Monaco, Norwegen, Schweiz, Ukraine und Weißrussland), ihre Emissionen in den acht Jahren bis 2020 im Durchschnitt um 18 % gegenüber 1990 zu senken. Während der ersten Verpflichtungsperiode haben sich 37 Industriestaaten und die Europäische Union zu einer durchschnittlichen THG-Reduktion von 5 % gegenüber 1990 verpflichtet. Die Länder mit Emissionsreduktionsverpflichtungen im Rahmen der zweiten Kyoto-Periode decken 15 % der globalen Emissionen ab. Länder wie Japan, Neuseeland und Russland waren in der ersten Kyoto-Periode noch dabei, sind es in der zweiten Verpflichtungsperiode jedoch nicht mehr. Kanada ist während der ersten Verpflichtungsperiode vom Protokoll zurückgetreten und ist auch in der zweiten Periode kein Vertragspartner mehr. Die USA haben das Kyoto-Protokoll nie ratifiziert.

Die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten verpflichteten sich zu einer Treibhausgas-Reduktion von 20 % gegenüber 1990. Diese Verpflichtung steht im Einklang mit dem bereits gültigen Klima- und Energiepaket 2020 (siehe Kapitel 3.1). Demnach entsprechen die neuen nationalen Kyoto-Ziele der EU-Mitgliedstaaten

bis 2020 den Zielen im Rahmen der Effort-Sharing Entscheidung. Für die Emissionshandelsbetriebe gibt es bis zum Jahr 2020 ein EU-weites Gesamtziel von – 21 % im Vergleich zu 2005. Daher haben weder die Verringerung noch die Erhöhung der Emissionen der Emissionshandelsbetriebe einen Einfluss auf die Erreichung des österreichischen Kyoto-Ziels in der 2. Verpflichtungsperiode.<sup>2</sup>

Änderungen im Vergleich zur ersten Verpflichtungsperiode:

- Zu den bisher sechs Treibhausgasen kommt in der zweiten Verpflichtungsperiode auch Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>) hinzu. Es wird hauptsächlich bei Industrieprozessen ausgestoßen, zum Beispiel bei der Produktion von Flachbildschirmen und Solarzellen.
- Es sind die aktualisierten Berechnungsvorschriften der 2006 IPCC-Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (statt der bisher gültigen Revised 1996 IPCC-Guidelines) und neue Treibhausgaspotenziale (Global Warming Potentials) anzuwenden.
- Die Regeln für die Erfassung der Emissionen aus Flächennutzung und Forstwirtschaft in den Industrieländern haben sich deutlich geändert.
- Überschüssige Emissionsrechte (Assigned Amount Units, AAU) aus der ersten Verpflichtungsperiode können vollständig übertragen und im Emissionshandelssystem unter bestimmten Einschränkungen gehandelt und genutzt werden. Allerdings wurde, um einem Überschuss an Emissionsrechten entgegenzuwirken, zum einen die Menge an Einheiten, die aus dem ersten Verpflichtungszeitraum übertragen werden kann, limitiert. Zum anderen haben sich die EU, ihre Mitgliedsländer und alle anderen potenziellen Käufer – Australien, Liechtenstein, Monaco, Neuseeland, Norwegen und die Schweiz – in politischen Erklärungen selbst verpflichtet, diese AAU nicht zu kaufen.

## 1.5 Klimaschutzgesetz in Österreich

Das Klimaschutzgesetz in Österreich legt sektorale Emissionshöchstmengen für 2013–2020 fest und unterstützt den Prozess zur Definition und Umsetzung von Maßnahmen. Im Hinblick auf die 2030-Ziele wird derzeit auch an der Erstellung einer integrierten Klima- und Energiestrategie gearbeitet.

### Emissionshöchstmengen

Das Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011) stellt die nationale Umsetzung der EU Effort-Sharing-Entscheidung (ESD) dar (siehe Kapitel 3.1.1). Ein wesentlicher Bestandteil des Gesetzes sind sektorale Höchstmengen. Diese wurden mit einer Novelle des KSG (BGBl. I Nr. 94/2013) für die Periode 2013–2020 ergänzt. Aufgrund dieser legislativen Grundlage ist Österreich verpflichtet, das Ziel von – 16 % gegenüber 2005 für Sektoren außerhalb des Emissionshandels zu erreichen. Bei Überschreitung des Ziels kann ein Vertragsverletzungsverfahren durch die Europäische Kommission eingeleitet werden.

---

<sup>2</sup> Emissionszertifikate für die Emissionshandelsbetriebe werden ihnen unter Berücksichtigung ihrer Reduktionsziels zugeteilt. Wenn sie ihre Emissionen stärker reduzieren, verbleiben Überschüsse bei den Firmen und können vom Vertragsstaat nicht mehr für die Kyoto-Verpflichtung genutzt werden. Emittieren die Firmen mehr, müssen sie selbst Zertifikate zukaufen.

Seit dem Inkrafttreten der ESD wurde das internationale Berichtswesen auf die IPCC 2006 Guidelines für Treibhausgas-Inventuren umgestellt und die jährlichen Emissionszuweisungen wurden an die EU-Mitgliedstaaten angepasst (siehe auch Kapitel 3.1.1). Diese Anpassung wurde mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes 2015 (BGBl. I Nr. 128/2015) auch in nationales Recht umgesetzt (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Jährliche Höchstmengen an Treibhausgas-Emissionen nach Sektoren (in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent) gemäß Anlage 2 des Klimaschutzgesetzes (BGBl. I Nr. 128/2015).

Sektor	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Abfallwirtschaft</b> CRF-Sektoren 1A1a (other fuels) und 5	3,1	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7
<b>Energie und Industrie (Nicht-Emissionshandel)</b> CRF-Sektoren 1A1 (abzüglich 1A1a – other fuels), 1A2, 1A3e, 1B, 2A, 2B, 2C, 2D, 2G und 3	7,0	6,9	6,9	6,8	6,7	6,6	6,6	6,5
<b>Fluorierte Gase</b> CRF-Sektoren 2E und 2F	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1
<b>Gebäude</b> CRF-Sektoren 1A4a und 1A4b	10,0	9,7	9,4	9,1	8,8	8,5	8,2	7,9
<b>Landwirtschaft</b> CRF-Sektoren 1A4c und 3	8,0	8,0	8,0	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
<b>Verkehr</b> CRF-Sektoren 1A3a (abzüglich CO <sub>2</sub> ), 1A3b, 1A3c, 1A3d und 1A5	22,3	22,3	22,2	22,1	22,0	21,9	21,8	21,7
<b>Treibhausgase (ohne EH)</b>	<b>52,6</b>	<b>52,1</b>	<b>51,5</b>	<b>51,0</b>	<b>50,4</b>	<b>49,9</b>	<b>49,4</b>	<b>48,8</b>

Für den Zeitraum ab dem Jahr 2013 legt das KSG zusätzlich Verfahren fest, um zwischen Bund und Ländern

- zukünftige Höchstmengen für die einzelnen Sektoren zu fixieren;
- Maßnahmen für die Einhaltung dieser Höchstmengen zu erarbeiten – dazu haben die jeweils fachlich zuständigen Bundesminister sektorale Verhandlungsgruppen einzuberufen und Maßnahmenvorschläge zu erarbeiten;
- einen Klimaschutz-Verantwortlichkeitsmechanismus zu vereinbaren, um Konsequenzen bei einer etwaigen Zielverfehlung verbindlich zu regeln.

Neben dem Arbeitsauftrag an die jeweils fachlich zuständigen Bundesminister hat das KSG auch zwei permanente Gremien eingerichtet, die sich nunmehr regelmäßig mit der Umsetzung des Gesetzes beschäftigen – das Nationale Klimaschutzkomitee (NKK) als Lenkungsorgan sowie den Nationalen Klimaschutzbeirat (NKB) als beratendes Gremium.

## Maßnahmen

Mit dem KSG soll durch klare Zielvereinbarungen, Zuständigkeiten und verbindliche Regelungen bei Nichterreichung der Ziele eine konsequentere und koordiniertere Umsetzung von Maßnahmen sichergestellt werden. Ziel ist es, die verpflichtenden Emissionsreduktionen bis 2020 durch Maßnahmen im Land zu erreichen und nicht so wie in der ersten Kyoto-Periode durch Zukauf von Emissionsrechten über flexible Mechanismen.

Zur Erreichung der Emissionshöchstmenge von 48,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 2020 ist eine Reduktion von 8,2 Mio. Tonnen gegenüber 2005 notwendig. Um diese Einsparungen zu erreichen, wurde im KSG-Verfahren festgelegt, im Zuge der sektoralen Verhandlungsgruppen Maßnahmen für die Einhaltung der Höchstmengen u. a. in folgenden Bereichen zu erarbeiten:

- Steigerung der Energieeffizienz,
- Steigerung des Anteils erneuerbarer Energieträger am Endenergieverbrauch,
- Steigerung der Gesamtenergieeffizienz im Gebäudebereich,
- Einbeziehung des Klimaschutzes in die Raumplanung,
- Mobilitätsmanagement,
- Abfallvermeidung,
- Schutz und Erweiterung natürlicher Kohlenstoffsinken sowie
- ökonomische Anreize zum Klimaschutz.

Als Ergebnis dieser Verhandlungsgruppen wurde eine wissenschaftliche Studie erarbeitet, welche konkrete Maßnahmen vorschlägt. In der ersten Umsetzungsstufe, welche die Jahre 2013 und 2014 umfasst, sind Bund und Länder angehalten, insgesamt 56 Maßnahmen in allen Sektoren zu setzen (BMLFUW 2013). Das Gesamtpotenzial dieser Maßnahmen umfasst rd. 1,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent, wobei die größten Einsparungen in den Sektoren Verkehr, Gebäude sowie Energie und Industrie gesehen werden. Die Liste der Maßnahmen ist in Anhang 5 zusammengefasst.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen wurde im Rahmen einer Bund-Länder Arbeitsgruppe im Frühjahr 2014 überprüft. Um die Einhaltung der Höchstmengen bis 2020 zu gewährleisten, wurden in weiterer Folge von Bund und Ländern zusätzliche Maßnahmen für den Zeitraum ab 2015 akkordiert (BMLFUW 2015a) und vom Ministerrat sowie von der Landeshauptleutekonferenz zustimmend zur Kenntnis genommen. Dieses Maßnahmenprogramm lässt bei entsprechender Umsetzung eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen um ca. 1,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent – berechnet für das Jahr 2020 (im Vergleich zum Basiszenario „mit bestehenden Maßnahmen“) – erwarten. Die Einzelmaßnahmen beider Pläne sind im Anhang 5 und Anhang 6 angeführt.

Die Zielerreichung in den ersten Jahren der Periode erscheint somit (vorbehaltlich witterungsbedingter und konjunktureller Schwankungen) realistisch, während die Einhaltung des Zielpfades gegen Ende der Periode nur mit zusätzlichen Maßnahmen möglich sein wird. Eine schnelle Implementierung dieser Maßnahmen soll auch die langfristige Unterschreitung des Zielpfades gewährleisten.

## 2 STATUS DER ÖSTERREICHISCHEN TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN

Das Jahr 2014 ist das aktuellste Jahr, für welches qualitätsgeprüfte Inventurdaten vorliegen. Es ist das zweite Jahr der zweiten Verpflichtungsperiode unter dem Kyoto-Protokoll sowie das zweite Jahr, das den Verpflichtungen der europäischen Effort-Sharing Decision (Entscheidung Nr. 406/2009/EU) unterliegt.

Bei der 8. Tagung der Vertragsparteien zum Kyoto-Protokoll in Doha im Dezember 2012 einigten sich die Europäische Union und weitere Industrieländer auf eine Fortsetzung des Kyoto-Protokolls und auf eine weitere Reduktion der Treibhausgas-Emissionen bis 2020. Dieses sogenannte „Doha-Amendment“ zum Kyoto-Protokoll ist noch nicht in Kraft getreten und somit völkerrechtlich noch nicht verbindlich.

Die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten vereinbarten eine THG-Reduktion von 20 % gegenüber 1990, was den bereits gültigen Zielen des europäischen Klima- und Energiepakets 2020 entspricht. Dieses sieht eine Aufteilung des Reduktionsziels auf die Emissionshandelssektoren und die Quellen außerhalb des Emissionshandels vor. Während die Emissionshandelsunternehmen einem EU-weiten Reduktionsziel von – 21 % unterliegen, gelten für die Quellen außerhalb des Emissionshandels nationale Reduktionsziele je Mitgliedstaat. Für Österreich ist hierzu eine Reduktion von 16 % gegenüber 2005 verpflichtend.

Das Klimaschutzgesetz legt zur Einhaltung dieser Verpflichtung sektorale Emissionshöchstmengen für jedes Jahr der Periode 2013–2020 fest. Mit neuen rechtlichen Grundlagen auf internationaler Ebene gehen seit 2015 etliche methodische Umstellungen in der Berechnung der Treibhausgas-Emissionen und in der bisher gewohnten Einteilung der Sektoren einher. Die sich daraus ergebenden neuen Zielwerte für die Periode 2013–2020 wurden in einer Novelle zum Klimaschutzgesetz im Herbst 2015 berücksichtigt.

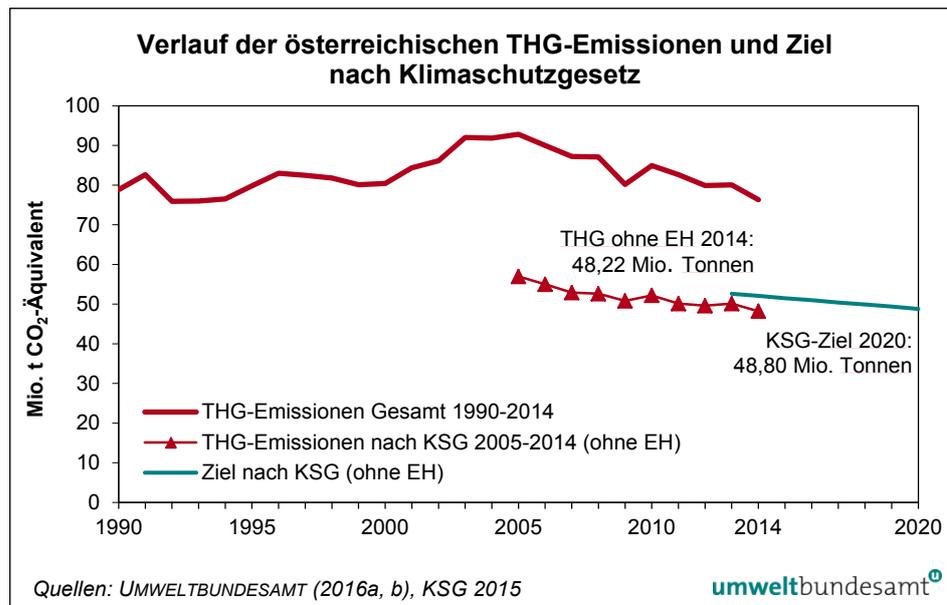
Im vorliegenden Bericht werden die sektoralen Emissionstrends den Emissionshöchstmengen des Klimaschutzgesetzes gegenübergestellt und einer detaillierten Analyse unterzogen. Die neuen rechtlichen Grundlagen auf nationaler und europäischer Ebene werden zusammengefasst und es wird ein Ausblick auf die weiteren Entwicklungen im Klimaschutz gegeben.

Im Jahr 2014 wurden insgesamt 76,3 Mio. Tonnen Treibhausgase emittiert. Gegenüber 2013 bedeutet das eine Abnahme um 4,6 % bzw. 3,7 Mio. Tonnen. Im Vergleich zu 1990 sind die Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2014 um 3,2 % bzw. 2,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent niedriger. Der besonders starke Rückgang im Jahr 2009 (– 7,9 %) war in erster Linie auf die Wirtschaftskrise zurückzuführen.

Seit 2005 ist ein rückläufiger Trend der Treibhausgas-Emissionen zu beobachten. Hauptverantwortlich war der Rückgang des fossilen Energieeinsatzes in kalorischen Kraftwerken. Dieser halbierte sich in diesem Zeitraum, wobei sich der Einsatz von Erneuerbaren zur Stromerzeugung verdoppelte. Im Sektor Gebäude wirkte sich die durch Neubau und Sanierung verbesserte Gebäudequalität im Bestand zusammen mit einer deutlichen absoluten Reduktion von fossilen Brennstoffen (Heizöl und Gas) zur Gebäudebeheizung emissionsmindernd aus. Die Beimischung von Biokraftstoffen und die Steigerung der Flotteneffizienz im Schwerverkehr reduzierten vorwiegend die Emissionen im Verkehrsbereich.

Auch im Jahr 2014 setzt sich der abnehmende Trend fort. Hauptverantwortlich ist die besonders milde Witterung und der damit verbundene geringere Heizbedarf der Haushalte sowie der vermehrte Stromimport und damit verbunden die geringere Stromproduktion kalorischer Kraftwerke. Zusätzlich wirkt sich auch der geringere Absatz von fossilen Kraftstoffen bei gleichzeitiger Erhöhung der Bio-kraftstoffe positiv auf die Klimabilanz aus.

Abbildung 5:  
Verlauf der  
österreichischen  
Treibhausgas-  
Emissionen im Vergleich  
zum KSG-Ziel,  
1990–2014.



Die Wirtschaftssektoren und Anlagen, die nicht dem Europäischen Emissionshandel (EH) unterliegen, emittierten im Jahr 2014 rund 48,22 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Sie unterschritten damit die im Rahmen der Europäischen Entscheidung über die Verteilung von Anstrengungen (Effort-Sharing Decision, ESD) erlaubte nationale Emissionshöchstmenge für 2014 um 3,9 Mio. Tonnen. Die jährlichen Ziele der ESD sind mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes (BGBl. I Nr. 128/2015) auch in nationales Recht umgesetzt worden.

Für die Emissionshandelsbetriebe gibt es bis zum Jahr 2020 ein EU-weites Gesamtziel von – 21 % im Vergleich zu 2005 ohne spezifische nationale Zielvorgaben.

**Neue Guidelines zur Inventurerstellung**

Neue Erkenntnisse des Weltklimarates (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change) fließen in regelmäßigen Abständen in die Erstellung der nationalen Treibhausgas-Inventuren ein. Damit wird sichergestellt, dass die Methoden der Emissionsberechnung laufend den aktuellen Wissensstand widerspiegeln.

Beginnend mit der THG-Berichterstattung 2015, d. h. dem Jahr der erstmaligen Übermittlung der Emissionszahlen für 2013, sind Emissionsinventuren verpflichtend gemäß den neuen IPCC 2006 Guidelines (anstelle der bisher geltenden IPCC 1996 GL bzw. IPCC 2000 GPG) zu erstellen. Diese Umstellung brachte zum Teil weitreichende Änderungen der Emissionen auf Sektor-Ebene mit sich, bedingt durch Anpassungen der Emissionsberechnungen (Methoden, Berech-

nungsparameter etc.), Re-Allokationen von Emissionsquellen, Aufnahme zusätzlicher Schadstoffe sowie Änderungen der Treibhausgas-Potenziale (Global Warming Potentials, GWP) entsprechend dem 4. Sachstandsbericht (AR4) des IPCC.

Diese Änderung bedingt auch eine Anpassung der Zielwerte der Mitgliedstaaten, welche ebenfalls in der Entscheidung der europäischen Lastenverteilung (Beschluss Nr. 162/2013/EU, Anhang 2) enthalten sind und in die Novelle des Klimaschutzgesetzes 2015 eingeflossen sind.

## 2.1 Sektorale Analyse

Zur besseren Orientierung an Maßnahmen und Verantwortlichkeiten wurde die ursprüngliche Sektoreinteilung nach der Klimastrategie 2007 (BMLFUW 2007) geringfügig adaptiert. Die neue Sektoreinteilung gemäß Klimaschutzgesetz für die Periode 2013–2020 sieht dabei folgende Änderungen vor:

- Die Emissionen aus Abfallverbrennung mit Energiegewinnung werden der Abfallwirtschaft zugerechnet (bisher Energieaufbringung);
- landwirtschaftliche Maschinen gehen aus dem Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch in den Landwirtschaftssektor über und
- stationäre Gasturbinen für den Pipeline-Transport und die Sonstigen Emissionen werden dem Sektor Energie und Industrie zugeordnet (bisher Verkehr).

Die sektorale Zielaufteilung erfolgt nach dem Grundprinzip, dass jeder einzelne Sektor einen Beitrag zur Emissionsreduktion leisten soll, wobei auch das mögliche weitere Reduktionspotenzial der einzelnen Sektoren in die Zielfestlegung einfließt.

### 2.1.1 Anteil und Trend der Sektoren

Die wesentlichen Verursacher der österreichischen Treibhausgas-Emissionen (inkl. Emissionshandel) waren im Jahr 2014 die Sektoren Energie und Industrie (44,4 %, darunter 7,7 % Anlagen außerhalb des Emissionshandels), Verkehr (28,5 %), Landwirtschaft (10,4 %) sowie Gebäude (10,0 %). Diese Sektoren sind für rund 93,3 % der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich (siehe Abbildung 6).

Den stärksten Anstieg der Treibhausgas-Emissionen seit 1990 verzeichnet, entsprechend der aktuellen Inventur, der Sektor Verkehr mit einem Plus von 7,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent bzw. 57,6 %. Die Emissionen des Sektors Gebäude sind im betrachteten Zeitraum um 5,5 Mio. Tonnen (– 42,1 %) CO<sub>2</sub>-Äquivalent gesunken. In den Sektoren Abfallwirtschaft (– 1,2 Mio. Tonnen, – 27,5 %), Landwirtschaft (– 1,5 Mio. Tonnen, – 15,6 %) sowie Energie und Industrie (– 2,6 Mio. Tonnen, – 7,2 %) sind die Treibhausgas-Emissionen ebenfalls gesunken. Die Emissionen von Fluorierten Gasen sind geringfügig angestiegen.

Die wichtigsten Verursacher von Treibhausgas-Emissionen (**ohne** Emissionshandel) waren 2014 die Sektoren Verkehr (45,0 %), Landwirtschaft (16,5 %), Gebäude (16 %) sowie Energie und Industrie (12 %).

Die größten Reduktionen der Treibhausgas-Emissionen seit 2005 (ohne EH) verzeichnen entsprechend aktueller Inventur die Sektoren Gebäude und Verkehr mit einem Minus von 4,9 Mio. Tonnen und 2,9 Mio. Tonnen bzw. – 39,4 % und

– 11,7 %. Einen Rückgang gibt es auch in den Sektoren Landwirtschaft (– 0,1 Mio. Tonnen, – 1,8 %), Abfallwirtschaft (– 0,3 Mio. Tonnen, – 9,4 %) sowie Energie und Industrie ohne Emissionshandel (– 0,7 Mio. Tonnen, – 10,2 %). Der Anstieg der Emissionen von Fluorierten Gasen (+ 0,2 Mio. Tonnen, + 10,3 %) ist zwar relativ gesehen erheblich, in absoluten Zahlen jedoch aufgrund der niedrigen Gesamtmenge nur geringfügig.

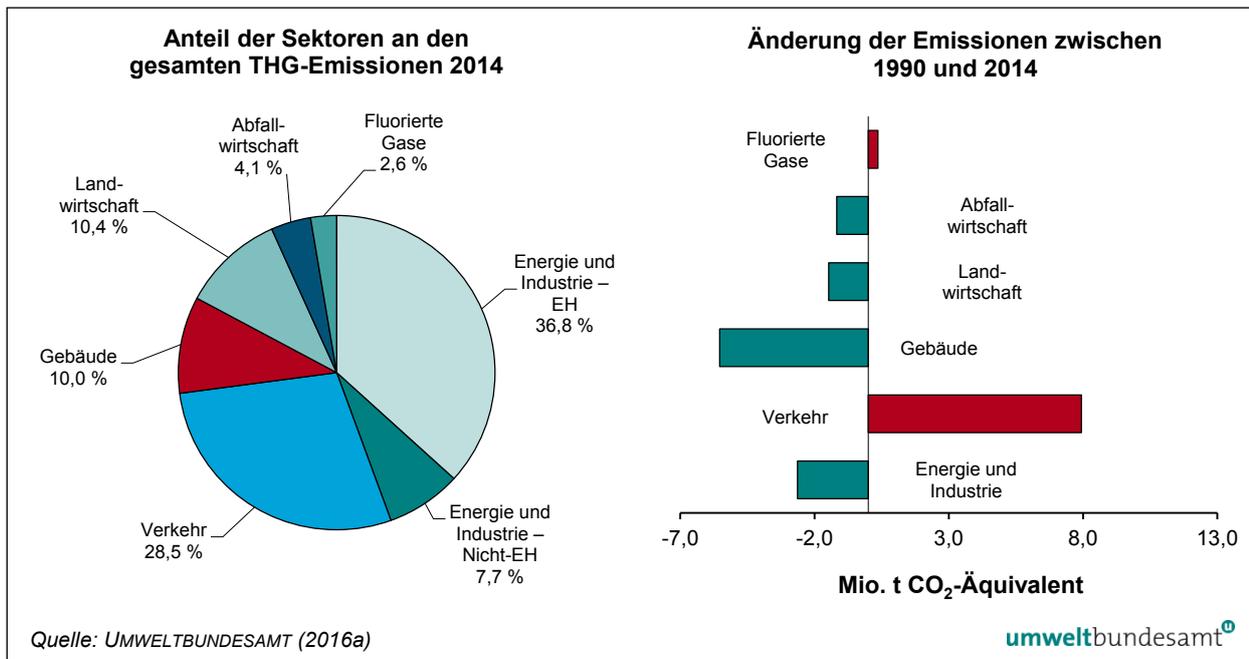


Abbildung 6: Anteil der Sektoren an den Treibhausgas-Emissionen 2014 und Änderung der Emissionen zwischen 1990 und 2014.

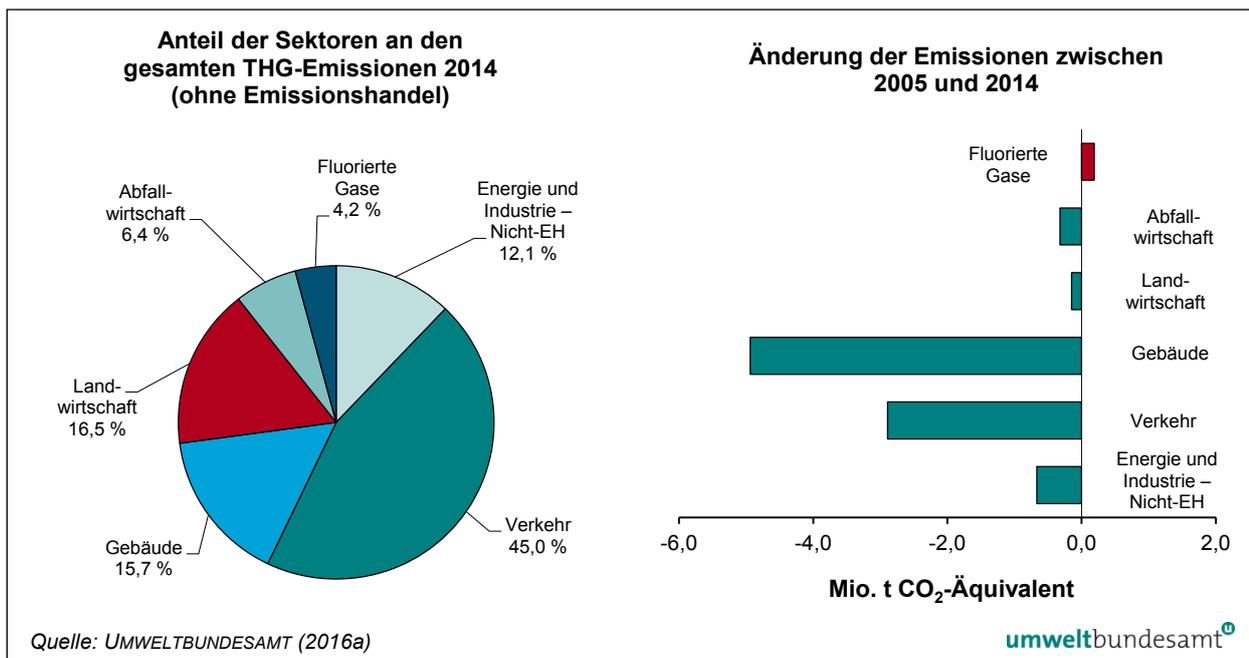


Abbildung 7: Anteil der Sektoren an den Treibhausgas-Emissionen 2014 (ohne Emissionshandel) und Änderung der Emissionen zwischen 2005 und 2014.

### 2.1.2 Abweichung von sektoralen Höchstmengen 2014 gemäß Klimaschutzgesetz

Für die Jahre 2013–2020 gelten in Österreich gemäß Klimaschutzgesetz Emissionshöchstmengen für die Sektoren Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und alle weiteren Quellen (aus Energie und Industrie), die nicht im Emissionshandel geregelt sind.

Die Summe der Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels liegt 2014 mit rd. 48,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent etwa 3,9 Mio. Tonnen unterhalb der jährlichen Höchstmenge von 52,1 Mio. Tonnen. In nahezu allen Sektoren – abgesehen von einer leichten Überschreitung im Sektor der Abfallwirtschaft – konnten die sektoralen Höchstmengen eingehalten werden.

Die größte sektorale Übererfüllung trat im Sektor Gebäude (– 2,1 Mio. Tonnen gegenüber Zielwert 2014) auf, gefolgt vom Sektor Energie und Industrie (– 1,0 Mio. Tonnen). Obwohl im Verkehrssektor (– 0,6 Mio. Tonnen) die Unterschreitung der sektoralen Höchstmengen gegenüber dem Letztjahr zunahm, ist die Zieleinhaltung bis 2020 nur mit konsequenter Umsetzung von zusätzlichen Maßnahmen sichergestellt.

Unsicher ist die Einhaltung der Höchstmengen bis 2020 aus heutiger Sicht auch in den Sektoren Abfallwirtschaft, Landwirtschaft und F-Gase.

Ursache dafür ist u. a. die Tatsache, dass die innerösterreichisch im Klimaschutzgesetz festgelegten sektoralen Ziele nicht notwendigerweise die kosten-effizientesten Minderungspotenzial innerhalb der Sektoren widerspiegeln.

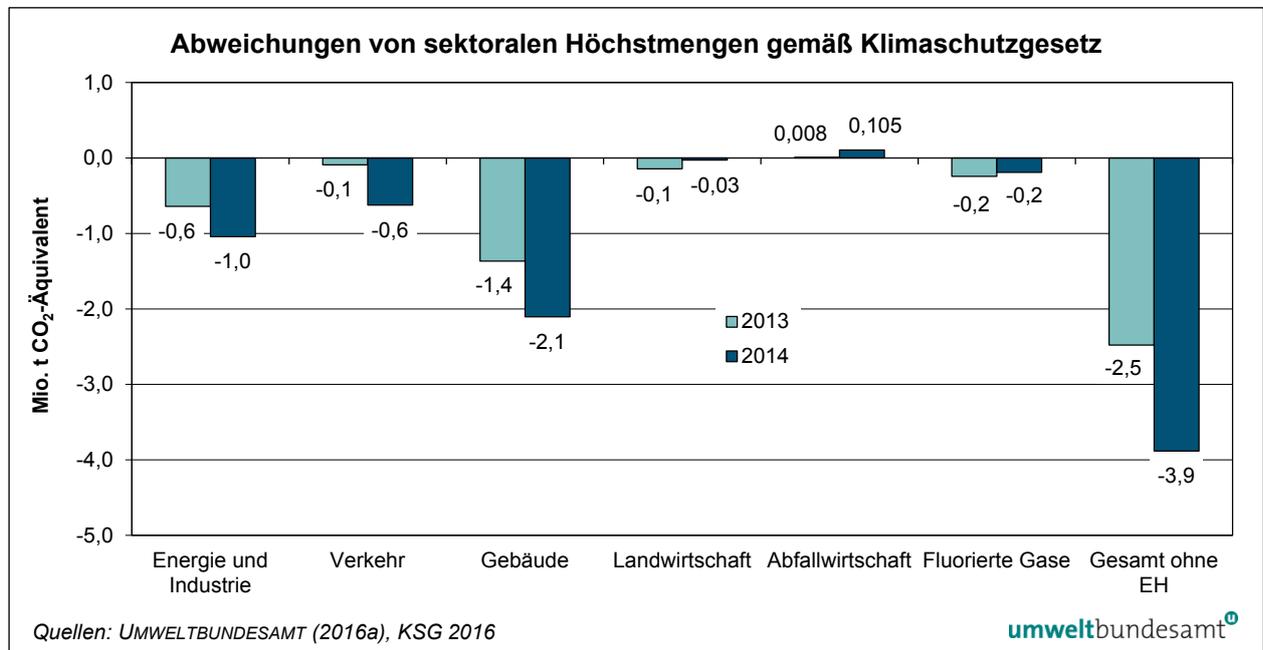


Abbildung 8: Sektorale Abweichungen von sektoralen Höchstmengen 2013 und 2014 gemäß KSG.

Tabelle 2 zeigt die Emissionen der Jahre 2005–2014 ohne Emissionshandel in der für 2013–2020 festgelegten Sektoreneinteilung. Die sektoralen Zielwerte wurden mit der Novelle des KSG (BGBl. I Nr. 128/2015) für die Jahre 2013–2020 festgelegt.

Tabelle 2: Treibhausgas-Emissionen 2005 sowie 2010–2014 in der Einteilung der KSG-Sektoren für die Periode 2013–2020 ohne EH und Zielwerte für 2014 und 2020 nach KSG (in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent; Werte gerundet) (Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2016a, KSG (BGBl. I Nr. 128/2015)).

Sektor	THG-Inventur (OLI)						Zielwert	
	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2014	2020
Energie und Industrie (Nicht-EH)	6,53	6,78	6,88	6,88	6,36	5,86	6,9	6,5
Verkehr (ohne*)	24,55	22,05	21,29	21,20	22,21	21,68	22,3	21,7
Gebäude	12,54	10,24	8,74	8,39	8,63	7,60	9,7	7,9
Landwirtschaft	8,12	7,91	7,99	7,87	7,86	7,97	8,0	7,9
Abfallwirtschaft	3,43	3,30	3,30	3,29	3,11	3,10	3,0	2,7
Fluorierte Gase (ohne NF <sub>3</sub> )*	1,80	1,90	1,92	1,98	1,96	2,01	2,2	2,1
<b>Gesamt ohne EH</b>	<b>56,96</b>	<b>52,19</b>	<b>50,11</b>	<b>49,60</b>	<b>50,12</b>	<b>48,22</b>	<b>52,1</b>	<b>48,8</b>
<b>nationale Gesamtmenge</b>	<b>92,81</b>	<b>84,95</b>	<b>82,63</b>	<b>79,90</b>	<b>80,04</b>	<b>76,33</b>		

\* Die CO<sub>2</sub>-Emission vom nationalen Luftverkehr und die NF<sub>3</sub>-Emissionen werden unter ESD bzw. KSG nicht berücksichtigt, deshalb werden sie in den Zielvergleichen vom Sektor Verkehr bzw. den F-Gasen abgezogen. In den Kapiteln 5.2 bzw. 5.6 werden jedoch zwecks Vollständigkeit alle Emissionen dargestellt (entsprechend Berichtswesen unter UNFCCC KP). Deshalb kann es geringfügig zur Abweichungen der Gesamtemissionen kommen.

Im Folgenden werden die Trends in den einzelnen Sektoren kurz zusammengefasst. Genauere Ausführungen finden sich in den jeweiligen Sektorkapiteln.

### 2.1.3 Sektor Energie und Industrie

Der Sektor Energie und Industrie umfasst die öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerke ohne Abfallverbrennung, die Raffinerie, die Erdgas- und Erdöl-Gewinnung sowie -Verteilung inklusive Speicherbewirtschaftung und Pipeline-Kompressoren, die produzierende Industrie und die flüchtigen Emissionen aus der Verwendung von Lösemitteln und anderen Produkten.

Mit rund 33,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 2014 hat dieser Sektor einen Anteil von 44,4 % an den Gesamtemissionen Österreichs. Der Großteil davon (rund 83 % bzw. 28,1 Mio. Tonnen) unterliegt dem europäischen Emissionshandel. Der restliche Teil (17 % bzw. 5,9 Mio. Tonnen) unterliegt dem ESD bzw. dem nationalen Klimaschutzgesetz und hat die Emissionshöchstmenge für das Jahr 2014 um 1,0 Mio. unterschritten.

Die Treibhausgas-Emissionen der **öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerke** hatten ihren Höchststand in den Jahren 2003–2005. Nach einigen Jahren mit rückläufiger Tendenz und einem deutlichen Anstieg im Jahr 2010 (Erholung von der Wirtschaftskrise und überdurchschnittlich hohe Fernwärmeproduktion) sind sie seit 2011 stetig gesunken. Im Jahr 2014 haben sie gegenüber dem Vorjahr um rund 23 % (1,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) abgenommen und lagen 50 % unter dem Niveau von 1990.

Von insgesamt 5,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent an Treibhausgas-Emissionen der öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerke im Jahr 2014 wurden rund 4,7 Mio. Tonnen (88 %) durch Emissionshandelsbetriebe emittiert, was einem Rückgang von 1,6 Mio. Tonnen gegenüber dem Vorjahr entspricht. Der Anteil des Nicht-EH an den gesamten Nicht-EH-Emissionen lag im Jahr 2014 bei rund 1,3 % bzw.

0,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Die Emissionen des Nicht-EH im Jahr 2014 sind dabei in etwa gleich hoch wie im Vorjahr. Für das Jahr 2014 ist eine Zuteilung von Emissionszertifikaten im Ausmaß von 1,5 Mio. Tonnen erfolgt, die Emissionen der EH-Anlagen lagen damit um 3,2 Mio. Tonnen über der Zuteilung.

Die treibende Kraft hinter den Emissionen der öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerke ist der inländische Strom- und Fernwärmebedarf, wobei im Jahr 2014 rund 85 % der Inlandsstromerzeugung durch nicht-kalorische Kraftwerke, vorwiegend Wasserkraftwerke, erzeugt worden sind. Der Inlands-Stromverbrauch ist im Jahr 2014 zwar um 1,3 % gegenüber dem Vorjahr auf 70,9 TWh gesunken, die Inlandsstromerzeugung aber um 4,5 % zurückgegangen. Die inländische Stromversorgung wurde im Jahr 2014 damit zu 13 % (9,3 TWh) durch Importe abgedeckt. Die gegenüber dem Vorjahr um 2,5 TWh niedrigere inländische Stromerzeugung ist hauptsächlich auf die rückläufige Erzeugung aus kalorischen Kohle- und Gaskraftwerken zurückzuführen, während die Erzeugung aus Wasser- und Windkraftwerken sowie Biomasse und Abfallverbrennungsanlagen gegenüber dem Vorjahr im Wesentlichen unverändert blieb.

Bei der **Produzierenden Industrie** werden die Treibhausgas-Emissionen aus dem Brennstoffverbrauch der Industrie und dem produzierenden Gewerbe sowie Emissionen aus industriellen Prozessen berücksichtigt. Sie umfassen ebenfalls die Emissionen aus mobilen Maschinen (z. B. Baumaschinen). Die Treibhausgas-Emissionen der Produzierenden Industrie sind zwischen 1990 und 2014 um 12 % (+ 2,7 Mio. Tonnen) auf 24,6 Mio. Tonnen angestiegen. Von 2013 auf 2014 sind die Emissionen um 0,5 Mio. Tonnen bzw. 2 % zurückgegangen. 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 Steigerung der Wertschöpfung in den betroffenen Branchen. Die Wertschöpfung ist über die gesamte Zeitreihe kontinuierlich gestiegen und erreichte 2008 das Maximum (60 % über dem Wert von 1990). Bedingt durch die Wirtschafts- und Finanzkrise ist die Wertschöpfung danach gesunken und lag im Jahr 2009 gegenüber dem Jahr 1990 nur noch um 39 % höher. 2013 ist die Wertschöpfung im Vergleich zu 2009 wieder angestiegen und liegt um 50 % über 1990. In den Jahren 2005–2008 ist es zu einer teilweisen Entkoppelung von Wertschöpfung bzw. Produktionsmengen und Emissionen gekommen. Diese ist im Wesentlichen auf den zunehmenden Einsatz kohlenstoffärmerer Brennstoffe (v. a. Erdgas) und erneuerbarer Energieträger sowie auf Effizienzsteigerungen zurückzuführen. 2009 sind aufgrund des krisenbedingten Rückgangs der Produktion energieintensiver Güter (Eisen und Stahl, Zement etc.) sowohl Wertschöpfung als auch Emissionen zurückgegangen, in den Folgejahren 2010–2014 waren die Emissionen zwar wieder deutlich höher, blieben aber doch unter dem Niveau der Jahre 2005–2008.

Wichtigstes Instrument zur Zielerreichung 2020 bei der Produzierenden Industrie ist der Emissionshandel. Die EH-Betriebe haben im Jahr 2014 rund 19,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent, und damit gleich viel wie im Vorjahr, gemeldet. Der Anteil des Nicht-EH-Bereichs lag im Jahr 2014 bei 4,7 Mio. Tonnen bzw. 19 % dieses Sektors. Für das Jahr 2014 ist eine Gratis-Zuteilung von Emissionszertifikaten im Ausmaß von 18,1 Mio. Tonnen erfolgt, die Emissionen der EH-Anlagen lagen damit um 1,9 Mio. Tonnen über der Zuteilung.

Die Treibhausgas-Emissionen der **Raffinerie** Schwechat stiegen im Zeitraum 1990–2014 um rund 13 % auf 2,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Raffinerie sind zu 100 % durch den EH abgedeckt und seit 2005 auf

relativ konstantem Niveau, die anderen Treibhausgas-Emissionen der Raffinerie werden außerhalb des EH bilanziert. Für das Jahr 2014 ist eine Zuteilung von Emissionszertifikaten im Ausmaß von 1,8 Mio. Tonnen erfolgt, die Emissionen lagen damit um 1 Mio. Tonnen über der Zuteilung.

Die **sonstige Energieindustrie** umfasst die Emissionen von Pipeline- und Gasspeicherkompressoren (Gasturbinen) sowie flüchtige Treibhausgas-Emissionen aus der Förderung, Verarbeitung, Verteilung und Speicherung fossiler Brennstoffe. Die Treibhausgas-Emissionen lagen mit 1,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 2014 ca. 14 % unter dem Jahr 1990 und sind um 11 % (– 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) gegenüber dem Vorjahr gesunken. Der Beitrag der flüchtigen Emissionen (v. a. Methan) lag im Jahr 2014 bei rund 0,5 Mio. Tonnen, die restlichen Emissionen stammten aus der Verbrennung fossiler Energieträger (Erdgas).

Im Jahr 2014 lag der Anteil des EH der sonstigen Energieindustrie bei rund 55 % (0,7 Mio. Tonnen). Der EH-Bereich umfasst Pipeline- und Gasspeicherkompressoren, die zum größten Teil erst ab 2013 in den EH aufgenommen wurden. Für das Jahr 2014 ist eine Zuteilung von Emissionszertifikaten im Ausmaß von 0,6 Mio. Tonnen erfolgt, die Emissionen der EH-Anlagen lagen damit um 0,1 Mio. Tonnen über der Zuteilung. Wesentliche treibende Kraft für die Emissionen der Pipelines ist die transportierte Erdgasmenge. Die treibenden Kräfte für die flüchtigen Emissionen sind die Erdgasfördermenge sowie die Dichtheit des Gasverteilnetzes.

#### 2.1.4 Sektor Verkehr

Von 1990 bis 2014 stiegen die Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Verkehr von 13,8 Mio. Tonnen auf 21,7 Mio. Tonnen an (+ 58 %). Bedeutendster Verursacher ist der Straßenverkehr. Der Personenverkehr auf der Straße verursachte im Jahr 2014 rund 12,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent, der Straßengüterverkehr rund 9,5 Mio. Tonnen (die restlichen Emissionen sind auf Flug-, Schiffs- und Eisenbahnverkehr im Inland verteilt). Neben den seit 1990 gestiegenen Fahrleistungen auf Österreichs Straßen ist für den deutlichen Anstieg der Treibhausgas-Emissionen seit 1990 auch der Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks ins benachbarte Ausland verantwortlich. Von den Treibhausgas-Emissionen des Straßenverkehrs wurden rund 74 % durch Verkehr im Inland und rund 26 % durch Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks verursacht. Die wesentlichen Gründe für diesen Effekt sind strukturelle Gegebenheiten (Österreich als Binnenland mit hohem Exportanteil in der Wirtschaft) sowie Unterschiede im Kraftstoffpreinsniveau zwischen Österreich und seinen Nachbarländern.<sup>3</sup> Die Bilanzierung der Treibhausgas-Emissionen erfolgt dabei (im Einklang mit den internationalen Berichtsvorgaben) über die verkauften Kraftstoffmengen im Inland.

Die Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors lagen im Jahr 2014 um ca. 0,6 Mio. Tonnen unter dem sektoralen Ziel nach KSG von 22,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Der Sektor Verkehr ist jener Sektor, bei dem langfristig noch ein enormes Reduktionspotenzial besteht.

<sup>3</sup> Österreich weist im Vergleich zu seinen Nachbarstaaten niedrigere Kraftstoffpreise auf (BMWFW 2015). Im Berichtsjahr 2014 gab es große Unterschiede bei der Höhe der Mineralölsteuer (MöSt) insbesondere im Vergleich zu Italien.

Die Emissionen sind im Jahr 2014 im Vergleich zum Vorjahr um 0,5 Mio. Tonnen (– 2,4 %) gesunken. Gründe für diesen Rückgang sind der geringere fossile Kraftstoffabsatz (– 2,3 %), auch bedingt durch leicht rückläufigen Kraftstoffexport – bei gleichzeitigem Anstieg des Absatzes von Biokraftstoffen. Im Jahr 2014 konnten durch den Einsatz von Biokraftstoffen ca. 1,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent eingespart werden. Das in der Kraftstoffverordnung 2012 festgesetzte Substitutionsziel von 5,75 % (gemessen am Energieinhalt) des in Verkehr gebrachten Treibstoffs wurde mit 7,7 % deutlich übertroffen (2013: 6,19 %).

Seit 2005 ist im Sektor Verkehr ein grundsätzlich abnehmender Trend bei den Treibhausgas-Emissionen zu verzeichnen (– 11,7 %), der auf den Einsatz von Biokraftstoffen sowie die erhöhte Effizienz beim spezifischen Verbrauch der Fahrzeugflotte zurückzuführen ist. Ebenso dämpfen diverse Programme und Initiativen von Bund und Ländern die Treibhausgas-Emissionen im Verkehr, wie etwa das klimaaktiv mobil-Programm. Dieses ist eingebettet in die Klimaschutzinitiative klimaaktiv des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und stellt ein wichtiges Instrument für mehr Klima- und Umweltschutz im Bereich Mobilität und Verkehr dar.

Zur nachhaltigen Reduktion der Emissionen aus dem Verkehrssektor werden jedoch zusätzliche Maßnahmen, die auch den Kraftstoffexport verringern, notwendig sein.

### 2.1.5 Sektor Gebäude

Die Treibhausgas-Emissionen im Sektor Gebäude zeigen seit 2003 einen rückläufigen Trend und lagen 2014 bei rund 7,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Die Emissionen im Sektor Gebäude unterliegen relativ starken jährlichen witterungsbedingten Schwankungen. Unter Herausrechnung dieser Schwankungen zeigt sich bereits ab 2001 ein relativ stetiger Emissionsrückgang bis 2012. In den Jahren 2013 und 2014 ist zuletzt temperaturbereinigt ein leichter Anstieg zu verzeichnen.

Der rückläufige Trend wird durch den Vergleich der Durchschnittswerte mehrerer Jahre bestätigt: Der Durchschnitt der Emissionen der letzten fünf Jahre lag mit 8,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent deutlich unter dem Durchschnitt der Jahre 1990–2003 von 13,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Die Emissionen lagen 2014 um 2,1 Mio. Tonnen unter dem Ziel des Klimaschutzgesetzes von 9,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

Die wichtigsten Verursacher von Treibhausgas-Emissionen in diesem Sektor sind private Haushalte mit einem Anteil von rund 73 %. Öffentliche und private Dienstleistungen tragen zu den verbleibenden 27 % bei.

Ursachen für die Verminderung der Emissionen waren u. a. 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; derzeit liegt die jährliche thermische Sanierungsrate deutlich unter dem angestrebten Ziel von 3 %. Die verstärkte Nutzung von Fernwärme und Wärmepumpen hat ebenso zur Minderung der Emissionen in diesem Sektor beigetragen. Allerdings kann es hierbei auch zu einer Verlagerung der Emissionen in den Bereich Energieaufbringung kommen, da Heizkraftwerke und Heizwerke zur Bereitstellung von Fernwärme im Sektor Energieaufbringung bilanziert werden (zumeist EH-Anlagen).

Die emissionsmindernden Faktoren haben potenziell emissionserhöhende Faktoren (Anstieg der Bevölkerung, Trend zu Singlehaushalten und größeren Wohnflächen) im Betrachtungszeitraum 2005–2014 deutlich überkompensiert.

Überlagert werden die langjährigen Trends durch statistische Unsicherheiten, besonders im Dienstleistungssektor<sup>4</sup>, sowie durch die von der Witterung abhängige jährliche Schwankung der Heizgradtage der Monate innerhalb der Heizperiode eines Kalenderjahres.

### 2.1.6 Sektor Landwirtschaft

Die Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Landwirtschaft nahmen zwischen 1990 und 2014 um 15,6 % (– 1,5 Mio. Tonnen) ab, was im Wesentlichen auf den im Vergleich zu 1990 deutlich geringeren Viehbestand, den reduzierten Mineraldüngereinsatz sowie auf einen Rückgang im Heizöl- und Kohleverbrauch in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben zurückzuführen ist.

Von 2013 auf 2014 kam es zu einer leichten Zunahme der Treibhausgas-Emissionen (+ 1,5 % bzw. + 0,1 Mio. Tonnen) und diese lagen im Jahr 2014 bei rund 8,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Ursachen dafür sind die gesteigerte pflanzliche Produktion und der höhere Mineraldüngereinsatz.

Im Allgemeinen verläuft die Viehwirtschaft, welche für den überwiegenden Teil der sektoralen Treibhausgas-Emissionen verantwortlich ist, in den letzten Jahren auf konstantem Niveau, nachdem der Viehbestand in den 1990er-Jahren deutlich zurückgegangen war. Somit ist auch der über viele Jahre rückläufige Gesamttrend für den Zeitraum ab 2005 nicht mehr eindeutig festzustellen, obwohl die Maßnahmen der Klimastrategie weiter umgesetzt wurden.

Die Emissionen lagen 2014 um 0,03 Mio. Tonnen unter dem Ziel des Klimaschutzgesetzes von 8,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

### 2.1.7 Sektor Abfallwirtschaft

Die Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft sind 2014 im Vergleich zu 1990 um 27,5 % (– 1,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) gesunken. Die weiterhin deutlichen Treibhausgas-Emissionsreduktionen durch die Umsetzung der Deponieverordnung (DeponieVO; BGBl. Nr. 164/1996 i.d.F. BGBl. II Nr. 49/2004, DeponieVO; BGBl. Nr. 39/2008), nach der grundsätzlich seit 2004 und ausnahmslos seit 2009 keine unbehandelten Abfälle mit hohem organischem Anteil mehr auf Deponien abgelagert werden dürfen, werden v. a. in den letzten Jahren durch die gestiegenen Emissionen aus der Abfallverbrennung zum Teil kompensiert.

Das sektorale Ziel des Klimaschutzgesetzes wird 2014 nicht erfüllt. Die Emissionen lagen um 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent über dem Zielwert von 3,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

---

<sup>4</sup> Der Dienstleistungssektor war bis 2003 der Residualsektor der Energiebilanz. Die Stichprobenerhebungen 2003, 2008 und 2014 zum Energieeinsatz im Dienstleistungssektor tragen zur laufenden Verbesserung der Datengrundlage bei. <http://www.statistik.at/>

In der Abfallwirtschaft sind die Emissionen in den letzten Jahren nicht entsprechend dem Zielpfad gesunken, da die rückläufigen Emissionen aus der Deponierung mit den steigenden Emissionen der Abfallverbrennung kompensiert werden.

Durch verstärkte Maßnahmen zur quantitativen und qualitativen Abfallvermeidung (z. B. von Nahrungsmittelabfällen), bzw. in Bezug auf Wiederverwendung und Recycling können diese jedoch reduziert werden. Auch Maßnahmen im Bereich der Deponierung, z. B. Deponiegaseraffassung und Optimierung des Wasserhaushaltes von Deponien, führen zu einer Verbesserung der Emissionsbilanz, wenn auch mit vergleichsweise geringer Wirkung.

### 2.1.8 Sektor Fluorierte Gase

Die Emissionen des Sektors Fluorierte Gase (F-Gase) sind seit 1990 um 22 % gestiegen. Gegenüber dem Vorjahr 2013 ist ein Anstieg von 2,7 % zu verzeichnen.

Der Anstieg der F-Gas-Emissionen gegenüber 1990 und gegenüber dem Vorjahr ist in erster Linie auf die Zunahme bei teilfluorierten Kohlenwasserstoffen (HFKW) zurückzuführen. Diese werden im Kälte- und Klimabereich als Ersatz für ozonerstörende (H)FCKW eingesetzt.

Die Industriegasverordnung 2002 (HFKW-FKW-SF<sub>6</sub>-VO; BGBl. II Nr. 447/2002) schränkte den Einsatz von F-Gasen in verschiedenen Anwendungsbereichen deutlich ein.

Die Emissionen lagen 2014 um 0,2 Mio. Tonnen unter dem Ziel des Klimaschutzgesetzes von 2,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

## 2.2 Anteile der Treibhausgase

Die nach dem Kyoto-Protokoll (KP) reglementierten Treibhausgase sind: Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>, dient als Referenzwert), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (Lachgas, N<sub>2</sub>O) und die Gruppe der Fluorierten Gase. Der Ausstoß der Gase wird entsprechend ihrem Treibhausgaspotenzial<sup>5</sup> gewichtet und als CO<sub>2</sub>-Äquivalent ausgedrückt.

Beginnend mit der zweiten Kyoto-Verpflichtungsperiode 2013–2020, sind die Treibhausgaspotenziale entsprechend dem 4. Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2007) heranzuziehen. Für Methan wurde ein Treibhauspotenzial von 25, für Lachgas eines von 298 festgesetzt. Die F-Gase haben ein Treibhausgaspotenzial von 11 bis zu 22.800 (immer bezogen auf einen Zeitraum von 100 Jahren). Eine vollständige Liste aller Gase, inkl. aller F-Gase, ist im Annex III der FCCC/CP/2011/9/Add.2 zu finden.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Das Treibhauspotenzial ist ein zeitabhängiger Index, mit dem der Strahlungsantrieb auf Massenebene eines bestimmten Treibhausgases in Relation zu dem Strahlungsantrieb von CO<sub>2</sub> gesetzt wird.

<sup>6</sup> <http://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09a02.pdf>

Die Emissionen dieser Kyoto-relevanten Treibhausgase stellten sich 2014 in Österreich wie folgt dar:

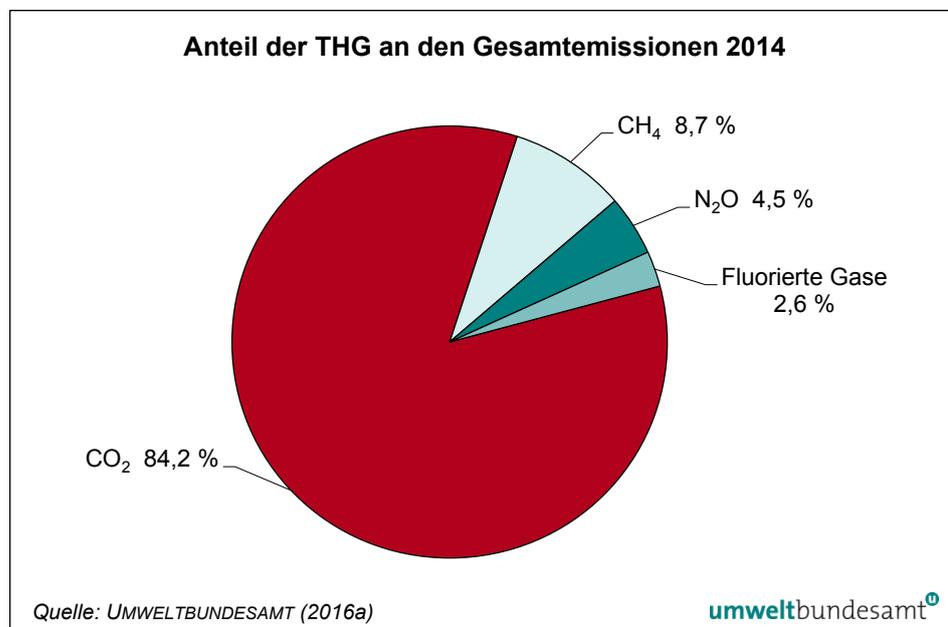
**Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)** nahm 2014 den größten Anteil (84,2 %) an den gesamten Treibhausgas-Emissionen ein. Es entsteht vor allem bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe auf Basis von Erdgas, Erdöl und Kohle und damit hauptsächlich in den Sektoren Verkehr, Gebäude sowie Energie und Industrie – hier teilweise auch prozessbedingt, etwa bei der Eisen- oder Zementproduktion. Im Zeitraum 1990–2014 sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 3,2 % gestiegen.

**Methan (CH<sub>4</sub>)** ist in Österreich das zweitwichtigste Treibhausgas mit einem Anteil von 8,7 % im Jahr 2014. 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 Wirtschaftsdünger freigesetzt. Die Methan-Emissionen sind zwischen 1990 und 2014 um 37,5 % gesunken.

**Lachgas (N<sub>2</sub>O)** nahm 2014 einen Anteil von 4,5 % an den gesamten Treibhausgas-Emissionen ein. Die Lachgas-Emissionen sind seit 1990 um 20,2 % gesunken. Lachgas entsteht beim biologischen Abbau stickstoffhaltiger Verbindungen (zum Beispiel Dünger), in Abgaskatalysatoren beim Abbau von Stickstoffoxiden und in der Chemischen Industrie.

Die Gruppe der **Fluorierten Gase** (F-Gase) umfasst teilfluorierte (HFKW) und vollfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) sowie ab 2013 neu Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>). Der Anteil ihrer Emissionen belief sich im Jahr 2014 in Summe auf 2,6 % aller Treibhausgase. Die wichtigsten Emissionsquellen sind Kühltechnik- und Klimaanlage sowie die Industrie. Seit dem Basisjahr 1990 sind die Emissionen der Fluorierten Gase um 22,0 % gestiegen.

Abbildung 9:  
Anteile der einzelnen  
Treibhausgase  
an den nationalen  
Treibhausgas-  
Gesamtemissionen  
im Jahr 2014.



## 2.3 Wirtschaftliche Einflussfaktoren auf den Trend der Treibhausgas-Emissionen

Der Verlauf der Treibhausgas-Emissionen hängt von vielen Faktoren ab, auf die noch im Detail im Rahmen der sektoralen Trendanalyse (siehe Kapitel 5) dieses Berichtes eingegangen wird. Im Folgenden werden einige wesentliche wirtschaftliche Einflussfaktoren auf die Treibhausgas-Emissionen Österreichs analysiert.

Rund drei Viertel der Treibhausgase sind energiebedingt. Daher geht die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen besonders mit der Entwicklung des Anteils fossiler Energieträger am Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIV) einher. Der BIV hat sich gegenüber 1990 um 31,2 % erhöht, ist über den gesamten Zeitraum 1990–2014 jedoch weniger stark gewachsen als das reale Bruttoinlandsprodukt (+ 57,7 %) (STATISTIK AUSTRIA 2015a, b).

Seit 2005 ist eine Entkoppelung festzustellen – der Energieverbrauch ist trotz des steigenden Bruttoinlandsproduktes (BIP) annähernd konstant geblieben. Generell machen sich seit Mitte der 2000er-Jahre v. a. der vermehrte Einsatz von kohlenstoffärmeren und erneuerbaren Energieträgern wie auch Emissionsrückgänge in den nicht energetischen Sektoren (z. B. Abfall) positiv bemerkbar.

Im Jahr 2014 kam es zu einem deutlichen Rückgang der Stromproduktion in kalorischen Kraftwerken (– 21 %) und somit zu einer Zunahme von importiertem Strom. Auch die milde Witterung im Jahr 2014 senkte die Verwendung von Brennstoffen in Haushalten.

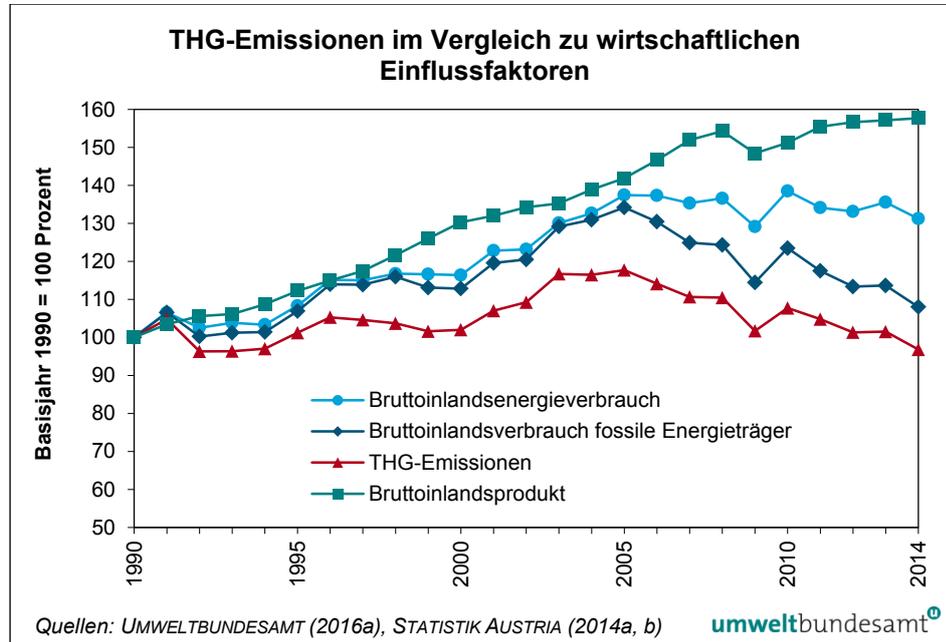


Abbildung 10: Entwicklung der nationalen Treibhausgas-Emissionen im Vergleich zum Bruttoinlandsenergieverbrauch, zu fossilen Energieträgern und dem BIP, 1990–2014.

Tabelle 3: Einfluss der Faktoren Bruttoinlandsenergieverbrauch, Bruttoinlandsverbrauch fossile Energieträger und BIP auf die Treibhausgas-Emissionen in Österreich (Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2016a, STATISTIK AUSTRIA 2015a, b).

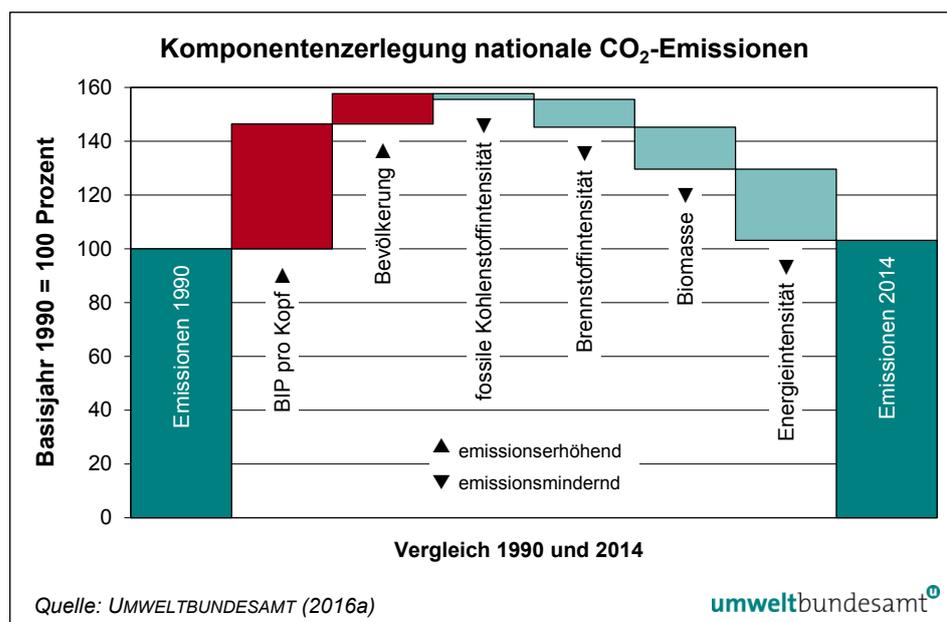
Jahr	THG-Emissionen (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalent)	Bruttoinlandsenergieverbrauch (PJ)	Bruttoinlandsverbrauch fossile Energieträger (PJ)	BIP (zu konstanten Preisen von 2010, Mrd. €)
1990	78,8	1.052,2	834,6	195
2005	92,8	1.446,1	1.119,9	276
2010	84,9	1.457,4	1.030,6	295
2013	80,0	1.426,3	948,5	306
2014	76,3	1.380,8	901,4	307
<b>1990–2014</b>	<b>– 3,2 %</b>	<b>+ 31,2 %</b>	<b>+ 8,0 %</b>	<b>+ 57,7 %</b>

### Einflussfaktoren auf die Treibhausgas-Emissionen – Komponentenerlegung

Nachfolgend wird die anteilmäßige Wirkung dargestellt, die ausgewählte Einflussgrößen wie Bevölkerungsentwicklung, Bruttoinlandsprodukt sowie Energie-, Kohlenstoff- und Brennstoffintensitäten auf die Treibhausgas-Emissionsentwicklung in Österreich haben. Die nationalen Emissionen der Jahre 1990 und 2014 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>-Äquivalent) der einzelnen Parameter wider (wobei das Symbol ▲ einen emissionserhöhenden Effekt, das Symbol ▼ einen emissionsmindernden Effekt kennzeichnet).<sup>7</sup>

Abbildung 11: Komponentenerlegung der nationalen CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Wirtschaftsfaktoren.



<sup>7</sup> Details zur Methode der Komponentenerlegung werden im Anhang 2 erklärt.

<b>Einflussfaktoren</b>	<b>Definition</b>
<b>BIP pro Kopf</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden Wertschöpfung pro Kopf (Preisbasis 2010) von 25.400 € (1990) auf 36.000 € (2014) ergibt.
<b>Bevölkerung</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der wachsenden Bevölkerungszahl von 7,7 Mio. (1990) auf 8,5 Mio. (2014) ergibt.
<b>fossile Kohlenstoffintensität</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der sinkenden THG-Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit von 89,4 Tonnen/Terajoule (1990) auf 87,5 Tonnen/Terajoule (2014) ergibt. Der Grund für diese Entwicklung liegt im zunehmenden Einsatz von kohlenstoffärmeren fossilen Brennstoffen (Erdgas) zur Energieerzeugung.
<b>Brennstoffintensität</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des Brennstoffeinsatzes pro Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIV) von 75 % (1990) auf 69 % (2014) ergibt.
<b>Biomasse</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils der Biomasse am gesamten Brennstoffeinsatz von 96 Petajoule (1990) auf 225 Petajoule (2014) ergibt.
<b>Energieintensität – BIV/BIP</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Bruttoinlandsenergieverbrauchs (BIV) pro Wertschöpfungseinheit (BIP) von 5,4 Terajoule/Mio. € (1990) auf 4,5 Terajoule/Mio. € (2014) ergibt.

Aus den Entwicklungen seit 1990 (siehe auch Abbildung 10) wird ersichtlich, dass im betrachteten Zeitraum ein enger Zusammenhang zwischen Wirtschaftsleistung (gemessen am BIP bzw. BIP/Kopf) und der Entwicklung des Bruttoinlandsenergieverbrauchs und damit der nationalen Treibhausgas-Emissionen besteht. Auch im Ergebnis der Komponentenerlegung wird die Einkommenskomponente (BIP/Kopf) als größter emissionserhöhender Faktor unter den ausgewählten Einflussgrößen identifiziert.

In Bezug auf die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen ist eine Entkopplung zwischen Bruttoinlandsenergieverbrauch und BIP notwendig. Hier sind auch in Hinblick auf die langfristigen Klimaziele branchenweise geeignete Vorgehensweisen unter Berücksichtigung innovativer Technologien zu entwickeln und umzusetzen.

## 2.4 Emissionen auf Bundesländerebene

Im Rahmen der Österreichischen Bundesländer Luftschadstoff-Inventur werden die nationalen Emissionsdaten auf Ebene der Bundesländer regionalisiert (UMWELTBUNDESAMT 2015d). Die vorliegenden Daten basieren auf der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI) für 2013.

### Gesamtemissionen

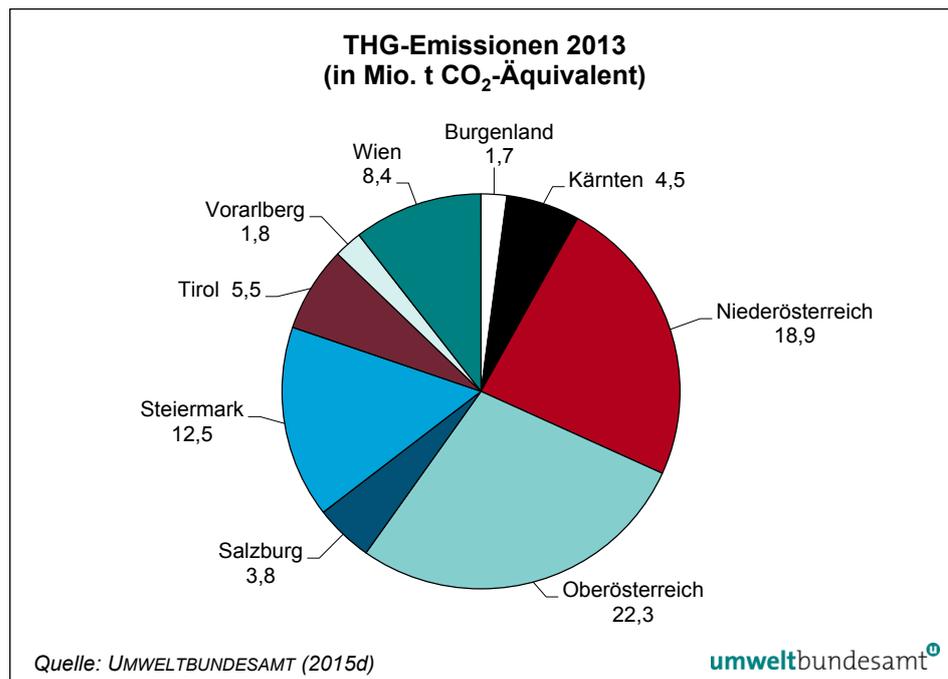
Die Anteile der Bundesländer an den gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs betragen im Jahr 2013 für Oberösterreich 28 %, für Niederösterreich 24 %, für die Steiermark 16 %, für Wien 10 %, für Tirol 7 %, für Kärnten 6 %, für Salzburg 5 %, für das Burgenland 2 % und für Vorarlberg 2 %.

Aus Abbildung 12 ist ersichtlich, dass der überwiegende Teil der nationalen Emissionsmenge in den Bundesländern Oberösterreich, Niederösterreich und der Steiermark emittiert wird. In diesen drei, sowohl flächenmäßig als auch nach der Bevölkerungszahl großen, Ländern liegen wichtige Industriestandorte (z. B. Stahlwerk Linz) und sie beinhalten zudem bedeutende Einrichtungen der nationalen

Energieversorgung, wie z. B. die Raffinerie in Schwechat oder große kalorische Kraftwerke. Das bevölkerungsreichste Bundesland Wien ist als Großstadt grundlegend anders strukturiert als die übrigen Bundesländer.

Straßenverkehr, Gebäude und Landwirtschaft dominieren die Treibhausgas-Emissionen der Bundesländer Burgenland, Kärnten, Salzburg, Tirol und Vorarlberg. Eine vertiefende Beschreibung der Bundesländer-Emissionstrends ist im Bericht „Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2013“ (UMWELTBUNDESAMT 2015d) enthalten.

Abbildung 12:  
Treibhausgas-  
Emissionen im  
Jahr 2013 auf  
Bundesländerebene.



### Emissionen des Sektors Energie und Industrie

Der überwiegende Anteil der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energie und Industrie wird von Emissionshandelsbetrieben verursacht (siehe auch Kapitel 5.1.8).

Bei den Pro-Kopf-Emissionen liegt das Industrieland Oberösterreich an erster Stelle, gefolgt von der Steiermark, deren industrielle Treibhausgas-Emissionen ebenfalls von der energieintensiven Eisen- und Stahlindustrie geprägt sind. Weitere bedeutende Industriesparten sind die Chemische Industrie (OÖ, NÖ), die Zementindustrie (Ktn, NÖ, OÖ, Sbg, Stmk, T), die Papierindustrie (NÖ, OÖ, Stmk) und die Halbleiterherstellung (Ktn, Stmk).

Niederösterreich weist insbesondere als Standort von Einrichtungen der österreichischen Energieversorgung, wie z. B. der Raffinerie Schwechat, dem kalorischen Kraftwerk Dürnrohr sowie von Anlagen zur Erdöl- und Erdgasförderung, erhöhte Pro-Kopf-Emissionen auf.

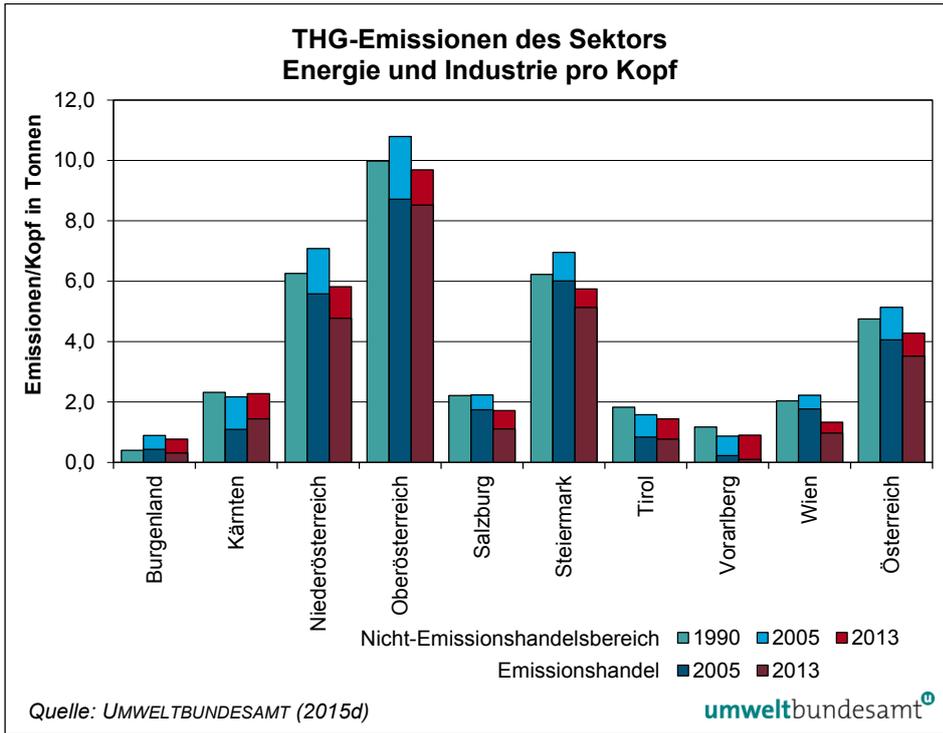


Abbildung 13: Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energie und Industrie pro Kopf auf Bundesländerebene.

Abbildung 14 zeigt, dass die Treibhausgas-Emissionen vom Sektor Energie und Industrie, gemessen am Bruttoregionalprodukt, in den meisten Bundesländern deutlich abgenommen haben. Insbesondere in Oberösterreich und der Steiermark konnten deutliche Verbesserungen der Emissionsintensität erzielt werden. Der leichte Anstieg im Burgenland ist auf die etwas stärkere Industrialisierung des Landes seit dem EU-Beitritt zurückzuführen.

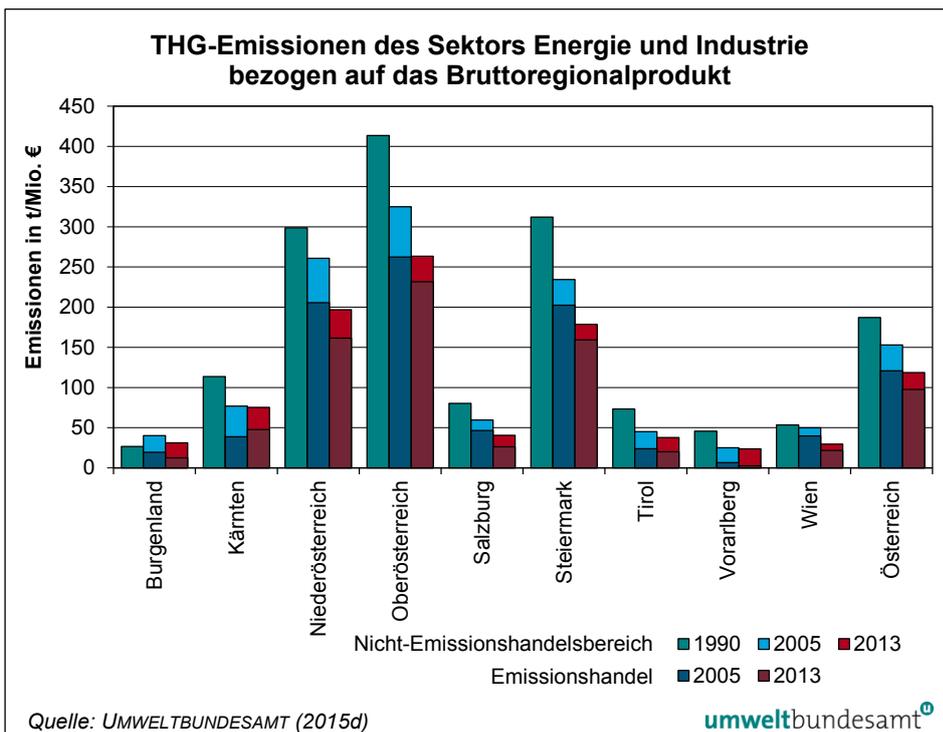
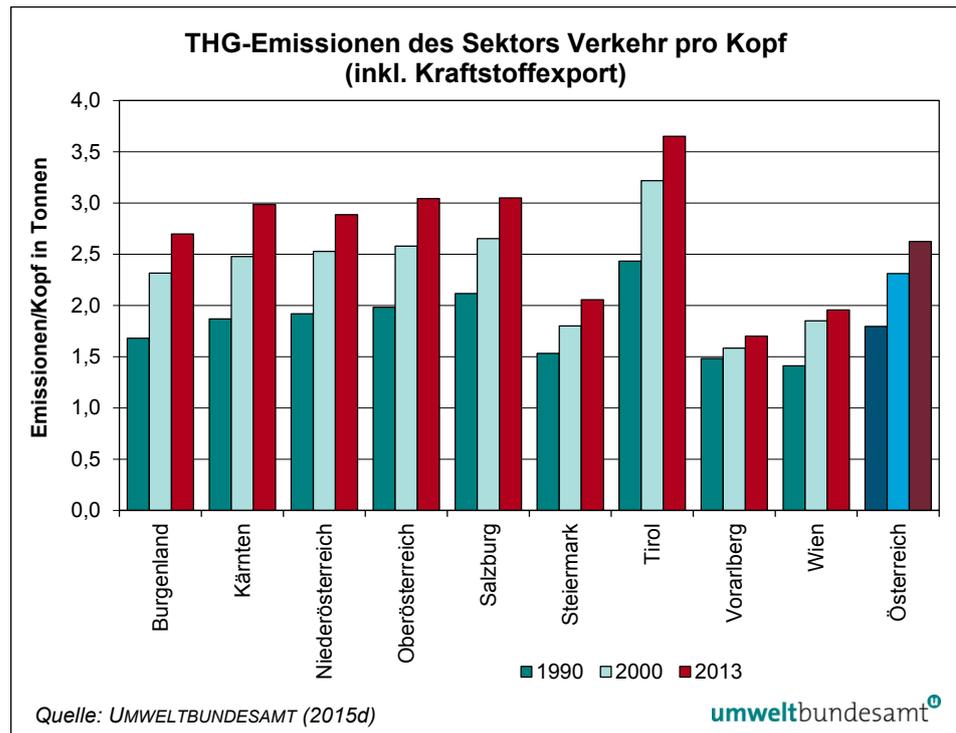


Abbildung 14: Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energie und Industrie auf Bundesländerebene, bezogen auf das Bruttoregionalprodukt (BRP).

### Emissionen des Sektors Verkehr

Die sektoralen Treibhausgas-Emissionen pro Kopf haben seit 1990 beim Sektor Verkehr in allen Bundesländern zugenommen. Neben den steigenden Fahrleistungen im Inland wirkt sich hier auch der im Vergleich zu 1990 vermehrte Kraftstoffexport aufgrund der günstigen Kraftstoffpreise in Österreich aus (siehe auch Kapitel 5.2). In Verbindung mit dem angestiegenen Transitverkehr führt dieser Effekt in Tirol zu den höchsten Pro-Kopf-Emissionen. Die geringsten Treibhausgas-Emissionen pro Kopf sind in Vorarlberg zu verzeichnen.

Abbildung 15:  
Entwicklung der  
Treibhausgas-  
Emissionen des Sektors  
Verkehr pro Kopf auf  
Bundesländerebene  
(inkl. Kraftstoffexport).



### Emissionen des Sektors Gebäude

Die Pro-Kopf-Emissionen der Privathaushalte sinken seit 1990 nahezu kontinuierlich. Im Bereich der Dienstleistungen hingegen ist erst seit 2004 eine Trendwende zu abnehmenden Pro-Kopf-Emissionen bemerkbar. Maßnahmen zur Sanierung des Altbaubestandes und der Ersatz von alten ineffizienten Heizungen sowie der Ausbau von Fernwärme<sup>8</sup> und Erneuerbaren führen österreichweit zu weiterhin sinkenden Pro-Kopf-Emissionen in diesem Sektor.

In den Pro-Kopf-Emissionen der Haushalte spiegeln sich 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 in den Haushalten erreicht. In Bundesländern mit vorwiegend ländlicher Struktur zeigt die Ausgangssituation im Jahr 1990 höhere Pro-Kopf-Emissionen der Haushalte. Wesentliche Ursachen sind die hohe Anzahl

<sup>8</sup> Der Ausbau von Fernwärme führt zu einer Verlagerung der Emissionen aus dem Sektor Gebäude in den Sektor Energie und Industrie.

an Wohngebäuden pro EinwohnerIn und eine vergleichsweise große Wohnnutzfläche 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. Burgenland, Kärnten, Steiermark und Niederösterreich) und durch den vermehrten Einsatz erneuerbarer Energieträger (besonders Steiermark, Oberösterreich und Kärnten) erreicht werden.

Die Pro-Kopf-Emissionen im Dienstleistungsbereich<sup>9</sup> sind in den Bundesländern mit einem hohen Anteil von Tourismusbetrieben, wie z. B. Tirol, Vorarlberg und Wien weiterhin hoch, wobei in Wien eine deutliche Reduktion seit 1990 bemerkbar ist.

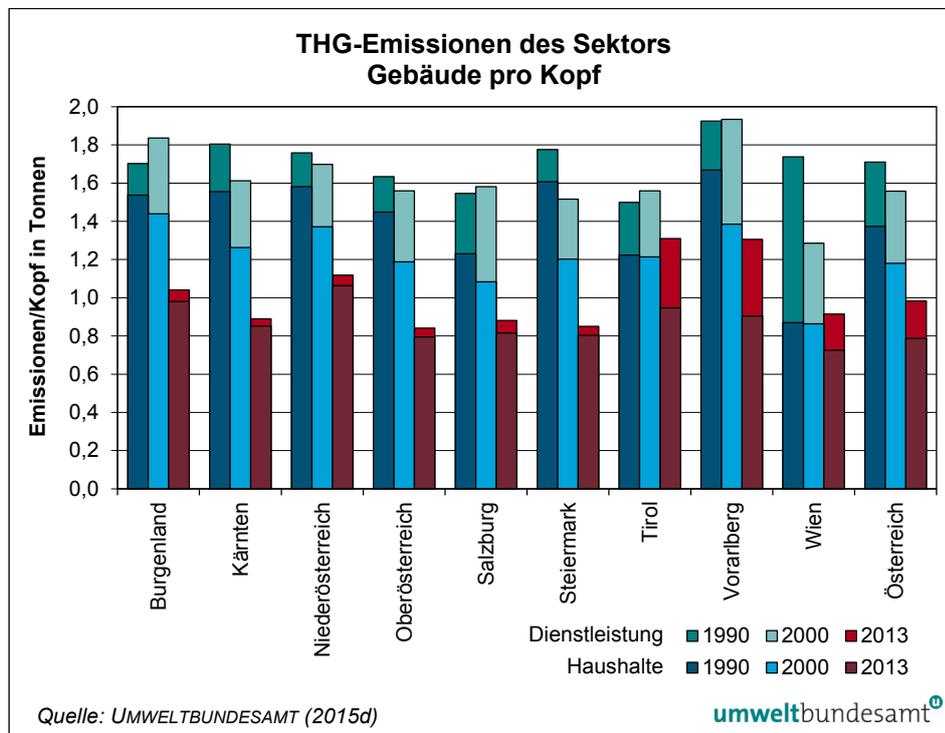


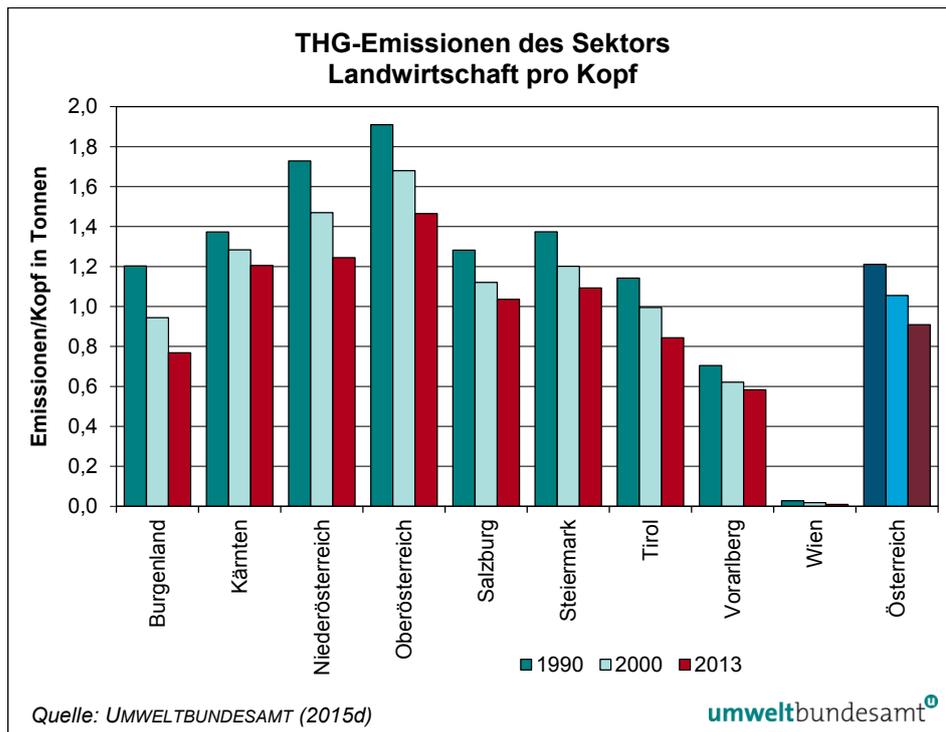
Abbildung 16: Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Gebäude pro Kopf auf Bundesländerebene.

### Emissionen des Sektors Landwirtschaft

Die Pro-Kopf-Emissionen der Landwirtschaft nahmen im Vergleich zu 1990 in allen Bundesländern ab. Dies ist in erster Linie auf die Rinderhaltung zurückzuführen, deren Viehbestand insbesondere in den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich und der Steiermark deutlich zurückging. In Vorarlberg nahm seit 1990 die Anzahl der Milchkühe nur wenig ab, dadurch fällt hier der Rückgang bei den Pro-Kopf-Emissionen etwas geringer aus. In Bundesländern mit nennenswertem Ackerbau zeigt auch der effizientere Einsatz von Minereraldünger Wirkung.

<sup>9</sup> Die Emissionsentwicklung der Dienstleistungen unterliegt größeren statistischen Unsicherheiten, da dieser Sektor bis 2003 ein Residualsektor in der Energiebilanz war.

Abbildung 17:  
Entwicklung der  
Treibhausgas-  
Emissionen des Sektors  
Landwirtschaft pro Kopf  
auf Bundesländerebene.



### Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft

Die Pro-Kopf-Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft nahmen im Vergleich zu 1990 mit Ausnahme von Wien und Salzburg in allen Bundesländern ab. Dieser Rückgang ist auf abnehmende Methan-Emissionen aus Deponien aufgrund des Ablagerungsverbots von unbehandelten Abfällen mit hohem organischem Anteil sowie die Deponiegas erfassung (Deponieverordnung) zurückzuführen.

Aufgrund des seit 2004 – bzw. für die Bundesländer Kärnten, Tirol, Vorarlberg und Wien seit 2009 und dem Burgenland seit 2005 – bestehenden Ablagerungsverbot von unbehandelten Abfällen mit hohem Organik-Anteil, haben die Abfallverbrennung sowie auch die mechanisch-biologische Abfallbehandlung deutlich an Bedeutung gewonnen.

Der Übergang von der Deponierung zur Müllverbrennung führt, bezogen auf eine Tonne unbehandelten Restmülls, zu verringerten Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Abfall, da die Emissionen an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten bei der Verbrennung deutlich geringer sind als bei der Deponierung. Ebenso verursacht die Ablagerung von Rottereststoffen aus einer mechanisch-biologischen Vorbehandlung geringere Emissionen als die Ablagerung von unbehandeltem Restmüll.

Abfallverbrennungsanlagen gibt es in Wien, Niederösterreich, Kärnten, Oberösterreich und der Steiermark. In manchen dieser Anlagen wird auch Abfall aus anderen Bundesländern oder aus dem Ausland verbrannt. Bundesländerübergreifende Abfalltransporte beeinflussen die ausgewiesenen Pro-Kopf-Emissionen. Mechanisch-biologische Behandlungsanlagen gibt es in Niederösterreich, Tirol, Salzburg, Burgenland und der Steiermark.

Die Emissionen von Kläranlagen trugen im Jahr 2013 ca. 6 % zu den Gesamtemissionen bei. Kläranlagen mit einer hohen Stickstoffentfernung weisen geringere Lachgasemissionen auf.

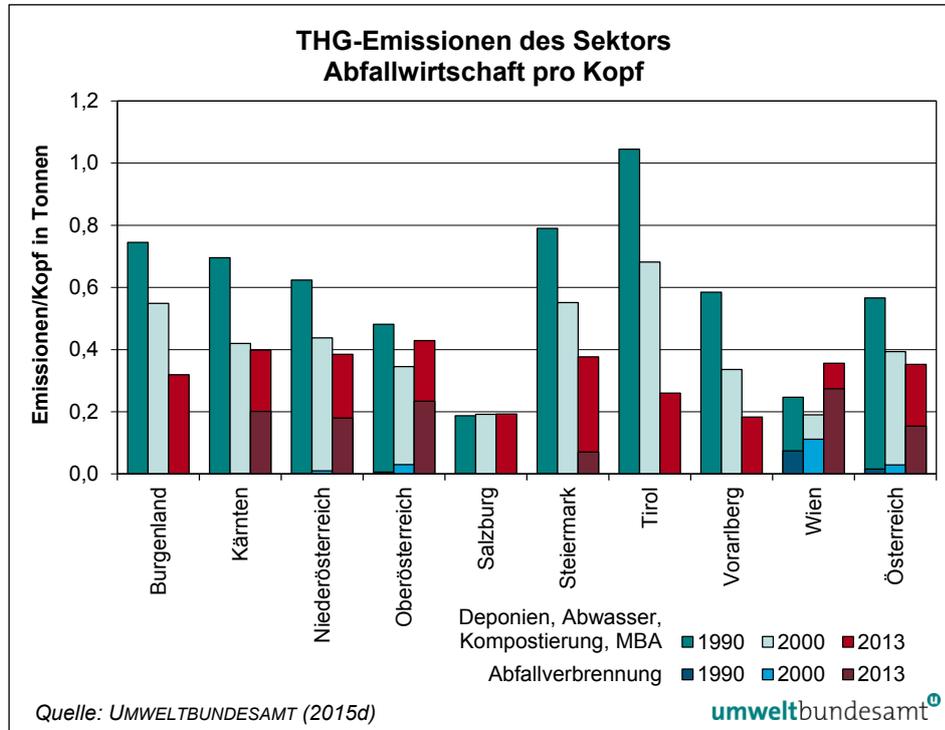


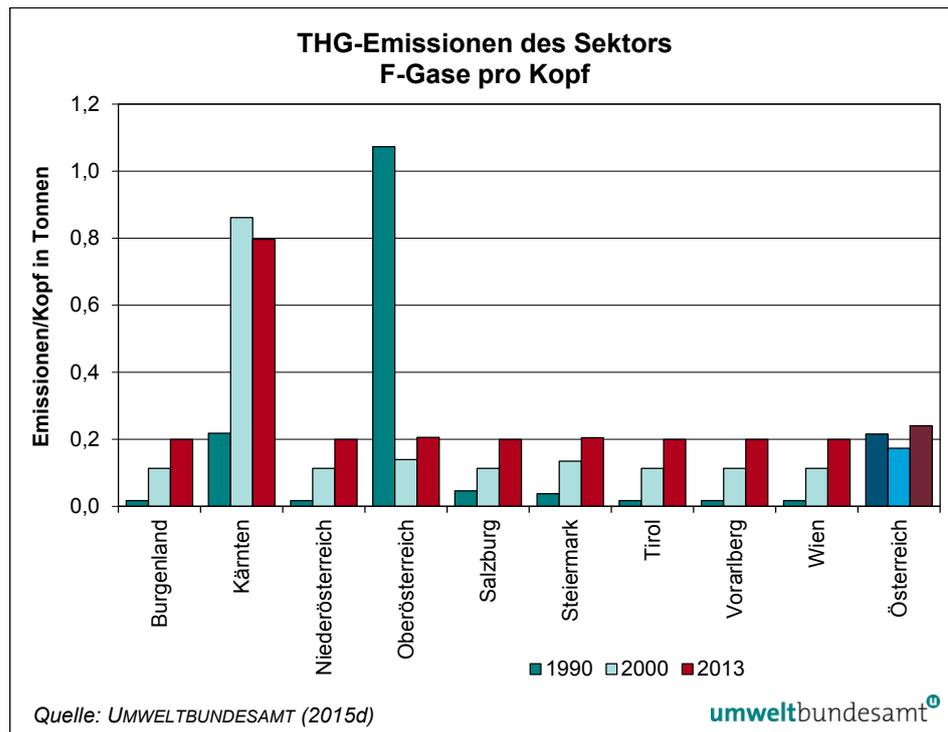
Abbildung 18:  
Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft pro Kopf auf Bundesländerebene.

### Emissionen des Sektors F-Gase

Die Pro-Kopf-Emissionen des Sektors F-Gase entwickeln sich nahezu in allen Bundesländern ident und sind insbesondere durch den steigenden Bedarf an Kältemitteln geprägt, während die meisten anderen Untersektoren rückläufige Trends erkennen lassen.

Die relativ hohen Pro-Kopf-Emissionen in Oberösterreich waren durch die Aluminium-Primärproduktion (Ausstoß von FKW als Nebenprodukt bei der Herstellung) verursacht, welche im Jahr 1992 eingestellt wurde. Im Bundesland Kärnten sind vorwiegend die Halbleiterindustrie und der Einsatz von PFC und NF<sub>3</sub> als Prozessgase für die höheren Pro-Kopf-Emissionen verantwortlich.

Abbildung 19:  
Entwicklung der  
Treibhausgas-  
Emissionen des Sektors  
F-Gase pro Kopf auf  
Bundesländerebene.



## 2.5 Österreich im europäischen Vergleich

In diesem Kapitel werden Österreichs Emissionen mit den Emissionen der EU-28 Länder verglichen. Es handelt sich hierbei um die Emissionen des Jahres 2013, da die notwendigen Detailanalysen für das Jahr 2014 noch nicht für alle Mitgliedstaaten vorliegen. Dargestellt werden einerseits die Treibhausgas-Emissionen pro Kopf und pro Kaufkraftstandard der einzelnen Länder. Andererseits werden die ESD-Emissionen<sup>10</sup> des Jahres 2013 mit den ESD-Zielen für 2013 und 2020 verglichen.

Die Treibhausgas-Emissionen pro Kopf betragen in den EU-28 Staaten im Jahr 2013 durchschnittlich 8,9 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und in den EU-15 Ländern durchschnittlich 9,0 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent (siehe Abbildung 20). Mit Ausnahme von Portugal und Malta konnten alle Mitgliedstaaten ihre Treibhausgas-Emissionen pro Kopf im Zeitraum von 1990 bis 2013 senken. In Österreich haben die Pro-Kopf-Emissionen seit 1990 um 8,5 % abgenommen und lagen mit 9,4 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 2013 sowohl über dem Wert der EU-28 als auch der EU-15 im europäischen Mittelfeld.

Im Vergleich der Treibhausgas-Emissionen pro Kaufkraftstandard zeigt sich generell, dass – u. a. bedingt durch Unterschiede im Brennstoffmix und in der Wirtschaftsstruktur – die neuen Mitgliedstaaten zum Großteil deutlich höhere Emissionen pro Kaufkraftstandard aufweisen als die alten EU-Mitgliedstaaten. Am höchsten war die Emissionsintensität pro Kaufkraftstandard im Jahr 2013 in Bulgarien, Estland und Polen.

<sup>10</sup> Effort Sharing Decision (ESD): Entscheidung Nr. 406/2009/EG (siehe Kapitel 3.1.1).

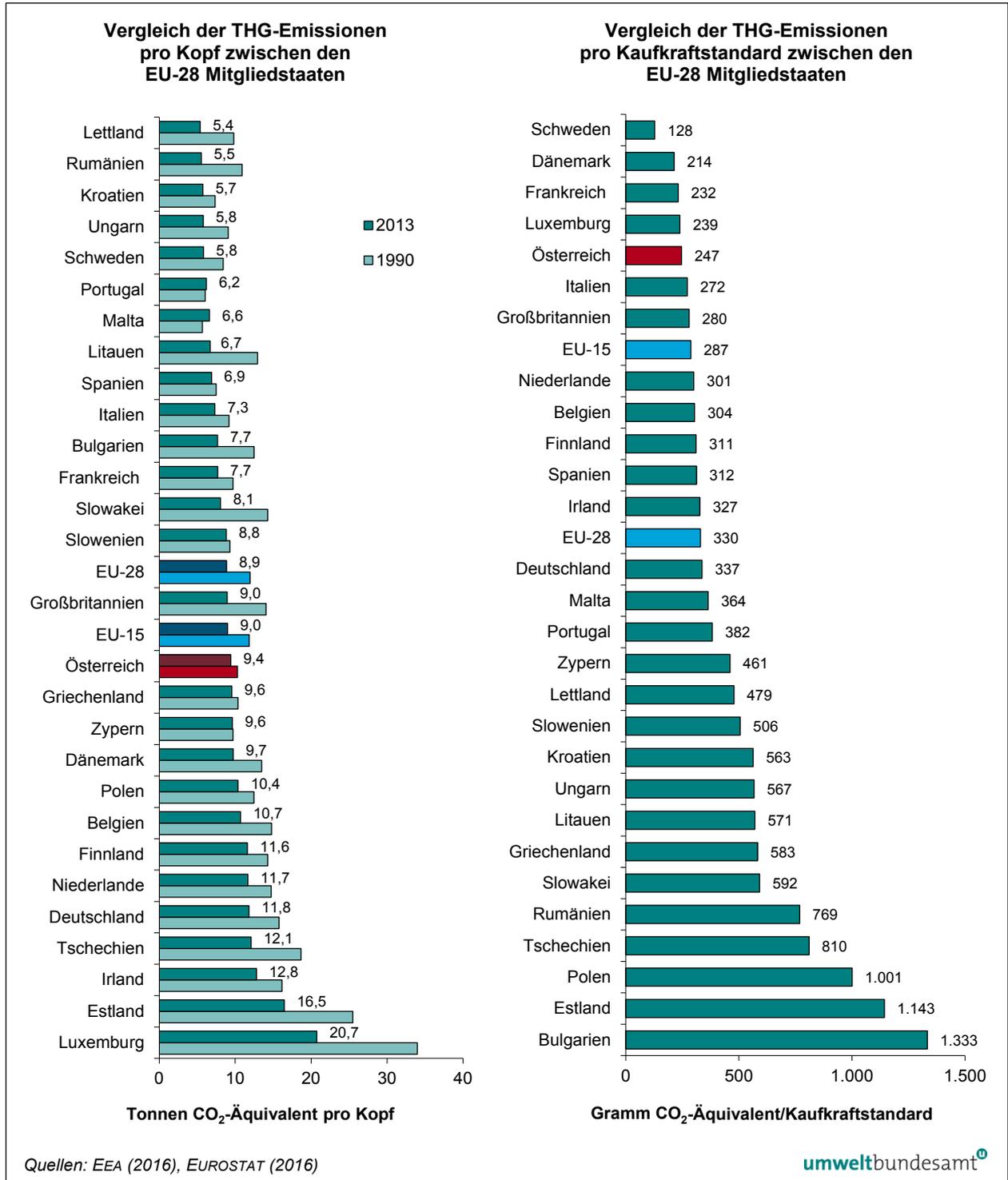


Abbildung 20: Vergleich der Treibhausgas-Emissionen 2013 pro Kopf und pro Kaufkraftstandard<sup>11</sup> zwischen den EU-28 Staaten.

<sup>11</sup> Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) zu Marktpreisen ist hier in Kaufkraftstandard 2013 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 aussagekräftigere BIP-Volumenvergleiche ermöglicht.

Österreich wies 2013 den fünftniedrigsten Wert aller 28 EU-Mitgliedstaaten auf, hinter Schweden, Dänemark, Frankreich und Luxemburg. Für die niedrigen Werte sind in Schweden ein hoher Anteil von Wasserkraft und Atomstrom an der Stromproduktion verantwortlich. Dänemark deckt einen steigenden Anteil seiner Strom- und Wärmeproduktion durch Erneuerbare und in Frankreich ist der hohe Atomstromanteil ausschlaggebend.

In folgender Abbildung werden für die 28 EU-Staaten die ESD-Emissionen des Jahres 2013 mit den jeweiligen ESD-Zielen für die Jahre 2013 und 2020 verglichen. Die Darstellung erfolgt in Prozent, bezogen auf die Emissionsabweichung zum ESD-Basisjahr 2005. Für Österreich beträgt das ESD-Ziel für das Jahr 2013 – 9,4 %, dieses Ziel wurde mit einer Emissionsreduktion von – 14,5 % für den Zeitraum 2005–2013 unterschritten. Abbildung 21 zeigt, dass auch alle anderen Staaten ihre ESD-Ziele für 2013 erreicht haben. Das gemeinsame Ziel der EU-28 wurde somit ebenfalls unterschritten.

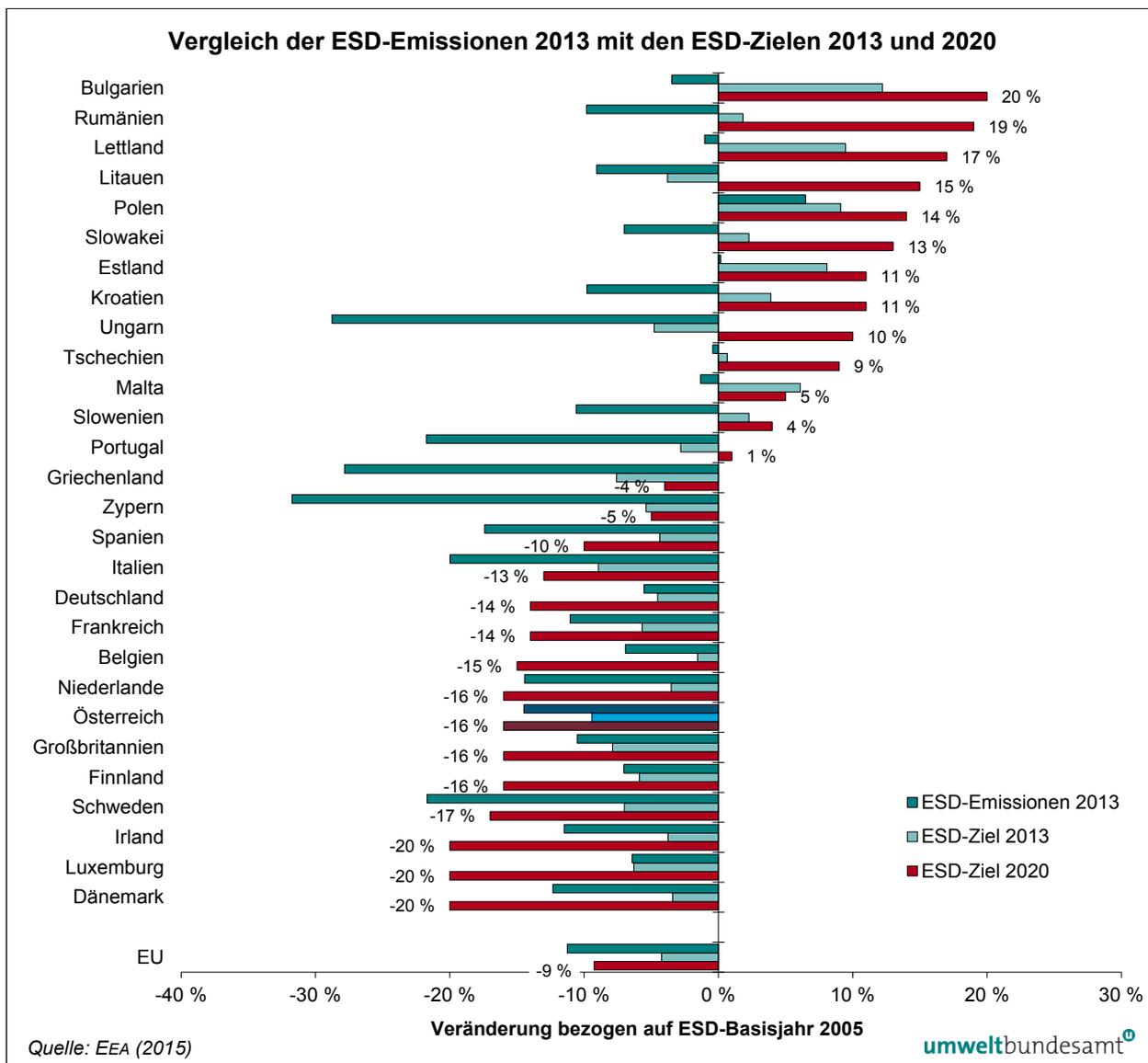


Abbildung 21: Vergleich der Emissionen gemäß Effort Sharing Decision (ESD) für das Jahr 2013 mit den ESD-Zielen für die Jahre 2013 und 2020.

Beim Vergleich der prozentuellen Veränderung der ESD-Emissionen von 2005 bis 2013 mit den jeweiligen ESD-Zielen für 2020 zeigt sich, dass im Jahr 2013 bereits 18 Länder unter ihrem jeweiligen Ziel für 2020 lagen. Das gemeinsame Ziel der EU-28 für 2020 wurde ebenfalls unterschritten. Österreich konnte 2013 sein Ziel für 2020 von – 16 % mit einer Abnahme der ESD-Emissionen von – 14,5 % nicht unterschreiten.

### 3 EUROPÄISCHE PERSPEKTIVE

Um die Folgen des Klimawandels auf ein erträgliches Maß einzudämmen, hat sich die Europäische Union als Ziel gesetzt die Treibhausgas-Emissionen stufenweise bis 2050 zu reduzieren. Das Klima- und Energiepaket 2020 und der Rahmen für eine Klima- und Energiepolitik bis 2030 sollen die EU bis 2050 in eine CO<sub>2</sub>-arme Wirtschaft transformieren.

#### 3.1 Klima- und Energiepaket 2020

Mit dem Klima- und Energiepaket hat sich die EU derzeit das rechtlich verbindliche Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 den Ausstoß von Treibhausgasen um 20 % im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch ist bis 2020 EU-weit auf 20 % zu steigern. Ferner ist vorgesehen, die Energieeffizienz um 20 % im Vergleich zu einem „business as usual“-Szenario zu erhöhen.

Dazu wurden folgende Regelungen auf europäischer Ebene geschaffen:

- **Effort-Sharing-Decision** (Entscheidung Nr. 406/2009/EG): Österreich hat die Treibhausgas-Emissionen der nicht vom Emissionshandel erfassten Quellen bis 2020 um 16 % gegenüber 2005 zu reduzieren. Die nationale Umsetzung dieser Entscheidung erfolgte in Österreich über das Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011 i.d.g.F.). Die Zielerreichung bis 2020 erfordert nach aktuellen Szenarien zusätzliche Maßnahmensetzungen.
- **Emissionshandelsrichtlinie** (EH-RL; RL 2003/87/EG, angepasst durch RL 2009/29/EG): Für Emissionshandelsunternehmen<sup>12</sup> ist ein EU-weites Reduktionsziel von 21 % gegenüber 2005 festgelegt. Die nationale Umsetzung erfolgt im Rahmen des Emissionszertifikatgesetzes (EZG 2011; BGBl. I Nr. 46/2004 i.d.g.F).  
Die EU-weit gültige durchschnittlich 10 %ige Reduktion im Rahmen des Effort Sharings und die 21 %ige Reduktion im Rahmen des Emissionshandels ergeben gemeinsam die angestrebte Treibhausgas-Reduktion von 20 % des Klima- und Energiepakets.
- **Richtlinie erneuerbare Energien** (RL 2009/28/EG): Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch ist in Österreich bis 2020 auf 34 % zu erhöhen. EU-weit ist ein Anteil von 20 % zu erreichen.
- **Energieeffizienz-Richtlinie** (RL 2012/27/EU): Maßnahmen zur Förderung von Energieeffizienz sollen sicherstellen, dass das übergeordnete Ziel der Union zur Energieeffizienzverbesserung um 20 % bis 2020 erreicht wird. In Österreich wurde diese Richtlinie mit dem Energieeffizienzgesetz (EEff-G; BGBl. I Nr. 72/2014) umgesetzt. Dieses sieht u. a. eine Stabilisierung des Endenergieverbrauchs auf 1.050 PJ bis 2020 vor.

<sup>12</sup> Der EU-Emissionshandel betrifft seit 2005 größere Emittenten der Sektoren Industrie und Energieaufbringung (bis 2009 nur CO<sub>2</sub>-Emissionen). Seit 2010 sind in Österreich auch N<sub>2</sub>O-Emissionen aus der Salpetersäureherstellung erfasst und seit 2012 auch der Luftverkehr. Der Geltungsbereich der Emissionshandelsrichtlinie wurde zuletzt 2009 erweitert (Emissionshandelsrichtlinie; RL 2009/29/EG, Anhang I), mit Gültigkeit ab 2013.

- **Richtlinie über die Abscheidung und geologische Speicherung von Kohlenstoffdioxid** (Carbon Capture and Storage; CCS-Richtlinie; RL 2009/31/EG): In Österreich ist diese Technologie bis auf wenige Ausnahmen (u. a. Exploration zu Forschungszwecken) verboten (CCS-Gesetz; BGBl. I Nr. 144/2011).

Die im Rahmen des Klima- und Energiepakets vorgesehenen Treibhausgas-Emissionsreduktionen der Europäischen Union stehen nicht im Einklang mit den Erfordernissen zur Erreichung des 2 °C-Ziels. Die Emissionshandelsrichtlinie und die Effort-Sharing-Entscheidung müssen entsprechend angepasst werden. Aus diesem Grund gibt es innerhalb der Europäischen Union Diskussionen, die Emissionsreduktionen für 2020 auf 30 % zu erhöhen. Ferner wurde ein Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020–2030 beschlossen (Ek 2014a), der bis 2030 eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen um mindestens 40 % vorsieht (siehe Kapitel 3.2).

### 3.1.1 Effort-Sharing

Für Quellen außerhalb des Emissionshandels (z. B. Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft) sieht das Klima- und Energiepaket der EU eine Verringerung der Treibhausgas-Emissionen bis 2020 um rund 10 % im Vergleich zu 2005 vor.

Diese Verpflichtung wurde auf die Mitgliedstaaten entsprechend ihres wirtschaftlichen Wohlstands (BIP pro Kopf) im Rahmen der Effort-Sharing-Entscheidung aufgeteilt und erstreckt sich von minus 20 % für die reichsten Länder bis zu plus 20 % für das ärmste Land, Bulgarien. Weniger reichen Ländern wird ein stärkeres Wirtschaftswachstum, das mit höheren Treibhausgas-Emissionen verbunden ist, zugestanden (siehe Abbildung 22).

Österreich hat die Treibhausgas-Emissionen der nicht vom Emissionshandel erfassten Quellen von 2013 bis 2020 um 16 % zu reduzieren. Während der 8-jährigen Verpflichtungsperiode ist ein linearer Zielpfad einzuhalten, wobei die höchstzulässigen Emissionen im Startjahr 2013 anhand der durchschnittlichen Emissionen der Jahre 2008–2010 aus Quellen außerhalb des Emissionshandels berechnet wurden.

Nach einer umfassenden Prüfung der Treibhausgasinventuren der Mitgliedstaaten durch die Europäische Kommission im Jahr 2012 wurden die jährlichen Emissionszuweisungen („annual emission allocations“, AEA) für den Nicht-Emissionshandelsbereich für den Zeitraum 2013–2020 für alle Mitgliedstaaten festgelegt und im Jahr 2013 im Beschluss Nr. 2013/162/EU veröffentlicht. Beginnend mit der ersten Berichterstattung unter der ESD im Jahr 2015 ist die Emissionsinventur verpflichtend nach neuen Berechnungsrichtlinien und mit aktualisierten Treibhausgaspotenzialen zu erstellen. Diese methodische Umstellung bedingt eine Änderung der ursprünglichen Zielwerte für die Mitgliedstaaten, welche ebenfalls im Beschluss Nr. 2013/162/EU enthalten sind (siehe Anhang 2)<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Neue Guidelines: IPCC 2006 statt der bisher geltenden IPCC 1996 Guidelines bzw. IPCC 2000 Good practice Guidelines (GPG) sowie Wechsel auf Global Warming Potentials (GWPs) aus dem 4. Sachstandsbericht (AR4) des IPCC: Während das GWP von Methan (CH<sub>4</sub>) von 21 auf 25 erhöht wurde, wurde jenes von Lachgas (N<sub>2</sub>O) von 310 auf 298 reduziert. Die Fluorierten Gase (F-Gase) weisen ein besonders hohes Treibhausgaspotenzial auf, erhöht haben sich hier v. a. die GWP der HFC.

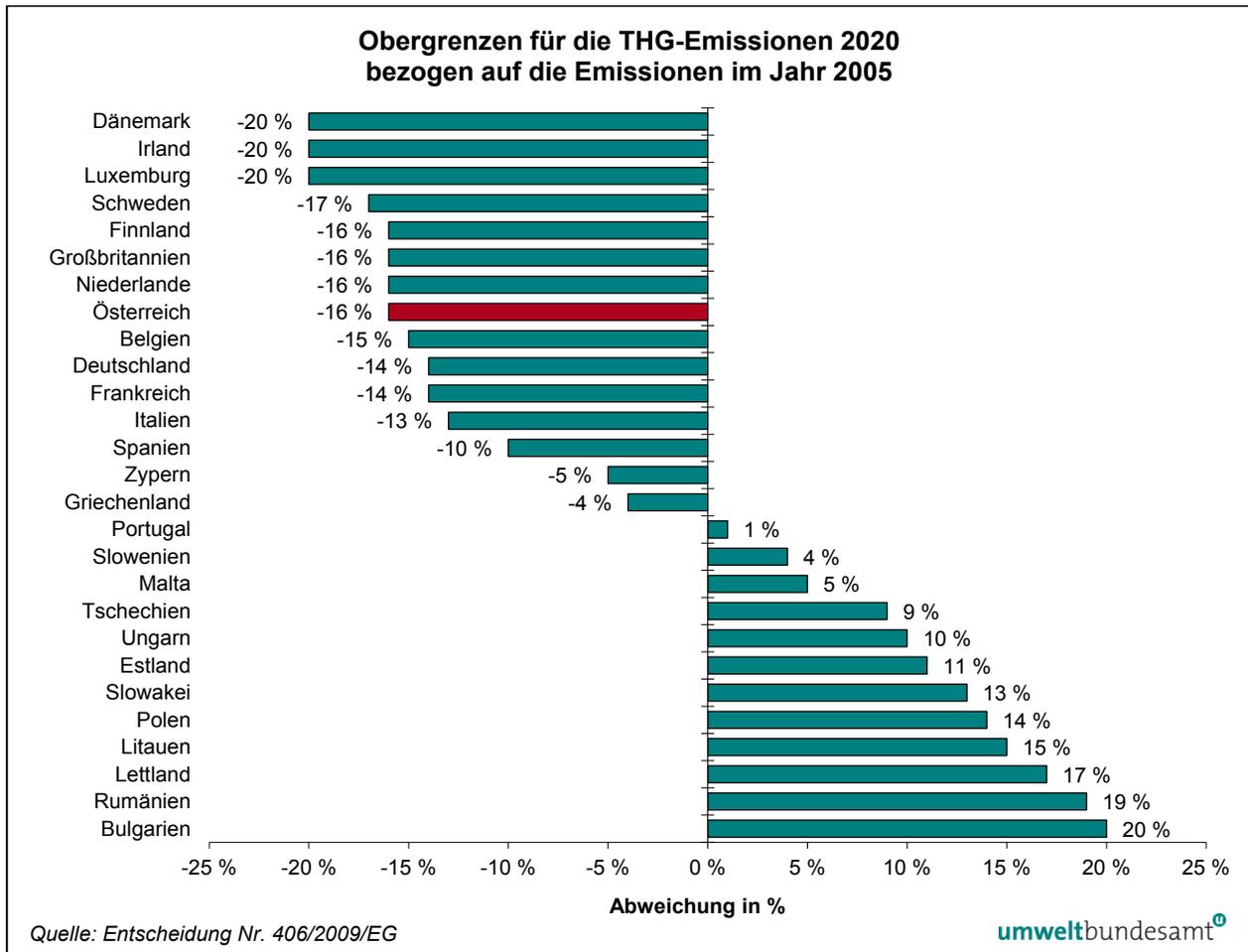


Abbildung 22: Nationale Emissionsobergrenzen 2020 entsprechend der Effort-Sharing-Entscheidung, relativ zu den Emissionen von 2005.

Für Österreich legt die Entscheidung einen Zielwert von 50,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent für das Jahr 2020 fest (siehe Tabelle 4). Nach der alten Berechnungsmethode hatte er 49,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent betragen. Nachdem ab 2013 auch der Emissionshandel ausgeweitet wurde, ist der Zielwert auch an diese Änderung angepasst (Durchführungsbeschluss 2013/634/EU, Anhang II) und liegt für Österreich nun bei 48,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Auf Basis der alten Berechnungsmethoden waren es 47,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

Die Gegenüberstellung des aktuellen Inventurwerts für 2005 (in EH-Abgrenzung von 2013) von 56,96 Mio. Tonnen mit dem neuen Zielwert ergibt eine Reduktion von 14,3 % gegenüber 2005. Auf Basis der ursprünglichen Berechnungsmethode waren es – 16 %. Die Emissionsobergrenze für das Startjahr 2013 liegt bei 52,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

Tabelle 4: Emissionszuweisungen 2013–2020 auf Basis der neuen Treibhausgaspotenziale der IPCC-Guidelines von 2006 zur Inventurerstellung (Quellen: Beschluss Nr. 2013/162/EU, Durchführungsbeschluss Nr. 2013/634/EU).

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	<b>Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent</b>							
Beschluss Nr. 2013/162/EU	54,6	54,1	53,5	52,9	52,3	51,7	51,2	50,6
Durchführungsbeschluss Nr. 2013/634/EU	– 2,0	– 2,0	– 2,0	– 1,9	– 1,9	– 1,8	– 1,8	– 1,8
<b>Emissionszuweisungen</b>	<b>52,6</b>	<b>52,1</b>	<b>51,5</b>	<b>51,0</b>	<b>50,4</b>	<b>49,9</b>	<b>49,4</b>	<b>48,8</b>

Die Mitgliedstaaten müssen die Einhaltung des linearen Zielpfades jährlich im Emissionshandelsregister darstellen, wobei neben der Nutzung der jährlichen nationalen Emissionszuweisungen auch auf Emissionszuweisungen des Folgejahres in Höhe von 5 % vorgegriffen werden darf. Darüber hinaus können Emissionszuweisungen von anderen Mitgliedstaaten (unbegrenzt) zugekauft werden. Kyoto-Einheiten aus CDM- und JI-Projekten können bis zu 3 %, in einigen Fällen (zu denen Österreich zählt) bis zu 4 % – bezogen auf die Emissionen 2005 – genutzt werden.

Liegen die Emissionen über der nutzbaren Menge an Emissionszuweisungen und Einheiten aus JI/CDM-Projekten, kann die Menge noch vor der Abrechnungsphase durch Zukauf von Emissionszuweisungen erhöht werden. Geschieht dies nicht, so sind die Mehremissionen im Folgejahr zu kompensieren und ein Strafzuschlag in Höhe von 8 % wird fällig.

### 3.1.2 Erneuerbare Energien

Ziel der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RL 2009/28/EG) ist es, den Anteil von erneuerbaren Energieträgern in der EU auf insgesamt mindestens 20 % des Bruttoendenergieverbrauchs im Jahr 2020 zu erhöhen. 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 definiert neben dem übergeordneten Ziel für erneuerbare Energieträger ein Subziel für den Verkehrssektor: Bis 2020 muss jeder Mitgliedstaat mindestens 10 % der im Verkehr eingesetzten Energiemenge durch erneuerbare Energieträger (z. B. Biokraftstoffe oder Strom aus erneuerbaren Energiequellen) aufbringen.

Im Jahr 2014 lag der Anteil erneuerbarer Energien in Österreich bei 33,0 % (STATISTIK AUSTRIA 2015a), wobei im Verkehrsbereich bereits eine Biokraftstoff-Beimengung von rd. 7,7 % (gemessen am Energieinhalt) erreicht wurde (BMLFUW 2015b). Aktuelle Szenarien gehen davon aus, dass mit zusätzlichen Maßnahmen sowohl das Gesamtziel als auch das Sektorziel für Verkehr 2020 erfüllt wird (siehe Kapitel 4).

### 3.1.3 Energieeffizienz

Am 25. Oktober 2012 wurde die Richtlinie 2012/27/EG über Energieeffizienz erlassen. Mit dieser Richtlinie wird ein gemeinsamer Rahmen für Maßnahmen zur Förderung von Energieeffizienz in der Union geschaffen. Dies soll einerseits sicherstellen, dass das übergeordnete Energieeffizienzziel der Union von 20 % bis 2020 erreicht wird, und andererseits weitere Energieeffizienzverbesserungen für die Zeit danach vorbereiten. Diese Richtlinie legt indikative nationale Energieeffizienzziele bis 2020 fest.

Die Richtlinie sieht rechtsverbindliche Maßnahmen vor, um die Bemühungen der Mitgliedstaaten um einen sparsameren Umgang mit Energie in allen Abschnitten der Energiewertschöpfungskette – von der Umwandlung über die Verteilung bis hin zum Endverbrauch – voranzubringen. Dazu zählt auch die Auflage für alle Mitgliedstaaten, Energieeffizienzverpflichtungssysteme einzuführen oder vergleichbare politische Maßnahmen zu ergreifen. Dies soll zu einer verbesserten Energieeffizienz in Haushalten, Unternehmen und im Verkehr führen. Außerdem sieht die Richtlinie unter anderem vor, dass die öffentliche Hand eine Vorreiterrolle übernimmt.

Die nationale Umsetzung der EU-Richtlinie erfolgte mit dem Energieeffizienzgesetz (EEffG; BGBl. I Nr. 72/2014), welches im Juli 2014 vom Nationalrat beschlossen wurde. Dieses sieht u. a. eine Stabilisierung des Endenergieverbrauchs auf 1.050 PJ bis 2020 vor.

Im Jahr 2014 – einem sehr warmen Jahr mit einer unterdurchschnittlichen Anzahl an Heizgradtagen – lag der energetische Endverbrauch in Österreich bei 1.063 PJ (STATISTIK AUSTRIA 2015a). Vorläufige Daten lassen für 2015 einen Wert um 1.090 PJ erwarten. Aktuelle Projektionen gehen davon aus, dass das Ziel 2020 nur mit zusätzlichen Maßnahmen erfüllt werden kann (siehe Kapitel 4).

### 3.1.4 Europäisches Emissionshandelssystem (EU ETS)

#### Geltungsbereich

Auf Grundlage der Emissionshandelsrichtlinie (EH-RL; RL 2003/87/EG i.d.g.F.) betrifft der EU-Emissionshandel seit 2005 größere Emittenten des Sektors Energie und Industrie, definiert nach Tätigkeiten und Kapazitätsschwellen (z. B. Verbrennung von Brennstoffen in Anlagen mit einer Gesamtf Feuerungswärmeleistung von über 20 MW). Generell sind CO<sub>2</sub>-Emissionen von Energiewirtschaftsanlagen und energieintensiven Industriebetrieben abgedeckt.

Für die laufende Handelsperiode von 2013 bis 2020 wurde der Geltungsbereich des EU-Emissionshandels deutlich erweitert. Nun unterliegen auch größere Anlagen zur Metallverarbeitung, Nichteisenmetallherstellung, Gipsherstellung und Prozessanlagen der chemischen Industrie verpflichtend dem Emissionshandel. Für einzelne Sektoren sind auch N<sub>2</sub>O-Emissionen (u. a. bei der Salpetersäureherstellung), sowie PFC-Emissionen (bei der Primäraluminiumherstellung) aufgenommen worden. Derzeit sind in Österreich knapp 200 stationäre Anlagen vom EU-Emissionshandel erfasst.

## Luftverkehr

Basierend auf der Richtlinie 2008/101/EG umfasst der Emissionshandel seit 2012 auch den Sektor Luftverkehr. Österreich ist für die Verwaltung von ca. 15 Luftfahrzeugbetreibern zuständig, Ursprünglich sollten alle nationalen und internationalen Flüge, die von einem Flughafen in der Europäischen Union starten oder landen, vom EU-Emissionshandel erfasst werden. Jedoch beschloss die ICAO<sup>14</sup>-Generalversammlung im Oktober 2013, eine globale marktbasierende Maßnahme zur Eindämmung der klimawirksamen Emissionen aus dem Flugverkehr zu entwickeln. Die Maßnahme soll bis 2016 erarbeitet und ab 2020 umgesetzt werden.

In Reaktion auf die Entwicklungen bei der ICAO verabschiedete die Europäische Union die Verordnung 421/2014/EU zur Änderung der EU-Emissionshandelsrichtlinie für den Bereich des Luftverkehrs. Die Verordnung sieht u. a. vor, dass 2013–2016 nur Flüge innerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) in den Emissionshandel einbezogen werden. Außerdem wurde für nicht-gewerbliche Luftfahrzeugbetreiber ein Schwellenwert in der Höhe von 1.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr festgesetzt.

### Zuteilung 3. Handelsperiode (2013–2020)

Das Ziel für den Bereich des Emissionshandels ist eine Senkung der Emissionen um 21 % bis zum Jahr 2020, im Vergleich zu 2005. Die letzte Revision der EU-Emissionshandelsrichtlinie (RL 2009/29/EG) führte neben einer EU-weit festgesetzten Höchstmenge an Zertifikaten auch die Vergabe durch Versteigerung als Grundprinzip ein. So ist für die Stromerzeugung – von wenigen Ausnahmen abgesehen – keine kostenlose Zuteilung mehr vorgesehen. Für die Zuteilung von Gratiszertifikaten wurden in der dritten Periode auf EU-Ebene Referenzwerte für die Treibhausgas-Effizienz – sogenannte Treibhausgas-Benchmarks – entwickelt. Weitere Faktoren für die Bemessung der Gratiszuteilung sind das Risiko einer Verlagerung von Produktion und CO<sub>2</sub>-Emissionen (Carbon Leakage) sowie die historische Produktion. Um in der dritten Periode die Gratiszuteilung mit der dafür vorgesehenen Gesamtmenge in Einklang zu bringen, wurde auch noch ein sektorübergreifender Korrekturfaktor festgelegt.

Die vom Umweltbundesamt im Auftrag des BMLFUW ermittelten Zuteilungsmengen an österreichische Anlagen für die Periode 2013–2020 konnten im Jahr 2012 festgelegt werden. Im Jahr 2014 war eine kostenfreie Zuteilung für 189 Anlagen vorgesehen, mit einer Gesamtzuteilung von 21,91 Mio. Zertifikaten im Jahr 2014 bzw. 18,13 Mio. Zertifikaten im Jahr 2020 (siehe Abbildung 23).

Dies entspricht durchschnittlich (2013–2020) etwa 57,5 % der Emissionen der Emissionshandelsbetriebe in der Basisperiode<sup>15</sup>, wobei im Jahr 2013 etwa 63,8 % gegenüber der Basisperiode zugeteilt wurden; im Jahr 2020 werden es etwa 51,5 % sein. Da für die Stromerzeugung keine kostenfreie Zuteilung vorgesehen ist, liegen diese Werte im Sektor Energie mit durchschnittlich 30,0 % (2013) bzw. 17,7 % (2020) deutlich niedriger<sup>16</sup>, im Sektor Industrie hingegen bei 84,5 % (2013) bzw. 72,2 % (2020) der Emissionen der Basisperiode.

<sup>14</sup> International Civil Aviation Organization

<sup>15</sup> Die Basisperiode umfasste wahlweise die Jahre 2005–2008 oder die Jahre 2009–2010, wenn die historische Aktivitätsrate der Anlage 2009–2010 höher war.

<sup>16</sup> Dies betrifft vor allem die Fernwärmeerzeuger, die eine Gratiszuteilung erhalten.

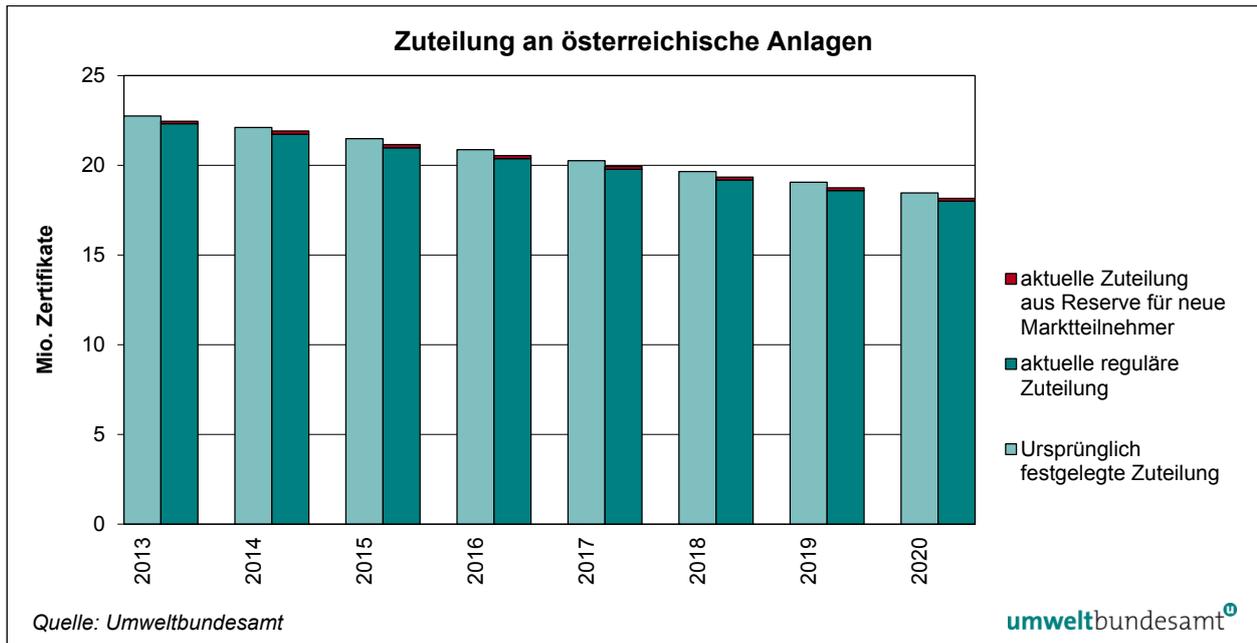


Abbildung 23: Zuteilung an österreichische Anlagen 2013–2020.

Die für die Handelsperiode 2013–2020 ursprünglich festgelegte Zuteilung hat sich in der Zwischenzeit einerseits durch wesentliche Aktivitäts- und Kapazitätsverringerungen sowie Anlagenschließungen reduziert und andererseits durch Zuteilung aus der Reserve für neue Marktteilnehmer erhöht. Die derzeit tatsächlich vorgesehene Zuteilung für die Jahre 2013–2020 liegt, über die Periode gesehen, um 1,6 % unter der ursprünglich vorgesehenen Zuteilung. Dabei sank die regulär vorgesehene Zuteilung um 2,4 %, während andererseits bisherige zusätzliche Zuteilungen an Anlagen aus der zentralen Reserve für neue Marktteilnehmer für die gesamte Periode eine Höhe von 1,4 Mio. Zertifikaten vorsehen.

### Reform des EU-Emissionshandelssystems

Die Bemühungen zur Reformierung des EU-Emissionshandels fußen vor allem auf dem derzeitigen Überschuss an Zertifikaten am Markt, der hauptsächlich auf die EU-weite Überallokation in der zweiten Handelsperiode, die Wirtschaftskrise und auf den Zukauf von günstigen Projektgutschriften aus Drittstaaten (v. a. aus dem Clean Development Mechanism – CDM) zurückzuführen ist. Laut Schätzungen der Europäischen Kommission beträgt der Überschuss aus der 2. Handelsperiode EU-weit ungefähr 2 Mrd. Zertifikate und könnte ohne strukturelle Maßnahmen bis zum Jahr 2020 auf 2,6 Mrd. Zertifikate ansteigen (Ek 2014b).

Im Februar 2014 beschloss die EU mit einer Novelle der EU VersteigerungsVO (VO 176/2014/EU), in den ersten Jahren der 3. Handelsperiode, Zertifikate aus dem Versteigerungstopf zurückzuhalten (Backloading) und erst gegen Ende der Periode auf den Markt zu bringen. In den Jahren 2014–2016 werden insgesamt 900 Mio. Zertifikate aus dem Versteigerungstopf zurückgehalten, wobei vorgesehen ist, diese Zertifikate erst in den Jahren 2019–2020 zu versteigern. Durch diese Verschiebung soll dem aktuellen Überangebot an Zertifikaten am Markt kurzfristig entgegengewirkt und der Markt stabilisiert werden.

Im Oktober 2015 hat das Europäische Parlament und der Rat die dauerhafte Einrichtung einer Marktstabilitätsreserve beschlossen (Beschluss 1814/2015/EU). Diese wird ab dem Jahr 2019 operativ sein. Übersteigt der Zertifikatsüberschuss am Markt einen vorgegebenen Wert, fließt ein Teil<sup>17</sup> der zur Versteigerung vorgesehenen Zertifikate der Marktstabilitätsreserve zu. Umgekehrt werden Zertifikate aus der Reserve zur Versteigerung freigegeben<sup>18</sup>, wenn das Angebot an Zertifikaten am Markt einen bestimmten Wert unterschreitet. Zudem werden die Zertifikate aus dem Backloading, die in den Jahren 2019 und 2020 versteigert werden sollten, der Marktstabilitätsreserve zugeführt. Auch nicht zugeteilte Zertifikate aufgrund von Stilllegungen, Teilstilllegungen und nicht zugeteilter Reserve für neue Marktteilnehmer werden im Jahr 2020 direkt in die Marktstabilitätsreserve übergeführt.

Für die 4. Handelsperiode von 2020–2030 wird derzeit eine Änderung der EU-Emissionshandelsrichtlinie 2003/87/EG verhandelt (siehe Kapitel 3.2.1.1).

### 3.2 Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030

Die Europäische Union ist auf dem Weg, die Ziele für das Jahr 2020 einzuhalten (EEA 2015); allerdings ist nach 2020 ein deutlich steilerer Reduktionspfad erforderlich, um die langfristige Reduktion von 80–95 % im Jahr 2050 zu erreichen. Um sicherzustellen, dass die EU dieses Ziel auf dem kosteneffizientesten Weg erreicht, wurde ein Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 im Oktober 2014 von den europäischen Staats- und Regierungschefs politisch festgelegt (EK 2014a).

Demnach sind die Treibhausgas-Emissionen bis 2030 innerhalb der EU um mindestens 40 % zu senken (im Vergleich zu 1990). Um dies zu erreichen, sollen die Emissionen der Sektoren außerhalb des Emissionshandels um 30 % (auf Basis 2005) gesenkt werden. Dieses Subziel wird im Wege einer Revision der bestehenden „Effort Sharing“-Entscheidung der EU auf die Mitgliedstaaten aufgeteilt werden. Ein diesbezüglicher Vorschlag der Europäischen Kommission ist für Ende Juni 2016 angekündigt. Für den EU Emissionshandel wurde ein Emissionsreduktionsziel von – 43 % bis 2030 (gegenüber 2005) vereinbart. Die jährliche Emissionsobergrenze im Emissionshandel soll ab 2021 jährlich um 2,2 % sinken. Im Vergleich dazu beträgt die jährliche Verringerungsrate bis 2020 1,74 %.

Der Anteil der Erneuerbaren an der Energieversorgung soll auf mindestens 27 % steigen (jedoch ohne verbindliche Aufteilung auf die Mitgliedstaaten) und zudem soll sich die Energieeffizienz um mindestens 27 % (gegenüber Baseline-Berechnung) verbessern. Letzteres ist ein nicht verbindliches Ziel und soll 2020 überprüft und gegebenenfalls auf 30 % erhöht werden.

Der Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 setzt das Klima- und Energiepaket 2020 fort und steht im Einklang mit den Zielen bis 2050, wie sie im Fahrplan für den Übergang zu einer CO<sub>2</sub>-armen Wirtschaft bis 2050 und dem Energiefahrplan 2050 formuliert sind.

<sup>17</sup> Dieser Teil wird mit 12 % der im Vorjahr in Umlauf befindlichen Zertifikate bemessen. Die Europäische Kommission hat jedes Jahr die in Umlauf befindlichen Zertifikate zu ermitteln und bekannt zu geben.

<sup>18</sup> Diese Menge ist mit 100 Mio. Zertifikaten fixiert.

### 3.2.1.1 Revision des EU-Emissionshandels nach 2020

Im Juli 2015 veröffentlichte die Europäische Kommission einen Gesetzesvorschlag für eine Revision des EU-Emissionshandelssystems nach dem Jahr 2020. Dieses System soll maßgeblich zur Erreichung des – 40 %-Ziels des Klima- und Energiepakets 2030 beitragen. Der Gesetzesvorschlag der Kommission wurde an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen übermittelt.

Der Vorschlag beinhaltet folgende wesentliche Änderungen ab 2021:

- Ausweitung der Handelsperiode auf 10 Jahre (2021–2030).
- Die jährliche lineare Reduktion der Gesamtmenge von EU-Emissionszertifikaten wird ab 2021 auf 2,2 % erhöht, um die Ziele des Energie und Klimapakets 2030 zu erreichen. Der lineare Faktor beträgt in der laufenden Periode 1,74 %.
- Der Versteigerungsanteil wird auf 57 % der Gesamtmenge der Zertifikate festgelegt.
- Für energieintensive Sektoren, bei denen das Risiko einer Verlagerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Länder ohne Emissionshandel besteht (Carbon Leakage), wird dieses Risiko mit einem neuen Kriterium abgeschätzt, bei dem die Handels- und Emissionsintensität kombiniert betrachtet werden. Carbon Leakage-Sektoren erhalten weiterhin 100 % Gratiszuteilung, für Nicht-Carbon Leakage-Sektoren wird dieser Anteil auf 30 % festgelegt.
- Bestehende Benchmarks werden für die Bemessung der Zuteilung beibehalten, wobei die Benchmarks zur Berücksichtigung des technologischen Fortschritts jedes Jahr um 1 % angepasst werden.<sup>19</sup>
- Die Gratiszuteilung wird häufiger an die tatsächlichen Produktionsniveaus angepasst.
- Abgesehen von Kapazitätsänderungen ist ab 2021 eine Anpassung der Gratiszuteilung auch für Anlagen mit einem deutlichen Produktionswachstum vorgesehen.
- Der bestehende Fonds (NER 300) zur Förderung von CCS und erneuerbaren Energien wird auf 450 Mio. Zertifikate aufgestockt und um Projekte im Bereich der industriellen Innovation erweitert.
- Für die Reserve zur Zuteilung an neue Marktteilnehmer und für die Anpassung an Produktionsänderungen werden 250 Mio. Zertifikate aus der Marktstabilitätsreserve und nicht zugeteilte Zertifikate der kostenfreien Zuteilung bereitgestellt.
- Ein Modernisierungsfonds zur Förderung der Modernisierung des Energiesektors und zur Förderung der Energieeffizienz in zehn wirtschaftlich schwächeren EU-Mitgliedstaaten wird etabliert (2 % der Gesamtzahl an Zertifikaten, d. h. ca. 310 Mio. Zertifikate).

---

<sup>19</sup> Die Anpassung erfolgt, beginnend mit 2008, bis jeweils zur Mitte der laufenden Zuteilungsperiode. Sofern die reale Änderungsrate von diesem 1 %-Faktor abweicht, ist eine Anpassung auf 0,5 % bzw. 1,5 % p. a. vorgesehen.

### 3.3 CO<sub>2</sub>-arme Wirtschaft bis 2050

Das übergeordnete Ziel der Europäischen Klimapolitik ist die Einhaltung des 2 °C-Ziels, was im Einklang mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen (IPCC) steht und mit dem Pariser Klimaabkommen vom Dezember 2015 bekräftigt wurde. (siehe Kapitel 1.3). Für Industrieländer bedeutet dies einen weitgehenden Verzicht auf den Einsatz fossiler Energieträger bis Mitte des Jahrhunderts.

Um dieses Ziel möglichst kosteneffizient zu erreichen und gleichzeitig die europäische Wirtschaft und das Energiesystem wettbewerbsfähiger, sicherer und nachhaltiger zu gestalten, wurde bereits 2011 im „Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO<sub>2</sub>-armen Wirtschaft bis 2050“ (EK 2011a) ein Konzept dafür vorgelegt. Eine schrittweise Transformation zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft bis 2050 soll demnach mit einer EU-internen Treibhausgas-Reduktion in allen Sektoren um mind. 80 % gegenüber 1990 erfolgen (siehe Abbildung 24). Zwischenziele sind die Verringerung der Treibhausgas-Emissionen bis 2030 um insgesamt 40 % und bis 2040 um 60 %. Aus den Analysen zum Fahrplan geht deutlich hervor, dass die Kosten langfristig umso niedriger sind, je früher entsprechende Maßnahmen gesetzt werden. Bei Verschiebung von Maßnahmen werden zu einem späteren Zeitpunkt wesentlich drastischere Emissionsreduktionen notwendig. Die Ziele bis 2030 wurden im Oktober 2014 im Rahmen des Klima- und Energiepakets 2030 festgelegt (siehe Kapitel 3.2).

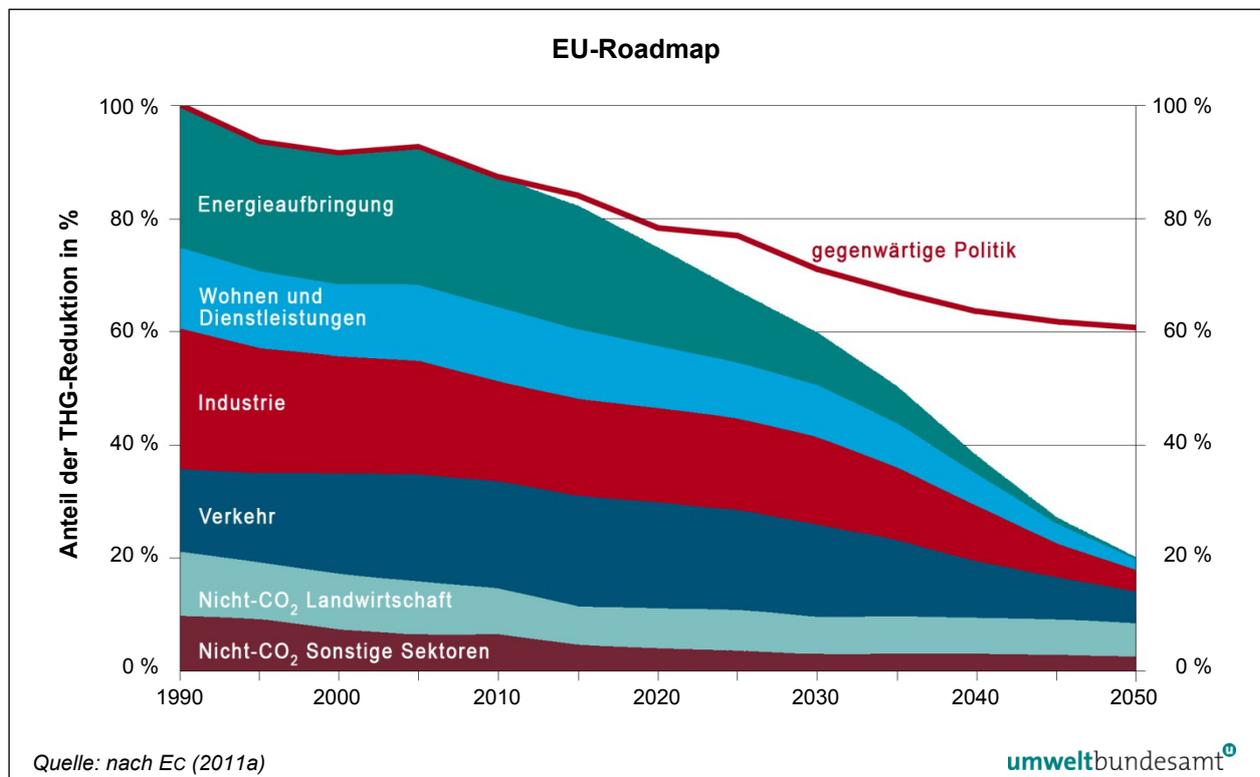


Abbildung 24: Wege zur Verringerung der Treibhausgas-Emissionen in der EU um 80 % (100 % = 1990).

Im Energiefahrplan 2050 (EK 2011b) wird in mehreren möglichen Szenarien aufgezeigt, wie eine Reduktion der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen um 85 % gegenüber 1990 erfolgen könnte. Es werden notwendige und ambitionierte Maß-

nahmen beschrieben, um die gewünschten Ziele unter den Gesichtspunkten von Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit zu erreichen. Dem Sektor Energieaufbringung wird dabei eine zentrale Rolle zugeordnet. Dabei sollen 2050 einerseits kaum noch Emissionen von Treibhausgasen entstehen und andererseits soll der erneuerbar erzeugte Strom fossile Energieträger in den Sektoren Verkehr und Gebäude ersetzen.

Im Weißbuch Verkehr (EK 2011c) werden Maßnahmen und konkrete Initiativen für ein wettbewerbsfähiges Verkehrssystem der nächsten Jahre aufgezeigt, in dem Menschen und Waren effizient und sicher transportiert werden. Ziel ist es, die Europäische Union weniger abhängig von Erdölimporten zu machen, kohlenstofffreie Mobilität in Städten bis 2030 zu forcieren und bis 2050 die Emissionen des Verkehrs um 60 % zu reduzieren. Dabei sollen insbesondere die Fahrzeugeffizienz durch neue Motortechnologien und Materialien erhöht und umweltfreundliche Energien und Antriebssysteme eingesetzt werden (z. B. Elektromobilität).

Im Gebäudebereich gehen Analysen der Europäischen Kommission davon aus, dass die Treibhausgas-Emissionen bis 2050 um etwa 90 % reduziert werden können. Das unterstreicht die Notwendigkeit, dass der Neubau schnellstmöglich auf Nullenergie-/Passivhausstandard umgestellt werden muss. Die Zusatzkosten hierzu amortisieren sich Großteils über die Einsparung des Brennstoffes. Im Gebäudebestand stellt eine flächendeckende Sanierungsoffensive mit Finanzierungsunterstützungen zur umfassenden Gebäudesanierung eine geeignete Maßnahme dar. Die Umstellung auf erneuerbare Energien wie Biomasse, Solarthermie und erneuerbar erzeugten Strom für Wärmepumpen sowie Fernwärme sollen den Einsatz fossiler Energieträger zur Wärmebereitstellung zusätzlich verringern.

Eine CO<sub>2</sub>-arme Wirtschaft bedeutet auch eine deutliche Reduktion im Sektor Industrie bis 2050 (– 85 %). Einen wesentlichen Beitrag sollen ressourcenschonende und energieeffiziente Industrieprozesse und -anlagen, ein gesamtheitliches Recycling und neue Technologien zur Reduktion von Nicht-CO<sub>2</sub>-Emissionen liefern. Zusätzlich muss auch über Abscheidung und Speicherung von CO<sub>2</sub> im großen Umfang nachgedacht werden.

Im Sektor Landwirtschaft sollen die Treibhausgas-Emissionen bis 2050 um rd. 45 % reduziert werden. Nachhaltige Effizienzsteigerung, effizienter Einsatz von Dünge- und Futtermitteln, Biogas-Erzeugung und lokale Diversifizierung sowie Produktvermarktung werden als mögliche Maßnahmen angeführt. Zudem sollen neue Verfahren den Kohlenstoff besser in Böden und Wäldern binden bzw. speichern.

Tabelle 5: Emissionsreduktionen gegenüber 1990 nach der EU-Roadmap (in %) (Quelle: Ek 2011a).

Sektoren	2005	2030	2050
Energieaufbringung (CO <sub>2</sub> )	– 7 %	– 54 bis – 68 %	– 93 bis – 99 %
Wohnen und Dienstleistungen (CO <sub>2</sub> )	– 12 %	– 37 bis – 53 %	– 88 bis – 91 %
Industrie (CO <sub>2</sub> )	– 20 %	– 34 bis – 40 %	– 83 bis – 87 %
Verkehr (CO <sub>2</sub> )	+ 30 %	+ 20 bis – 9 %	– 54 bis – 67 %
Nicht-CO <sub>2</sub> -Emissionen Landwirtschaft	– 20 %	– 36 bis – 37 %	– 42 bis – 49 %
Nicht-CO <sub>2</sub> -Emissionen Sonstige	– 30 %	– 72 bis – 73 %	– 70 bis – 78 %
<b>Gesamt</b>	<b>– 7 %</b>	<b>– 40 bis – 44 %</b>	<b>– 79 bis – 82 %</b>

Zusätzlich wurde eine Rahmenstrategie für eine Europäische Energieunion (EK 2015) beschlossen. Ziel dieser Strategie ist es, durch bessere Kooperation der Mitgliedstaaten eine krisenfeste Energieversorgung mit der bestmöglichen, effizienten Nutzung der Ressourcen zu entwickeln. Die ehrgeizigen Klimaziele sollen damit möglichst kostengünstig erreicht werden. Angestrebt wird eine nachhaltige, kohlenstoffdioxidarme Wirtschaft mit innovativen, wettbewerbsfähigen Unternehmen und erschwinglichen Energiepreisen. Durch Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten soll die Versorgungssicherheit verbessert werden. Dazu ist geplant, bei Gas die Bezugsquellen zu diversifizieren und die Ölabhängigkeit zu verringern. Um die Versorgungssicherheit zu verbessern, sollen ferner bei Strom bis 2020 10 % und bis 2030 15 % der Erzeugungskapazität integriert werden. Das Strom- und Gasnetz soll europaweit ausgebaut und die Entwicklung und der Ausbau von Speichertechnologien soll vorangetrieben werden.

## 4 NATIONALE SZENARIEN BIS 2050

Das Umweltbundesamt erstellt in zweijährigem Intervall Szenarien über die mögliche Entwicklung von österreichischen Treibhausgas-Emissionen, die als Grundlage zur Erfüllung der EU-Berichtspflicht im Rahmen des Monitoring Mechanismus (VO 525/2013/EG) herangezogen werden. Die vorliegenden Szenarien dienen auch als Informationsgrundlage für die Diskussion über die nationale Klimapolitik im Rahmen des Klimaschutzgesetzes und für die Zielverhandlungen bezüglich 2030 sowie den Ausblick auf 2050.

Als Basis für die Berechnung der Treibhausgas-Emissionen wurden u. a. energiewirtschaftliche Grundlagendaten bis 2050 mit Hilfe eines Modellsystems von einem Konsortium aus Austrian Energy Agency (AEA), Energy Economics Group (EEG) der TU Wien, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik (IVT) der TU Graz und dem Umweltbundesamt entwickelt. Die AEA war für den Schwerpunkt Strombedarf, öffentliche Strom- und Fernwärmeerzeugung zuständig, die EEG für Gebäude, das IVT für Verkehr und das Umweltbundesamt für die Gesamtszenarien, Industrie, Landwirtschaft sowie die Sensitivitätsszenarien. Durch exogene Berechnungen und Abschätzungen des Umweltbundesamtes bezüglich Elektromobilität, alternative Kraftstoffe, Flugverkehr, Autoproducer, Abfallverbrennung und Verdichterstationen wurden die Daten ergänzt.

Basierend auf diesen Energieszenarien und weiteren Projektionsmodellen für die Sektoren Landwirtschaft (basierend auf Modellergebnissen vom WIFO), Abfall, F-Gase, Diffuse Emissionen und Lösemittel konnten nationale Treibhausgas-Emissionsszenarien bis 2050 entwickelt werden. In den folgenden Abschnitten werden die Hauptergebnisse der Szenarien erörtert. Detaillierte Informationen sind in den zugrunde liegenden Studien zu finden (UMWELTBUNDESAMT 2015a, b, c, 2016c).

### 4.1 Energieszenarien

Die Energieszenarien umfassen den Zeitraum von 2010 bis 2050 und beinhalten Annahmen bezüglich der Umsetzung relevanter Maßnahmen sowie des Wirtschaftswachstums (im Durchschnitt 1,5 % pro Jahr auf Basis von WIFO 2013). Für das **Szenario WEM** (with existing measures) wurden die bis zum Stichtag 1. Mai 2014 verbindlich umgesetzten Maßnahmen berücksichtigt. Das Szenario WAM (with additional measures) beinhaltet zusätzliche in Diskussion befindliche Maßnahmen, deren Umsetzung als wahrscheinlich angesehen wird, bzw. deren Umsetzung nach dem Stichtag erfolgt ist (wie z. B. das Energieeffizienzgesetz).

Ab dem Jahr 2021 wurden über das Szenario WAM hinausgehende Maßnahmen abgebildet (WAM Plus) und deren Wirkung auf Energienachfrage und -aufbringung analysiert. Während das Szenario WAM durch die Richtlinien des Monitoring Mechanisms eingeschränkt ist, liegt der Fokus beim Szenario WAM Plus auf ambitionierten Maßnahmen, die nach 2020 wirksam werden und im Hinblick auf die Klimaziele 2030 und 2050 gesetzt werden. Das Ziel des Szenarios WAM Plus ist nicht die Abbildung der Ziele des EU-Fahrplans, sondern die Darstellung einer Trendwende. Zu diesem Zweck wurde für jeden Sektor eine kohärente Storyline formuliert, die mit jenen der anderen Sektoren konsistent ist und von allgemeinen Rahmenbedingungen ergänzt wird.

Trotz der Wirkung der verbindlich umgesetzten Maßnahmen im Szenario WEM wird das Ziel des Energieeffizienzgesetzes (EEffG; BGBl. I Nr. 72/2014) nicht erreicht, im Jahr 2020 einen energetischen Endverbrauch von maximal 1.050 PJ zu erzielen. Bedeutende bestehende Maßnahmen sind ökonomische Anreize (z. B. Erhöhung der Mineralölsteuer im Jahr 2011), Mobilitätsmanagement und Bewusstseinsbildung (Sektor Verkehr), die Umsetzung des Ökostromgesetzes 2012 (Sektor Energie), die Änderungen im EU-Emissionshandel (Sektor Industrie), die thermische Gebäudesanierung und die Erneuerung der Heizsysteme (Sektor Gebäude – Haushalte und Dienstleistungen).

Im **Szenario WAM** wird der Wert von 1.050 PJ für das Jahr 2020 durch zusätzliche Maßnahmen geringfügig unterschritten. Bedeutend sind die Annahme der Umsetzung der Energieeffizienzrichtlinie (sektorübergreifend), der Reduktion des Kraftstoffexports im Tank durch eine Annäherung der Treibstoffpreise an das Auslandsniveau (Sektor Verkehr), der Verbesserung der Sanierungsqualität bei Gebäuden und einer Verlagerung des Förderschwerpunkts vom Neubau zur thermischen Sanierung (Sektor Gebäude). Diese im Szenario WAM hinterlegten Maßnahmen stellen quantitativ ein Mindestanforderung zur Zielerreichung dar.

Die zum Erreichen der Ziele des EEffG angenommenen Maßnahmen sind technisch möglich, bilden aber eine ambitionierte Umsetzung des Gesetzes ab. Es wird im Szenario WAM von Effekten ohne Rebound<sup>20</sup> ausgegangen; das Gesetz wird stringent umgesetzt und nicht nur buchstabengetreu erfüllt. Zusätzlich zu den im EEffG vorgesehenen Einsparungen müssen auch noch strategische Maßnahmen wie z. B. die Erhöhung der Mineralölsteuer (MöSt) politisch durchgesetzt werden, um das Ziel von 1.050 PJ bis 2020 zu erreichen. Für das 2020-Ziel sind Maßnahmen wichtig, die rasch greifen und schnell umsetzbar sind. Langfristig sind auch andere Maßnahmen wirksam. Die Erhöhung der Mineralölsteuer ist höchstwahrscheinlich erforderlich. Wenn die MöSt nicht erhöht würde, müssten in anderen Sektoren mehr Maßnahmen gesetzt werden. Der energetische Endverbrauch von 1.050 PJ ist ein relativ neues Ziel, das bis 2020 sehr kurzfristig erreicht werden muss. Daher können langfristig wirksame, strukturelle Maßnahmen zu dieser Zielerreichung nicht beitragen.

Im Vergleich zum Szenario WEM ist der energetische Endverbrauch im Szenario WAM im Sektor Verkehr im Jahr 2020 um 66 PJ bzw. im Jahr 2030 um 97 PJ niedriger, im Sektor Gebäude (Haushalte und Dienstleistungen) um 19 PJ bzw. 41 PJ, im Sektor Industrie um 14 PJ bzw. 30 PJ.

Die wichtigsten Maßnahmen des **Szenarios WAM Plus** sind:

- im Sektor Verkehr Maßnahmen zur Veränderung des Modal Splits im Personen- und Güterverkehr hin zu umweltfreundlicheren Verkehrsmodi bzw. Verkehrsträgern, die zu einer stark reduzierten jährlichen MIV-Fahrleistung<sup>21</sup> führen,
- im Sektor Energie die Ausweitung der erneuerbaren Strom- und Fernwärmeerzeugung,

<sup>20</sup> Rebound-Effekt: Die angestrebte Verbesserung der Energieeffizienz von Komponenten kann oft in der Realität nicht erreicht werden, bzw. führt nicht zu den entsprechenden Energieeinsparungen im Gesamtsystem. Ein Beispiel wäre eine Änderung des Nutzerverhaltens durch die thermische Sanierung eines Gebäudes, nach der häufig eine höhere Raumtemperatur gewählt wird oder mehr Räume beheizt werden (siehe auch Fußnote im Abschnitt 5.3.1.2).

<sup>21</sup> Motorisierter Individualverkehr, v. a. mit Pkw

- im Sektor Industrie die Verstärkung der Energie- und Ressourceneffizienz und
- im Bereich Gebäude die verpflichtende thermisch-energetische Sanierung.

Im Vergleich zum Szenario WAM ist der energetische Endverbrauch im Szenario WAM Plus im Sektor Verkehr im Jahr 2050 um 124 PJ niedriger, im Sektor Gebäude (Haushalte und Dienstleistungen) um 75 PJ und im Sektor Industrie um 172 PJ.

*Tabelle 6: Energetischer Endverbrauch gesamt und nach Sektoren für die Szenarien WEM, WAM und WAM Plus sowie Energiebilanz 1970–2012 für ausgewählte Jahre (Angaben in PJ) (Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2015a, c, STATISTIK AUSTRIA 2013a).*

Sektoren	Bilanz	Szenario WEM		Szenario WAM			Szenario WAM Plus		
	2010	2020	2030	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Verkehr	391	417	434	351	337	332	347	299	208
Industrie	315	342	411	328	381	443	325	322	271
Haushalte	287	248	232	236	205	182	236	202	142
Dienstleistungen	131	129	121	122	107	101	122	103	66
Landwirtschaft	14	14	14	13	12	14	13	12	11
<b>energetischer Endverbrauch*</b>	<b>1.138</b>	<b>1.149</b>	<b>1.213</b>	<b>1.050</b>	<b>1.043</b>	<b>1.071</b>	<b>1.042</b>	<b>937</b>	<b>698</b>

\* Durch die Darstellung ohne Kommastelle können sich Rundungsdifferenzen ergeben.

In den für die Szenarien verwendeten Energiebilanzen 1970–2012 wird der Anteil erneuerbarer Energieträger am Bruttoendenergieverbrauch für das Jahr 2012 mit 32,2 % berechnet (STATISTIK AUSTRIA 2013a). In den Energiebilanzen 1970–2014 beträgt der Anteil für das Jahr 2014 33,0 % (STATISTIK AUSTRIA 2015a). Sowohl im Szenario WEM (36,0 %) als auch im Szenario WAM (38,5 %) wird im Jahr 2020 das 34 %-Ziel gemäß der Richtlinie Erneuerbare Energie (2009/28/EG) deutlich überschritten. Im Szenario WAM Plus erhöht sich der Anteil bis zum Jahr 2030 auf 46,9 % (siehe Tabelle 7).

*Tabelle 7: Anteil erneuerbarer Energieträger für die Szenarien WEM, WAM und WAM Plus sowie Energiebilanzen 1970–2012 für ausgewählte Jahre (Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2015a, c, STATISTIK AUSTRIA 2013a).*

	Bilanzjahr 2012	2020	2030	2050
Szenario WEM	32,2 %	36,0 %	37,7 %	-
Szenario WAM	32,2 %	38,5 %	42,6 %	42,7 %
Szenario WAM Plus	32,2 %	38,7 %	46,9 %	66,6 %

## 4.2 Treibhausgas-Szenarien

Die Entwicklung der nationalen Treibhausgas-Emissionen stellt sich in den Szenarien wie folgt dar: Das Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ (WEM) zeigt bis 2020 eine weitgehende Stabilisierung der österreichischen Treibhausgas-Emissionen bei 79,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent (+ 0,5 % gegenüber 1990). Bis 2050 ist eine geringfügige Reduktion auf 75,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent (– 4,1 % gegenüber 1990) abzulesen. Jene Emissionen, die nicht dem Emissionshandel unterliegen und somit dem Effort-Sharing-Bereich angehören, zeigen in diesem Szenario von 2005 bis 2020 eine Abnahme von 10,1 % auf 51,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Dies bedeutet, dass das österreichische Effort-Sharing-Ziel 2020 von 48,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent ohne zusätzliche Maßnahmen verfehlt wird.

Im Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (WAM) wird die geforderte Reduktion bis 2020 im Effort-Sharing-Bereich mit 45,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent erreicht (– 19,3 % gegenüber 2005). Das Szenario zeigt bis 2020 eine Abnahme der gesamten Emissionen auf 73,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent (– 6,9 % gegenüber 1990). Ab 2030 wird der zuvor leicht sinkende Trend in ein konstantes Emissionslevel übergehen (2050: 64,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent).

Im Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen Plus“ (WAM Plus) ist eine deutliche langfristige THG-Reduktion zu erwarten (– 27 % bis 2030 bzw. – 57 % bis 2050 jeweils gegenüber 1990).

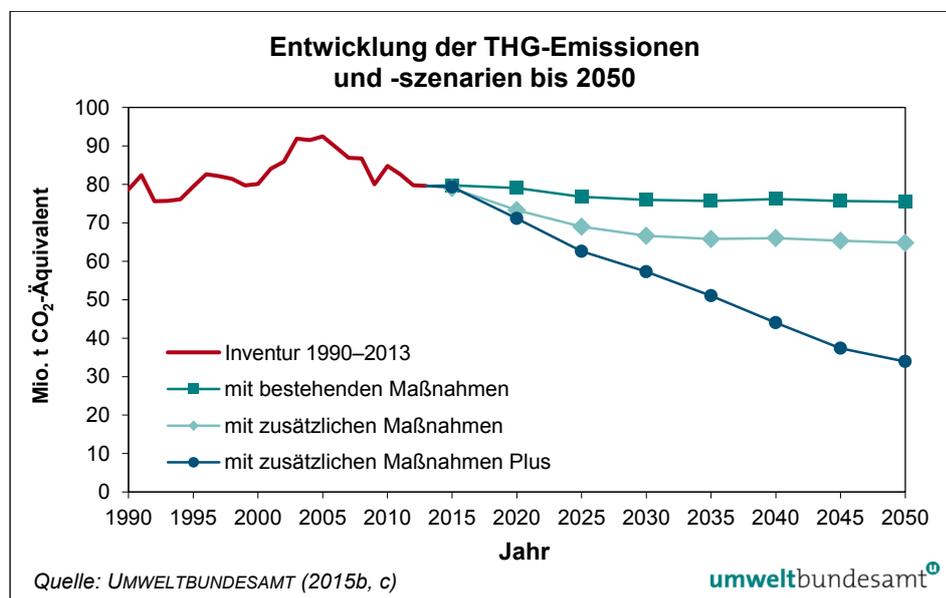


Abbildung 25:  
Entwicklung der  
Treibhausgas-  
Emissionen und  
-szenarien (ohne  
Sektor Landnutzung)  
bis 2050.

### In den einzelnen Sektoren zeigt sich folgendes Bild:

Im **Sektor Kleinverbrauch** zeigt sich trotz steigender Anzahl privater Haushalte und einer Zunahme der genutzten Wohnfläche pro Kopf eine beträchtliche Abnahme der Treibhausgas-Emissionen bis 2030 im Szenario WAM (und zum Teil auch bereits im Szenario WEM), die sich bis 2050 fortsetzt. Die leichte Reduktion des Gesamtenergiebedarfs dieses Sektors wird durch verbesserte Gebäudequalität im Neubau und verstärkte Sanierung im Gebäudebestand sowie durch

die erhöhte Effizienz der Heizungsanlagen erreicht. Die treibenden Kräfte für die Emissionsreduktion sind die Veränderung des Energieträgermix von fossilen Brennstoffen auf Erneuerbare – wie Biomasse, Solarwärme und Wärmepumpen – sowie die Verlagerung der Emissionen im Bereich Energieaufbringung (überwiegend aufgrund des steigenden Fernwärmeanteils und des Einsatzes von Wärmepumpen). Im Szenario WAM Plus führen insbesondere ambitionierte Maßnahmen zur Steigerung der Sanierungsrate und -qualität zu einem deutlichen Absinken des Energieverbrauchs und in weiterer Folge zu Emissionseinsparungen.

Aufgrund des Energieträgerwechsels von Öl und Kohle zu Gas und Erneuerbaren vermindern sich die Treibhausgas-Emissionen im **Bereich Energieaufbringung** zunächst deutlich. Es wird erwartet, dass sich die installierten Kapazitäten von Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen, Wasserkraftwerken und Biomasse-Kraftwerken deutlich erhöhen. Nach 2017 werden jedoch schrittweise Biomasse-Kraftwerke stillgelegt, was den Rückgang der Treibhausgas-Emissionen im Szenario WEM mindern wird. Im Szenario WAM wird hinterlegt, dass zusätzliche Förderungen diesem Trend entgegenwirken. Ab 2030 wird erwartet, dass sich der Gesamtelektrizitätsbedarf weiterhin erhöht und verfügbare Kraftwerke, betrieben mit fossilen Energieträgern, wieder an Bedeutung gewinnen. Daher ist mit einem generellen Anstieg der Treibhausgas-Emissionen ab 2030 auch im WAM-Szenario zu rechnen. Die treibende Kraft der Emissionsentwicklung in diesem Sektor ist der Stromverbrauch. Im Szenario WEM liegt der Bedarf 2020 auf ähnlicher Höhe wie im Basisjahr 2012 und nimmt danach um 2 % pro Jahr zu.

Im Szenario WAM liegt der Strombedarf bis 2020 leicht unterhalb des Szenarios WEM, nimmt jedoch danach in einer ähnlichen Steigerung bis 2050 zu. Im Szenario WAM Plus bewirken in diesem Sektor Maßnahmen zum weiteren Ausbau von erneuerbarer Fernwärme und erneuerbarem Strom (Ausstieg aus der fossilen Erzeugung), zusammen mit einer Schließung der Erdölraffinerie, eine weitere THG-Einsparung von rd. 9,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 2050 gegenüber dem Szenario WAM.

Der **Verkehrssektor** ist eine der wichtigsten Treibhausgas-Emissionsquellen in Österreich. Ein erheblicher Anteil (bis zu 30 %) der Treibhausgas-Emissionen in diesem Sektor wird aufgrund von niedrigeren Treibstoffpreisen in Österreich durch den Kraftstoffexport im Fahrzeugtank ins benachbarte Ausland verursacht. Die Abschätzung der Entwicklung des Kraftstoffexports hängt stark von der Differenz der Bruttokraftstoffpreise zwischen Österreich und seinen Nachbarländern ab<sup>22</sup> – und damit unter anderem von der Entwicklung der Steuergesetzgebung in diesen Ländern.

Der deutliche Emissionsrückgang von 2005 auf 2006 ist im Wesentlichen auf die Substitutionsverpflichtung fossiler Kraftstoffe durch Biokraftstoffe gemäß Kraftstoffverordnung (BGBl. II Nr. 398/2012) zurückzuführen. Die schwache wirtschaftliche Konjunktur ist im Wesentlichen für die Abnahme der Emissionen in den Jahren 2008 auf 2009 verantwortlich. Im Jahr 2010 stiegen die Emissionen aus dem Verkehrssektor wieder an, vor allem wegen der erhöhten Nachfrage nach Gütertransportleistung als Folge der leichten wirtschaftlichen Erholung. Der Rückgang der Emissionen im Jahr 2011 ist vor allem auf einen verringerten Kraftstoffabsatz aufgrund steigender Kraftstoffpreise zurückzuführen. Der starke Anstieg der Emissionen im Jahr 2013 lässt sich mit dem erhöhten Kraftstoffabsatz, vor allem beim Kraftstoffexport erklären.

<sup>22</sup> Im Jahr 2013 waren das v. a. Italien, Ungarn und Deutschland.

Bis 2020 ist die Wirkung von bestehenden Klimaschutz-Maßnahmen nicht ausreichend, um den Trend steigender Treibhausgas-Emissionen zu ändern. Demnach werden die Emissionen des Sektors Verkehr bis 2020, bedingt durch einen weiteren Anstieg der Fahrleistung, weiter zunehmen. Ab 2020 wirken sich zusätzlich zu einer höheren Effizienz der Fahrzeugflotte und dem Einsatz von Biotreibstoffen vor allem auch Initiativen zur verstärkten Einführung der Elektromobilität aus, die den steigenden Emissionstrend bremsen und damit die Emissionen bis 2030 auf konstantem Niveau halten.

Im Szenario WAM sind im Verkehrssektor das Energieeffizienzgesetz sowie die zweistufige Anhebung der Mineralölsteuer (Mineralölsteuergesetz MöSt; BGBl. Nr. 630/1994 i.d.g.F.) in den Jahren 2016 und 2019 wesentliche Maßnahmen. Letztere soll vor allem zu einer deutlichen Reduktion des Kraftstoffexports in Fahrzeugtanks sowie zu einer verstärkten Einführung verbrauchsarmer Fahrzeuge führen. Dies hilft zwar, die nationalen Treibhausgas-Emissionen Österreichs zu reduzieren, stellt aber keine Lösung im Sinne einer effektiven globalen Emissionsreduktion dar.

Im Szenario WAM Plus zeigt der Sektor Verkehr mit seinem Reduktionspotenzial von rd. 18 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 2050 in Bezug auf 2005 die größte sektorale Einsparung. Hier wurden jedoch ein massiver Wandel der derzeit praktizierten Personen- und Gütermobilität (Stichwort „Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsträger“ und „Reduktion des Pkw-Besitzes“) sowie eine generell stagnierende Güterverkehrsleistung ab 2035 zugrunde gelegt.

Der Sektor **Industrie und produzierendes Gewerbe (inkl. Prozessemissionen)** ist die größte Quelle von Treibhausgas-Emissionen in Österreich. Die Emissionen des Sektors entstehen als Prozessemissionen und als energiebedingte Emissionen aus dem Brennstoffverbrauch. Zu den emissionsintensiven Industrien zählt in Österreich die Eisen- und Stahlproduktion sowie die Mineralverarbeitende Industrie, gefolgt von der Chemischen Industrie und der Papier- und Zellstoffindustrie. Anhand der langfristigen Wirtschaftsszenarien des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung (WIFO), die von einer stetig wachsenden sektoralen Bruttowertschöpfung und damit assoziierten Produktionssteigerungen ausgehen, wurde für die Treibhausgas-Emissionen in den Szenarien WEM und WAM ein weiterhin steigender Trend ausgewiesen. Die Projektionen zeigen aufgrund des Anstiegs der Bruttowertschöpfung ein stetiges Wachstum bis 2050. Maßnahmen des Szenarios WAM Plus, wie z. B. Steigerung der Energieeffizienz sowie verstärkte Wirkung des CO<sub>2</sub>-Preises (innerhalb sowie auch außerhalb des Emissionshandels), Umstellungen im Konsum und in der Nutzung und Erzeugung von Produkten, führen zu einer Reduktion ab 2020.

Eine weitere Quelle in diesem Sektor sind die prozessbedingten Emissionen der F-Gase (HFC, PFC, SF<sub>6</sub> und NF<sub>3</sub>), welche im Jahr 2013 rd. 12,7 % der Emissionen der Industrieprozesse ausmachen. Hierbei ist zu erwarten, dass sich dieser Anteil aufgrund von legislativen Maßnahmen ab 2020 deutlich reduzieren wird.

Von 1990 bis 2013 zeigt sich im **Sektor Landwirtschaft** ein fallender Trend an Treibhausgas-Emissionen, welcher hauptsächlich auf den rückläufigen Viehbestand, aber auch auf einen deutlich reduzierten Mineräldüngereinsatz zurückzuführen ist. Eine Aktualisierung der Projektionen des Viehbestands zeigt, dass der Rückgang zum Erliegen kommt. Die weltweit steigende Nachfrage bei den Milchprodukten bewirkt (bei abgeschaffter Milchquote), dass in Österreich in al-

len Szenarien wieder mehr Milchkühe gehalten werden. Auch ein leichter Anstieg der Preise für Schweinefleisch wird projiziert. Das führt zu einer Bestandserhöhung in den Szenarien WEM und WAM.

Im Szenario WAM führen Maßnahmen zur Verbesserung der Effizienz durch Zucht und optimierte Fütterung sowie ein nachhaltiges Stickstoffmanagement zu einer Abschwächung des Emissionsanstiegs bis 2050.

Eine Eindämmung der Treibhausgas-Emissionen auf ein gleichbleibendes Emissionsniveau von 2013 wird nur im Szenario WAM Plus erreicht. Dafür verantwortlich sind Annahmen zu weiteren Effizienzsteigerungen im Umgang mit Stickstoff, ein vermehrter Anbau von Energiepflanzen sowie eine teilweise Änderung des Ernährungsverhaltens mit Auswirkung auf den Tierhaltungssektor.

Tabelle 8: Treibhausgas-Emissionen nach Sektoreinteilung des CRF-Formats für die Szenarien WEM, WAM und WAM Plus für ausgewählte Jahre (in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent) (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2015b, c).

Inventur					Szenario WEM			Szenario WAM			Szenario WAM Plus		
CRF	Sektoren	1990	2005	2013	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
1A1	Energieaufbringung	13,8	16,4	11,3	9,9	8,3	10,9	9,6	8,4	10,7	9,5	7,6	1,3
1A2	Produzierende Industrie	9,9	11,8	11,1	10,9	12,0	12,3	10,5	11,2	11,4	10,2	9,6	6,3
1A3	Verkehr	14,0	24,9	22,8	23,3	23,0	21,5	18,8	16,6	14,2	18,2	13,7	6,8
1A4	Kleinverbraucher	14,5	13,7	9,2	9,2	7,0	5,1	8,8	6,1	4,4	8,8	5,8	2,7
1A5	Militär	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1B	Flüchtige Emissionen	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
2	Prozessemissionen	13,6	15,6	16,0	16,9	17,0	16,7	16,7	15,9	15,4	15,5	12,2	8,8
3	Landwirtschaft	8,0	6,9	6,8	7,0	7,1	7,7	7,0	6,9	7,4	7,0	6,9	6,7
5	Abfall	4,2	2,6	1,7	1,2	0,9	0,7	1,2	0,8	0,6	1,2	0,8	0,6
<b>SUMME</b>		<b>78,7</b>	<b>92,5</b>	<b>79,6</b>	<b>79,1</b>	<b>76,0</b>	<b>75,5</b>	<b>73,3</b>	<b>66,6</b>	<b>64,8</b>	<b>71,1</b>	<b>57,3</b>	<b>33,9</b>

Tabelle 9: Treibhausgas-Emissionen nach Sektoreinteilung des Klimaschutzgesetzes für die Szenarien WEM, WAM und WAM Plus für ausgewählte Jahre (in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent) (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2015b, c).

Inventur*					Szenario WEM			Szenario WAM			Szenario WAM Plus		
Sektoren		2005	2010	2013	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Energie und Industrie		6,5	6,7	6,4	6,9	7,4	7,5	6,6	7,2	7,3	6,4	6,0	4,0
Verkehr		24,6	22,0	22,2	22,9	22,7	21,1	18,4	16,2	13,8	17,9	13,5	6,8
Gebäude		12,6	10,5	8,3	8,3	6,1	4,0	7,9	5,2	3,3	7,9	4,9	1,7
Landwirtschaft		8,0	7,8	7,7	8,0	8,0	8,8	7,9	7,9	8,4	7,9	7,8	7,7
Abfallwirtschaft		3,2	3,1	3,0	2,6	2,3	2,1	2,6	2,3	2,1	2,6	2,3	1,7
Fluorierte Gase		1,8	1,9	2,0	2,3	1,6	1,5	2,3	0,9	0,6	2,3	0,9	0,6
<b>Gesamt ohne EH</b>		<b>56,7</b>	<b>52,0</b>	<b>49,7</b>	<b>51,0</b>	<b>48,0</b>	<b>45,0</b>	<b>45,7</b>	<b>39,6</b>	<b>35,5</b>	<b>45,0</b>	<b>35,3</b>	<b>22,5</b>

\* Emissionen der Jahre 2005–2012 ohne Emissionshandel in der für 2013–2020 vorgenommenen Sektoreinteilung

### 4.3 Szenario erneuerbare Energie

Aufbauend auf den Energie- und Treibhausgas-Szenarien WEM, WAM und WAM Plus (siehe Kapitel 4.1 und 4.2) wurde für die Jahre 2030 und 2050 das Szenario erneuerbare Energie berechnet. Das Ziel des Szenarios ist eine weitgehende Dekarbonisierung des Energiesystems bis zum Jahr 2050. Da für die Einhaltung des 2 °C-Klimaziels aber nicht nur der Wert 2050, sondern auch die kumulierten Emissionen wichtig sind, wurde das Jahr 2030 als wichtige Zwischenmarke gewählt und berechnet (UMWELTBUNDESAMT 2016c).

Für alle energierelevanten Sektoren wurden Annahmen getroffen, die entweder zu einer Erhöhung der Effizienz oder zu einer Substitution von fossilen durch erneuerbare Energieträger führen. Die Berechnungen wurden auf Basis von ExpertInnenschätzungen durchgeführt. Es wurden keine Modellläufe initiiert. Daher wurden auch weder Wechselwirkungen zwischen den Sektoren noch wirtschaftliche Aspekte in vollem Umfang berücksichtigt.

Für das Szenario erneuerbare Energie wurden folgende wesentliche Annahmen getroffen: Im Sektor Verkehr wird der Verkauf von konventionell betriebenen Pkw stark eingeschränkt. Die Flotte (sowohl Pkw als auch Lkw) wird nach und nach auf alternative Antriebe (Batterieelektrisch und Wasserstoff-Brennstoffzelle) umgestellt. Im Gebäudebereich sorgen eine CO<sub>2</sub>-Abgabe und ein Klimateffizienzfaktor (im Rahmen der Grundsteuer) für einen umsichtigen Umgang mit fossilen Ressourcen. Zusätzlich wird der Einsatz von fester Biomasse sowie Biogas forciert. Der höhere Strombedarf wird ausschließlich durch erneuerbare Energieträger gedeckt. Bestehende Erdgasfernwärme wird durch Biomasse und Großwärmepumpen ersetzt. Die geringere Nachfrage nach fossilen Brenn- und Treibstoffen reduziert die Produktion und damit die Emissionen der Raffinerie. Im Bereich der Industrie führt die Verfahrensumstellung in industriellen Prozessen zu einem höheren Stromeinsatz (aus Erneuerbaren). In der Eisen- und Stahlindustrie wird neben der Elektro Stahlproduktion teilweise mit vorgelagerter Direktreduktion produziert; dadurch kommt es zur Umstellung von Kohle auf Erdgas, die sich auch im nicht-energetischen Verbrauch auswirkt. Durch ein höheres Angebot von Strom aus öffentlichen Anlagen sinkt die Eigenerzeugung (zum Teil mit fossiler Energie). Ein Teil der industriellen Niedertemperaturwärme wird durch effiziente Wärmepumpen bereitgestellt.

Im Vergleich zum Szenario WEM ist der energetische Endverbrauch im Szenario erneuerbare Energie im Sektor Verkehr im Jahr 2050 um 283 PJ niedriger, im Sektor Gebäude (Haushalte und Dienstleistungen) um 113 PJ, im Sektor Industrie um 201 PJ. Der Anteil erneuerbarer Energieträger steigt im Szenario erneuerbare Energie auf 91,0 % bis 2050 (WEM: 38,6 %). Gegenüber 1990 reduzieren sich die Treibhausgas-Emissionen in den energierelevanten Sektoren (CRF 1A) um rd. 81 % bzw. – bezogen auf die Gesamtemissionen – um rd. 74 %.

### 4.4 Wechselwirkungen zwischen Klima und öffentlichem Budget

Die zukünftigen unionsrechtlichen Klima- und Energieziele werden die wirtschaftliche Struktur Österreichs signifikant beeinflussen. Das von den europäischen Staats- und Regierungschefs bekräftigte 2 °C-Ziel erfordert nach derzeitigem Wis-

sensstand eine Transformation der Europäischen Union und ihrer Mitgliedstaaten in ein kohlenstoffarmes und klimawandelresilientes<sup>23</sup> Wirtschaftssystem. Dies hätte wesentliche Implikationen für Wirtschaft und Gesellschaft, darunter auch die öffentlichen Haushalte, in Österreich. Im Sinne eines wirkungsorientierten, effizienten und zweckmäßigen Mitteleinsatzes kommt mit Voraussicht durchgeführten Analysen der potenziellen budgetären Implikationen der Klimapolitik eine hohe Bedeutung zu.

Dabei gilt es einige methodische Herausforderungen zu bewältigen. Vorwärts gerichtete Emissionsszenarien basieren u. a. auf sozio-ökonomischen und technischen Annahmen. Darüber hinaus wird auch die Umsetzung eines (wirtschafts-)politischen Instrumentenmix in diesen Szenarien hinterlegt. Dieser hat wiederum direkte und indirekte Auswirkungen auf den öffentlichen Haushalt. Gleichzeitig bestimmen die steuerlichen, wirtschaftspolitischen und budgetären Rahmenbedingungen den möglichen Instrumentenmix. Gerade in Zeiten des budgetären Konsolidierungsdrucks kommt dieser Verlinkung von Treibhausgas-Emissionsniveau und öffentlichem Budget besondere Bedeutung zu.

Die Transformation zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft braucht jedenfalls starke Anreize für ein klimafreundliches Verhalten, z. B. in Form einer Verteuerung fossiler Energieträger. Derzeit hat Österreich im internationalen Vergleich ein niedriges Aufkommen von Umweltsteuern (EUROSTAT 2012). Auch liegt die effektive Besteuerung des Energieverbrauchs preisbereinigt unter dem EU-Durchschnitt. Erhöhte Energiesteuern könnten eine wirkungsvolle Lenkungsmaßnahme darstellen, sollten jedoch im Rahmen einer umfassenderen ökologischen Steuerreform wirtschaftlich und sozial verträglich gestaltet werden (insbesondere müssen Kompensationsmechanismen für benachteiligte Gruppen implementiert werden). Ein sofortiges Handeln ist aus dem Gesichtspunkt der Vermeidung sowohl von hohen Umstrukturierungskosten in späteren Dekaden als auch zur Vermeidung von Lock-in-Effekten<sup>24</sup> bedeutsam.

## 4.5 Konsum-basierte Emissionen Österreichs

Die traditionelle Bilanzierung der Treibhausgasemissionen (THG) erfasst jene Emissionen, die Akteure innerhalb der Grenzen eines Landes verursachen. Dieser territoriale Bezugsrahmen wird als produktions-basierte Emissionsbilanzierung (production-based-accounting, PBA) bezeichnet und im Rahmen der UN Klimakonvention (UNFCCC) für die Treibhausgasbilanzen der Vertragsstaaten verwendet. Die Perspektive der konsumbasierten Emissionen (consumption-based emissions, CBA), auch als „ökologischer Fußabdruck“ bezeichnet, erfasst die Emissionen, die durch die Endnachfrage eines Landes (d. h. den Konsum der Bevölkerung und die Investitionen der Unternehmen) verursacht werden, egal wo in der Welt sie entstanden sind. Auch vorgelagerte Emissionen, die z. B. bei

<sup>23</sup> Klimaresilient bedeutet in diesem Zusammenhang eine Widerstandsfähigkeit gegenüber bestimmten Entwicklungen (z. B. durch Folgen des Klimawandels (Umweltkatastrophen etc.))

<sup>24</sup> Anbindeeffekt – ein Beispiel für diesen Effekt ist ein Kraftwerksneubau, der für die Stromgewinnung aus fossilen Brennstoffen ausgelegt ist. Er zieht die Nutzung dieser Brennstoffe für die Zeit bis zu seiner Amortisation nach sich. Eine vorzeitige Umstellung auf eine andere Technologie wäre wirtschaftlich nicht sinnvoll.

der Rohstoffgewinnung für die Herstellung eines bestimmten Produktes entstehen, werden den Endnachfragern des Produktes zugeschrieben (WEGENER CENTER 2016a).

Im Projekt „Innovate“, das vom Wegener Center der Universität Graz, dem Sustainable Europe Research Institute und dem Umweltbundesamt derzeit durchgeführt wird, werden diese Emissionen für Österreich erfasst und bewertet und es werden Maßnahmen zu ihrer Senkung erarbeitet.

Wie Abbildung 26 für Kohlenstoffdioxid illustriert, ergeben sich die konsumbasierten Emissionen Österreichs, wenn von den territorialen Emissionen der THG-Fußabdruck der Exporte abgezogen und jener der Importe hinzugezählt wird. Pro Kopf lagen sie 2011 bei 14,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent, während die nach PBA berechneten Emissionen 9,6 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent betragen.

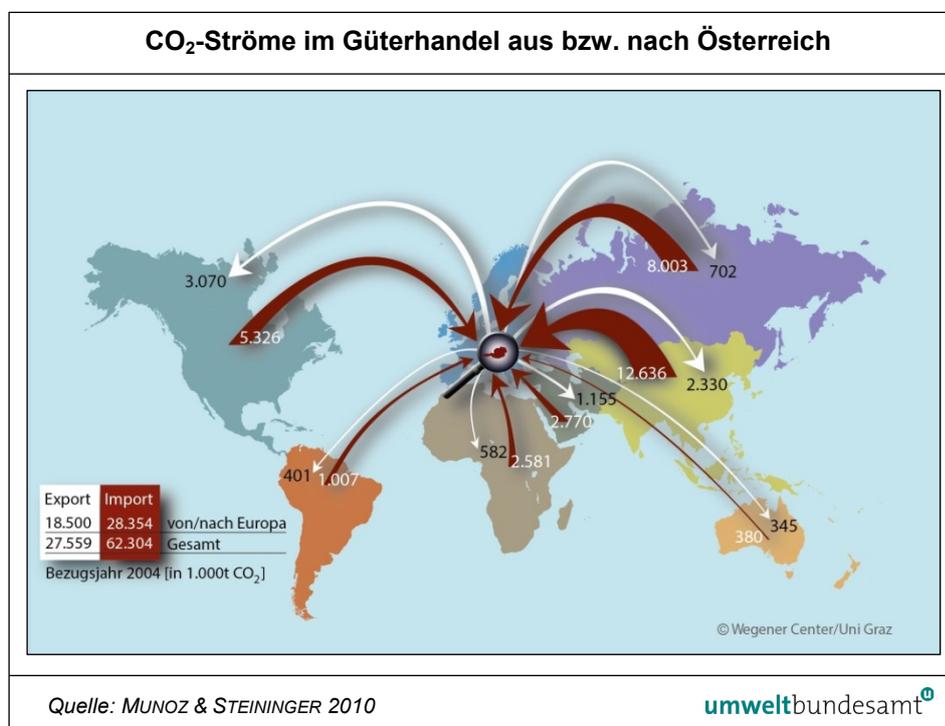


Abbildung 26:  
CO<sub>2</sub>-Ströme im  
Güterhandel aus  
bzw. nach Österreich,  
nach Weltregionen.

Nach Nachfrage-Akteuren gegliedert lag der Anteil der Haushalte an den CBA-Emissionen 2011 bei 54 %, gefolgt von Investitionen der Unternehmen (mit 21 %) und der öffentlichen Nachfrage (mit 8 %). Es verbleiben direkte Emissionen der Haushalte mit 13 % und internationale Transporte mit 4 %.

Bei der regionalen Aufteilung der Entstehungsorte entfallen 38 % auf Länder außerhalb der EU-28 (z. B. China, USA, Russland und Indien), 34 % auf übrige EU-Länder und 28 % auf Österreich.

Die durch den Konsum hervorgerufenen Emissionen steigen, je höher das spezifische Haushaltseinkommen liegt.

## 5 SEKTORALE 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 dem Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011) sowie dessen Novellen (BGBl. I Nr. 94/2013; BGBl. I Nr. 128/2015).

Für jeden Sektor wird die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2014 der jeweiligen sektoralen Höchstmenge des Klimaschutzgesetzes gegenübergestellt. Ferner wird auf die wichtigsten Einflussgrößen, die die Entwicklung der Emissionen bestimmen, eingegangen.

Die Datenquelle für den vorliegenden Bericht ist die Österreichische Luftschadstoff-Inventur (OLI), die das Umweltbundesamt jährlich aktualisiert. Die detaillierten Beschreibungen der Emissionsberechnungen und Datenquellen – sofern nicht anders angeführt – können dem Inventurbericht (UMWELTBUNDESAMT 2016a) entnommen werden.

Mit Hilfe der **Komponentenzerlegung** wird gezeigt, welche Einflussgrößen tendenziell den größten Effekt auf den Emissionstrend ausüben. Die Größe der Balken in den Abbildungen zur Komponentenzerlegung zeigt, wie stark eine Komponente die Emissionen beeinflusst. Die Komponentenzerlegung stellt keine Quantifizierung der Wirkung von Einflussgrößen dar, da deren Wechselwirkungen nicht berücksichtigt sind. Dafür wären weitere Differenzierungen der Wirkungsfelder erforderlich. Ferner ist ein Vergleich der verschiedenen Einflussgrößen nur bedingt aussagekräftig, da die Ergebnisse auch von der Wahl der Parameter abhängen. Die Komponentenzerlegung ist jedoch eine gute Methode, um treibende Kräfte zu identifizieren und bietet einen systematischen ersten Überblick der strukturellen Veränderungen.

Zusätzlich sind die meisten Faktoren in der Komponentenzerlegung relevante Aktionsfelder für Maßnahmen zur Emissionsminderung, sozusagen die Stellgrößen im jeweiligen System. Das Ausmaß der Effekte (d. h. die Größe der Balken) kann allerdings auch von strukturellen Veränderungen oder 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 selbst wird in Anhang 2 näher beschrieben.

## 5.1 Sektor Energie und Industrie

Sektor Energie und Industrie				
	THG-Emissionen 2014 (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquiv.)	Anteil an den nationalen THG-Emissionen	Veränderung zum Vorjahr 2013	Veränderung seit 1990
Gesamt	33,9	44,4 %	- 6,4 %	- 7,2 %
EH	28,1	36,8 %	- 6,0 %	
Nicht-EH	5,9	7,7 %	- 7,9 %	

Die Treibhausgas-Emissionen im Sektor Energie und Industrie betragen im Jahr 2014 33,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und haben sich gegenüber dem Jahr 1990 um 7,2 % (- 2,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) reduziert. Im Vergleich zum Vorjahr war ein Rückgang von 6,4 % festzustellen. Die seit dem Jahr 2009 aufgrund der Wirtschaftskrise abgeflaute industrielle Produktion zeigt sich auch in den erkennbar niedrigeren Treibhausgas-Emissionen in diesem Jahr.

Im Jahr 2014 wurden 82,7 % der Emissionen dieses Sektors durch den Emissionshandel abgedeckt, während der Anteil in der ersten Kyoto-Verpflichtungsperiode 2008 bis 2012 im Mittel nur rund 77 % ausmachte. Die tatsächlichen Emissionen der Emissionshandelsanlagen wiesen im Jahr 2014 mit 28,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent um 16 % bzw. 5,3 Mio. Tonnen weniger Emissionen aus als im Jahr 2005.

Die Emissionen des Nicht-Emissionshandel-Bereichs lagen 2014 bei rund 5,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und somit um 1,0 Mio. Tonnen unterhalb der Höchstmenge nach dem Klimaschutzgesetz. Betrachtet man die Emissionen außerhalb des Emissionshandels (Nicht-EH) in der ab 2013 gültigen Abgrenzung, so haben sie im Zeitraum 2005 bis 2014 um 10,2 % bzw. 0,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent abgenommen. Gegenüber dem Jahr 2013 kam es zu einem Rückgang von 0,5 Mio. Tonnen.

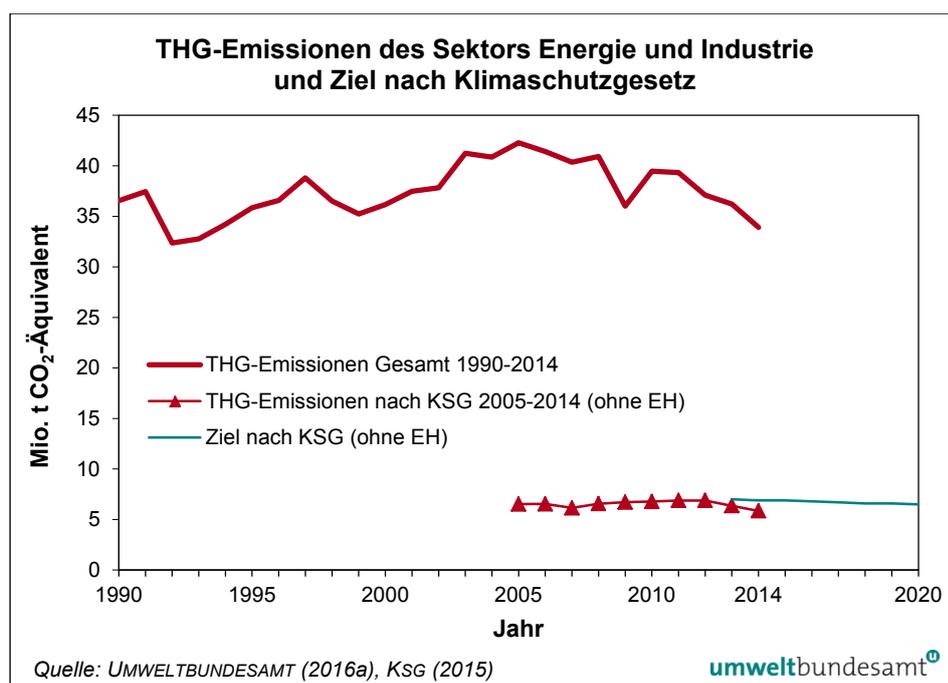


Abbildung 27:  
Treibhausgas-  
Emissionen aus dem  
Sektor Energie und  
Industrie, 1990–2014  
und Ziel nach KSG.

Ausschlaggebend für die Emissionsentwicklung 1990 bis 2014 sind insbesondere der Anstieg der produzierten Stahlmenge sowie die gesteigerte Wirtschaftsleistung der restlichen produzierenden Industrie. Emissionsmindernd wirkten der geringere Einsatz von fossilen Brennstoffen in Kraft- und Heizwerken, die Substitution von Kohle und Heizöl durch Erdgas, der Ausbau von erneuerbaren Energien sowie der vermehrte Stromimport.

### Hauptverursacher

Der Sektor umfasst Anlagen der Energieaufbringung wie die öffentliche Strom- und Wärmeproduktion (exklusive Abfallverbrennung), die Raffinerie, Gaspipeline-Kompressoren, die Öl-/Gasförderung<sup>25</sup> und Gasverarbeitung sowie die flüchtigen Emissionen aus dem Gasnetz und aus Tanklagern. Ferner beinhaltet der Sektor die energie- und prozessbedingten Emissionen aus industriellen Anlagen der Eisen- und Stahlerzeugung sowie der übrigen Industriebranchen wie Papier- und Zellstoffindustrie, Chemische Industrie, Nahrungs- und Genussmittelindustrie, Bauindustrie und Mineralverarbeitende Industrie (siehe Tabelle 10).

Tabelle 10: Hauptverursacher der Emissionen des Sektors Energie und Industrie inkl. Emissionshandel (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent) (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016a).

Hauptverursacher	1990	2013	2014	Veränderung 2013–2014	Veränderung 1990–2014	Anteil an den nationalen THG- Emissionen 2014
Öffentliche Strom- und Wärme- produktion (ohne Abfallverbrennung)	10.811	6.943	5.354	– 22,9 %	– 50,5 %	7,0 %
Raffinerie	2.399	2.833	2.719	– 4,0 %	+ 13,3 %	3,6 %
Förderung und Transport von fossilen Brennstoffen (energiebedingt),	736	858	751	– 12,5 %	+ 2,0 %	1,0 %
Diffuse Emissionen aus der Energieförderung und -verteilung	702	532	491	– 7,7 %	– 30,1 %	0,6 %
Eisen- und Stahlproduktion ( <i>energie- und prozessbedingte Emissionen</i> )	8.854	12.111	11.899	– 1,7 %	+ 34,4 %	15,6 %
Sonstige Industrie ohne Eisen- und Stahlproduktion ( <i>energiebedingte Emissionen</i> )	7.825	9.181	8.825	– 3,9 %	+ 12,8 %	11,6 %
Mineralverarbeitende Industrie ( <i>prozessbedingte Emissionen</i> )	3.092	2.720	2.722	+ 0,1 %	– 12,0 %	3,6 %
Chemische Industrie ( <i>prozessbedingte Emissionen</i> )	1.555	696	810	+ 16,3 %	– 47,9 %	1,1 %
Lösemittleinsatz und andere Produktverwendung	572	343	343	– 0,1 %	– 40,1 %	0,4 %
<b>SUMME</b>	<b>36.548</b>	<b>36.216</b>	<b>33.914</b>	<b>– 6,4 %</b>	<b>– 7,2 %</b>	<b>44,4 %</b>
davon Emissionshandel (EH)		29.858	28.056	– 6,0 %		36,8 %
davon Nicht-EH		6.359	5.858	– 7,9 %		7,7 %

<sup>25</sup> Bei der Öl- und Gasförderung bzw. -Verteilung werden u. a. Kompressoren, Trockner, Gaswäscher etc. eingesetzt.

Die Emissionen aus den mobilen Maschinen der produzierenden Industrie (hauptsächlich Baumaschinen) sind hier ebenfalls berücksichtigt. Der Sektor beinhaltet auch Kohlenstoffdioxid- und Lachgas-Emissionen aus dem Einsatz von Lösemitteln und der Verwendung anderer Produkte (z. B. Einsatz von N<sub>2</sub>O für medizinische Zwecke).

Die größten Anteile an den Emissionen dieses Sektors entfallen auf die öffentliche Strom- und Wärmeproduktion, die Eisen- und Stahlproduktion sowie die sonstige Industrie. Der Großteil der klimarelevanten Emissionen wird durch das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid verursacht, während Methan und Lachgas eine geringere Rolle spielen.

### 5.1.1 Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion

Unter der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion werden kalorische Kraftwerke, KWK<sup>26</sup>-Anlagen und Heizwerke, in denen fossile und biogene Brennstoffe eingesetzt werden, aber auch Abfallverbrennungsanlagen<sup>27</sup> sowie Anlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger wie Wasserkraft, Windkraft und Photovoltaik zusammengefasst. Diese Anlagen speisen elektrischen Strom und/oder Fernwärme in ein öffentliches Netz ein oder beliefern direkt Drittunternehmen.

Den größten Einfluss auf die Treibhausgas-Emissionen dieses Bereiches hat die Strom- und Wärmeproduktion aus fossil befeuerten kalorischen Kraftwerken. Primär maßgeblich für die Auslastung dieser Anlagen und damit einhergehend den Ausstoß von Treibhausgas-Emissionen ist der Energiebedarf der Endverbraucher (energetischer Endverbrauch von elektrischer Energie und Fernwärme). Wesentliche Einflussfaktoren sind aber auch die alternative Erzeugung aus erneuerbaren Energieträgern wie Wasser, Wind und Biomasse, die Energieeffizienz der Anlagen, die Brennstoffpreisentwicklung, die Erlöse aus dem Strom- und Wärmeverkauf sowie die Import-Export-Bilanz.

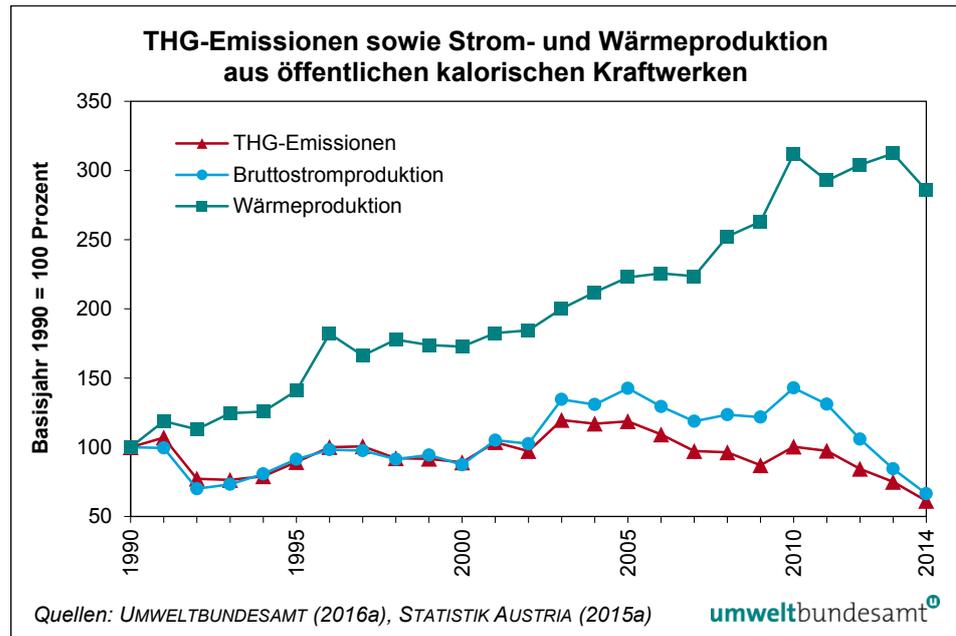
Aus den Anlagen der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion wurden 2014 insgesamt rund 5,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent emittiert, was rund 16 % des Sektors Energie und Industrie bzw. 7 % der nationalen Treibhausgas-Emissionen entspricht.

In der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion kam es im betrachteten Zeitraum 1990 bis 2014 zu einer Entkoppelung der Treibhausgas-Emissionen (– 50 %) von der Stromproduktion (+ 27 %) und der Wärmeproduktion (+ 186 %). Die Stromproduktion aus kalorischen Kraftwerken ist in diesem Zeitraum um 34 % zurückgegangen. Diese Entkoppelung ist auf einen gestiegenen Anteil der Produktion aus erneuerbaren Energieträgern, die Substitution von Kohle- und Öl- durch effizientere und emissionsärmere Gaskraftwerke sowie gestiegene Stromimporte und einen höheren Anteil an Kraft-Wärme-Kopplung zurückzuführen. Letztere führen allerdings zu höheren Treibhausgas-Emissionen im Ausland.

<sup>26</sup> KWK: Kraft-Wärme-Kopplung

<sup>27</sup> Die Emissionen der Abfallverbrennung werden dem KSG-Sektor Abfallwirtschaft zugeordnet.

Abbildung 28:  
Treibhausgas-  
Emissionen sowie  
Strom- und  
Wärmeproduktion aus  
öffentlichen kalorischen  
Kraftwerken,  
1990–2014.



Die Emissionen sind seit 2005 kontinuierlich rückläufig, mit Ausnahme des Jahres 2010 (Erholung von der Wirtschaftskrise). Von 2013 auf 2014 gingen die Emissionen um 23 % zurück und lagen 50 % unter dem Niveau von 1990. Hauptursache für den Rückgang der Emissionen 2014 war das Zurückfahren eines großen Kohlekraftwerks und der verminderte Einsatz von Erdgas zur Stromproduktion.

Der zuletzt stark rückläufige Trend ist hauptsächlich auf eine hohe Stromproduktion aus Wasserkraft und eine gestiegene Erzeugung aus Windkraft und Photovoltaik sowie auf die gesunkenen Strompreise bei gleichzeitig relativ hohen Erdgaspreisen zurückzuführen, welche die Stromerzeugung selbst aus effizienten Anlagen derzeit unrentabel machen. Dadurch wird der stetig wachsende Inlandsstromverbrauch zunehmend durch Importe abgedeckt.

Nach vorläufigen Zahlen für das Jahr 2015 lag die Stromerzeugung aus heimischen Gaskraftwerken um fast 50 % höher gegenüber dem Vorjahr und hat damit die gegenüber dem Jahr 2014 um 9 % niedrigere Produktion aus Wasserkraftwerken weitestgehend kompensiert (E-CONTROL 2016a).

### 5.1.1.1 Öffentliche Stromproduktion

Im Jahr 2014 wurden insgesamt rund 53,9 TWh Strom<sup>28</sup> in den Anlagen der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung erzeugt und damit rund 2,5 TWh weniger als im Jahr zuvor (STATISTIK AUSTRIA 2015a). Der Inlandsstrombedarf wurde dabei zusätzlich noch durch industrielle Eigenstromproduktion (rund 7,7 TWh) und durch Stromimporte abgedeckt. Seit 2001 ist Österreich ein Netto-Importeur

<sup>28</sup> Diese Angabe ist auf Anlagen von Unternehmen, deren Hauptzweck die öffentliche Strom- und/oder Wärmeversorgung ist bezogen, mit Ausnahme von aus gepumptem Zufluss erzeugtem Strom. Sie umfasst nicht alle Einspeisungen in das öffentliche Netz, da auch die Eigenstromerzeugung der Industrie zu einem geringen Teil in das öffentliche Netz eingespeist wird. Diese Einspeisung ist hier nicht berücksichtigt.

von Strom. Da die Stromproduktion aus erneuerbaren Energieträgern im Jahr 2014 wieder leicht (– 3 %) und die Strom-Produktion aus Wärmekraftwerken stark rückgängig (– 21 %) war, stiegen die Netto-Stromimporte auf ein Rekordhoch von 9,3 TWh und deckten damit rund 13 % des Inlandsstromverbrauchs ab.

Die bedeutendsten Herkunftsländer des Stromimports sind Deutschland und die Tschechische Republik, der Großteil der Stromexporte floss in die Schweiz, nach Slowenien sowie wiederum zurück nach Deutschland (E-CONTROL 2016a). Nach vorläufigen Daten ist das Importsaldo 2015 auf 10,2 TWh angestiegen, vor allem bedingt durch eine geringere Stromproduktion aus Wasserkraftwerken (E-CONTROL 2016a). Die Stromimporte wirken sich aufgrund der Berechnungsregeln der nationalen Treibhausgas-Bilanz nicht emissionserhöhend aus<sup>29</sup>, führen aber bei Erzeugung aus Kraftwerken mit fossilen Brennstoffen zu Emissionen im Ausland.

Mit einem Beitrag von 75 % bzw. 40,4 TWh lieferten die **Wasserkraftwerke** im Jahr 2014 wiederum den größten Anteil an der öffentlichen Stromproduktion, aber um 1 TWh weniger Strom als im Jahr davor. Die Gesamtproduktion aus Wasserkraft, Wind und Photovoltaik hat im Jahr 2014 rund 45,1 TWh betragen und war damit beinahe so hoch wie die Produktion von 46,1 TWh im Rekordjahr 2012.

Die Stromproduktion aus mit **fossilen Brennstoffen** befeuerten **kalorischen Kraftwerken** war im Jahr 2014 das dritte Jahr in Folge stark rückläufig. Ihr Beitrag an der öffentlichen Stromproduktion lag bei 12,2 % bzw. rund 6,6 TWh. Die Stromproduktion aus Kohle war im Jahr 2014 um rund 1,3 TWh niedriger als im Jahr davor und die Gaskraftwerke erzeugten rund 1 TWh weniger.

Für das Jahr 2015 ist derzeit nur der Trend der gesamten Stromproduktion (öffentliche und industrielle Eigenproduktion) verfügbar. Insgesamt ist von einem starken Anstieg der Produktion aus Gaskraftwerken im Bereich von 2,4 TWh und einem Rückgang der Produktion aus Wasserkraftwerken um 3,5 TWh auszugehen (E-CONTROL 2016a).

Mit einer zum Vorjahr praktisch unveränderten Produktion von rund 2,3 TWh haben **Biomasse** und **brennbare Abfälle**<sup>30</sup> mit einem Anteil von 4,2 % im Jahr 2014 zur öffentlichen Stromproduktion beigetragen.

Die Stromerzeugung aus **Windkraft, Photovoltaik und Geothermie** hat im Jahr 2014 mit einem starken Produktionszuwachs von 0,9 TWh bereits 8,6 % bzw. 4,6 TWh zur öffentlichen Stromproduktion beigetragen. Wesentlicher Grund ist der Ausbau der Windkraftanlagen Kapazität von 1,6 Gigawatt im Jahr 2013 auf 2,1 Gigawatt im Jahr 2014 mit einer jährlichen Produktion von mittlerweile rund 3,8 TWh.

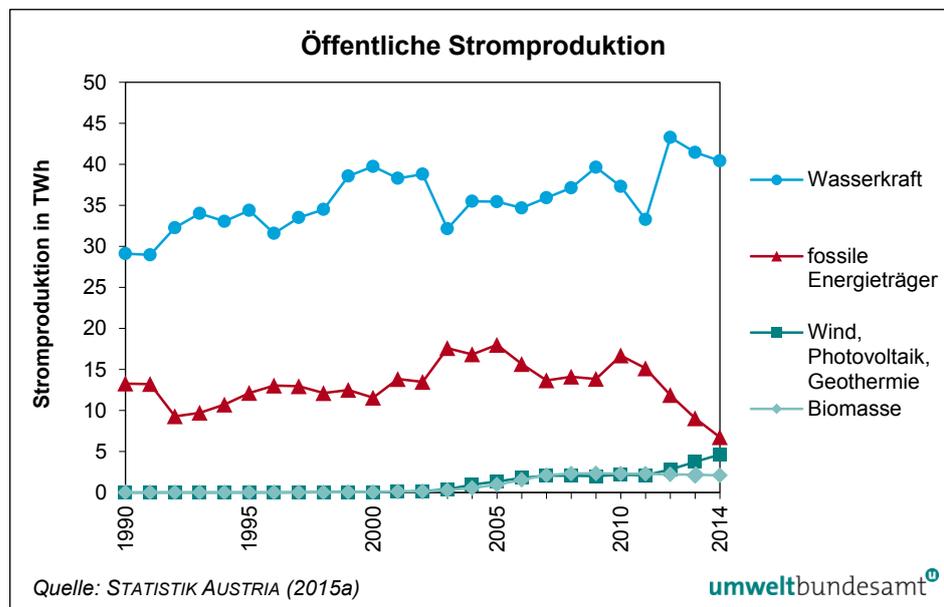
Mittlerweile erreicht die Kapazität der installierten Windkraftanlagen rund 2,4 GW (Ende 2015). In den Jahren 2013 und 2014 wurde mit rd. 300 bzw. 400 MW jeweils ein Ausbaurekord erzielt und weitere Anlagen sind in Planung.

<sup>29</sup> Mit dem ENTSO (Strom) Mix 2014 (E-CONTROL 2016b) führt dies rechnerisch zu 3,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>, die im Ausland durch die Herstellung des importierten Stroms für 2014 angefallen sind.

<sup>30</sup> Erneuerbarer Anteil (z. B. Biomasse im Hausmüll oder Klärschlamm) der brennbaren Abfälle laut Definition der Energiebilanz (STATISTIK AUSTRIA 2015a). Der nicht erneuerbare Anteil (z. B. Kunststoffabfälle im Hausmüll oder Altöl) wird bei den fossilen Brennstoffen berücksichtigt.

Die Stromproduktion aus **Photovoltaik** spielte auch im Jahr 2014 noch eine untergeordnete Rolle. Mit einem Beitrag von 1,5 % bzw. rund 0,8 TWh hat sie sich gegenüber 2012 aber mehr als verdoppelt. Die hohe Zuwachsrate ist hauptsächlich die Folge des Ökostromgesetzes 2012, der Förderung von Kleinanlagen durch den Klima- und Energiefonds und diverser Förderungen der Bundesländer.

Abbildung 29:  
Öffentliche  
Stromproduktion in  
kalorischen Kraftwerken,  
Biomasse-, Wasserkraft-,  
Windkraft-, Photovoltaik-  
und Geothermieanlagen,  
1990–2014.



### Kalorische Kraft- und Heizwerke

Der Brennstoff- und der Abfalleinsatz in den fossil befeuerten kalorischen Kraft- und Heizwerken, Biomasseheiz(kraft)werken und Abfallverbrennungsanlagen haben seit 1990 insgesamt um 11,7 % zugenommen. Mit rund 157 PJ eingesetzter Brennstoffe im Jahr 2014 ist er aber um 10,2 % niedriger als im Vorjahr. Der Brennstoffeinsatz ist stark von der Erzeugung aus Wasserkraft, vom Endverbrauch an Strom und Fernwärme sowie von den ökonomischen Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel den Energieträgerpreisen, die die Strom-Import/Export-Bilanz beeinflussen, abhängig.

Der Brennstoffmix hat sich über die gesamte Zeitreihe vor allem aufgrund des zunehmenden Einsatzes von Biomasse und Abfällen sowie des rückläufigen Einsatzes von Kohle und Heizöl verändert. 1990 waren Kohle (43,5 %) und Erdgas (42,2 %) die dominierenden Brennstoffe, während Biomasse (2,1 %) und Abfälle (1,1 %) nur zu einem geringen Anteil eingesetzt wurden (STATISTIK AUSTRIA 2015a).

Der Kohleeinsatz erreichte das Maximum im Jahr 2003 und ist seither stark rückläufig. Er fiel im Jahr 2014 um 31 % gegenüber 2013 und sank auf einen Anteil von 16,7 %. Von 1992 bis 2013 nahm Erdgas den größten Anteil am gesamten Brennstoffeinsatz in kalorischen Kraft- und Heizwerken ein, im Jahr 2014 betrug der Anteil 34,2 % bzw. 50 PJ und lag damit um rund 2,4 % Prozentpunkte unter dem Wert von 2013. Der Einsatz von Heizöl ist im Jahr 2014 um 18 % gegenüber dem Vorjahr abgefallen und hat somit einen Tiefststand erreicht. Heizöl trägt nur noch 1,3 % zum Gesamteinsatz bei und wird hauptsächlich zur Fernwärmeerzeugung eingesetzt.

Die Nutzung von **Biomasse** in öffentlichen kalorischen Kraft- und Fernwärmenwerken ist im Zeitraum 1990 bis 2010 mit Ausnahme des Jahres 1999 kontinuierlich gestiegen und liegt seitdem auf ähnlichem Niveau. Im Jahr 2014 kam es zu einem Anstieg um 3,6 % auf insgesamt 60,8 PJ und der Anteil von Biomasse am Gesamteinsatz lag bei 41,1 %, womit Biomasse erstmals der wichtigste Brennstoff in diesem Sektor war. Der Einsatz der brennbaren Abfälle ist seit 1990 ebenfalls kontinuierlich gestiegen und hatte im Jahr 2014 einen historischen Höchststand von 9,9 PJ. Der Abfalleinsatz war im Jahr 2014 um 1,6 PJ höher als im Vorjahr und hatte einen Anteil von 6,7 % Anteil am Gesamteinsatz.

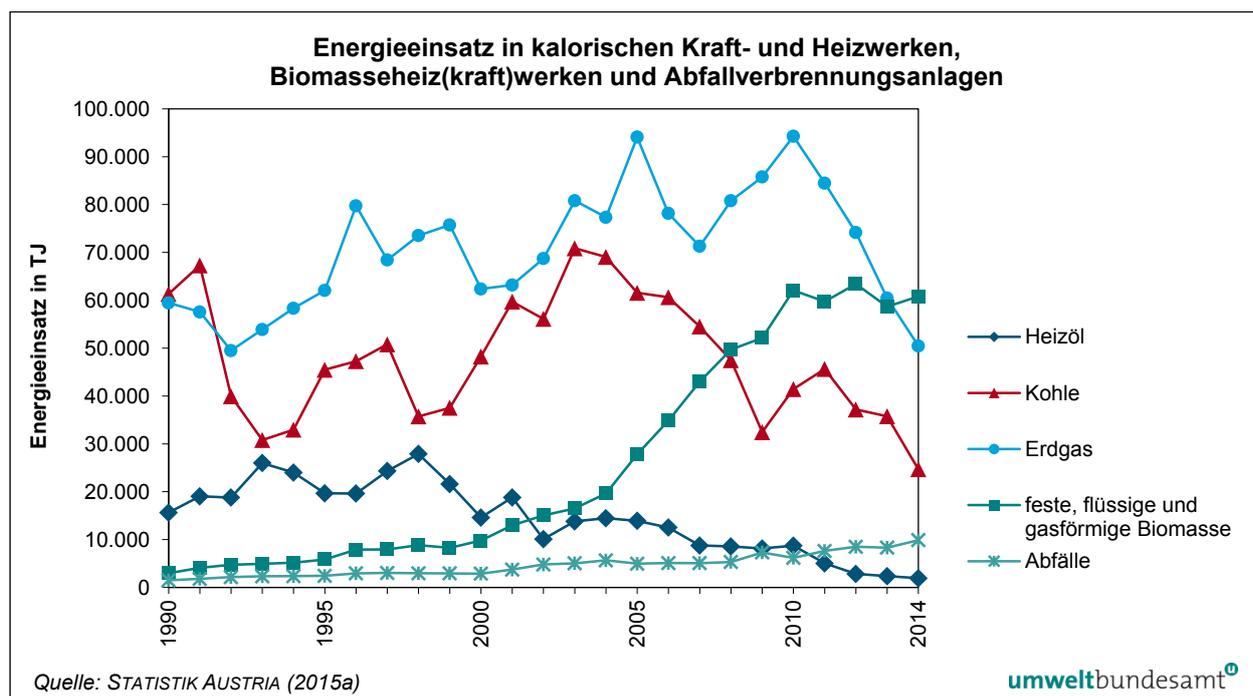


Abbildung 30: Energieeinsatz in kalorischen Kraft- und Heizwerken, Biomasseheiz(kraft)werken und Abfallverbrennung nach Energieträgern, 1990–2014.

Tabelle 11: Energieeinsatz in kalorischen Kraft- und Heizwerken, Biomasseheiz(kraft)werken und Abfallverbrennung nach Energieträgern, 1990, 2013 und 2014 (in Tj)  
(Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2015a).

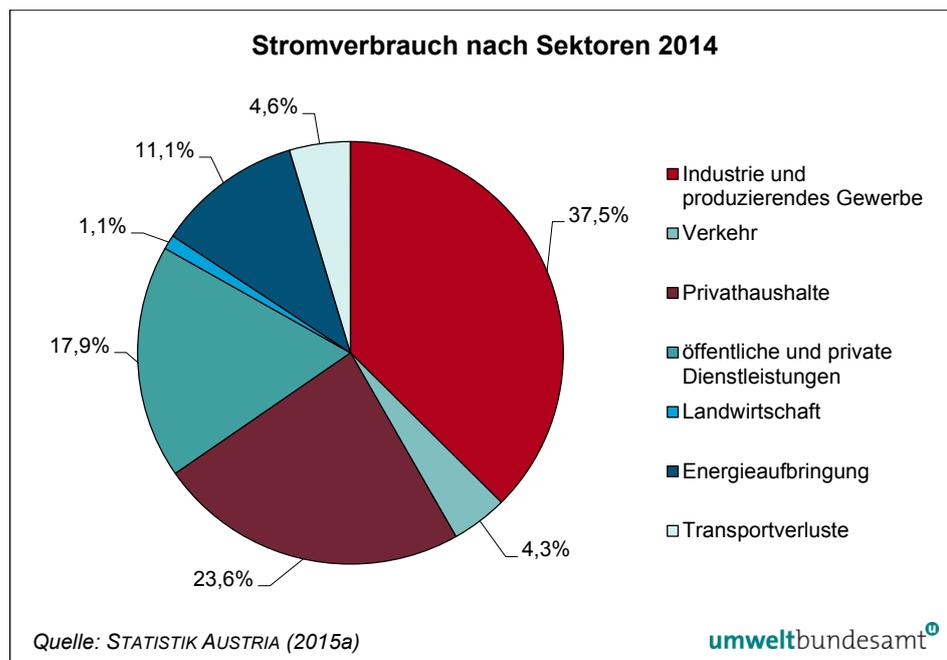
Jahr	Heizöl	Kohle	Erdgas	feste, flüssige, gasförmige Biomasse	Abfälle
1990	15.635	61.330	59.463	2.962	1.497
2013	2.361	35.774	60.466	58.673	8.325
2014	1.925	24.696	50.464	60.798	9.884
<b>1990–2014</b>	<b>– 88 %</b>	<b>– 60 %</b>	<b>– 15,1 %</b>	<b>+ 1.952 %</b>	<b>+ 560 %</b>

### Stromverbrauch

Der Stromverbrauch (energetischer Endverbrauch zuzüglich Leitungsverluste und Eigenverbrauch des Energiesektors) Österreichs ist zwischen 1990 und 2014 von 48,8 TWh auf 70,9 TWh bzw. um 45 % angestiegen (STATISTIK AUSTRIA 2015a). Er ist damit die wesentliche emissionserhöhende Größe der öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerke. Der jährliche Inlandstromverbrauch ist seit dem Jahr 1990 bis auf die Jahre starker wirtschaftlicher Einbrüche der produzierenden Industrie (1992 sowie 2009) kontinuierlich gestiegen. Im Jahr 2014 sank der Stromverbrauch allerdings gegenüber dem Vorjahr um 1,3 %. Nach den vorläufigen Zahlen der Energie-Regulierungsbehörde (E-CONTROL 2016a) lag der Inlandsstromverbrauch 2015 wieder um 1,7 % über dem des Jahres 2014.

Der größte Teil des Stromverbrauchs entfiel im Jahr 2014 auf die produzierende Industrie und das produzierende Gewerbe. Privathaushalte verbrauchen rund ein Viertel des Stroms, der Dienstleistungsbereich knapp ein Fünftel. Die Anteile der einzelnen Verbrauchergruppen sind seit vielen Jahren weitgehend unverändert (STATISTIK AUSTRIA 2015a).

Abbildung 31:  
Anteil der  
Verbrauchergruppen  
am gesamten  
Stromverbrauch  
im Jahr 2014.



#### 5.1.1.2 Öffentliche Wärmeproduktion

Die Fernwärmeproduktion in öffentlichen kalorischen KWK-Anlagen und Heizwerken auf Basis fossiler und biogener Energieträger sowie von Abfällen hat sich seit 1990 ungefähr verdreifacht (+ 186 %). Während 1990 noch rund 6,8 TWh Fernwärme erzeugt wurden, waren es im Jahr 2014 bereits 19,4 TWh. Von 2013 auf 2014 hat die Fernwärmeproduktion um 8,5 % abgenommen, wobei die Anzahl der Heizgradtage um 19,2 % niedriger war als im Vorjahr.

Die Wärmeproduktion aus öffentlicher Kraft-Wärme-Kopplung nahm im Jahr 1990 einen Anteil von 54,2 % (3,7 TWh) und 2014 einen Anteil von 49,5 % (9,6 TWh) ein (STATISTIK AUSTRIA 2015a) (siehe Abbildung 32). Seit dem Höchststand 2004 von 68,5 % ist der KWK-Anteil an den öffentlichen kalorischen Kraftwerken rück-

läufig, in den letzten drei Jahren sank er um ca. 12 Prozentpunkte. Der Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen weist für 2014 allerdings einen Anteil von 63,2 % gegenüber einem Anteil von 49,5 % in der Energiebilanz aus (FGW 2015).<sup>31</sup>

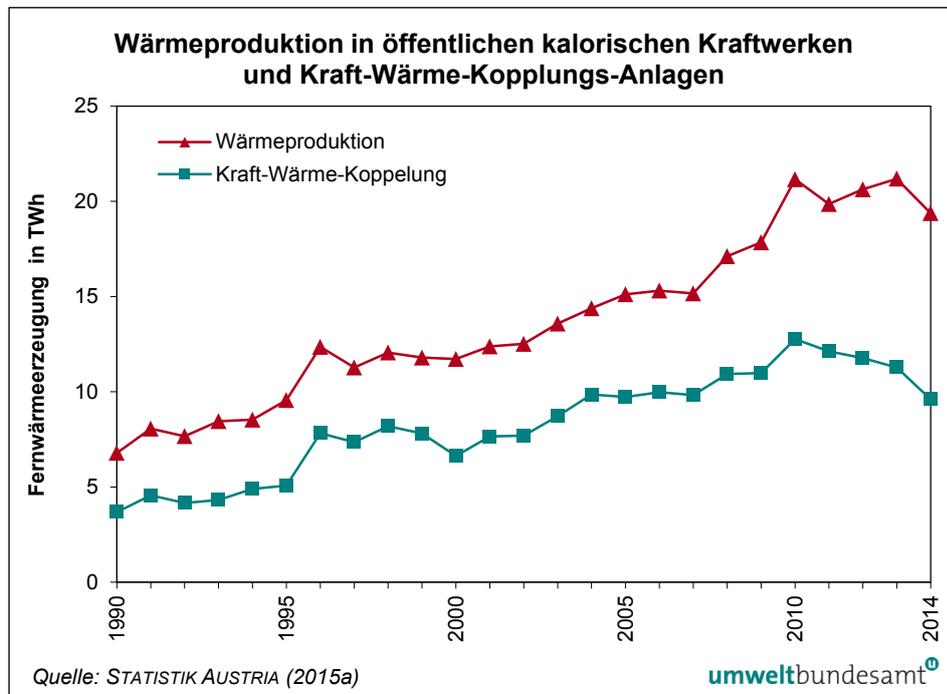
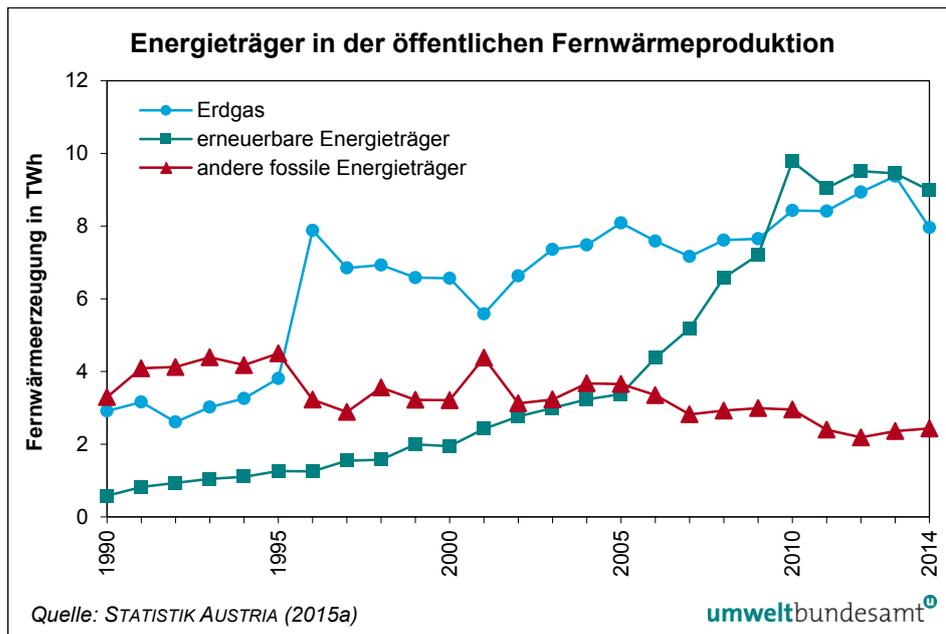


Abbildung 32:  
Wärmeproduktion und  
Kraft-Wärme-Kopplung  
in öffentlichen  
Kraftwerken,  
1990–2014.

Während 1990 noch 91,5 % der Fernwärme aus fossilen Energieträgern erzeugt wurden, lag der Anteil im Jahr 2014 nur noch bei 53,6 %, da der seit 1990 zunehmende Bedarf in den letzten Jahren zu einem großen Teil durch zusätzliche Biomasse-(Nahwärme-)Anlagen abgedeckt wurde. Seit Mitte der 1990er-Jahre ist die durch fossile Energieträger erzeugte Fernwärmemenge relativ konstant und betrug im Jahr 2014 rund 10,4 TWh. Neben Biomasse ist Erdgas weiterhin der wichtigste Energieträger für die Fernwärmeversorgung, sein Anteil an der Gesamterzeugung aus öffentlichen Anlagen hat sich ab 2009 auf durchschnittlich 42 % stabilisiert. Kohle hat insgesamt an Bedeutung verloren, ihr Anteil im Jahr 2014 lag bei 4,3 %. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger (vor allem feste Biomasse, zu geringeren Anteilen auch biogene Abfälle, Biogas, flüssige Biotreibstoffe, Geothermie sowie Solarthermie) hat sich über den gesamten Zeitraum stark erhöht und lag im Jahr 2014 bei 46,4 %.

<sup>31</sup> Die Zahl des Fachverbandes der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen beruht auf Umfragen und bezieht auch industrielle Anbieter ein, die in das öffentliche Netz einspeisen. Die Berechnung des KWK-Anteils erfolgt bei der Energiebilanz auf Basis des 75 % Wirkungsgrad-Kriteriums.

Abbildung 33:  
Energieträger  
in der öffentlichen  
Fernwärmeproduktion,  
1990–2014.

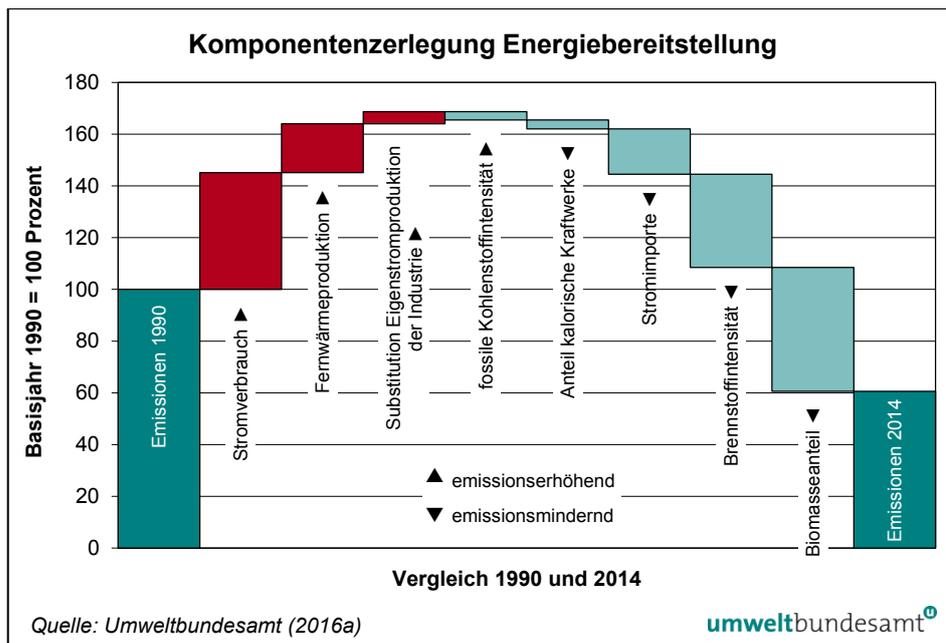


### 5.1.1.3 Komponentenerlegung

Im Folgenden werden die Emissionen aus der öffentlichen Strom- und Wärme-  
produktion des Jahres 1990 den Emissionen im Jahr 2014 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 Sym-  
bol ▲ einen emissionserhöhenden Effekt, das Symbol ▼ einen emissionsmin-  
dernden Effekt kennzeichnet). Details zur Methode sind in Anhang 2 dargestellt.

Abbildung 34:  
Komponentenerlegung  
der Kohlenstoffdioxid-  
Emissionen aus der  
öffentlichen Strom- und  
Wärmeproduktion.



<b>Einflussfaktoren</b>	<b>Definitionen</b>
<b>Stromverbrauch</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des steigenden Stromverbrauchs in Österreich von 176 PJ (1990) auf 255 PJ (2014) ergibt. <sup>32</sup>
<b>Fernwärmeproduktion</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden Fernwärmeproduktion in öffentlichen Kraftwerken in Österreich von 24 PJ (1990) auf 70 PJ (2014) ergibt.
<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 91 % (2014) 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 fossile Brennstoffeinheit (inklusive nicht-biogener Anteil im Abfall) in öffentlichen kalorischen Strom- und Wärmekraftwerken von 79 Tonnen/TJ (1990) auf 75 Tonnen/TJ (2014) ergibt. Hier machen sich v. a. der sinkende Anteil von Braunkohle und der Brennstoffwechsel von Kohle zu Erdgas bemerkbar.
<b>Anteil kalorische Kraftwerke</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des leicht sinkenden Anteils der Strom- und Wärmeproduktion in öffentlichen kalorischen Kraftwerken an der gesamten Strom- und Wärmeproduktion in öffentlichen Kraftwerken von 51 % (1990) auf 50 % (2014) ergibt.
<b>Stromimporte</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des Anstiegs des Nettostromimports 2014 im Vergleich zu 1990 ergibt. 1990 wurden 1,7 PJ Strom netto exportiert, 2014 wurden 33 PJ netto importiert.
<b>Brennstoffintensität</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der steigenden produzierten Strom- und Wärmemenge in öffentlichen kalorischen Strom- und Wärmekraftwerken pro eingesetzter Brennstoffmenge von 66 % (1990) auf 87 % (2014) ergibt. Diese Entwicklung ist v. a. auf effizientere Kraftwerke und die Kraft-Wärme-Kopplung zurückzuführen.
<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 44 % (2014) ergibt.

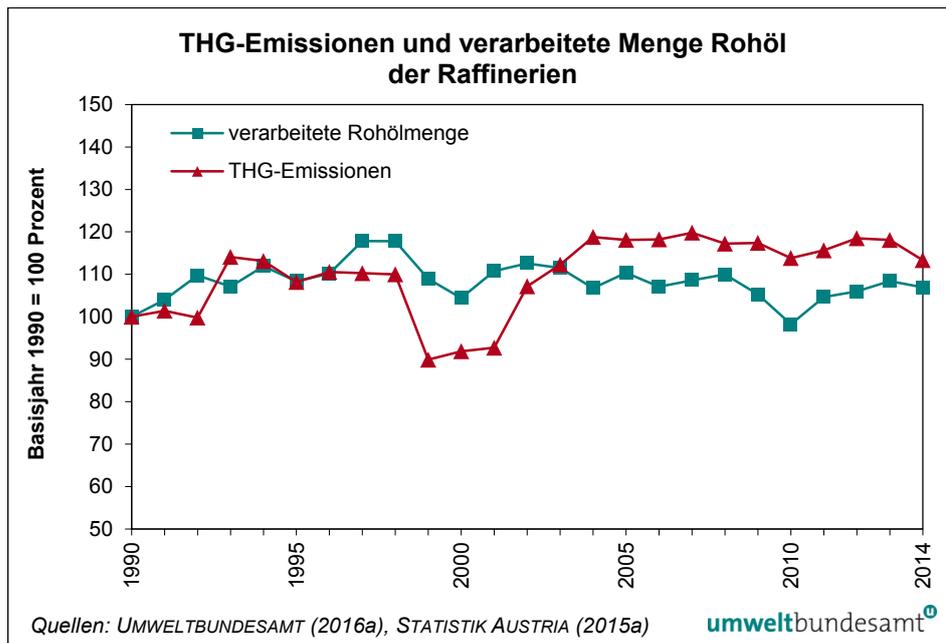
### 5.1.2 Raffinerie

Unter dem Begriff Raffinerie werden die Anlagen zur Verarbeitung von Rohöl (inklusive Steamcracker) zusammengefasst. Emissionsbestimmende Faktoren sind neben der verarbeiteten Erdölmenge und -qualität vor allem der Verarbeitungsgrad und die Qualitätsanforderungen an die Produkte, aber auch die Energieeffizienz und Wärmeintegration der Prozessanlagen.

Die Treibhausgas-Emissionen aus der Raffinerie sind zwischen 1990 und 2014 um 13,3 % angestiegen. Der Rückgang der Emissionen von 1998 auf 1999 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 und Produktverschiebung von schweren zu leichteren Fraktionen) zurückzuführen. Im Jahr 2014 sind die Emissionen gegenüber dem Vorjahr um 4 % gesunken (siehe Abbildung 35).

<sup>32</sup> Inklusive Pumpstrom, Eigenverbrauch der Energiewirtschaft und Leitungsverluste.

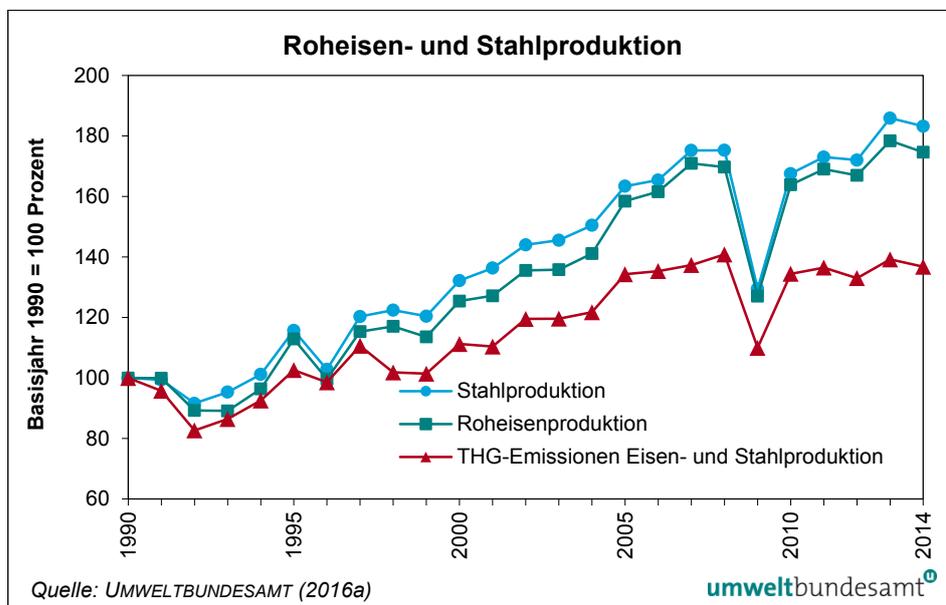
Abbildung 35:  
Treibhausgas-  
Emissionen und  
verarbeitete Menge  
Rohöl der Raffinerie,  
1990–2014.



### 5.1.3 Eisen- und Stahlproduktion

Die energie- und prozessbedingten Treibhausgas-Emissionen aus der Eisen- und Stahlerzeugung sind zwischen 1990 und 2014 um 34,4 % gestiegen und lagen im Jahr 2014 bei 11,9 Mio. Tonnen. Im Jahr 2014 kam es gegenüber dem Vorjahr zu einem Rückgang von 1,7 %.

Abbildung 36:  
Trend der Roheisen-  
und Stahlproduktion  
sowie damit verbundene  
Treibhausgas-  
Emissionen 1990–2014.



Ausschlaggebend für die Emissionsentwicklung 1990 bis 2014 war v. a. die Menge des produzierten Rohstahls, die sich seit 1990 um 83 % erhöht hat. Nach einem krisenbedingten Einbruch der Produktion im Jahr 2009 lag die Stahlproduktion im Jahr 2013 mit rund 7,3 Mio. Tonnen auf einem Allzeithoch und war im Jahr 2014 mit rund 7,2 Mio. Tonnen leicht rückgängig. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sind

seit 1997 nicht so stark gestiegen wie die Stahlproduktion (siehe Abbildung 36), was auf Anlagenoptimierungen und den vermehrten Einsatz von Eisenschrott zur Stahlproduktion – und somit auf die höhere Energieeffizienz in der Produktion – zurückzuführen ist. Dieser Trend hat sich fortgesetzt. Während die Produktion im Jahr 2014 rund 1,4 % unter dem Vorjahr lag, sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 1,7 % gesunken. Lediglich im Jahr 2009 war aufgrund der geringen Auslastung ein Rückgang der Effizienz zu bemerken. Weitere Einflussfaktoren werden im Rahmen der nachfolgenden Komponentenerlegung beschrieben.

### 5.1.3.1 Komponentenerlegung

In der folgenden Komponentenerlegung werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Eisen- und Stahlproduktion der Jahre 1990 und 2014 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.

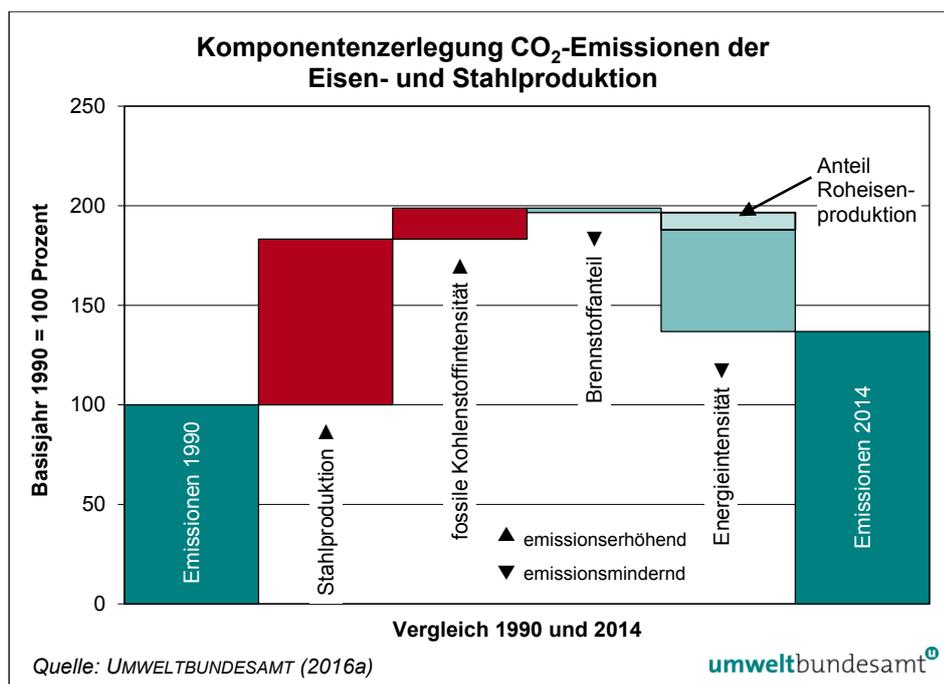


Abbildung 37: Komponentenerlegung der Kohlenstoffdioxid-Emissionen aus der Eisen- und Stahlproduktion.

Die gewichtigste emissionserhöhende Einflussgröße dieses Subsektors ist 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 Einsatz von Strom, der sich in einem geringeren Brennstoffverbrauch pro Energieverbrauch widerspiegelt. Der Zukauf von Strom kann jedoch nicht als Maßnahme zur Emissionsminderung interpretiert werden.

<b>Einflussfaktoren</b>	<b>Definitionen</b>
<b>Stahlproduktion</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden gesamten Stahlproduktion in Österreich von 3.921 Kilotonnen (1990) auf 7.185 Kilotonnen (2014) ergibt.
<b>fossile Kohlenstoffintensität</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der Erhöhung der CO <sub>2</sub> -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit von 104 Tonnen/TJ (1990) auf 117 Tonnen/TJ (2014) ergibt.
<b>Brennstoffanteil</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Anteils des Brennstoffverbrauchs am gesamten Energieverbrauch von 99 % (1990) auf 98 % (2014) ergibt. Hier zeigt sich, dass 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 24,4 TJ/kt (1990) auf 17,3 TJ/kt (2014) ergibt. Hier machen sich v. a. der vermehrte Schrotteinsatz und die verbesserte Anlagenoptimierung in der Roheisenproduktion bemerkbar. In der Grafik werden diese zwei Teileffekte durch eine Linie innerhalb des Balkens Energieintensität getrennt dargestellt.

Einer steigenden Stahlproduktion stehen rückläufige Brennstoff- und Energieintensitäten entgegen. Durch den, verglichen zum Endenergieeinsatz, weniger stark steigenden Brennstoffverbrauch sowie durch den Einsatz von Schrott anstelle von Roheisen werden nicht nur energetische CO<sub>2</sub>-Emissionen, sondern auch Prozessemissionen eingespart.

#### **5.1.4 Sonstige Industrie ohne Eisen- und Stahlproduktion**

In diesem Abschnitt werden die **energiebedingten** Treibhausgas-Emissionen insbesondere aus der Papier- und Zellstoffindustrie, der Chemischen Industrie, der Nahrungs- und Genussmittelindustrie, der Mineralverarbeitenden Industrie sowie der Baustoffindustrie und deren Baumaschinen zusammengefasst.

Bezogen auf das Jahr 1990 sind die THG-Emissionen dieses Subsektors bis zum Jahr 2014 um 12,8 % gestiegen und gegenüber dem Vorjahr um 3,9 % gesunken. Maßgeblich bestimmend für die Höhe der THG-Emissionen in diesem Sektor sind die Industrieproduktion sowie die Kohlenstoffintensität der eingesetzten Brennstoffe.

#### **Wertschöpfung der Sonstigen Industrie**

Die Bruttowertschöpfung dieser Verursacherguppe ist seit 1990 um 57 % auf 47 Mrd. € gestiegen (STATISTIK AUSTRIA 2015b). Durch Effizienzsteigerungen beim Energieeinsatz und Brennstoffwechsel von Öl auf Gas bzw. Biomasse haben sich im Vergleich dazu die energiebedingten Treibhausgas-Emissionen in einem geringeren Ausmaß (+ 12,8 %) erhöht (siehe Abbildung 38).

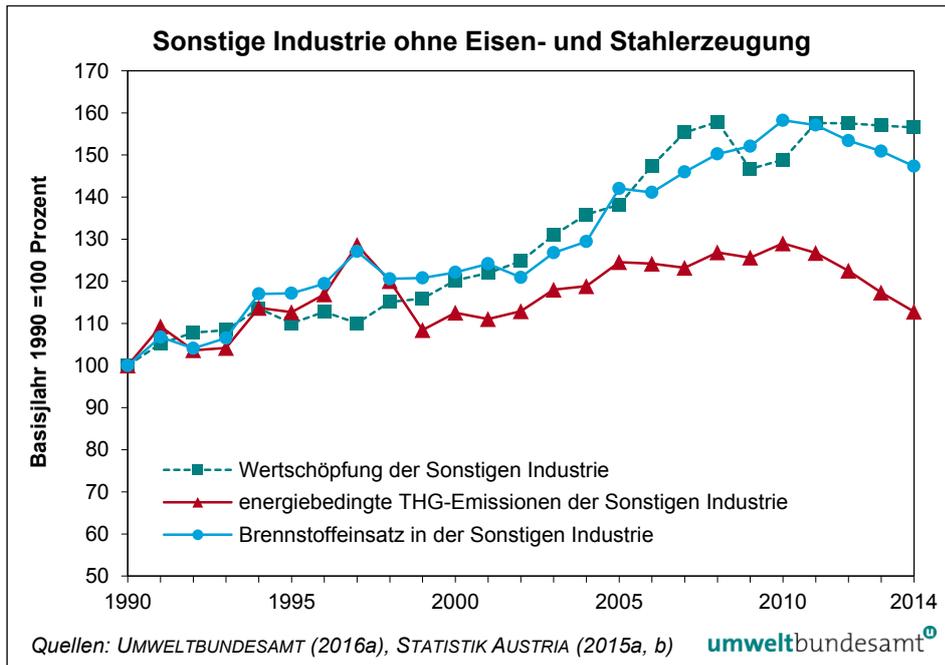


Abbildung 38: Energiebedingte Treibhausgas-Emissionen, Wertschöpfung und Brennstoffeinsatz der Sonstigen Industrie (ohne Eisen- und Stahlproduktion), 1990–2014.

### Brennstoffeinsatz und fossile Kohlenstoffintensität

Erdgas ist der wichtigste Brennstoff und für mehr als die Hälfte der CO<sub>2</sub>-Emissionen dieser Verursachergruppe verantwortlich. Seit 1990 ist dessen Einsatz um 41,9 % gestiegen (siehe Abbildung 39) und hatte im Jahr 2014 einen Gesamtanteil von 43,3 %. Der Biomasseeinsatz hat im Zeitraum 1990 bis 2014 um 152 % zugenommen und hatte im Jahr 2014 einen Gesamtanteil von 34,9 %.

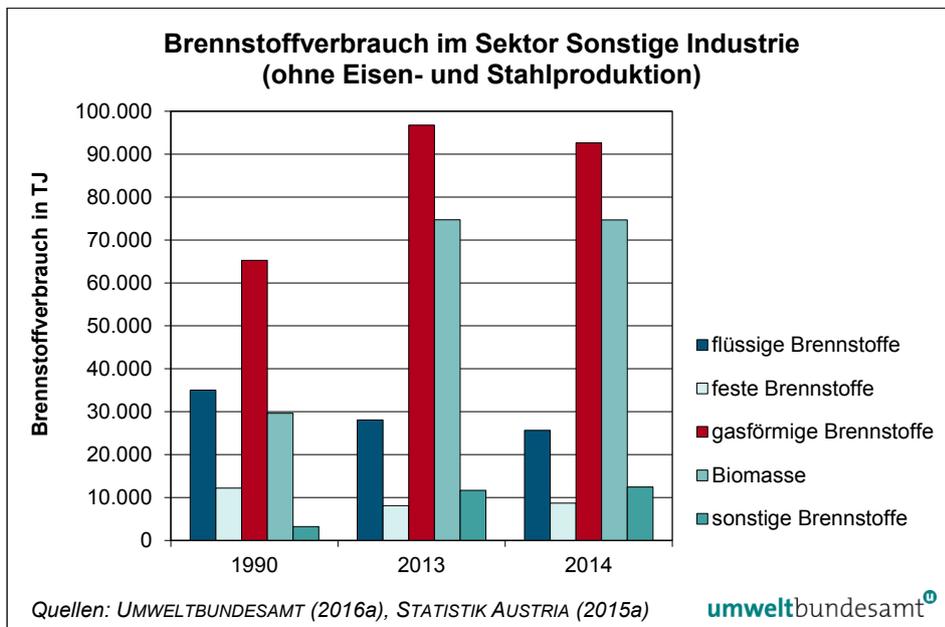


Abbildung 39: Verbrauch von Brennstoffen in der Sonstigen Industrie (ohne Eisen- und Stahlproduktion) in den Jahren 1990, 2013 und 2014.

Kohle wird zwar nur noch zu einem geringen Anteil eingesetzt (4,1 % des gesamten Brennstoffeinsatzes), verursacht aufgrund der hohen Kohlenstoffintensität jedoch 9,2 % der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen dieses Subsektors.

Deutlich mehr als im Jahr 1990 wurden im Jahr 2014 sonstige Brennstoffe (brennbare Abfälle) eingesetzt, sie verzeichnen einen Anstieg von 287 % und hatten im Jahr 2014 einen Anteil von 5,8 % am Gesamteinsatz dieses Subsektors.

Tabelle 12: Verbrauch von Brennstoffen der Verursachergruppe Sonstige Industrie (ohne Eisen- und Stahlherzeugung) in den Jahren 1990, 2013 und 2014 (in TJ) (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016a).

	flüssige Brennstoffe (fossil)	feste Brennstoffe (fossil)	gasförmige Brennstoffe (fossil)	Biomasse	sonstige Brennstoffe*	Summe
1990	35.041	12.174	65.263	29.632	3.220	145.330
2013	28.069	8.101	96.774	74.705	11.664	219.312
2014	25.660	8.692	92.625	74.684	12.460	214.120
<b>1990–2014</b>	<b>- 27 %</b>	<b>- 29 %</b>	<b>+ 42 %</b>	<b>+ 152 %</b>	<b>+ 287 %</b>	<b>+ 47 %</b>

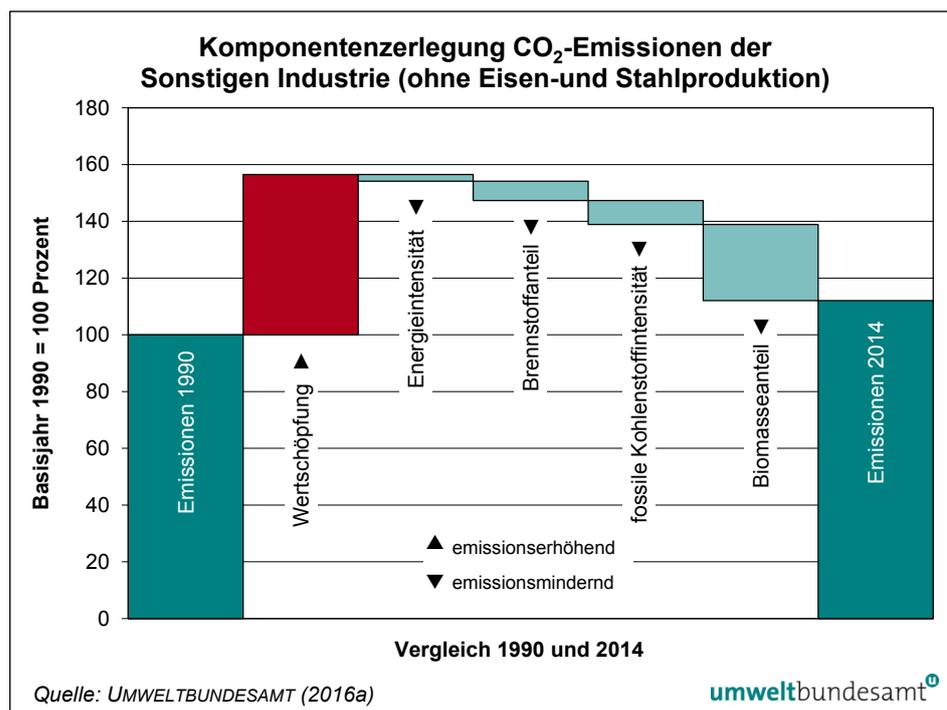
\* vorwiegend industrielle Abfälle

### 5.1.4.1 Komponentenerlegung

Nachfolgend werden die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Subsektors Sonstige Industrie (ohne Eisen und Stahlproduktion) der Jahre 1990 und 2014 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 Grafik 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 40: Komponentenerlegung der Kohlenstoffdioxid-Emissionen aus der Sonstigen Industrie (ohne Eisen- und Stahlproduktion).



<b>Einflussfaktoren</b>	<b>Definition</b>
<b>Wertschöpfung</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden realen Wertschöpfung der Industrie (ohne Eisen- und Stahlproduktion) von ca. 30 Mrd. € (1990) auf ca. 47 Mrd. € (2014) ergibt. Die steigende Wertschöpfung (konstante Preise 2000) 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.
<b>Energieintensität</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Energieverbrauchs (gesamt, inklusive Strom, Wärme, Treibstoffe) pro Wertschöpfungseinheit von 6.093 TJ/Mrd. € (1990) auf 6.001 TJ/Mrd. € (2014) ergibt.
<b>Brennstoffanteil</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Anteils des Brennstoffverbrauchs am gesamten Energieverbrauch von 78 % (1990) auf 75 % (2014) ergibt.
<b>fossile Kohlenstoffintensität</b>	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 (2014) 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.
<b>Biomasseanteil</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils der Biomasse am gesamten Brennstoffeinsatz von 20 % (1990) auf 35 % (2014) ergibt. Hier macht sich in erster Linie der Biomasseeinsatz der Papierindustrie bemerkbar.

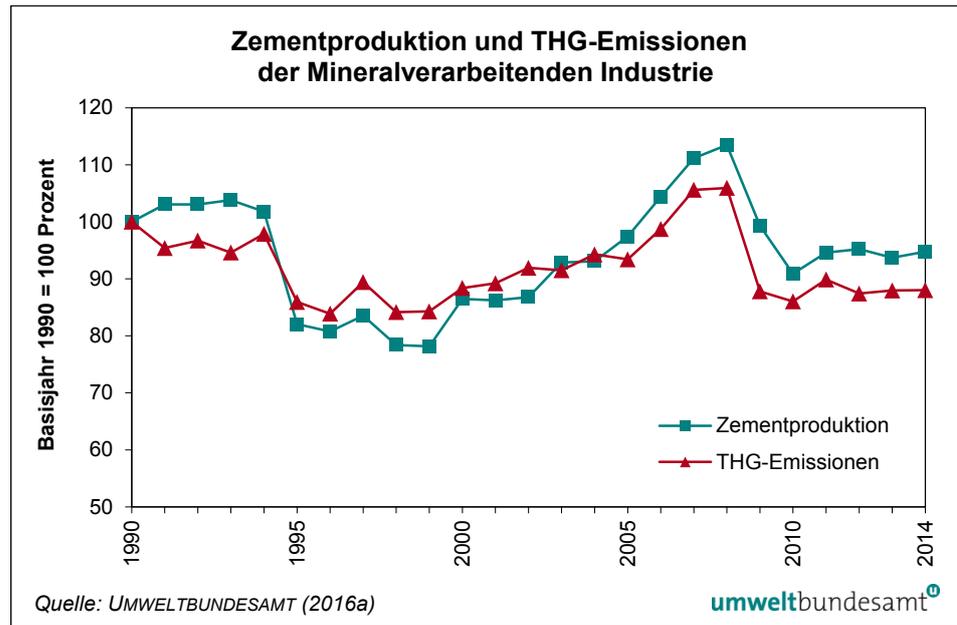
### 5.1.5 Mineralverarbeitende Industrie

Die prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Mineralverarbeitenden Industrie sind im Zeitraum 1990 bis 2014 um 12 % gesunken und waren im Jahr 2014 um 0,1 % höher als im Vorjahr.

Rund 82 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden im Jahr 2014 aus Zement- und Kalköfen emittiert, die restlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen entstanden in Öfen zur Herstellung von Feuerfestprodukten, in der Glasproduktion, in Ziegeleien sowie aus der Kalksteinverwendung für Rauchgas-Entschwefelungsanlagen.

Der mit der Schließung von Werken einhergehende Rückgang der Zementproduktion im Jahr bewirkte den starken Abfall der Emissionen im Jahr 1995 (siehe Abbildung 41). Zwischen 1999 und 2008 zeigten die Emissionen der Zementproduktion einen steigenden Trend. 2009 sind sie aufgrund der Wirtschaftskrise stark gesunken und liegen seitdem auf gleichbleibendem Niveau.

Abbildung 41:  
Zementproduktion  
(Produktionsmenge)  
und Treibhausgas-  
Emissionen aus der  
Mineralverarbeitenden  
Industrie (nur  
prozessbedingte  
Emissionen),  
1990–2014.



### 5.1.6 Chemische Industrie

Die prozessbedingten Treibhausgas-Emissionen der Chemischen Industrie sind im Zeitraum 1990 bis 2014 um 48 % (0,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) zurückgegangen und gegenüber dem Vorjahr um 16 % (0,1 Mio. Tonnen) gestiegen.

Rund 65 % der Treibhausgas-Emissionen dieses Industriezweiges stammen aus der Ammoniakproduktion, 6 % aus der Salpetersäureproduktion, 6 % aus der Kalziumkarbidproduktion und 23 % aus der Produktion anderer chemischer und petrochemischer Basisprodukte.

Bis 2003 verliefen die prozessbedingten Treibhausgas-Emissionen relativ konstant. Für den starken Emissionsrückgang von 2003 auf 2004 war die Installation eines katalytischen Reaktors zur Reduktion von N<sub>2</sub>O-Emissionen bei einer Linie der Salpetersäureproduktion verantwortlich. Durch diese Maßnahme wurden die N<sub>2</sub>O-Emissionen der Salpetersäureproduktion um etwa zwei Drittel reduziert. Auch bei der zweiten Linie der Salpetersäureanlage wurde im Jahr 2009 eine katalytische Reduktion installiert, wodurch deren Emissionen bis zum Jahr 2014 gegenüber 1990 um insgesamt 95 % zurückgegangen sind.

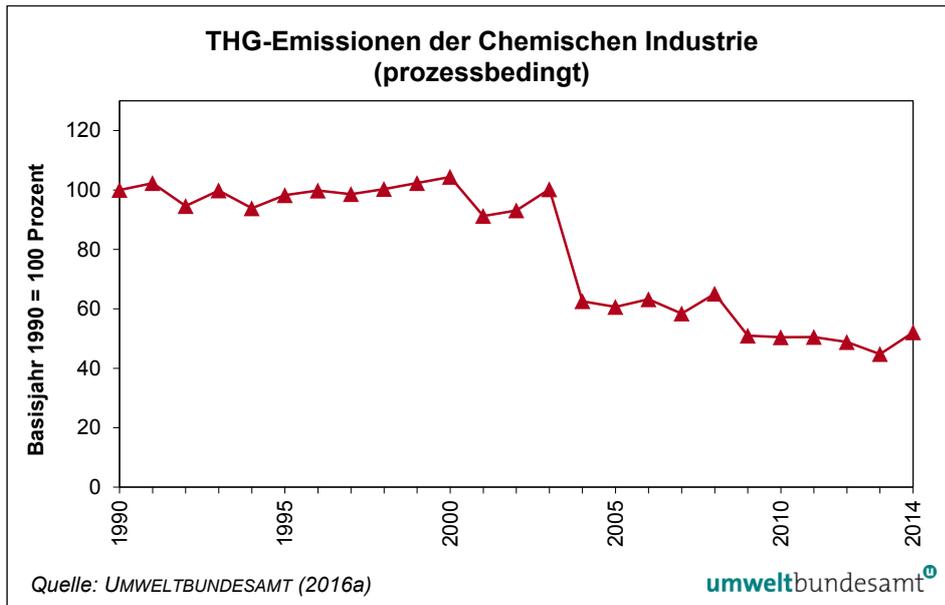


Abbildung 42: Treibhausgas-Emissionen (prozessbedingt) der Chemischen Industrie, 1990–2014.

### 5.1.7 Sonstige Emissionsquellen

In diesem Abschnitt werden die Treibhausgas-Emissionen insbesondere aus der Förderung und Gewinnung von fossilen Brennstoffen, den indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Lösemiteleinsatz und andere Produktverwendung, diffuse Emissionen aus der Energieförderung und -verteilung sowie Kompressoren der Gaspipelines behandelt.

Die Emissionen dieser sonstigen Quellen betragen im Jahr 2014 ca. 1,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und somit 2,1 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs. Zwischen 1990 und 2014 sind die Emissionen um 21,2 % gesunken, im Vergleich zum Vorjahr wurde eine Emissionsreduktion von 8,6 % verzeichnet (siehe Abbildung 43).

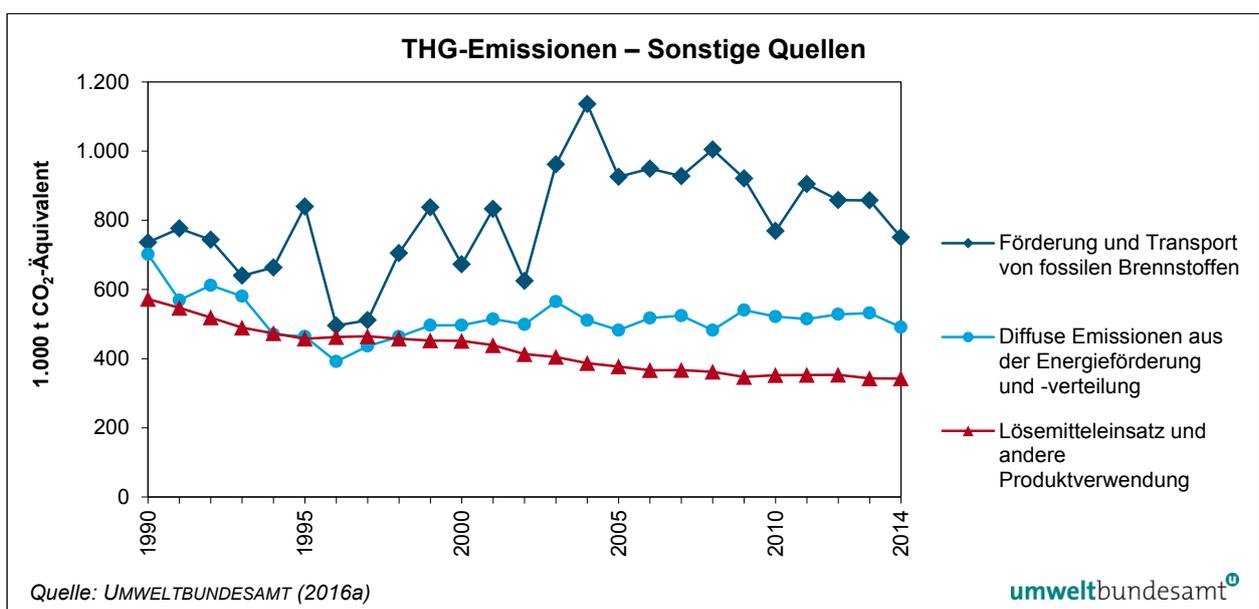


Abbildung 43: Treibhausgas-Emissionen aus Sonstigen Quellen, 1990–2014.

### **Förderung und Transport von fossilen Brennstoffen (Sonstige Energieindustrie)**

Dieser Subsektor umfasst die Abgasemissionen der Pipeline-Kompressoren und der Erdgasspeicher-Verdichter sowie den sonstigen Brennstoffeinsatz der Erdöl- und Erdgasförderung. Die Pipeline-Kompressoren und Erdgasspeicher-Verdichter sind ab dem Jahr 2013 vollständig in den Emissionshandel aufgenommen worden. Die Gesamtemissionen dieses Subsektors sind im Zeitraum 1990 bis 2014 um 2,0 % angestiegen und beliefen sich im Jahr 2014 auf 0,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent, wovon 0,7 Mio. Tonnen auf Emissionshandels-Anlagen entfallen. Bestimmend für den Trend ist der Brennstoffverbrauch der Gaspipeline-Kompressoren, der wiederum von der transportierten Erdgasmenge abhängt. Die in den Gaspipelines beförderte Erdgasmenge ist durch die wachsenden Transitmengen vom und ins Ausland in den letzten Jahren stark gestiegen. Die wichtigste Maßnahme zur Reduktion des Brennstoffverbrauchs ist die Umstellung auf elektrische Antriebe, was auch aus wirtschaftlichen Gründen bereits zu einem gewissen Teil erfolgt ist.

### **Diffuse Emissionen aus der Energieförderung und -verteilung (Sonstige Energieindustrie)**

Dieser Subsektor umfasst diffuse Methan- und CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Förderung, Verarbeitung und dem Transport von fossilen Energieträgern. Der Anteil an den nationalen Gesamtemissionen 2014 beträgt 0,6 %.

Die diffusen Treibhausgas-Emissionen aus der Energieförderung und -verteilung haben im Zeitraum 1990 bis 2014 insgesamt um 30 % abgenommen, wobei der Rückgang bis zum Jahr 1994 auf die Schließung des Untertage-Kohlebergbaus zurückzuführen ist. Der leichte Anstieg ab 1996 ist durch die Zunahme der Emissionen aus der Öl- und Gasproduktion, der Rohgas-Reinigung und der Ausweitung des Gastransportnetzes bedingt.

Da für die Ausweitung des Gasnetzes mittlerweile hauptsächlich isolierte Stahl- und Kunststoffrohre verwendet werden und alte Rohrleitungen sukzessive ausgetauscht wurden, ist eine Entkoppelung der Emissionen von der stetig ansteigenden Länge des Gasverteilungs- und -transportnetzes eingetreten. Andere Maßnahmen sind z. B. die Vermeidung von Dichtungsverlusten bei Pipelinekompressoren.

### **Lösemiteileinsatz und andere Produktverwendung**

Der Rückgang seit 1990 ist auf den rückläufigen Lösemiteileinsatz zurückzuführen. Aufgrund diverser legislativer Instrumente (u. a. der Lösungsmittelverordnung), aber auch aufgrund des geringeren Narkosemittleinsatzes (Einsatz von Lachgas im Anästhesie-Bereich) sind die Emissionen aus diesem Bereich um 40,1 % (gegenüber 1990) zurückgegangen. Mit der österreichischen Luftschadstoffinventur 2015 wurde der Sektor Lösemittel neu überarbeitet und mit Emissionsdaten aus der VOC-Anlagen-Verordnung (VAV) korreliert. Diese Überarbeitung bedingt, dass sich die Zahlen von denen der Vorjahre unterscheiden.

Durch die Umstellung auf die neuen IPCC GL werden CO<sub>2</sub>-Emissionen des Betriebsstoffes „AdBlue“, der im Sektor Verkehr eingesetzt wird, unter „sonstige Prozessemissionen“ berichtet; sie belaufen sich im Jahr 2014 auf 24.744 Tonnen CO<sub>2</sub>. „AdBlue“ ist ein Handelsname für eine 32,5%ige Harnstoff-Wasserlösung

zur NO<sub>x</sub>-Reduktion in SCR<sup>33</sup>-Katalysatoren des Straßen- und Offroad-Verkehrs. Dadurch werden geringe Mengen an CO<sub>2</sub>-Emissionen freigesetzt. SCR-Systeme wurden im Straßenverkehr mit EURO IV bei schweren Nutzfahrzeugen (im Verkehr seit ca. 2004) eingeführt. Der überwiegende Anteil aller in der Zwischenzeit neu zugelassenen schweren Nutzfahrzeuge ist mit SCR ausgerüstet. Um die Grenzwerte für Euro 6 Pkw im WLTC (Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure, gültig ab Herbst 2017) zu erreichen, werden auch bei Pkw SCR-Systeme zwingend notwendig sein. Für mobile Quellen des Offroad-Verkehrs gibt es derzeit noch keine umfassenden Statistiken oder Marktstudien zum „AdBlue“-Absatz.

## **5.1.8 Vergleich Emissionshandels- und Nicht-Emissionshandels-Bereich**

### **5.1.8.1 EU-Emissionshandel**

Für den EU-Emissionshandel wurde ein Reduktionsziel von 21 % gegenüber 2005 bis zum Jahr 2020 auf EU-Ebene festgelegt. Dieses Ziel ist für die gesamte EU definiert und wurde nicht weiter in nationale Ziele heruntergebrochen. Daher ist der EU-Emissionshandel auch nicht vom Klimaschutzgesetz umfasst, wird aber zwecks vollständiger Darstellung der Emissionstrends in Österreich in diesem Kapitel trotzdem dargestellt. Für weitere Informationen zu den Grundlagen des EU-Emissionshandels siehe auch Kapitel 3.1.4.

### **Stationäre Anlagen**

Die geprüften Emissionen der EH-Betriebe beliefen sich im Jahr 2014 auf 28,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent bzw. 82,7 % von den insgesamt 33,9 Mio. Tonnen des Sektors Energie und Industrie.

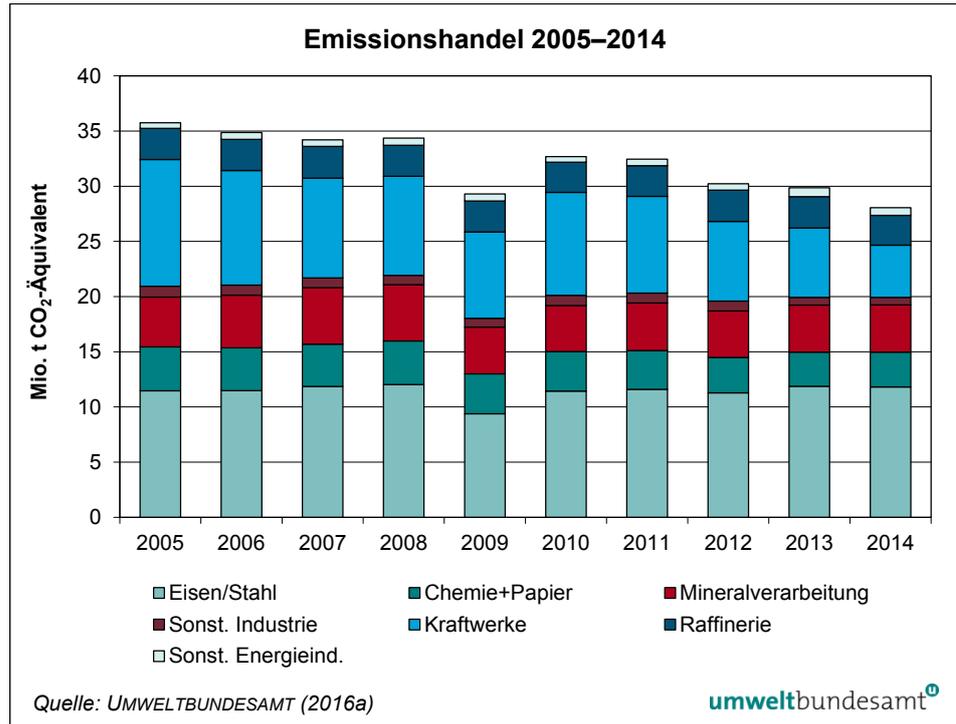
Die Emissionen der ab 2013 neu aufgenommenen Emissionshandelsanlagen beliefen sich in den Jahren 2013 und 2014 auf jeweils rd. 2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

Aus Gründen der Vergleichbarkeit wurden die ab 2013 neu aufgenommenen Emissionshandelsanlagen für den Zeitraum 2005 bis 2012 mit Hilfe von Energieeinsätzen der Energiebilanz, und für den Zeitraum 2008 bis 2010 auf Basis einer Erhebung im Rahmen der ESD-Zielberechnung, berücksichtigt. Die folgende Abbildung 44 zeigt die Emissionen der Emissionshandelsanlagen 2005 bis 2014 in der Abgrenzung ab 2013.

---

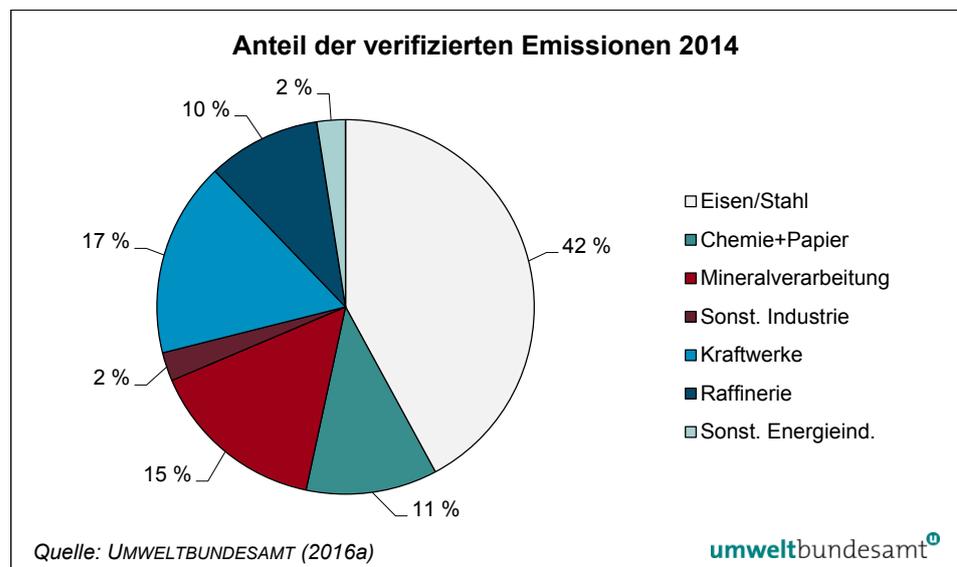
<sup>33</sup> Selective Catalytic Reduction

Abbildung 44:  
Treibhausgas-  
Emissionen der  
Emissionshandels-  
anlagen in der  
Abgrenzung ab 2013,  
2005–2014.



Derzeit sind in Österreich rd. 200 stationäre Anlagen vom EU-Emissionshandel erfasst. Der Großteil der Emissionen im Jahr 2014 stammte von Betrieben aus der Eisen- und Stahlindustrie (42 %), gefolgt von Kraft- und Fernwärmewerken (17 %), den Mineralverarbeitenden Betrieben (15 %), der Chemischen Industrie und Papierindustrie (11 %) sowie den Raffinerien (10 %) (siehe Abbildung 45).

Abbildung 45:  
Anteil der EH-  
Emissionen des Sektors  
Energie und Industrie im  
Jahr 2014 nach  
ausgewählten Sektoren.



Die Emissionen der österreichischen Emissionshandelsbetriebe sind seit dem Beginn des EU-Emissionshandels im Jahr 2005 gesunken, wobei es im Jahr 2009 zu einem Einbruch der Emissionen aufgrund der Wirtschaftskrise kam (siehe Abbildung 46).

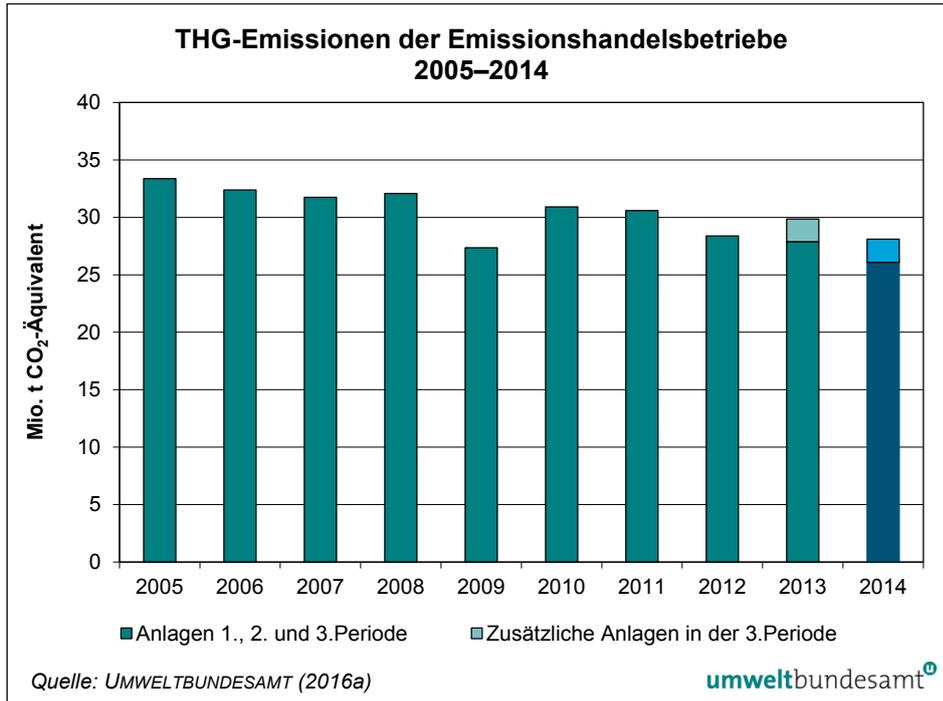


Abbildung 46:  
Treibhausgas-  
Emissionen der  
stationären Anlagen  
in Österreich,  
2005–2014.

Im Jahr 2014 sanken die Treibhausgas-Emissionen der österreichischen Emissionshandelsanlagen im Vergleich zum Vorjahr um 6 % bzw. 1,8 Mio. Tonnen auf 28,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Abbildung 47 zeigt die Änderungen bei den Emissionen nach ausgewählten Sektoren. Der Rückgang bei den Kraftwerken ist zum größten Teil auf die geänderten Bedingungen am Strommarkt zurückzuführen (siehe Kapitel 5.1.1). Die bereits vorliegenden vorläufigen Daten für 2015 zeigen einen Anstieg auf 29,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent, wodurch der Rückgang im Jahr 2014 beinahe vollständig kompensiert wurde.

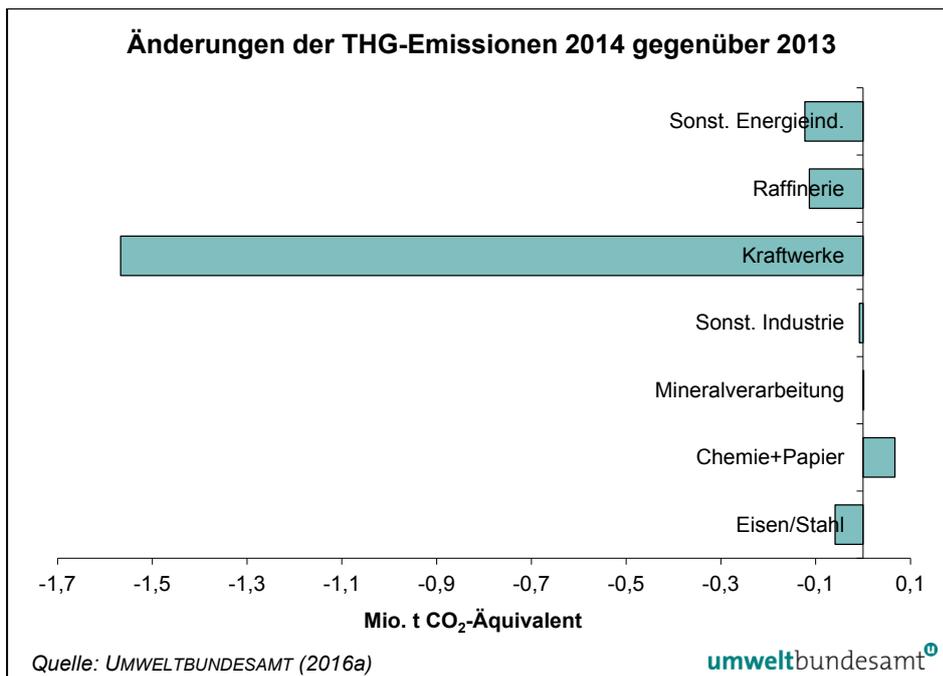
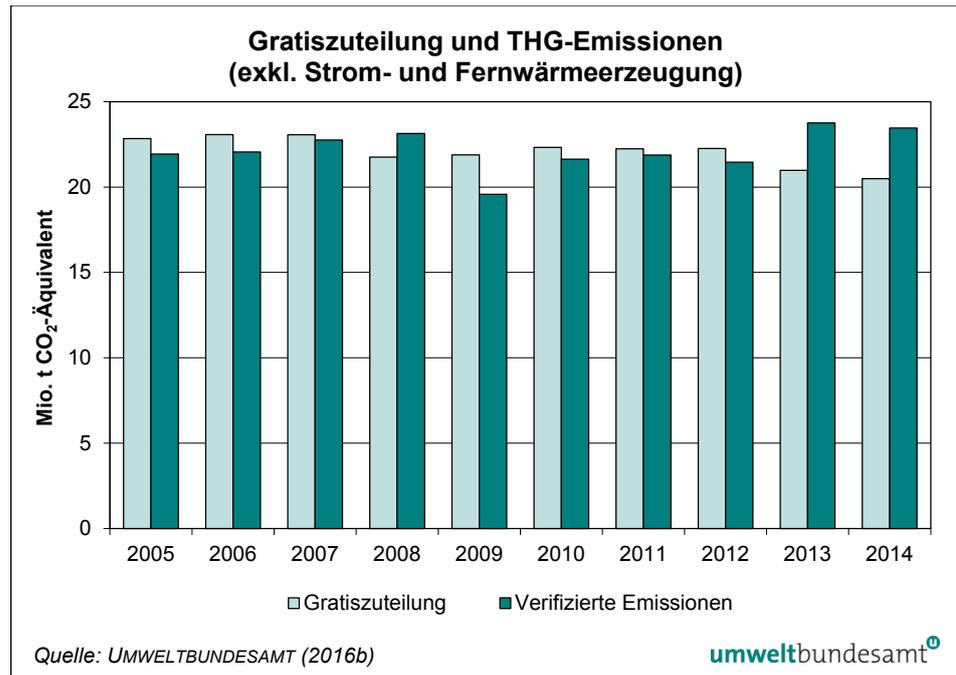


Abbildung 47:  
Änderung der  
Treibhausgas-  
Emissionen 2014  
gegenüber 2013 nach  
ausgewählten Sektoren.

Die Gratiszuteilung an die österreichischen Emissionshandelsbetriebe exklusive Strom- und Fernwärmeerzeugung<sup>34</sup> ist ab 2013 deutlich geringer als die von den Emissionshandelsbetrieben gemeldeten Treibhausgas-Emissionen (siehe Abbildung 48). Dies bedeutet, dass die Emissionshandelsbetriebe ab 2013 entweder zusätzliche Zertifikate am Markt ankaufen oder übrige Zertifikate aus Vorjahren nutzen müssen. Der Anstieg der Treibhausgas-Emissionen in den Jahren 2013 und 2014 gegenüber der Vorperiode ist wiederum hauptsächlich auf die Erweiterung des Geltungsbereiches des Emissionshandelssystems zurückzuführen.

Abbildung 48:  
Vergleich  
Gratiszuteilung und  
Treibhausgas-  
Emissionen  
(exkl. Strom- und  
Fernwärmeerzeugung),  
2005–2014.



### Luftverkehr

Zusätzlich zu den stationären Anlagen verwaltet Österreich ca. 15 Luftverkehrsbetreiber, die seit 2012 am EU-Emissionshandel teilnehmen. Die Emissionen der Österreich als Verwaltungsmitgliedstaat zugeteilten Luftfahrzeuge stiegen im Zeitraum 2013 bis 2014 auf 1.025 kt CO<sub>2</sub> (+ 1 %).<sup>35</sup> Die Luftverkehrsbetreiber erhielten durchschnittlich eine Gratiszuteilung von Zertifikaten in Höhe von ca. 55 % der Emissionen ihrer Flotte. Für die Abdeckung der restlichen Emissionen mussten Luftfahrzeugbetreiber Zertifikate ankaufen bzw. etwaige Überschüsse aus der Vorperiode nutzen.

<sup>34</sup> Den Strom- und Fernwärmewerken werden seit 2013 nur noch in sehr geringem Ausmaß Gratiszertifikate zugeteilt. Um die Vergleichbarkeit mit 2005–2012 zu gewährleisten, wurden sie deshalb aus dem Vergleich herausgenommen.

<sup>35</sup> Auf Daten für 2012 wird nicht näher eingegangen, da diese aufgrund von Ausnahmeregelungen nicht mit den Daten für 2013–2014 vergleichbar sind.

### 5.1.8.2 Anlagen außerhalb des Emissionshandels

Die Treibhausgas-Emissionen des Nicht-EH beliefen sich im Jahr 2014 auf 5,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent bzw. 17,3 % der Gesamtemissionen des Sektors und hatten einen Anteil von 12,1 % an den Gesamt-Nicht-EH-Emissionen bzw. von 7,7 % an den Gesamtemissionen Österreichs. Sie bestehen zum größten Teil aus CO<sub>2</sub>-Emissionen von fossilen Brennstoffen, zu einem geringeren Anteil aus flüchtigen CO<sub>2</sub>, Methan- und Lachgas-Emissionen sowie zu einem kleinen Teil aus Lachgas- und Methan-Emissionen aus Verbrennungsvorgängen.

Die Emissionen des Nicht-EH haben von 2013 auf 2014 um insgesamt 0,5 Mio. Tonnen bzw. 7,9 % abgenommen, wobei die Abnahme hauptsächlich im Sektor Sonstige Industrie und der Eisen- und Stahlindustrie erfolgte. Abbildung 49 zeigt die Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energie und Industrie, die nicht dem Emissionshandel unterliegen.

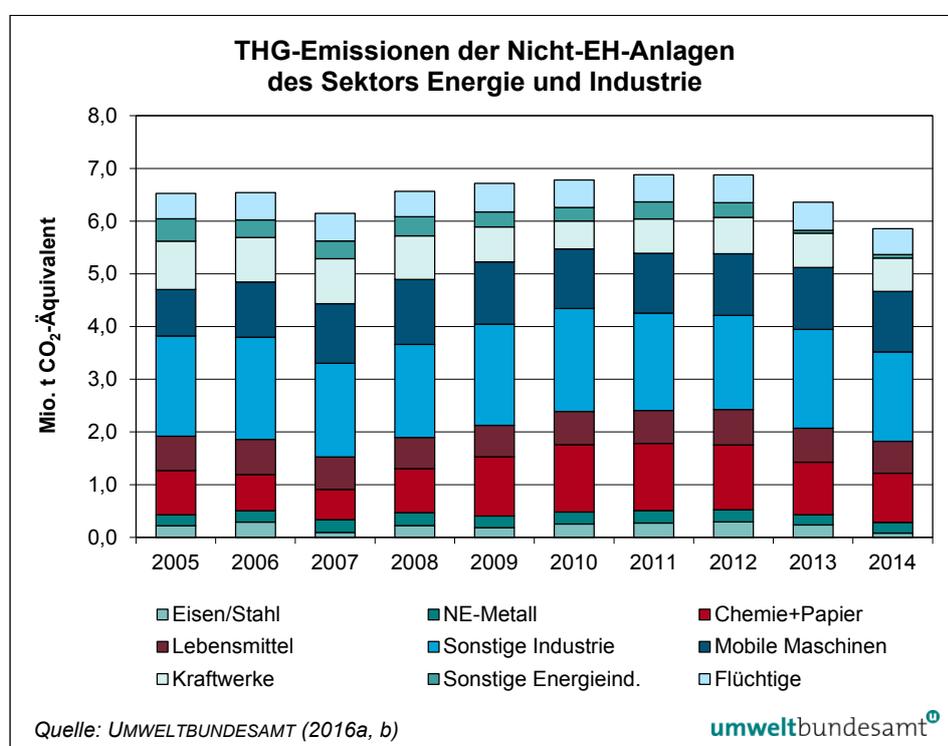


Abbildung 49:  
Treibhausgas-  
Emissionen der  
Nicht-EH-Anlagen des  
Sektors Energie und  
Industrie, 2005–2014.

### Energieindustrie

Die Emissionen des Nicht-EH aus der Energieindustrie beliefen sich im Jahr 2014 auf 1,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und lagen damit um 0,05 Mio. Tonnen bzw. 4 % unter dem Vorjahr.

Die öffentlichen **Kraft- und Fernwärmewerke** beinhalten im Wesentlichen Standorte mit einer Gesamt-Brennstoffwärmeleistung von weniger als 20 MW sowie Biomasseheiz(kraft)werke. Die Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2014 haben rund 0,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent betragen und lagen rund 3 % unter dem Vorjahr. Hier werden vor allem die CO<sub>2</sub>-Emissionen der fossilen Brennstoffe Erdgas (ca. 0,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>) und Heizöl (ca. 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>) berücksichtigt, die auch in Hilfskesseln von Fern- und Nahwärmeeinrichtungen zum Einsatz kommen.

Die Treibhausgas-Äquivalente der **flüchtigen (diffusen) Emissionen** haben im Jahr 2014 rund 0,5 Mio. Tonnen betragen und lagen damit rund 8 % unter dem Vorjahr. Rund 45 % sind auf CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der Erdgasreinigung anfallen, zurückzuführen. Die restlichen 55 % setzen sich aus Methanverlusten bei der Öl/Gasförderung und dem Erdgasnetz zusammen.

Die **Sonstige Energieindustrie** beinhaltet den nicht näher spezifizierten Erdgas-Eigenverbrauch der Erdöl/Gasförderung und der Gasversorgungsunternehmen. Die Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2014 haben weniger als 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent betragen und waren etwas höher als im Vorjahr.

### Produzierende Industrie

Die Emissionen des Nicht-EH aus der Produzierenden Industrie beliefen sich im Jahr 2014 auf 4,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und lagen damit um 0,5 Mio. Tonnen bzw. 9 % unter dem Vorjahr. Etwa 0,5 Mio. Tonnen sind auf **Prozessemissionen** (0,2 Mio. Tonnen) bzw. **flüchtige Emissionen** aus der Produktverwendung (0,3 Mio. Tonnen) zurückzuführen. Die restlichen 4,2 Mio. Tonnen entstanden durch die **Verbrennung fossiler Brennstoffe**. Die hier erfassten Betriebe unterliegen aufgrund ihrer geringen Produktionskapazität nicht dem Emissionshandel. Ebenfalls berücksichtigt werden **Abfallverbrennungsanlagen** zur Prozesswärmegewinnung sowie chemische Prozesse, die nicht in die Tätigkeitsdefinition des Emissionshandels fallen. Die wichtigsten Energieträger sind Erdgas (2,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent), Heizöl (0,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) und industrieller Abfall (0,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent). Hinzu kommen ca. 1,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent aus **mobilen Maschinen** (v. a. Baumaschinen), die im Wesentlichen mit Diesel betrieben werden.

Betrachtet man die Produzierende Industrie nach Branchen, so kommt der **Sonstigen Industrie** der größte Anteil zu. Zu dieser zählen unter anderem die Branchen Maschinenbau, Fahrzeugbau, Holzverarbeitende Industrie, Textil- und Lederindustrie sowie Bergbau, wobei die großen Holzverarbeitungsbetriebe im Emissionshandel erfasst sind. Mit 1,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent lagen die Emissionen dieses Sektors im Jahr 2014 um ca. 0,2 Mio. Tonnen bzw. 9 % niedriger als im Vorjahr. Da hier relativ viele Kleinbetriebe berücksichtigt sind, sind die Emissionen von Heizöl (für Heizzwecke) relativ hoch (ca. 0,4 Mio. Tonnen). Die indirekten<sup>36</sup> CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der **Lösemittelverwendung** haben im Jahr 2014 ungefähr 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent betragen und waren gegenüber dem Vorjahr etwa gleichbleibend. Die Emissionen aus **sonstigen Produktverwendungen** (z. B. Lachgaspatronen, „Adblue“, Schmiermittel und Paraffin) waren im Jahr 2014 mit 0,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent gegenüber dem Vorjahr ebenfalls etwa gleichbleibend.

Die Emissionen der **Chemischen Industrie und Papierindustrie** beliefen sich im Jahr 2014 auf ca. 0,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und lagen um 0,1 Mio. Tonnen unter dem Vorjahr. Ungefähr 0,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent entstammen aus fossilen Brennstoffen, v. a. Erdgas, industriellen Abfällen und Heizöl und ungefähr 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent entstanden durch chemische Prozesse.

---

<sup>36</sup> Der in den Lösungsmitteln (Kohlenwasserstoffe, Alkohole) enthaltene Kohlenstoff wird in CO<sub>2</sub> umgerechnet,

Die Emissionen der **Nichteisen-Metall und Stahlerzeugungsbetriebe** beliefen sich im Jahr 2014 auf 0,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und waren gegenüber dem Vorjahr um ca. 0,2 Mio. Tonnen niedriger. Hier sind auch metallurgische Prozesse mit ca. 0,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent berücksichtigt.

Mit ca. 0,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 2014 waren auch die Emissionen der **Lebensmittelindustrie** gegenüber dem Vorjahr ungefähr gleichbleibend. Auch hier handelt es sich um Mittel- und Kleinbetriebe, deren Emissionen hauptsächlich durch die Verbrennung von Erdgas (0,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) und Heizöl (0,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) entstehen.

## 5.2 Sektor Verkehr

Sektor Verkehr			
THG-Emissionen 2014 (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquiv.)	Anteil an den nationalen THG-Emissionen	Veränderung zum Vorjahr 2013	Veränderung seit 1990
21,7	28,5 %	- 2,4 %	+ 57,6 %

Der Sektor Verkehr weist im Jahr 2014 Treibhausgas-Emissionen im Ausmaß von ca. 21,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent auf. Im Vergleich zu 2013 sind die Emissionen um - 2,4 % (- 0,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) gesunken.

Gründe für diesen Rückgang sind der geringere fossile Kraftstoffabsatz (- 2,3 %) und der rückläufige Kraftstoffexport, bei gleichzeitigem Anstieg des Absatzes von Biokraftstoffen. Insgesamt wurden 7,7 % (energetisch) des verkauften Kraftstoffes durch Biokraftstoffe substituiert. Die Fahrleistung im Inland (Pkw- und Güterverkehr) ist von 2013 auf 2014 um 2,6 % gestiegen.

Die sektorale Höchstmenge nach KSG für das Jahr 2014 wurde um rd. 0,6 Mio. Tonnen unterschritten.

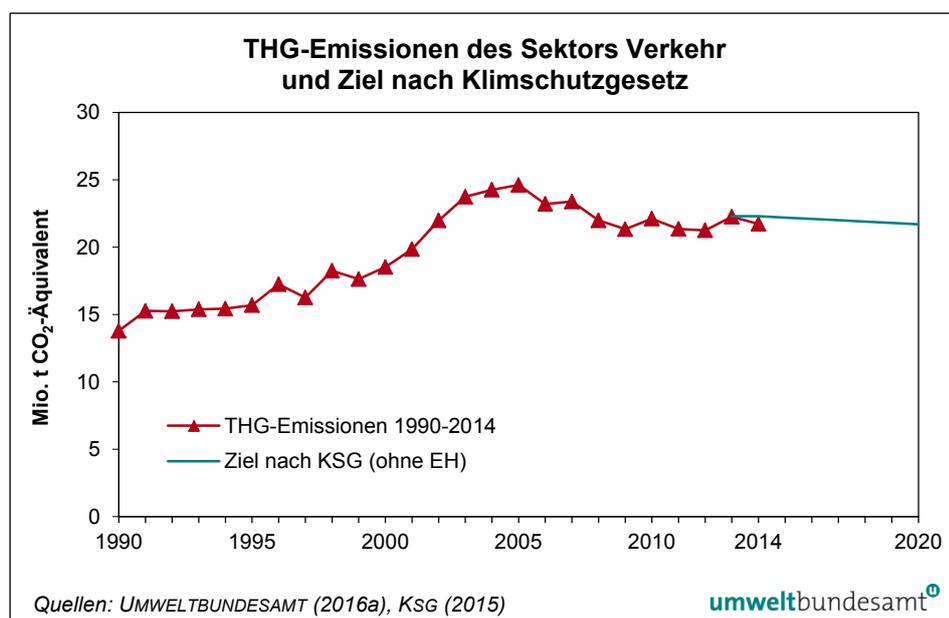


Abbildung 50:  
Treibhausgas-  
Emissionen aus  
dem Sektor Verkehr,  
1990–2014 und Ziel  
nach KSG.

Der deutliche Emissionsrückgang von 2005 auf 2006 ist hauptsächlich auf die Substitutionsverpflichtung fossiler Kraftstoffe durch Biokraftstoffe gemäß Kraftstoffverordnung zurückzuführen. Die schwache wirtschaftliche Konjunktur ist im Wesentlichen für die Abnahme der Emissionen in den Jahren 2008 auf 2009 verantwortlich. 2010 stiegen die Emissionen aus dem Verkehrssektor wieder an, vor allem wegen der erhöhten Nachfrage nach Gütertransportleistung als Folge der leichten wirtschaftlichen Erholung. Der Rückgang der Emissionen in den Jahren 2011/2012 ist vor allem auf einen verringerten Kraftstoffabsatz aufgrund steigender Kraftstoffpreise zurückzuführen. Die deutliche Zunahme der Emissionen im Jahr 2013 lässt sich mit dem stark gestiegenen Kraftstoffabsatz, vor allem beim Kraftstoffexport erklären.

Mit 21,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent war der Verkehrssektor 2014 der größte Verursacher von Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandel). Seit 1990 verzeichnet der Sektor Verkehr mit einer Emissionszunahme von 58 % den höchsten Zuwachs aller Sektoren im Zeitraum 1990–2014, welcher im Wesentlichen bedingt durch den Anstieg der Fahrleistung im Straßenverkehr ist.

Im Vergleich zu 1990 ist die inländische Fahrleistung von Pkw um rund 60 % gestiegen und von Lkw um rund 70 %. Die gesamte Fahrleistung im Inland (Pkw- und Güterverkehr) ist von 2013 auf 2014 um 2,6 % gestiegen.

Trotz einer Steigerung der Kfz-Kilometer im Pkw-Bereich von 1990 bis 2014 um 62 % stiegen die Personenkilometer lediglich um 38 %. Ursache dafür ist eine Verminderung des Besetzungsgrads pro Fahrzeug von 1,4 (1990) auf 1,2 (2014). Im Lkw-Bereich stiegen die Kfz-Kilometer um rd. 74 %, die Transportleistung in Tonnenkilometer aber um 125 %. Dies bedeutet, dass die Transportleistung pro Fahrzeugkilometer um rd. 30 % (von 3,3 t auf 4,3 t) angestiegen ist.

Der Verkehrssektor verursacht die Treibhausgase Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas aus Straßen-, Schienen-, Wasser- und Luftverkehr sowie von Militärfahrzeugen. Pipelines und mobile Offroad-Maschinen und Geräte werden gemäß KSG-Bilanzierungslogik nicht dem Sektor Verkehr zugeordnet (siehe Anhang 3). Hauptemittent ist der Straßenverkehr, der rund 28 % der gesamten nationalen Treibhausgas-Emissionen und rund 99 % der Treibhausgas-Emissionen des gesamten Verkehrssektors ausmacht. Davon werden rund 45 % vom Güterverkehr und 54 % vom Personenverkehr verursacht. Die restlichen 1 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors verteilen sich auf Emissionen aus Bahn-, Schiff- und nationalem Flugverkehr sowie mobilen militärischen Geräten.

Die folgende Tabelle stellt jeweils die Anteile an den gesamten nationalen Emissionen Österreichs dar.

Tabelle 13: Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent)  
(Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016a)

Hauptverursacher	1990	2005	2013	2014	Veränderung 2013–2014	Veränderung 1990–2014	Anteil an den gesamten Emissionen 2014
Straßenverkehr	13.507	24.313	22.046	21.512	– 2,4 %	+ 59,3 %	28,2 %
davon Güterverkehr (schwere und leichte Nutzfahrzeuge)	4.174	9.702	9.874	9.465	– 4,1 %	126,8 %	12,4 %
davon Personenverkehr (Pkw, Mofa, Busse, Motorräder)	9.333	14.610	12.172	12.048	– 1,0 %	29,1 %	15,8 %

## Kraftstoffexport im Fahrzeugtank

Die Emissionsberechnungen des Straßenverkehrs basieren in der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI) auf der in Österreich verkauften Treibstoffmenge.

Im Jahr 2004 wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft eine Studie in Auftrag gegeben (MOLITOR et al. 2004), in welcher die Auswirkungen des Kraftstoffexports in Fahrzeugtanks auf den Treibstoffverbrauch und die Entwicklung der verkehrsbedingten Emissionen in Österreich abgeschätzt wurden. Eine Folgestudie aus dem Jahr 2008/2009 (MOLITOR et al. 2009) bestätigte das Ausmaß des Kraftstoffexportes. Methodisch lassen sich die über die Grenzen verschobenen Kraftstoffmengen aus der Differenz zwischen Kraftstoffabsatz in Österreich und dem berechneten Inlandsverbrauch ermitteln. Davon können die Fahrleistungen (Kfz-km) von Pkw und schweren Nutzfahrzeugen abgeleitet werden und in weiterer Folge die zugehörigen Emissionen für den „Kraftstoffexport in Kfz“.

Gründe für diesen Effekt sind strukturelle Gegebenheiten (Österreich als Binnenland mit hohem Exportanteil in der Wirtschaft) sowie Unterschiede im Kraftstoffpreisniveau zwischen Österreich und seinen Nachbarländern.<sup>37</sup>

Im Jahr 2014 wurden etwa 26 % der verkehrsbedingten Treibhausgas-Emissionen durch Kraftstoffexport im Fahrzeugtank verursacht (5,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent). Im Vergleich zum Vorjahr ist der Kraftstoffexport um rund 9 % gesunken. Der Schwerverkehr ist für mehr als 90 % der Kraftstoffexporte verantwortlich, der Rest entfällt auf den Pkw-Verkehr. Seit 1990 sind die Treibhausgas-Emissionen des Kraftstoffexports, die auf den Schwerverkehr zurückzuführen sind, um rund 4,2 Mio. Tonnen gestiegen.

Nachstehende Abbildung gibt Auskunft über die Emissionsmengen, die auf den Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks zurückzuführen sind.

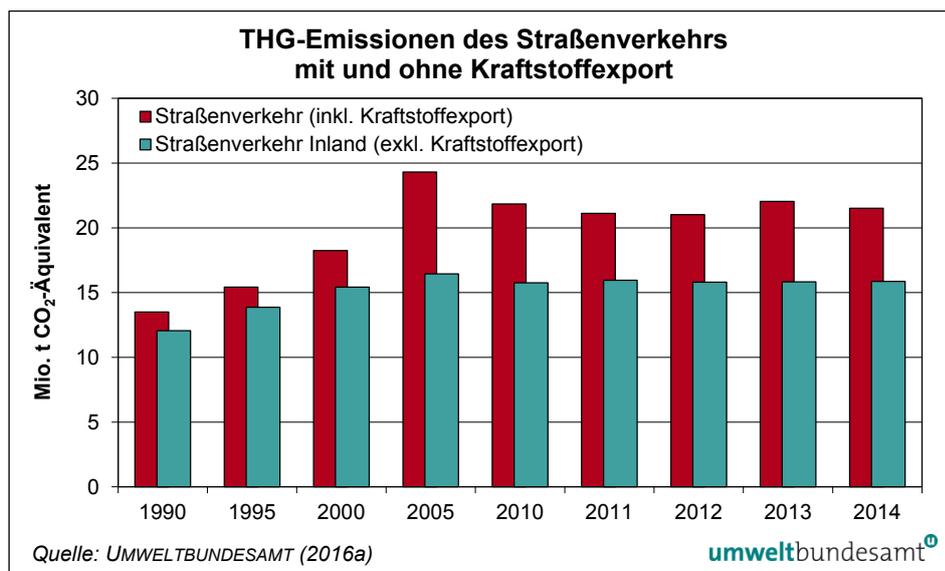


Abbildung 51:  
Treibhausgas-  
Emissionen des  
Straßenverkehrs mit und  
ohne Kraftstoffexport,  
1990–2014.

<sup>37</sup> Österreich weist im Vergleich zu seinen Nachbarstaaten niedrigere Kraftstoffpreise auf (BMWFV 2015). Im Berichtsjahr 2014 gab es große Unterschiede bei der Höhe der Mineralölsteuer (MöSt) insbesondere im Vergleich zu Italien.

### Biokraftstoffe

Mit Oktober 2005 ist die Substitutionsverpflichtung fossiler Kraftstoffe durch Biokraftstoffe gemäß Kraftstoffverordnung in Kraft getreten. Das in der Kraftstoffverordnung 2012 (BGBl. II Nr. 398/2012) festgesetzte Substitutionsziel von 5,75 % (gemessen am Energieinhalt) des in Verkehr gebrachten Treibstoffes wurde mit 7,7 % deutlich übertroffen (BMLFUW 2015b).

Durch die Verwendung von Biokraftstoffen im Verkehrssektor können direkte Emissionen vermieden werden. Gemäß internationaler Berechnungslogik entstehen bei der Verbrennung von biogenen Kraftstoffen keine CO<sub>2</sub>-Emissionen. Es wird vereinfacht davon ausgegangen, dass die Biomasse, aus der die Kraftstoffe erzeugt werden, während des Wachstums dieselbe Menge an CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entzieht, die bei der Verbrennung des Kraftstoffes entsteht. Während des Anbaus der Biomasse, des Transportes der Zwischenprodukte und der Umwandlungsvorgänge (Raffinerie) fallen sehr wohl Emissionen an. Diese herstellungsbedingten Emissionen werden anderen Sektoren zugeordnet (BMLFUW 2015b).

Im Jahr 2014 konnten ca. 1,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent durch den Einsatz von Biokraftstoffen eingespart werden (BMLFUW 2015b). Tabelle 14 gibt einen Überblick über die Entwicklung der eingesetzten Biokraftstoffe und die dadurch eingesparten Treibhausgas-Emissionen.

Tabelle 14: Einsatz von Biokraftstoffmengen gemäß Kraftstoffverordnung und eingesparte Treibhausgas-Emissionen im Verkehrssektor durch den Einsatz von Biokraftstoffen von 2005 bis 2014 (Quelle: BMLFUW 2015b).

	Biodiesel (FAME)	Bioethanol	Bio- ETBE	Pflanzenöl (SVO)	Hydrierte Pflanzenöle (HVO)	Biogas	Energie [GWh]	CO <sub>2</sub> - Einsparung [1.000 t]
	[1.000 t]							
2005	92						943	252
2006	331			10			3.485	932
2007	370	20		18			4.120	1.102
2008	406	30	55	19			5.129	1.375
2009	522	36	64	18			6.427	1.723
2010	502	61	45	17			6.220	1.668
2011	507	53	50	17			6.255	1.677
2012	499	63	42	17		1	6.180	1.657
2013	493	48	41	18	12	1	6.176	1.630
2014	577	59	29	16	41	1	7.334	1.936

Die Substitution von fossilen Kraftstoffen im Benzin durch Ethanol im Jahr 2007 zeigte – aufgrund der geringen Menge – noch keine Auswirkungen auf die Treibhausgas-Emissionen (BMLFUW 2015b).

Bioethanol bzw. Bio-ETBE wurden vorwiegend beigemischt, während Pflanzenöl ausschließlich in purer Form eingesetzt wurde. Biodiesel und HVO wurden über beide Distributionskanäle vertrieben, wobei der überwiegende Anteil (etwa 2/3) Dieselmotoren beigemischt wurde.

## Spezifische Verbrauchswerte von Kfz

Die technologiebedingte Effizienzsteigerung in der Kfz-Flotte hat weiter zugenommen. So ist der spezifische Verbrauch pro Fahrzeugkilometer bei Diesel-Pkw um 0,9 %, bei Benzin-Pkw um 1,3 % im Vergleich zum Vorjahr gesunken. Benzin-Pkw weisen – über die Flotte gerechnet (Bestand plus Neuzulassungen) – mittlerweile fast den gleichen spezifischen Verbrauch auf wie Diesel-Pkw, weil in den letzten Jahren tendenziell mehr größere und stärkere dieselbetriebene Fahrzeuge zugelassen wurden, und sich der Verbrauchsvorteil gegenüber benzinbetriebenen Fahrzeugen minimiert. Der spezifische Verbrauch über die gesamte Straßennutzfahrzeugflotte (Kleintransporter und Lkw) hat sich im Schnitt um 2 % verbessert.

Im österreichischen Flottendurchschnitt nahmen die CO<sub>2</sub>-Emissionen neu zugelassener Pkw von 2013 auf 2014 von 131,5 g/km auf 128,4 g/km ab (BMLFUW 2015c). Über die gesamte Pkw-Flotte gerechnet, weisen die durchschnittlichen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen einen sinkenden Trend auf und liegen im Jahr 2014 bei 164,76 g/km.<sup>38</sup>

Bezugnehmend auf Analysen des Umweltbundesamtes und Studien („The International Council on Clean Transportation“, ICCT 2012, 2013) sind die realen Verbrauchswerte höher als die Typprüfwerte, gemessen im NEDC (New European Driving Cycle bzw. NEFZ – Neuer Europäischer Fahrzyklus). Zudem ist die Divergenz in den letzten Jahren deutlich größer geworden. Begründet wird der Anstieg, neben vielen Gründen zur Differenz von Real- zu NEDC-Verbrauch, maßgeblich durch:

- Verstärkte Ausnützung von Toleranzen bei der Durchführung der Typprüfung,
- steigende Marktanteile von Fahrzeugen mit Klimaanlage,
- Einführung von Start/Stop-Systemen in den letzten Jahren, deren Einfluss in der Typprüfung gegenüber dem realen Fahrverhalten überbewertet wird

Unter dem Dach der Vereinten Nationen (UNECE) wird seit 2009 an einem neuen weltweit einheitlichen Testzyklus zur Ermittlung realistischer Kraftstoffverbrauchs- und Emissionswerte von Autos gearbeitet. Dieses neue Verfahren ist inzwischen weit fortgeschritten. Der „Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Cycle“ (WLTC) soll den bisher gültigen, bei Weitem weniger anspruchsvollen, NEFZ-Zyklus ab 2017 für Euro-6-Zertifizierungen in Europa ablösen. Im Folgenden soll dieser auch in vielen weiteren Regionen weltweit Standard werden.

Der neue WLTC-Zyklus wurde anhand weltweit gesammelter Fahrdaten entwickelt und deckt Fahrsituationen vom Innenstadtverkehr bis hin zu Autobahnfahrten ab. So ist dieser, im Gegensatz zum NEFZ, wesentlich dynamischer: Er umfasst deutlich mehr Beschleunigungs- und Bremsvorgänge und berechnet höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten und weniger Stillstandzeiten – wodurch es durch Stop-Start-Systeme zu geringeren Verbrauchseinsparungen kommt. Daneben werden noch weitere emissionsbeeinflussende Themen wie Reifendruck, Umgebungstemperatur des zu vermessenden Fahrzeuges etc. behandelt. All diese Verbesserungen sollen das Emissionsverhalten neuer Fahrzeuge realistischer abdecken.

---

<sup>38</sup> RDE (real drive emissions) berücksichtigt

### Flugverkehrsemissionen

Die Flugverkehrsemissionen werden gemäß internationalen Berichtspflichten berechnet. Das bedeutet, dass nur die inländischen Flüge mit Start und Landung in Österreich den gesamten nationalen Treibhausgas-Emissionen zugerechnet werden. Emissionen grenzüberschreitender Flüge werden zwar berechnet und berichtet, zählen aber nicht zu den nationalen Gesamtemissionen. Diese Emissionen sind seit 2012 über den Europäischen Emissionshandel (ETS) geregelt (siehe auch Kapitel 3.1.4).

Zudem enthalten die Flugemissionen keine klimarelevanten Auswirkungen, die in Abhängigkeit von den äußeren Umständen in großer Höhe (ab 9 Kilometern über dem Meeresspiegel) aufgrund physikalischen und chemischen Zusammenwirkens mit der Atmosphäre, wissenschaftlich belegbar sind. Diese Klimawirksamkeit hängt neben der Flughöhe auch vom Zustand der Atmosphäre zum Durchflugszeitpunkt ab und könnte – vereinfacht gesagt – mit einem Faktor als Aufschlag auf die direkten Flugverkehrsemissionen eingerechnet werden. Dieser Faktor beschreibt eine zusätzliche CO<sub>2</sub>-Wirksamkeit als Änderung der Energiebilanz im System Erde-Atmosphäre, verursacht durch eine Störung, wie beispielsweise Treibhausgas-Emissionen des Flugverkehrs (IPPC 1999, FISCHER et al. 2009).

### 5.2.1 Straßenverkehr

Etwa 53 % der Treibhausgas-Emissionen des gesamten Straßenverkehrs sind dem Pkw-Verkehr zuzuordnen, wobei dessen Emissionen zwischen 1990 und 2014 um 30 % angestiegen sind. Der Rest der Emissionen entfällt auf den zweirädrigen Personenverkehr und Busse sowie den Güterverkehr (46 %), der schwere und leichte Nutzfahrzeuge umfasst. Besonders die Entwicklung bei den schweren Nutzfahrzeugen (Last- und Sattelzüge mit 40 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht) zeigt einen sehr starken Anstieg. Von 1990 bis 2014 sind die Treibhausgas-Emissionen des Schwerververkehrs (SNF – schwere Nutzfahrzeuge exkl. Busse) um rund 151 % gestiegen.

Abbildung 52:  
Treibhausgas-  
Emissionen des  
Straßenverkehrs nach  
Fahrzeugkategorien,  
1990, 2005, 2013  
und 2014.

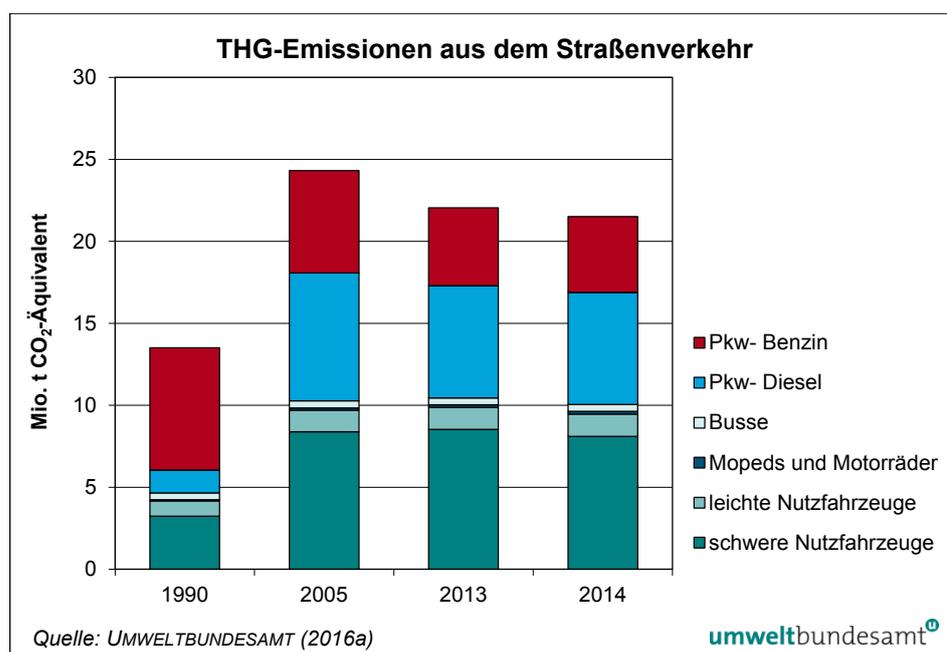


Tabelle 15: Treibhausgas-Emissionen aus dem Straßenverkehr nach Fahrzeugkategorien (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent) (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016a).

Jahr	Pkw-Benzin	Pkw-Diesel	Mopeds und Motorräder	Busse	leichte Nutzfahrzeuge	schwere Nutzfahrzeuge
1990	7.458	1.387	63	424	941	3.233
2005	6.236	7.797	131	446	1.313	8.390
2013	4.752	6.847	161	412	1.340	8.534
2014	4.622	6.842	165	418	1.360	8.104
<b>1990–2014</b>	<b>– 38,0 %</b>	<b>+ 393,2 %</b>	<b>+ 162,9 %</b>	<b>– 1,6 %</b>	<b>+ 44,6 %</b>	<b>+ 150,7 %</b>

### 5.2.1.1 Personenverkehr

Bei den Pkw-Neuzulassungen in Österreich ist in den letzten beiden Jahrzehnten ein starker Trend zu Dieselfahrzeugen zu verzeichnen. Während im Inland die Fahrleistung und somit auch der Energieeinsatz und die Treibhausgas-Emissionen der mit Benzin betriebenen Pkw seit 1990 zurückgegangen sind, ist die Fahrleistung der Diesel-Pkw im gleichen Zeitraum beinahe 6-mal so hoch.

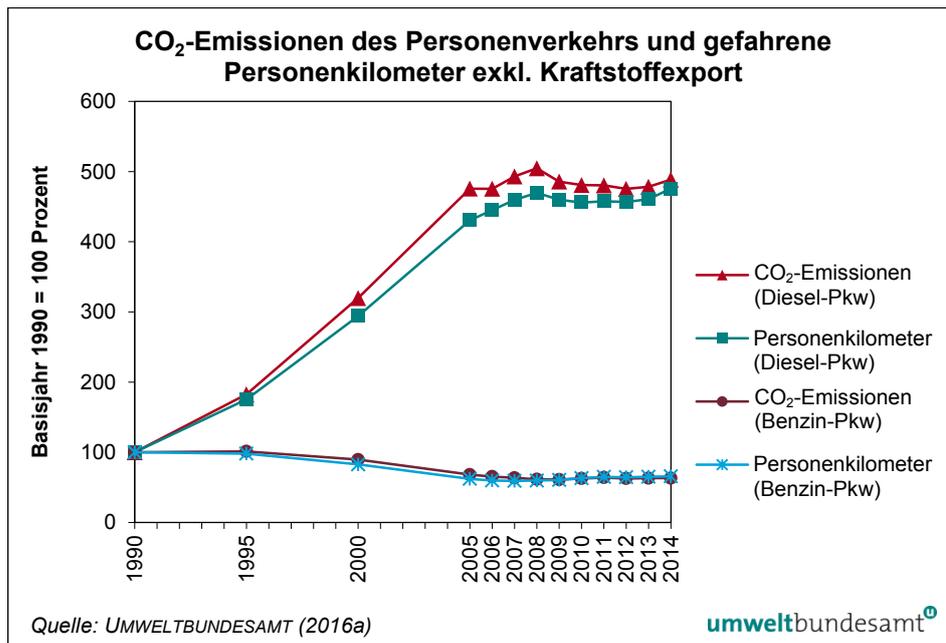
Im Jahr 2014 waren die Emissionen (inkl. Kraftstoffexport) der Diesel-Pkw mit 6,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent um ca. 2,2 Mio. Tonnen höher als die Emissionen der Benzin-Pkw (4,6 Mio. Tonnen).

Auffallend ist die zunehmend negative Entkoppelung zwischen CO<sub>2</sub>-Emissionen und gefahrenen Fahrzeugkilometern bei Diesel-Pkw bis 2008. Dies lässt sich vor allem durch den festgestellten Trend zu schweren, leistungsstärkeren Fahrzeugmodellen (vor allem SUV-Modelle) erklären. Gemäß CO<sub>2</sub>-Monitoring (BMLFUW 2015c) hat das durchschnittliche Fahrzeuggewicht der Diesel Pkw um 155 kg bzw. 11,1 % zugenommen. Das der Benzinfahrzeuge blieb mit einer 3,5%-igen Erhöhung relativ konstant. Ab 2008 kann wieder von einer Annäherung dieser beiden Größen gesprochen werden. Dies kann dadurch erklärt werden, dass einerseits die jährliche Substitution von Biokraftstoffen und andererseits Effizienzsteigerungen bei der Pkw-Diesel Flotte zu einer CO<sub>2</sub>-Einsparung führen.

Einen wesentlichen und zeitlich unmittelbar zuordenbaren Beitrag zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen hat das Ökologisierungsgesetz 2007 geleistet. Durch dieses Gesetz erfolgte im Juli 2008 eine Änderung des Normverbrauchsabgabengesetzes (NoVAG) als Lenkungsmaßnahme für den Erwerb von sauberen und verbrauchsarmen Personenkraftwagen. Diese werden steuerlich begünstigt. Einen weiteren wichtigen Beitrag liefert die VO (EG) Nr. 443/2009, welche vom EU-Parlament und Ministerrat beschlossen wurde. Diese schreibt einen Zielwert von 130 g CO<sub>2</sub>/km über die ganze Neuwagenflotte der EU bis zum Jahr 2015 bzw. einen Grenzwert von 95 g CO<sub>2</sub>/km bis 2021 vor und stellt einen Anreiz für Automobilhersteller dar, ihr Portfolio an die zukünftigen Anforderungen anzupassen.

Trotz allem ist eine wesentliche Entkoppelung der Emissionen – nämlich ein weniger starker Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zur Entwicklung der Personenkilometer – derzeit noch nicht zu sehen. Abbildung 53 zeigt die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Diesel- und Benzin-Pkw im Vergleich zur Personenverkehrsleistung (Pkm).

Abbildung 53:  
Kohlenstoffdioxid-  
Emissionen aus dem  
Personenverkehr (Pkw)  
und gefahrene  
Personenkilometer  
nach Treibstoffen  
(exkl. Kraftstoffexport),  
1990–2014.



**Verkehrsmittelwahl im Personenverkehr Inland (exkl. Kraftstoffexport)**

Die gesamte Verkehrsleistung im Personenverkehr über alle Verkehrsmodi hat von 1990 bis 2014 von 81,0 Mrd. auf 110,9 Mrd. Personenkilometer (+ 37 %) zugenommen. Sowohl 1990 als auch 2014 wurde der Großteil der Personenkilometer mit dem Pkw zurückgelegt (siehe Abbildung 54).

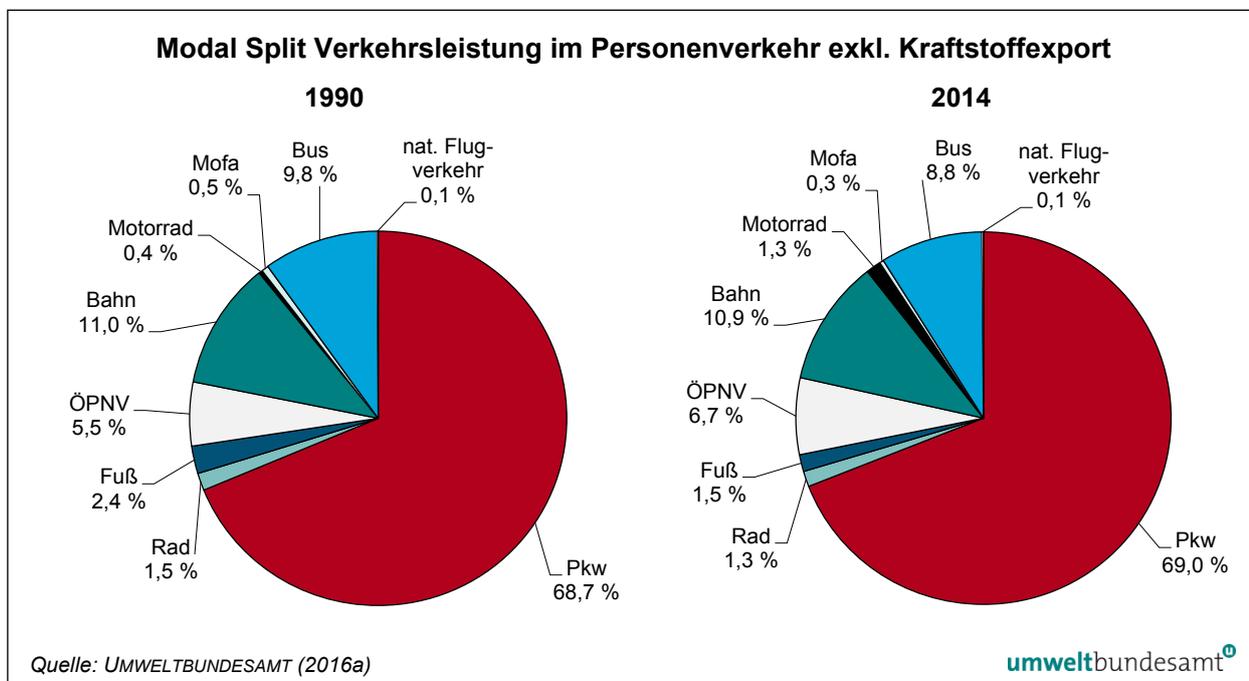


Abbildung 54: Modal Split Verkehrsleistung im Personenverkehr Inland (exkl. Kraftstoffexport und internationalem Flugverkehr), 1990 und 2014.

Im gleichen Zeitraum hat der Anteil des Umweltverbundes (Bus, Bahn, Rad und Fußwege) am Modal Split im Personenverkehr um rund 2 % abgenommen. Leichte Steigerungen wurden nur beim Modal Split-Anteil des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) verzeichnet. Im Vergleich dazu betrug im Jahr 2014 der nationale Flugverkehr<sup>39</sup> 161 Mio. Personenkilometer. Dessen geringer Anteil am Modal Split veränderte sich gegenüber 1990 nicht. Der grenzüberschreitende Flugverkehr, der nicht in die österreichischen Gesamtemissionen eingerechnet wird, weist jedoch bei der Verkehrsleistung einen sehr starken Anstieg auf (rd. 291 % seit 1990).

### 5.2.1.2 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 2014 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.

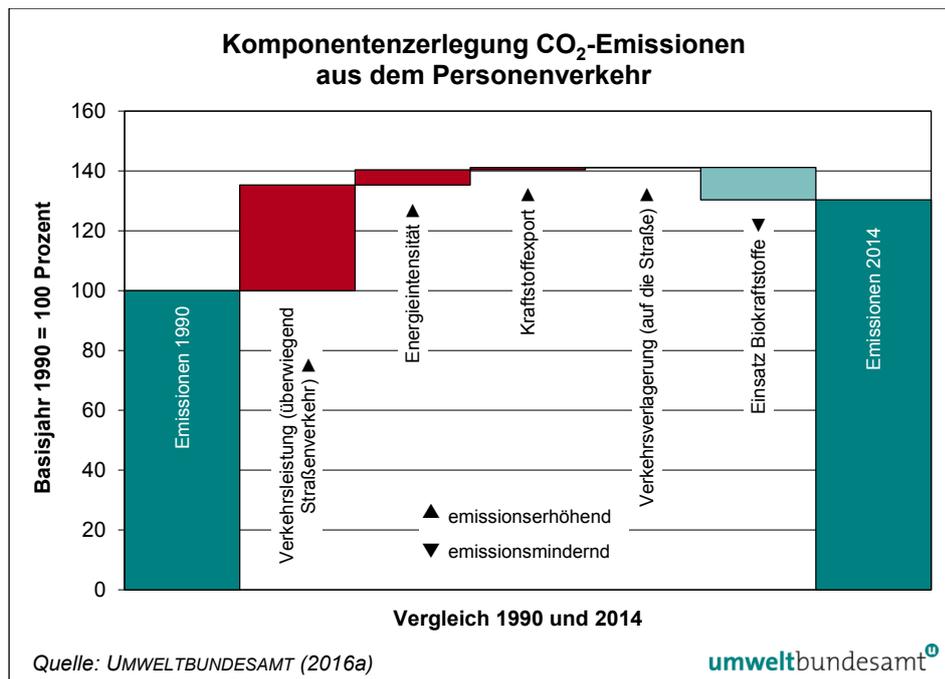


Abbildung 55:  
Komponentenerlegung  
der Kohlenstoffdioxid-  
Emissionen aus dem  
Personenverkehr.

<sup>39</sup> Start und Landung innerhalb Österreichs

<b>Einflussfaktoren</b>	<b>Definitionen</b>
<b>Verkehrsleistung (überwiegend Straßenverkehr)</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden, im Inland zurückgelegten Personenkilometer (Pkm) (Pkw, Bus, Mofa, Motorrad, Bahn, öffentliche Verkehrsmittel, Rad, zu Fuß und Flugzeug national) von 81 Mrd. Pkm (1990) auf 111 Mrd. Pkm (2014) ergibt. Die Pkm werden überwiegend mit Pkw zurückgelegt (rund 69 %).
<b>Energieintensität</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des steigenden Energieverbrauchs pro Straßenpersonenkilometer in Österreich von 1.810 kJ/Pkm (1990) auf 1.880 kJ/Pkm (2014) ergibt. Der Indikator misst, wieviel CO <sub>2</sub> infolge des Treibstoffverbrauchs im Verhältnis zur Personenverkehrsleistung ausgestoßen wird und ist ein Maß für Fahrzeugtechnik, Kauf- und Fahrverhalten sowie Fahrzeugauslastung bzw. Besetzungsgrad.  Wie bereits beschrieben (spezifische Verbrauchswerte von Kfz), weichen die realen Verbrauchswerte stark von jenen des Typprüfzyklus ab. Würden die realen Verbrauchswerte jenen der Typprüfung entsprechen, wäre der Indikator emissionsmindernd.
<b>Kraftstoffexport</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des Anstiegs des in Österreich getankten, aber im Ausland verbrauchten Treibstoffes im Straßenpersonenverkehr ergibt. Die CO <sub>2</sub> -Emissionen aus dem im Ausland verbrauchten Treibstoff im Straßenpersonenverkehr beliefen sich 2014 auf 0,5 Mio. Tonnen, während im Jahr 1990 ein geringerer Kraftstoffexport (0,4 Mio. Tonnen) verzeichnet wurde.
<b>Verkehrsverlagerung (auf die Straße)</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils des Straßenverkehrs (Pkw, Bus, Mofa, Motorrad) an den gesamten im Inland zurückgelegten Personenkilometern (Pkm, Bus, Mofa, Motorrad, Bahn, öffentliche Verkehrsmittel, Rad, zu Fuß und Flugzeug national) von 79,59 % (1990) auf 79,60 % (2014) ergibt.
<b>Einsatz Biokraftstoffe</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der gesunkenen CO <sub>2</sub> -Emissionen pro verbrauchte Treibstoffeinheit im Straßenpersonenverkehr in Österreich von 75 Tonnen/TJ (1990) auf 69 Tonnen/TJ (2014) ergibt. Dieser Effekt ist auf die Substitutionsverpflichtung mit Biokraftstoffen zurückzuführen.

### 5.2.1.3 Güterverkehr

Die Verringerung der Emissionen der schweren Nutzfahrzeuge, deren Flotte zum Großteil mit Diesel betrieben wird, sind vor allem aufgrund technologischer Effizienzsteigerungen sowie Maßnahmen, wie die Erhöhung der Auslastungsgrade, Optimierung von Transportrouten und Bündelungseffekte, zurückzuführen. Einen emissionsmindernden Einfluss hat auch in dieser Fahrzeugkategorie der Einsatz von Biodiesel, welcher in der Österreichischen Luftschadstoffinventur CO<sub>2</sub>-neutral bilanziert. Neben der Beimengung von Biodiesel zu fossilem Diesel ist bei schweren Nutzfahrzeugen speziell der Einsatz von pur verfahrenem Biodiesel und Pflanzenöl zu erwähnen. All diese Faktoren verringern die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Tonnenkilometer.

Bei den leichten Nutzfahrzeugen ist ebenfalls eine, wenn auch geringere, Entkoppelung der Emissionen von der Transportleistung erkennbar. Ähnliche Faktoren wie bei den schweren Nutzfahrzeugen werden hier schlagend, wenn auch die Auslastung wesentlich schlechter ist als bei schweren Nutzfahrzeugen.

Abbildung 56 zeigt die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Güterverkehrs im Vergleich zur Güterverkehrsleistung (Tkm).

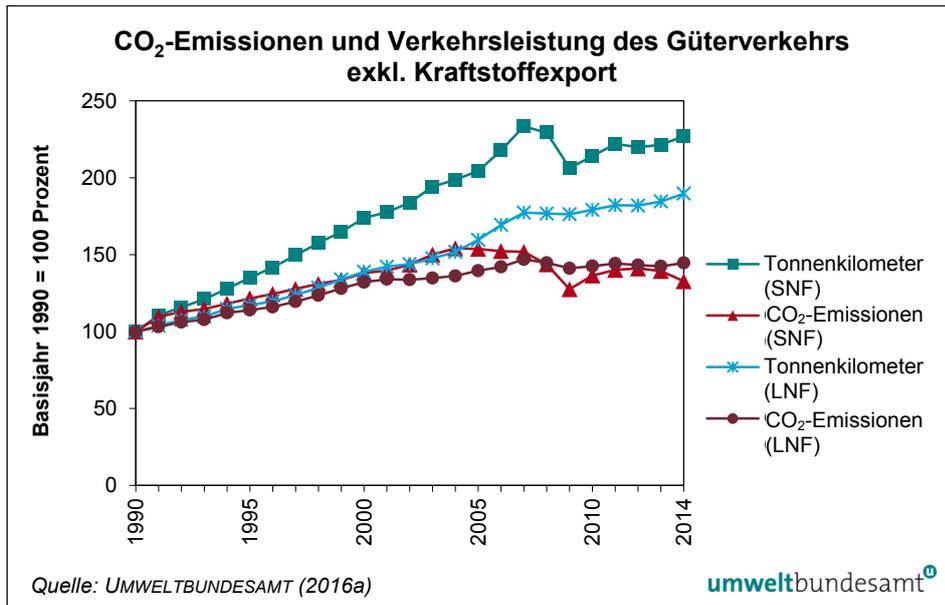


Abbildung 56: Kohlenstoffdioxid-Emissionen und Verkehrsleistung des Güterverkehrs in Österreich (exkl. Kraftstoffexport), 1990–2014.

### Transportträger im Güterverkehr Inland (exkl. Kraftstoffexport)

Die Transportleistung im Güterverkehr (Straße, Schiene, Binnenschifffahrt, nationaler Flugverkehr) hat von 1990 bis 2014 von 33,8 Mrd. auf 70,8 Mrd. Tonnenkilometer zugenommen (+ 110 %) (siehe Abbildung 57). 1990 wurden rund 66 % der Tonnenkilometer auf der Straße zurückgelegt, 2014 waren es rund 71 %. Beim Güterverkehr ist gegenüber 1990 sowohl bei schweren Nutzfahrzeugen (SNF; + 127 %) als auch bei leichten Nutzfahrzeugen (LNF; + 90 %) eine Zunahme der Transportleistung im Inland erkennbar. Im gleichen Zeitraum hat sich der relative Anteil der Bahn am Modal Split des gesamten Gütertransportes von 34 % auf 29 % reduziert. Der Anteil des nationalen Güterverkehrs auf der Donau sank von 0,3 % (1990) auf 0,1 % (2014). Der Binnen-Luftfrachtverkehr spielt in Österreich eine untergeordnete Rolle mit einem Modal Split Anteil von 0,004 %.

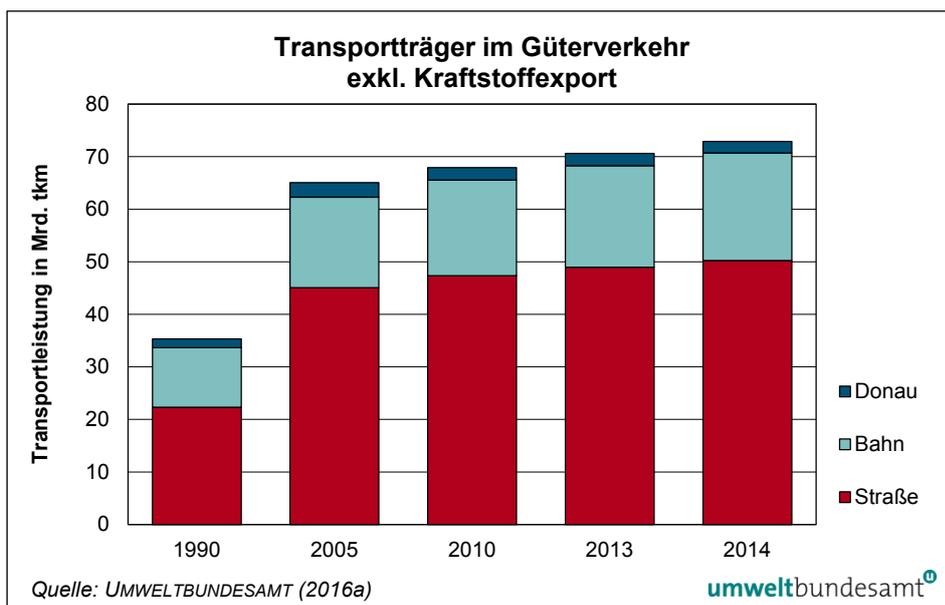


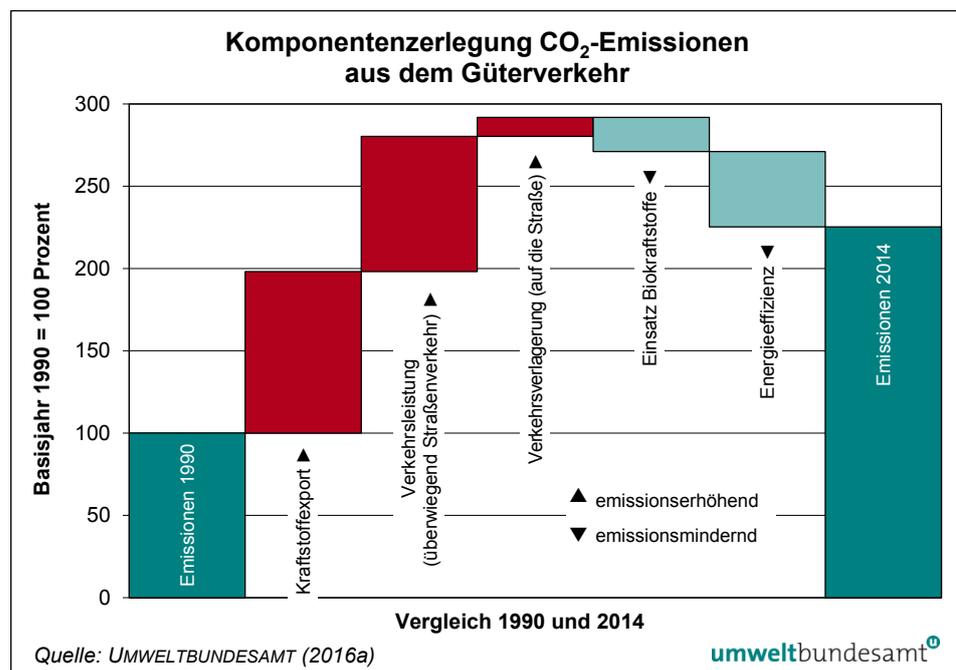
Abbildung 57: Verkehrsleistung nach Transportträgern im Güterverkehr exkl. Kraftstoffexport, 1990 bis 2014.

### 5.2.1.4 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 2014 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 58:  
Komponentenerlegung  
der Kohlenstoffdioxid-  
Emissionen aus dem  
Güterverkehr.



Einflussfaktoren	Definitionen
<b>Kraftstoffexport</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des Anstiegs des in Österreich gekauften, aber im Ausland verbrauchten Treibstoffes im Straßengüterverkehr ergibt. Die CO <sub>2</sub> -Emissionen aus dem im Ausland verbrauchten Treibstoff im Straßengüterverkehr sind von 1,0 Mio. Tonnen (1990) auf 5,2 Mio. Tonnen (2014) angestiegen.
<b>Verkehrsleistung (überwiegend Straßenverkehr)</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden, im Inland zurückgelegten Tonnenkilometer (Tkm) (per LNF, SNF, Bahn, Schiff und Flugzeug national) von 33,8 Mrd. Tkm (1990) auf 70,8 Mrd. Tkm (2014) ergibt.
<b>Verkehrsverlagerung (auf die Straße)</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils des Straßenverkehrs (LNF, SNF) an den gesamten im Inland zurückgelegten Tonnenkilometern (LNF, SNF, Bahn, Schiff und Flugzeug national) von 66 % (1990) auf 71 % (2014) ergibt. Hier macht sich die zunehmende Abnahme des Modal Split-Anteils von Bahn und Schiff bemerkbar.
<b>Einsatz Biokraftstoffe</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der gesunkenen CO <sub>2</sub> -Emissionen pro verbrauchte Treibstoffeinheit im Straßengüterverkehr von 75 Tonnen/TJ (1990) auf 62 Tonnen/TJ (2014) 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 1.871 kJ/Tkm (1990) auf 1.363 kJ/Tkm (2014) ergibt. Diese Entwicklung ist v. a. auf technologische Verbesserungen zurückzuführen.  Der aktuelle Wert für 2014 weicht vom Wert aus dem Klimaschutzbericht des Vorjahres stärker ab, was mit einem methodischen Update im Modell NEMO zu tun hat.

### 5.3 Sektor Gebäude

Sektor Gebäude			
THG-Emissionen 2014 (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalent)	Anteil an den nationalen THG-Emissionen	Veränderung zum Vorjahr 2013	Veränderung seit 1990
7,6	10,0 %	– 12,0 %	– 42,1 %

Die Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Gebäude betragen im Jahr 2014 rund 7,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und waren damit für 10,0 % der nationalen Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Seit 1990 sind sie um rund 5,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent gesunken. Aufgrund der milden Witterung (Absinken der Heizgradtage um 19,1 % gegenüber 2013) und einer Energieträgerverschiebung verringerten sich die Treibhausgas-Emissionen gegenüber dem Vorjahr 2013 um 1,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent (– 12,0 %).<sup>40</sup> Somit liegen die Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2014 um 2,1 Mio. Tonnen unterhalb der Emissionshöchstmenge nach dem Klimaschutzgesetz.

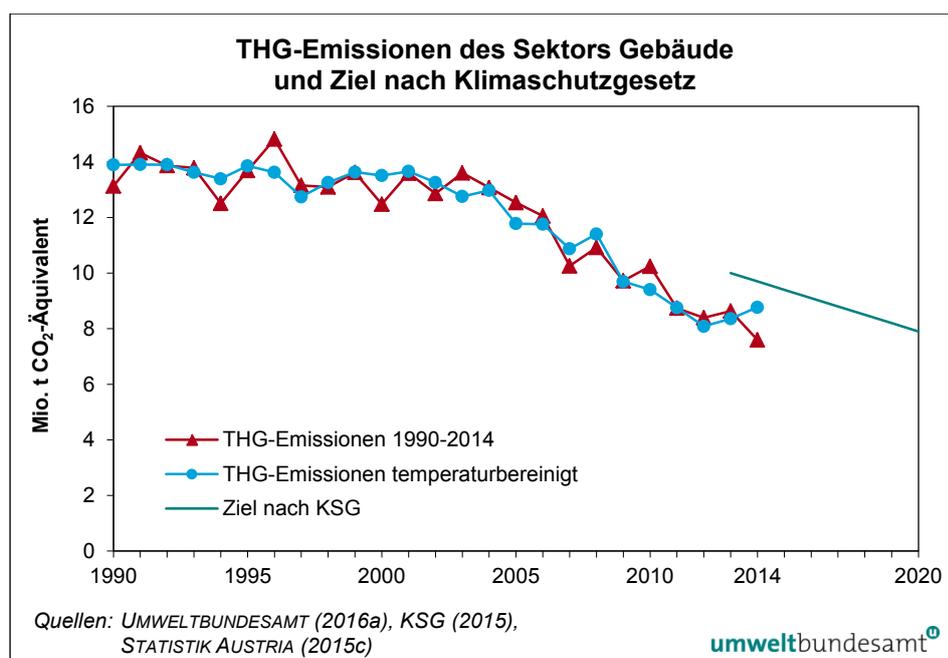


Abbildung 59:  
Treibhausgas-  
Emissionen aus dem  
Sektor Gebäude,  
1990–2014 und Ziel  
nach KSG.

Der verstärkte Einsatz von Fernwärme und erneuerbaren Energieträgern, der Rückgang des Erdgas- und Heizöleinsatzes sowie die bessere thermische Qualität der Gebäude führten in den letzten Jahren zu Emissionsminderungen in diesem Sektor; witterungsbedingt unterliegen die Emissionen starken jährlichen Schwankungen. Im Jahr 2014 sank der absolute Brennstoffeinsatz in stationären Quellen von Öl, Kohle, Gas, Abfällen und Biomasse bei leichter Verschiebung Richtung fossiler Brennstoffe aufgrund der milden Witterung um 13,6 % gegen-

<sup>40</sup> Bei einem Vergleich mit Werten aus früheren Klimaschutzberichten ist zu beachten, dass auch die Emissionen vor 2013 revidiert wurden. Zudem wurde ab dem Vorjahrsbericht auf die KSG-Sektoreinteilung umgestellt.

über dem Vorjahr. Solarthermie und Umgebungswärme wurde hingegen um 4,0 % mehr eingesetzt. Zudem werden weiterhin Emissionen durch die Fernwärme und den Stromverbrauch in den Sektor Energie und Industrie verlagert. Der Sektor Gebäude verursacht Emissionen der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas. Diese stammen größtenteils aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser. Die wichtigsten Verursacher sind private Haushalte, ergänzt von öffentlichen und privaten Dienstleistungen (öffentliche Gebäude, Bürogebäude, Hotellerie, Krankenhäuser etc.). Auch die in privaten Haushalten verwendeten stationären und mobilen Arbeitsgeräte (z. B. Rasenmäher) werden berücksichtigt.

Tabelle 16: Hauptverursacher der Emissionen des Sektors Gebäude (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent)  
(Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016a).

Hauptverursacher	1990	2013	2014	Veränderung 2013–2014	Veränderung 1990–2014	Anteil an den nationalen THG-Emissionen 2014
Privathaushalte (stationär und mobil)	10.545	6.670	5.573	– 16,4 %	– 47,1 %	7,3 %
öffentliche und private Dienstleistungen	2.587	1.963	2.023	+ 3,1 %	– 21,8 %	2,7 %

Von 1990 bis 2014 ist bei Privathaushalten inkl. mobiler Quellen (– 47 %) sowie im Dienstleistungsbereich (– 22 %) ein deutlicher Rückgang der Treibhausgas-Emissionen zu verzeichnen. Gegenüber dem Vorjahr 2013 ist im Jahr 2014 bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen aufgrund verstärkten Einsatzes von Öl ein leichter Anstieg der Treibhausgas-Emissionen um 3,1 % ersichtlich. Im selben Zeitraum zeigt sich durch milde Witterung bei Haushalten ein Rückgang der Treibhausgas-Emissionen um 16,4 %.

### Heizgradtage

Der Brennstoffverbrauch und damit die Emissionen eines Jahres in diesem Sektor sind grundsätzlich von der Dauer und Intensität der Heizperiode abhängig. Ein gängiger Indikator für diesen Einflussfaktor sind die Heizgradtage (HGT 20/12)<sup>41</sup> der erweiterten Heizperiode. Zuletzt war es im Jahr 2009 deutlich kühler als im Basisjahr 1990.

Im Jahr 2014 gab es in der erweiterten Heizperiode einen starken Rückgang der Heizgradtage um 19 % gegenüber dem Vorjahr. Der Wert liegt 2014 um 18 % unter dem Vergleichswert von 1990 bzw. 21 % unter dem Durchschnittswert der letzten 35 Jahre. 2014 war während der Heizmonate das historisch wärmste Jahr seit Beginn der Datenerfassung.

<sup>41</sup> Die Heizgradtag-Zahl HGT 20/12 über ein Kalenderjahr ist als die Summe der Temperaturdifferenzen zwischen einer konstanten Raumtemperatur von 20 °C und dem Tagesmittel der Lufttemperatur definiert, falls diese kleiner gleich einer angenommenen Heizgrenztemperatur von 12 °C ist. Die Ermittlung der HGT für Österreich berücksichtigt die räumliche Verteilung und die Höhenstufe aller Hauptwohnsitze. In der OIB Richtlinie 6 werden für den Energieausweis die Energiekennzahlen des Gebäudes für den HGT-Referenzwert von 3.400 Kd ermittelt. Dieser Wert entspricht ca. dem Mittelwert von 1980 bis 2014. Für die Heizperiode 1. November bis 31. März werden im Mittel etwa 80,7 % der Jahres-HGT gemessen. Erweitert man die Heizperiode auf 1. Oktober bis 30. April fallen im Schnitt etwa 95,5 % der Jahres-HGT an. Diese erweiterte Heizperiode wird für die Analyse und Bewertung der Emissionen dieses Sektors herangezogen.

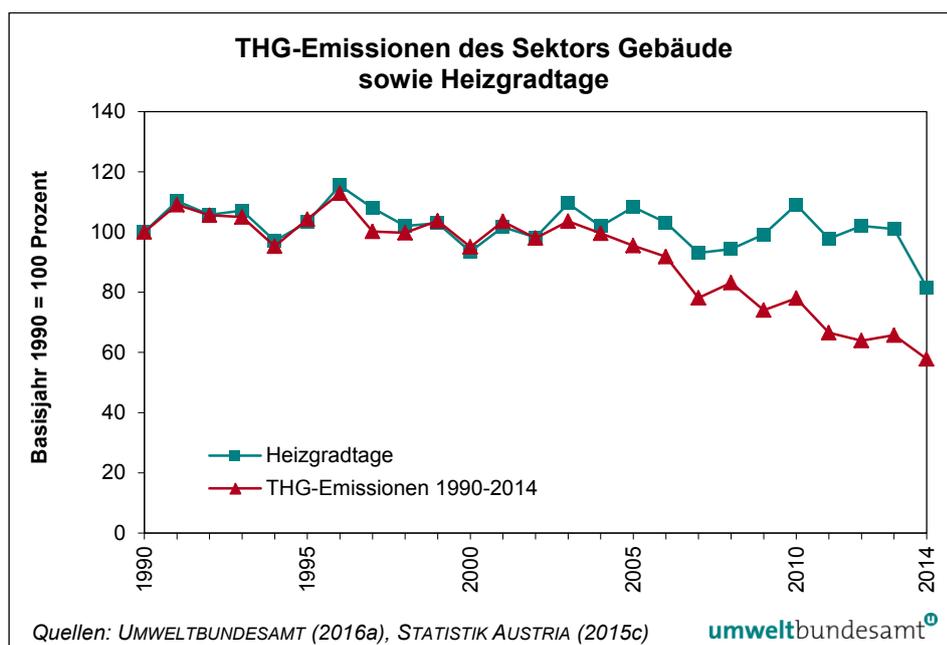


Abbildung 60:  
Treibhausgas-  
Emissionen des Sektors  
Gebäude im Vergleich  
zu den Heizgradtagen  
(erweiterte Heizperiode),  
1990–2014.

## Energieeinsatz

Der gesamte Energieeinsatz zeigt mit einem leichten Rückgang von 9,6 % zwischen 2013 und 2014 im Vergleich zu den Heizgradtagen eine gleichgerichtete Entwicklung. Die stärkste relative Reduktion in dieser Zeitspanne wurde beim Einsatz von Kohle (– 19 %) verzeichnet. Im Jahr 2014 waren Gas (18 %), Biomasse (18 %) und Öl (14 %) die dominierenden Energieträger dieses Sektors, während Kohle (0,3 %) und Abfall<sup>42</sup> (0,02 %) nur noch einen geringen Anteil am sektoralen Energieträgermix aufweisen.

Tabelle 17: Endenergieeinsatz im Sektor Gebäude (in TJ)

(Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2016a, STATISTIK AUSTRIA 2015a).

Jahr	Öl	Kohle	Gas	Abfälle	Biomasse	Strom*	Fernwärme*	Solarthermie und Umgebungswärme
1990	93.108	27.578	46.092	3.356	60.536	73.954	22.179	2.099
2005	92.776	4.711	86.054	398	64.887	100.410	45.613	6.804
2013	53.725	1.332	74.748	72	75.793	110.102	67.927	14.078
2014	48.972	1.082	64.043	83	63.499	105.808	61.401	14.638
<b>1990–2014</b>	<b>– 47 %</b>	<b>– 96 %</b>	<b>+ 39 %</b>	<b>– 98 %</b>	<b>+ 4,9 %</b>	<b>+ 43 %</b>	<b>+ 177 %</b>	<b>+ 597 %</b>

\* Emissionen durch die Stromerzeugung sowie die Fernwärmeerzeugung werden dem Sektor Energie und Industrie zugerechnet.

Der Einsatz von Erdgas ist seit 1990 um 39 % und jener von Biomasse um 4,9 % angestiegen. Der Verbrauch von Öl lag 2014 um 47 % unter dem Wert von 1990. Kohle (– 96 %) und Abfälle (– 98 %) verzeichnen den stärksten Rückgang seit 1990. Der Fernwärmebezug ist seit 1990 bei Dienstleistungsgebäuden um 186 % gestiegen, bei Haushalten um 166 %.

<sup>42</sup> Die thermische Nutzung von Abfällen im Sektor Gebäude erfolgt ausschließlich in Abfallverwertungsanlagen im Dienstleistungsbereich.

Der Stromverbrauch des Sektors Gebäude hat seit 1990 ebenfalls zugenommen. Dienstleistungsgebäude verzeichneten einen Anstieg um 40 %, Haushalte haben ihren Gesamtstromverbrauch um 46 % erhöht. Dies umfasst neben dem Stromverbrauch für Heizen und Warmwasser, der seit 2007 heizgradtagbereinigt stagniert und zuletzt gegenüber 2013 leicht zunahm (+ 4,6 %), 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 Treibhausgas-Emissionen. Insgesamt liefern die beiden Energieträger einen geringen Beitrag von rund 4,1 % zur Deckung des Energiebedarfes des Sektors im Jahr 2014, seit 1990 konnte der Energieeinsatz jedoch mehr als versechsfacht (+ 597 %) werden. Für diese beiden Technologien besteht weiterhin ein großes Potenzial. Zu beachten ist, dass bei der Nutzung von Umgebungswärme mit Wärmepumpen sowie in geringerem Ausmaß auch bei anderen klimaschonenden, modernen Heizsystemen Treibhausgas-Emissionen durch den mit dem Betrieb verbundenen Stromverbrauch (Regelung, Brennstoffzufuhr) entstehen. Dies ist zum Beispiel bei Heizsystemen für Pellets oder Energiehackgut der Fall, ebenso bei Solarthermie und Systemen mit Wärmerückgewinnung.

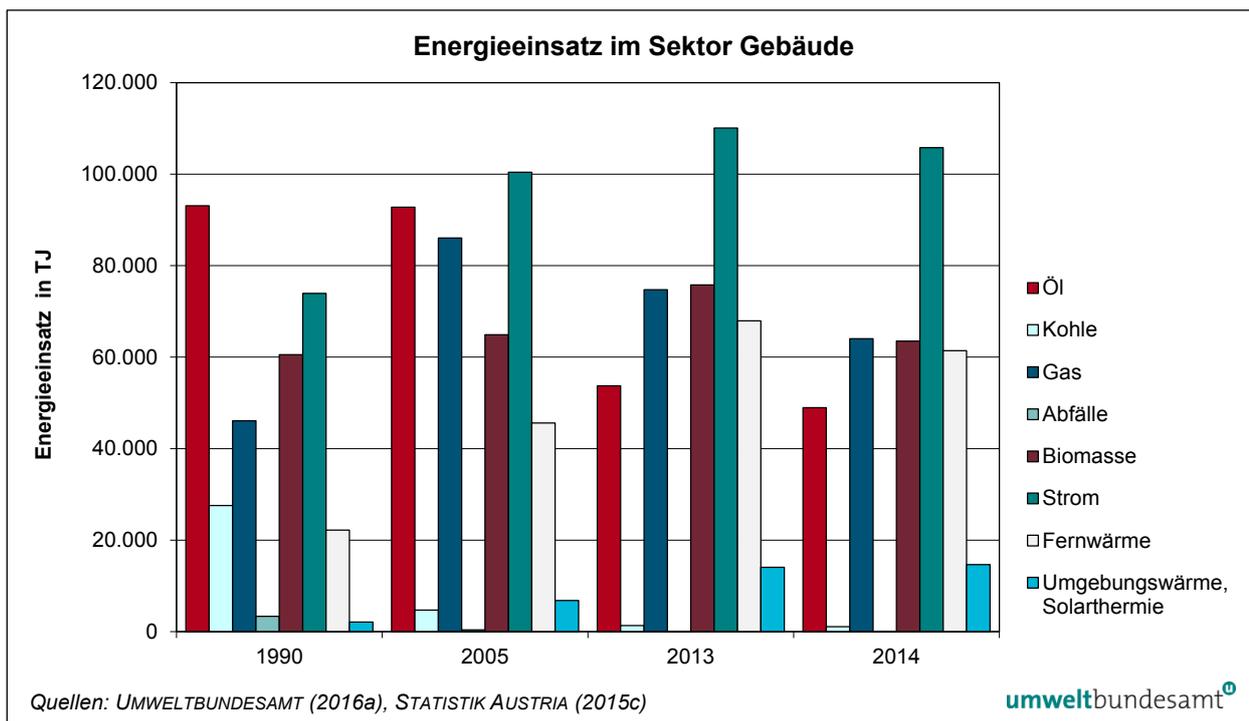


Abbildung 61: Endenergieeinsatz im Sektor Gebäude.

### Erneuerbare Energieträger

Im Sektor Gebäude werden in zunehmendem Maße erneuerbare Energieträger eingesetzt, was sich bei den jährlichen Neuinstallationen von Heizungssystemen widerspiegelt. Einfluss auf diese Entwicklung haben neben der Entwicklung der Investitions- und Betriebskosten auch die Liquidität und der Geldmarktzinssatz

sowie die Versorgungssicherheit und die Ausrichtung von einschlägigen Förderprogrammen. Dazu zählen die Wohnbauförderungen der Länder, die Förderprogramme des Klima- und Energiefonds, die betriebliche Umweltförderung im Inland sowie sonstige Förderprogramme des Bundes, der Länder und der Gemeinden.

Bei den Neuinstallationen von Heizsystemen mit den Biomasse-Brennstoffen Hackgut<sup>43</sup> sowie Pellets zeigt sich seit 1990 (bzw. seit Beginn der statistischen Erfassung) eine deutliche Zunahme der Kesselwärmeleistungen, wohingegen die Systeme mit Holzbriketts und Stückholz seit 2012 rückläufige Verkaufszahlen zeigen und 2014 den niedrigsten dokumentierten Wert erreichen.

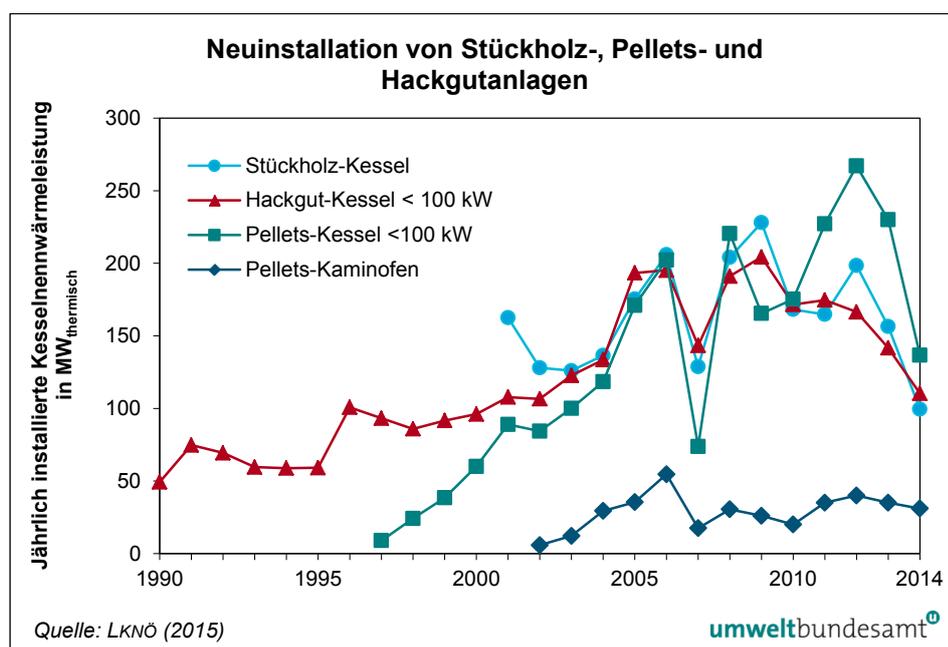


Abbildung 62:  
Nennleistungen  
jährlich neu installierter  
Stückholz-, Pellets- und  
Hackutanlagen,  
1990–2014.

Das Absinken der neu installierten Leistung von Heizsystemen für Stückholz und Holzbriketts, Pellets und Hackgut im Jahr 2007 wird u. a. auf eine Brennstoffverknappung und den damit verbundenen starken Preisanstieg bei Pellets im Jahr 2006 zurückgeführt. Seit dem Zwischenhoch im Jahr 2009 sind neue Heizungen für Stückholz und Holzbriketts (– 56 %) bzw. Hackgut (– 46 %) stark rückläufig. Die Neuinstallationen von Pellets-Kesseln sind im Jahr 2014 gegenüber dem Höchststand 2012 im Ausmaß von 45 % geringer. Auch Pellets-Kaminöfen sind seit 2012 rückläufig (– 23 %).

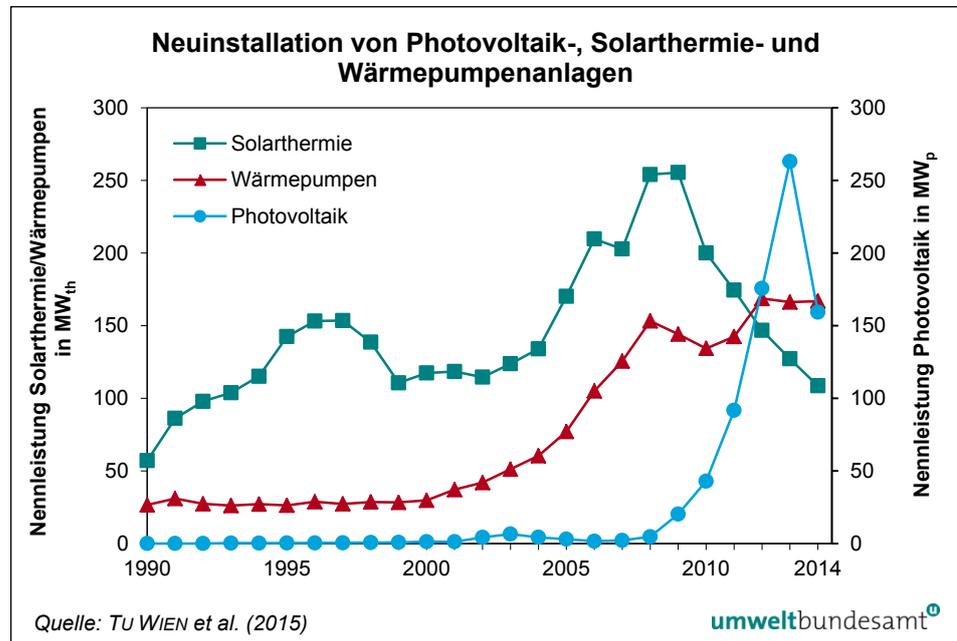
<sup>43</sup> Bei Hackgut-Anlagen musste aus Gründen der Anlagenstatistik die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden. Zwar gibt es auch einige wenige energiewirtschaftliche Anlagen unter 100 kW Nennwärmeleistung, jedoch sind besonders im Dienstleistungssektor viele Hauszentralheizungen für Hackgut mit manchmal weit über 100 kW Nennwärmeleistung zu finden. Dies hat zur Folge, dass deutlich mehr Hackgut im Sektor Gebäude eingesetzt wird als die Abbildung 62 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 Verkaufszahlen am österreichischen Heizkesselmarkt sind im Jahr 2014 stark eingebrochen. Gemessen an der neu installierten Kesselwärmeleistung beträgt der Rückgang gegenüber dem Vorjahr bei Stückholz-Kesseln 36 %, bei Hackgut-Kesseln 22 %, bei Pellets-Kesseln 36 % sowie bei Pellets-Kaminöfen 11 %.

Die rückläufigen Entwicklungen bei Kleinfeuerungsanlagen für Stückholz und Holzbriketts, Pellets-Kesseln sowie für Hackgut können in Zusammenhang mit späten Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise, relativ niedrigen Ölpreisen, dem massiven Anteil von Wärmepumpen beim Neubau von Einfamilienhäusern bzw. von Fernwärme bei Mehrfamilienhäusern sowie dem allgemeinen Rückgang der Sanierungstätigkeit (Kesseltausch) gebracht werden. Die zwischenzeitlich deutliche Zunahme neu installierter Kessel für Holz ist vor allem auf das hohe Preisniveau bei den Energieträgern Öl und Gas in den Jahren 2011 und 2012 zurückzuführen.

Die jährlichen Neuinstallationen von Anlagen mit Photovoltaik (PV) sind insbesondere durch die attraktiven Förderbedingungen in den Jahren 2008 bis 2013 extrem stark gewachsen. Im Jahr 2014 wurde trotz Rückgang um 39 % gegenüber dem Vorjahr mit 159 MW<sub>p</sub> die historisch dritthöchste Nennleistung erreicht. Im Bereich der neu installierten solarthermischen Kollektoren wurde 2009 mit 255 MW<sub>th</sub> installierter Nennleistung der Höchststand bei deutlichem Wachstum gegenüber 1990 (+ 347 %) erreicht. Danach zeigt sich bis 2014 ein rückläufiger Trend (– 58 %) und ein Absinken auf das Niveau von 1999. Die Wärmepumpen konnten auch 2014 die hohe neu installierte Nennleistung der Vorjahre bestätigen und liegen somit mit 167 MW<sub>th</sub> um 528 % über dem Ausgangswert von 1990.

Abbildung 63:  
Nennleistungen  
jährlich neu installierter  
Photovoltaik-,  
Solarthermie- und  
Wärmepumpenanlagen,  
1990–2014.



Aktuelle Szenarien gehen von einem weiteren Anstieg des Anteils erneuerbarer Energieträger aus (UMWELTBUNDESAMT 2015a). Dieser liegt bei privaten Haushalten deutlich höher als bei Dienstleistungsgebäuden. Bei Umsetzung entsprechender Maßnahmen zum Beispiel gemäß der Energiestrategie Österreich (BMLFUW & BMWFJ 2010) ist auch bei Dienstleistungsgebäuden ein erheblicher Anstieg absehbar.

## Energiepreisentwicklung

Die Preise von Heizöl, Gas und Strom sind wichtige Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch der Haushalte und Dienstleistungsbetriebe sowie auf die Investitionen in Effizienzverbesserung und erneuerbare Energie und bestimmen somit wesentlich den zukünftigen Energieträgermix. Zwischen 1990 und 2004 sind die Energiepreise deutlich hinter der Entwicklung des real verfügbaren Nettoeinkommens zurückgeblieben (siehe Abbildung 64).

Der reale Heizölpreis weist im Zeitraum 1990 bis 2014 eine Zunahme von 64 % auf. Von 2013 auf 2014 ist der Heizölpreis um 7,5 % und somit stärker als das real verfügbare Nettoeinkommen gesunken (– 0,5 %).

Durch stetige Preissteigerung bei Gas ab 2003 bis 2012 (ausgenommen 2008, 2010) bei nur leichtem Rückgang danach lag der reale Gaspreis 2014 um 22 % über dem von 1990. Im Vergleich zu 2013 ist der Gaspreis um 1,9 % gesunken.

Nach einem Anstieg der Strompreise 2009 gegenüber 2008 sind die Preise bis 2012 kontinuierlich gefallen und 2013 nur geringfügig gestiegen. Im Jahr 2014 lag der reale Strompreis der Privathaushalte und Dienstleister um 7,9 % niedriger als 1990. Die Änderung zum Vorjahr beträgt – 1,7 %.

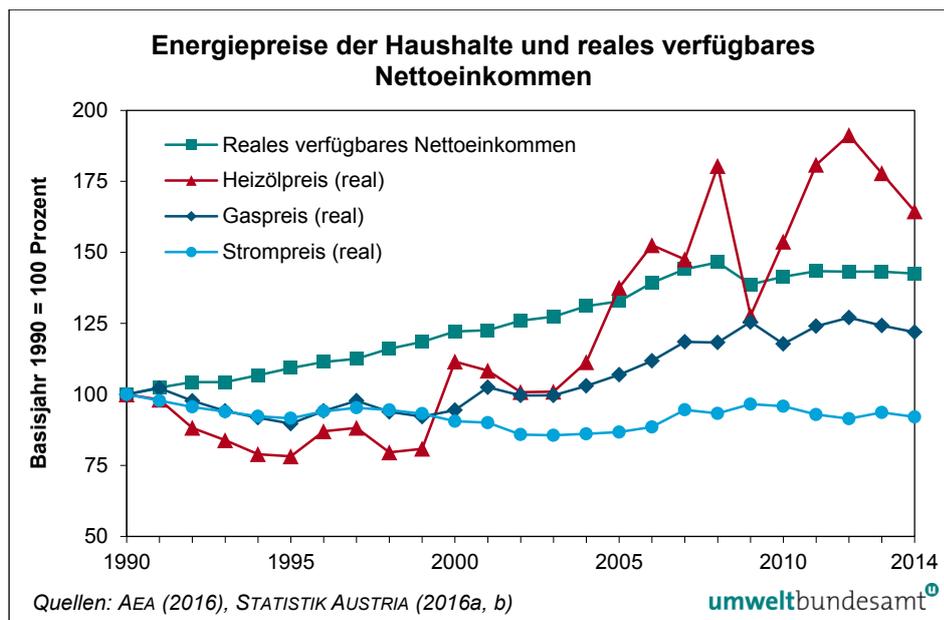


Abbildung 64:  
Energiepreise der  
Privathaushalte und real  
verfügbares  
Nettoeinkommen,  
1990–2014.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die Voraussetzungen für klimafreundliche Nutzungsentscheidungen und klimafreundliche Investitionen in Effizienzverbesserungen und erneuerbare Energieträger bei Haushalten und Dienstleistungsbetrieben durch die Entwicklung der Endverbraucherpreise bei Strom und Gas seit 2009 ungünstig auf die Energiekosteneinsparung und damit auf die Entwicklung der Amortisationsdauer auswirken.

Die über die Entwicklung des real verfügbaren Nettoeinkommens gestiegenen Heizölpreise sind jedoch eine starke treibende Kraft zur effizienten Nutzung bzw. Sanierung oder zum Umstieg auf klimaschonende Energieträger. Dieser Effekt wird jedoch durch den weiteren Rückgang des Ölpreises 2014 und Anfang 2015 potenziell gedämpft.

Zudem bietet der seit 2007 fast konstant niedrige Strompreis in Verbindung mit besonderen Wärmepumpentarifen der Energieversorgungsunternehmen äußerst günstige Marktbedingungen für den Einsatz von Wärmepumpen in thermisch besonders gut sanierten oder in neuen Gebäuden.

### 5.3.1 Privathaushalte

#### 5.3.1.1 Gebäudestruktur und Energieeffizienz

Ende 2014 gab es rund 2,02 Mio. Wohngebäude und 4,51 Mio. Wohnungen in Österreich. Die Wohngebäude gliedern sich zu 88 % in Ein- und Zweifamilienhäuser und zu 12 % in Mehrfamilienhäuser. Rund 46 % der Wohnungen sind in Ein- und Zweifamilienhäusern, weitere 46 % in Mehrfamilienhäusern sowie 3,1 % in Nichtwohngebäuden (STATISTIK AUSTRIA 2015f).

Die Anzahl der Hauptwohnsitze hat sich zwischen 1990 und 2014 um 29 % erhöht, die Wohnungsfläche aller Hauptwohnsitze stieg im selben Zeitraum um 42 %. Die Zahl der Nebenwohnsitze (inkl. Wohnungen ohne Wohnsitzangabe) ist seit dem Census 2011 (STATISTIK AUSTRIA 2013b) auf etwa 16,4 % aller Wohnungen zurückgegangen. Die Bevölkerungszahl hat im Vergleich dazu um 11 % zugenommen. Diese Faktoren wirken als treibende Kräfte tendenziell emissionserhöhend.

Dagegen vermindern Energiesparmaßnahmen an Gebäudeteilen, Effizienzverbesserungen an Heizungskomponenten und der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien die Emissionen. Ebenso wirken Heizungswechsel 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 der Gebäudehülle sowie der Einsatz von modernen Heizkesseln und Brennwertgeräten in Verbindung mit Pufferspeichern und Niedertemperatur-Wärmeabgabesystemen zu nennen.

Insgesamt zeichnet sich seit 1996 ein rückläufiger Trend der CO<sub>2</sub>-Emissionen der privaten Haushalte ab, jedoch war 2010 witterungsbedingt ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Im Jahre 2011 wurde der Trend wieder bestätigt. In den Jahren 2012 und 2013 wurden geringfügig mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen verzeichnet. Durch die milde Heizperiode im Jahr 2014 sanken die CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber 2013 um 16 % ab (siehe Abbildung 65).

Die langfristige Entwicklung wird durch die gesetzten Maßnahmen aus der Klimastrategie Österreichs (BMLFUW 2002, 2007), den Maßnahmenprogrammen im Rahmen des Klimaschutzgesetzes und durch Klima- und Energiestrategien der Bundesländer unterstützt.

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 Flächeneinheit<sup>44</sup> auf als die Gebäude späterer Bauperioden.

---

<sup>44</sup> Die Angaben über Gebäudeflächen von Wohngebäuden erfolgen gemäß OIB-Richtlinie 6 in Brutto-Grundflächen (BGF). Die Brutto-Grundfläche ist die Summe aller einzelnen Geschoßflächen, die aus den Außenabmessungen der einzelnen konditionierten Geschoße ermittelt wird. Außenabmessungen schließen Außenputz und Vormauerwerk etc. ein. Im Unterschied zur Nettofläche oder zur Wohnnutzfläche sind also alle Wände enthalten. Näherungsweise ist die Bruttogrundfläche von Wohngebäuden etwa um 25 % höher als die Nettofläche.

Das Gesamtpotenzial, Treibhausgas-Emissionen durch thermisch-energetische Sanierung einzusparen, ist beim Gebäudebestand aus den Bauperioden vor 1970 am höchsten, da unsanierte Gebäude aus diesem Zeitraum einen relativ hohen spezifischen Heizwärmebedarf ausweisen und diese Gebäude rund 45 % Anteil an der Gesamtfläche aufweisen (STATISTIK AUSTRIA 2013b). Ab 1990 und insbesondere ab 2000 kam es durch Bauvorschriften zu einer deutlichen Effizienzverbesserung bei Neubauten.

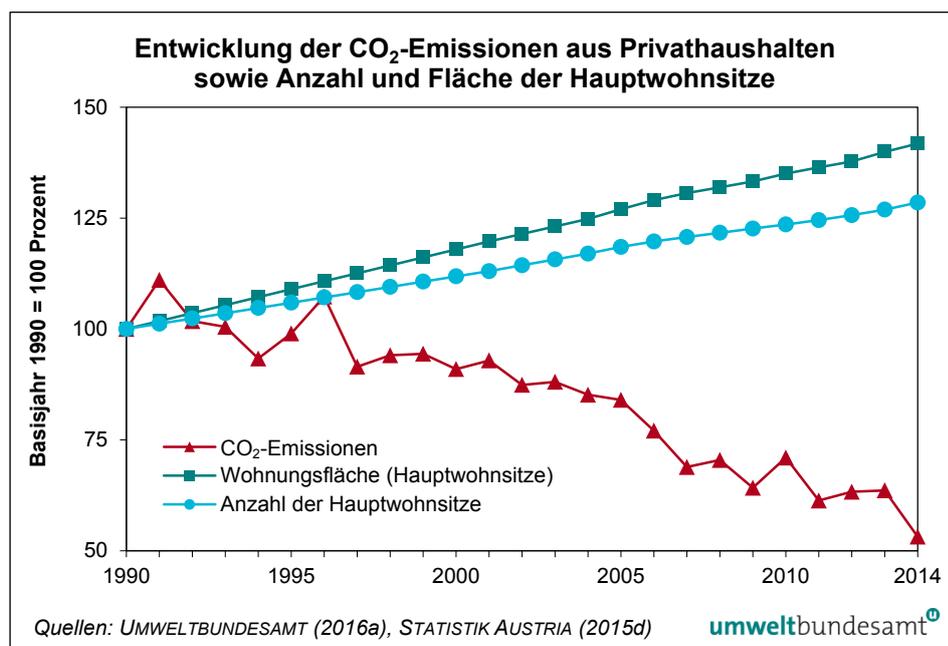


Abbildung 65: Kohlenstoffdioxid-Emissionen aus Privathaushalten (stationäre und mobile Quellen) sowie Anzahl und Wohnnutzfläche<sup>45</sup> der Hauptwohnsitze, 1990–2014.

Welche Energieeinsparungen in Wohngebäuden durch thermisch-energetische Sanierung erreicht werden, ist aus dem Bericht des Bundes und der Länder zur Wohnbauförderung erkennbar. Im über die Brutto-Grundfläche gewichteten Durchschnitt sank der Heizwärmebedarf (HWB) pro Quadratmeter Brutto-Grundfläche bei wohnbaugeförderten Sanierungsobjekten nach gesamthaft-thermischer Sanierung der Gebäudehüllen von 67 kWh/(m<sup>2</sup>a) im Jahr 2006 auf 45 kWh/(m<sup>2</sup>a) im Jahr 2014 (BMLFUW 2016).<sup>46</sup> Bei einer gesamthaften thermischen Sanierung des derzeitigen Gebäudebestandes in der momentan üblichen Sanierungsqualität und bei unveränderter Struktur der Energieträger wäre mehr als eine Halbierung der Treibhausgas-Emissionen aus der Wärmebereitstellung für die privaten Haushalte möglich.

### 5.3.1.2 Thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

Aufgrund des nach wie vor hohen Bestandes an Gebäuden mit thermisch-energetisch deutlich verbesserbarem Zustand besteht für den Sektor Gebäude ein noch immer erhebliches Reduktionspotenzial. Zusätzlich bringen Sanierungsmaßnahmen zahlreiche positive Effekte für die Werterhaltung, die Wohnqualität, die Ge-

<sup>45</sup> Zum Ausgleich des Methodiksprunges ab 2004 wurde die Zeitreihe der Wohnnutzfläche rückwirkend korrigiert.

<sup>46</sup> Diese Mittelwerte über alle gesamthaft-thermisch sanierten Gebäude sind nicht geometriekorrigiert.

sundheit der BewohnerInnen sowie für die Versorgungssicherheit und für die inländische 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 AnrainerInnen und Anrainern zugute, sondern kann dazu beitragen, Überschreitungen von Grenzwerten gemäß Immissionschutzgesetz-Luft (IG-L) zu verringern bzw. zu vermeiden und internationale Verpflichtungen von Emissionshöchstmengen von Luftschadstoffen in Österreich gemäß Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L) einzuhalten. Bei den meisten Gebäuden mit hohem Verbesserungspotenzial der Energieeffizienz der Gebäudehülle besteht eine ausgezeichnete Amortisation der Bauteilerneuerung.

BauherrInnen und Bauherren oder Bauträgern stehen mehrere Maßnahmen zur thermisch-energetischen Sanierung eines Gebäudes zur Verfügung:

- Austausch der Fenster und Türen,
- thermische Fassadensanierung,
- Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke bzw. von Dachschrägen,
- Wärmedämmung der untersten Geschoßdecke bzw. des Kellers,
- Erneuerung der Wärmeversorgung wie z. B. Heizkesseltausch.

Werden zumindest drei der fünf Sanierungsarten ausgeführt, wird in diesem Bericht von einer **umfassenden thermisch-energetischen 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 nur ein Heizkesseltausch. Häufig sind dann jedoch die Ausführung und die Abstimmung der Bauteile mangelhaft, Wärmebrücken bleiben unsaniert. Werden einzelne Sanierungsmaßnahmen ohne langfristige und vorausschauende Gesamtkonzepte und konsequente Qualitätssicherung getroffen, bleibt der Gesamteffekt oft deutlich unter den Erwartungen.

Die Heizanlage wird dabei in vielen Fällen nicht optimal an das Gebäude und seine NutzerInnen angepasst. Entsprechend höher wird der technische Rebound-Effekt<sup>47</sup> und entsprechend geringer fällt die tatsächliche Einsparung aus. Ein vor kurzem erneuertes Heizsystem, ohne die Möglichkeit der Anpassung an eine stark verminderte Heizlast, kann auch einer thermischen Sanierung der Gebäudehülle entgegenstehen.

---

<sup>47</sup> Technischer Rebound-Effekt: Zusätzlich zu einem direkten ökonomischen Rebound-Effekt (kostenbedingte Nachfrageänderungen aufgrund von Effizienzverbesserungen) zeigen sich auch Effekte auf die Energieeffizienz von Gesamtsystemen. Die angestrebte Verbesserung der Energieeffizienz von Komponenten kann oft in der Realität nicht erreicht werden, bzw. führt nicht zu den entsprechenden Energieeinsparungen im Gesamtsystem. Ein bekanntes Beispiel ist die thermische Sanierung eines Gebäudes ohne Tausch eines bereits vor der thermischen Sanierung überdimensionierten Heizkessels, ohne Pufferspeicher, ohne Sanierung des Wärmeverteil- und Wärmeabgabesystems und ohne Anpassung der Regelung. Im Extremfall kann z. B. durch eine erhebliche sanierungsbedingte Änderung der Nutzung (Anhebung der Raumtemperatur, Beheizung aller Räume, Verlängerung der Heizperiode etc.) der Endenergiebedarf durch eine Teilsanierung steigen, also die Effizienz des Gesamtsystems durch die Teilsanierung sogar sinken. In diesem Fall spricht man von einem Backfire-Effekt.

Die in der Klimastrategie 2007 geplante Steigerung der jährlichen Rate umfassender thermisch-energetischer Sanierungen<sup>48</sup> auf zumindest 3 % im Zeitraum 2008 bis 2012 und mittelfristig auf 5 % bzw. das Ziel von 3 % bis 2020 gemäß Energiestrategie Österreich konnte in diesem Umfang bei Wohngebäuden nicht erzielt werden.

Die Gebäuderenovierungsstrategie Österreich sieht aktuell eine für die Einsparung von Energie relevante, jährliche flächenbezogene Sanierungsrate<sup>49</sup> von etwa einem Prozent des Gebäudealtbestandes vor, welcher ein Einsparungspotenzial von rund 2.185 GWh/a (– 3,4 %) an Endenergie nach dem Jahr 2020 gegenüber 2013 zugerechnet wird (BMWF 2014). Durch zusätzliche Maßnahmen können laut Szenariorechnung bei linearer Steigerung der Sanierungsrate auf rund 4,0 % der Fläche im Altbestand (bzw. 3,0 % aller Wohngebäudeflächen) nach dem Jahr 2020 rund 8 % an Endenergie gegenüber 2013 eingespart werden (BMWF 2014, eigene Berechnung). Die tatsächliche Einsparung ist zudem von der thermischen Gebäudequalität nach Sanierung abhängig.

Auswertungen der Gebäude- und Wohnungszählung 2001<sup>50</sup> sowie des Mikrozensus 2006, 2010 und 2014 über alle Hauptwohnsitze<sup>51</sup> zeigen für 2004 bis 2014 eine Erneuerungsrate bei thermisch-energetischen Einzelmaßnahmen von 1,4 (± 0,1) % bis 2,1 (± 0,1) % pro Jahr. Die Angaben in Klammern beschreiben das Konfidenzintervall, in dem der wahre Wert mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % aufgrund des relativen Stichprobenfehlers der Mikrozensususerhebung zu liegen kommt (STATISTIK AUSTRIA 2006).

Zwar zeigte sich im Betrachtungszeitraum 2004 bis 2014 gegenüber der Vergleichsperiode 1991 bis 2001 bei den konsistent erfassten Sanierungsarten ein leichter Anstieg der Sanierungsaktivitäten, jedoch liegt beim Fenstertausch das untere Ende des 95 %-Vertrauensbereichs nur knapp über dem Basiswert.

In Bezug auf die Mittelwerte sind die Sanierungsraten bei allen Einzelmaßnahmen wie Fenstertausch, Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke, Heizkesseltausch und thermische Fassadenerneuerung im Vergleich zum Beobachtungszeitraum 1996 bis 2006 rückläufig.

Die vier thermisch-energetischen Einzelmaßnahmen gemäß Mikrozensus (STATISTIK AUSTRIA 2015e, Tabelle 18) werden entweder als alleinige Maßnahme oder in Kombination mit weiteren Maßnahmen durchgeführt. Dabei wird die Wärme-

<sup>48</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.

<sup>49</sup> Die Sanierungsrate entspricht dem Prozentsatz der im jeweiligen Jahr noch nicht thermisch sanierten Bruttogrundflächen, die von den Bestands-HWB-Werten auf die sanierten HWB-Werte wechseln.

<sup>50</sup> Die Methodik der Gebäude- und Wohnungszählung 2001 ist nur für Fenstertausch und thermische Fassadensanierung mit dem Mikrozensus 2006, 2010 und 2014 vergleichbar.

<sup>51</sup> Die Sanierungen werden im Mikrozensus im dritten Quartal des genannten Kalenderjahres mit der Fragestellung „Wurde in den letzten zehn Jahren in Ihrer Wohnung eine der folgenden Sanierungsmaßnahmen durchgeführt?“ erhoben. Der Zeitpunkt der Sanierung kann deshalb innerhalb von 11 verschiedenen Kalenderjahren liegen, z.B. für den MZ 2014 in den Jahren 2004–2014.

dämmung des Kellers gegen das Erdreich nicht ausgewiesen, weshalb hier die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen deshalb der **umfassenden thermischen Sanierung** entspricht.

*Tabelle 18: Mittlere Anzahl und Erneuerungsrate von thermisch-energetischen Einzelmaßnahmen pro Jahr (Quellen: STATISTIK AUSTRIA 2004, 2006, 2015e).*

Einzelmaßnahme <sup>52</sup>		Hauptwohnsitz Wohnungen			
		1991–2001	1996–2006	2000–2010	2004–2014
thermisch	Fenstertausch	7.412	8.961	8.536	8.004
		1,9 %	2,6 (± 0,2) %	2,4 (± 0,1) %	2,1 (± 0,1) %
thermisch	thermische Fassadensanierung	4.021	6.197	6.287	6.067
		1,0 %	1,8 (± 0,2) %	1,7 (± 0,1) %	1,6 (± 0,1) %
thermisch	Wärmedämmung oberste Geschoßdecke	k. A.	5.603	5.395	5.309
		k. A.	1,6 (± 0,2) %	1,5 (± 0,1) %	1,4 (± 0,1) %
energetisch	Heizkesseltausch	k. A.	6.209	6.638	6.186
		k. A.	1,8 (± 0,2) %	1,8 (± 0,1) %	1,6 (± 0,1) %

*Tabelle 19: Mittlere Anzahl und Erneuerungsrate von thermischen und thermisch-energetischen Kombinationsmaßnahmen pro Jahr (Quellen: STATISTIK AUSTRIA 2004, 2006, 2015e)*

Kombinationsmaßnahme <sup>53</sup>	Hauptwohnsitz Wohnungen			
	1991–2001	1996–2006	2000–2010	2004–2014
Umfassende thermische Sanierung	k. A.	2.394	2.354	2.445
	k. A.	0,7 (± 0,1) %	0,6 (± 0,1) %	0,6 (± 0,1) %
Kombination Heizkesseltausch UND thermische Einzelmaßnahme	k. A.	3.405	3.587	2.959
	k. A.	1,0 (± 0,1) %	1,0 (± 0,1) %	0,8 (± 0,1) %
Umfassende Sanierung: Kombination von mindestens 3 der 4 thermisch-energetischen Einzelmaßnahmen	k. A.	3.296	3.352	3.196
	k. A.	0,9 (± 0,1) %	0,9 (± 0,1) %	0,8 (± 0,1) %

Die umfassende thermische Sanierungsrate liegt im Betrachtungszeitraum 2004 bis 2014 bei 0,6 (± 0,1) % mit rückläufiger Tendenz gegenüber dem Vergleichszeitraum 1996 bis 2006 mit 0,7 (± 0,1) %.

Im Zeitraum 2004 bis 2014 erfolgte nur bei 0,8 (± 0,1) % der Hauptwohnsitze eine Kombination von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen mit einem Heizkesseltausch (STATISTIK AUSTRIA 2015e). Nur durch die Abstimmung von thermischer Sanierung und Heizsystemerneuerung können optimale Einsparungen erreicht werden.

Zudem liegt die mittlere Rate der umfassenden thermisch-energetischen Gebäudesanierungen im Zeitraum 2004 bis 2014 ohne Berücksichtigung von thermischen Sanierungen im Kellerbereich bei etwa 0,8 (± 0,1) % und damit weit unter dem Zielwert der Klimastrategie 2007 von 3 % thermischer Sanierung.

<sup>52</sup> Die thermisch-energetischen Einzelmaßnahmen können Teil einer Kombinationsmaßnahme gemäß Tabelle 19 sein oder als Einzelmaßnahme im engeren Sinne auftreten.

<sup>53</sup> Die thermisch-energetischen Kombinationsmaßnahmen sind aus den Einzelmaßnahmen gemäß Tabelle 18 abgeleitet, sofern diese in Kombination mit weiteren Einzelmaßnahmen auftreten.

Die Erneuerung von Heizungs- und Warmwasserbereitstellungssystemen sowie Verbesserungen an der thermischen Gebäudehülle sind für die Haushaltsquote der Energielieferanten gemäß § 10 (1) Bundes-Energieeffizienzgesetz (EEffG) anrechenbare Maßnahmen und werden künftig an die Energieeffizienz-Monitoringstelle gemeldet. Die Einsparung wird auf Basis von Default-Werten oder projektspezifischen Parametern ermittelt und es ist – im Gegensatz zur Hochrechnung aus dem Mikrozensus (STATISTIK AUSTRIA 2015e) – nicht davon auszugehen, dass alle thermisch-energetischen Sanierungen in Privathaushalten erfasst werden.

Ein nationales Monitoringsystem der Sanierungsaktivitäten zur Erfassung von der gesamten Sanierungsaktivität und Sanierungsqualität, vergleichbar mit den jährlichen Berichten über die Marktstatistik innovativer Energietechnologien, existiert nicht.

### 5.3.1.3 Komponentenerlegung

Die Wirkung ausgewählter Einflussfaktoren auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Bereich Privathaushalte im Sektor Gebäude wird nachstehend analysiert. Für die Gegenüberstellung der Emissionen der Jahre 1990 und 2014 wurde die Methode der Komponentenerlegung eingesetzt.

Die Größe der Balken spiegelt das relative 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.

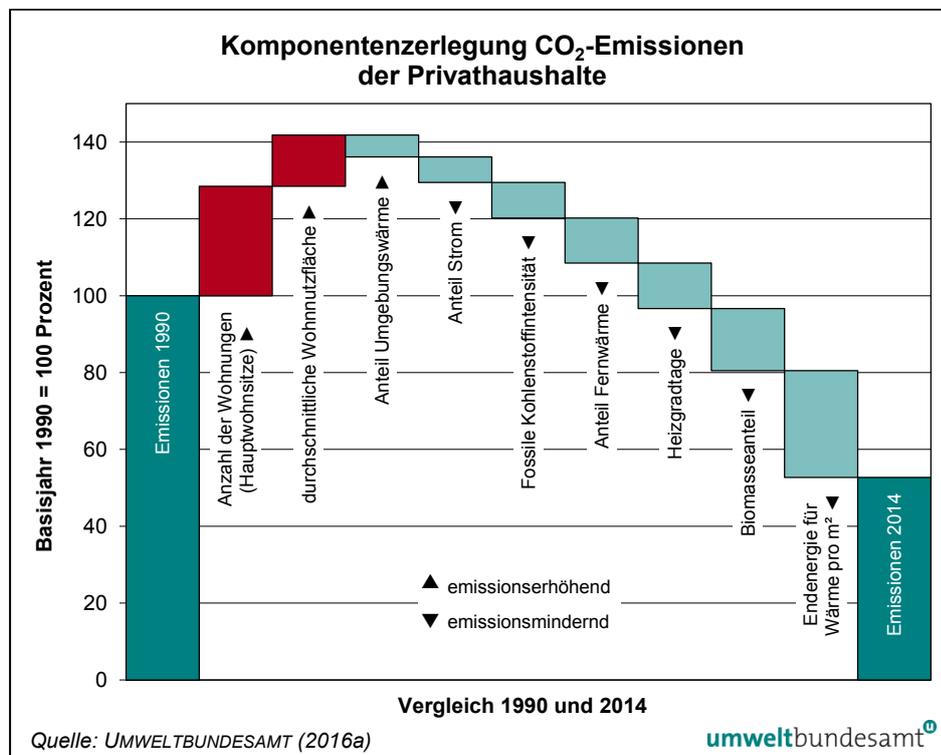


Abbildung 66: Komponentenerlegung der Kohlenstoffdioxid-Emissionen aus den Privathaushalten.

Einflussgrößen	Definitionen
<b>Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze)</b> <sup>54</sup>	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in Österreich von ca. 2,93 Mio. (1990) auf 3,77 Mio. (2014). Die durch höhere Energieeffizienz bei Neubauten oder thermisch-energetische Sanierungen bewirkten Minderungen werden in dieser Einflussgröße nicht berücksichtigt.
<b>durchschnittliche Wohnnutzfläche</b>	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz von rund 90 m <sup>2</sup> (1990) auf 100 m <sup>2</sup> (2014). Der Rückgang des Endenergieeinsatzes pro Flächeneinheit bei wachsender Wohnnutzfläche wird in dieser Einflussgröße nicht berücksichtigt.
<b>Anteil Umgebungswärme</b>	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme – z. B. durch Solarthermie und Wärmepumpen – am gesamten Endenergieverbrauch von 0,5 % (1990) auf 4,1 % (2014).
<b>Anteil Strom</b>	Ein emissionsmindernder Effekt in diesem Sektor (hierbei handelt es sich um eine Verlagerung in den Sektor Energie und Industrie) ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils des Einsatzes zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser am gesamten Endenergieverbrauch von 8,3 % (1990) auf 13,6 % (2014). <sup>55</sup>
<b>fossile Kohlenstoffintensität</b>	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO <sub>2</sub> -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit von 74 Tonnen/TJ (1990) auf 65 Tonnen/TJ (2014). Hier macht sich die Umstellung von Kohle und Öl auf kohlenstoffärmere Brennstoffe (Gas) bemerkbar.
<b>Anteil Fernwärme</b>	Ein emissionsmindernder Effekt in diesem Sektor (hierbei handelt es sich um eine Verlagerung in den Sektor Energie und Industrie) ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieverbrauch von 4,2 % (1990) auf 11,6 % (2014). <sup>46</sup>
<b>Heizgradtage</b>	<p>Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der geringen Anzahl der Heizgradtage in der erweiterten Heizperiode Oktober bis April von – 18,3 % im Jahr 2014 gegenüber 1990. Eine geringe Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von milderen Wintern.</p> <p>Die Anzahl der Heizgradtage unterliegt natürlichen Schwankungen und wurde daher in der Berechnung bei den einzelnen Komponenten herausgerechnet und als eigene Komponente angeführt. Bedingt durch den Klimawandel und andere Effekte weisen die Heizgradtage im Vergleich zu 1990 insbesondere ab 1996 einen sinkenden Trend auf, der jedoch von den jährlichen Schwankungen überlagert wird.</p> <p>Der Anstieg der mittleren Raumtemperatur in der Heizperiode aus Gründen der sich ändernden Komfortansprüche wird in den Heizgradtagen nicht berücksichtigt, da er zwar verbreitet beobachtet wird, aber nicht quantifiziert ist.</p>
<b>Biomasseanteil</b>	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Brennstoffverbrauch von 54,4 % (1990) auf 33,6 % (2014) bzw. durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am Endenergieeinsatz für Wärme von 23,9 % (1990) auf 25,4 % (2014).
<b>Endenergie für Wärme pro m<sup>2</sup></b>	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Endenergieverbrauchs (inkl. elektrischem Endenergieeinsatz für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser) pro m <sup>2</sup> Wohnnutzfläche von 231 kWh/m <sup>2</sup> (1990) auf 186 kWh/m <sup>2</sup> (2014). Diese Entwicklung ist auf die Sanierung von bestehenden Gebäuden (Wärmedämmung, Fenstertausch, Heizkesseltausch, Regelung der Heizung, Pufferspeicher usw.), die deutlich bessere Effizienz neuer Gebäude mit neuen Heizanlagen (Brennwertgeräte, effiziente Heizungspumpen und Regelungen, Niedertemperatur-Wärmeabgabesysteme usw.) sowie den Abbruch von Gebäuden mit schlechter Effizienz zurückzuführen.

<sup>54</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, sodass sich eine konsistente Datenreihe ergibt.

<sup>55</sup> In der Komponentenzерlegung 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.

## 5.4 Sektor Landwirtschaft

Sektor Landwirtschaft			
THG-Emissionen 2014 (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquiv.)	Anteil an den nationalen THG-Emissionen	Veränderung zum Vorjahr 2013	Veränderung seit 1990
8,0	10,4 %	+ 1,5 %	– 15,6 %

Der Sektor Landwirtschaft ist insgesamt für 8,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und damit für 10,4 % der nationalen Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Von 2013 auf 2014 sind die Emissionen um 1,5 % geringfügig gestiegen, seit 1990 haben sie um 15,6 % abgenommen. Im Jahr 2014 wird die sektorale Höchstmenge nach KSG von 8,0 Mio. Tonnen um 0,03 Mio. Tonnen unterschritten (siehe Abbildung 67).

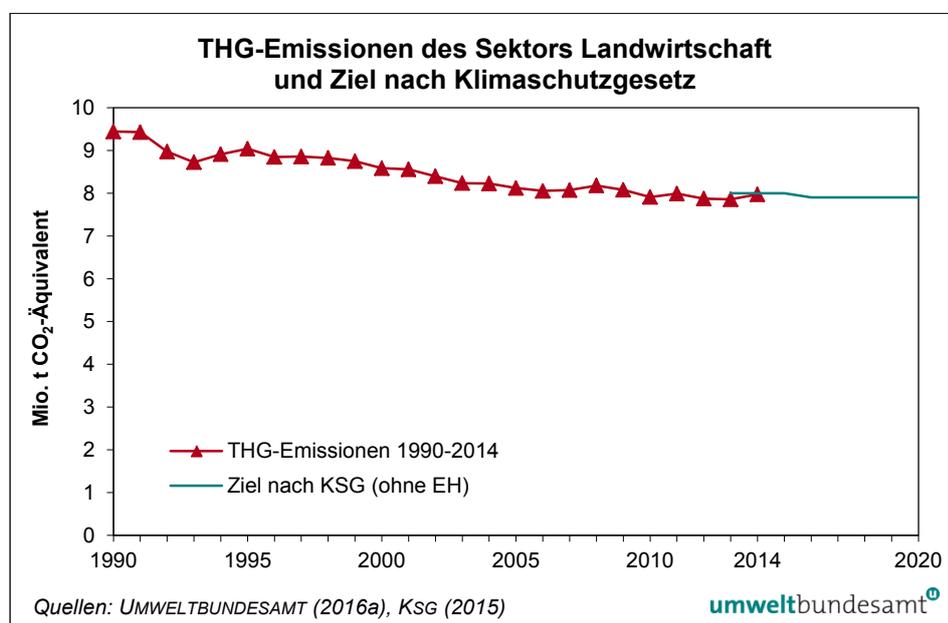


Abbildung 67:  
Treibhausgas-  
Emissionen des  
Sektors Landwirtschaft,  
1990–2014 und Ziel  
nach KSG.

Der Sektor Landwirtschaft umfasst die Treibhausgase Methan und Lachgas aus Viehhaltung, Grünlandwirtschaft und Ackerbau. Mit Anwendung der 2006 IPCC Guidelines werden seit dem Vorjahresbericht nun auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Kalkdüngung und Harnstoffanwendung diesem Sektor zugeordnet. Gemäß der nationalen KSG-Systematik sind auch die durch energetische Nutzung von fossilen Energieträgern verursachten Treibhausgas-Emissionen (i. W. Maschinen, Geräte, Traktoren) in der sektoralen Emissionsmenge enthalten.

Das im Sektor Landwirtschaft emittierte Methan entsteht hauptsächlich bei der Pansenfermentation von Futtermitteln in Rindermägen. Anaerob ablaufende organische Gär- und Zersetzungsprozesse bei der Lagerung der tierischen Ausscheidungen (Wirtschaftsdünger) führen ebenfalls zur Freisetzung von Methan gas. Lachgas-Emissionen entstehen bei der Denitrifikation unter anaeroben Bedingungen. Die Lagerung von Wirtschaftsdünger und generell die Stickstoffdüngung landwirtschaftlicher Böden sind die beiden Hauptquellen der landwirtschaftlichen Lachgas-Emissionen.

Kohlenstoffdioxid entsteht hauptsächlich beim Maschineneinsatz durch Verbrennung fossiler Kraftstoffe. Die beim Kalken von Böden sowie bei der Anwendung von Harnstoffdüngern anfallenden CO<sub>2</sub>-Emissionen sind vergleichsweise gering.

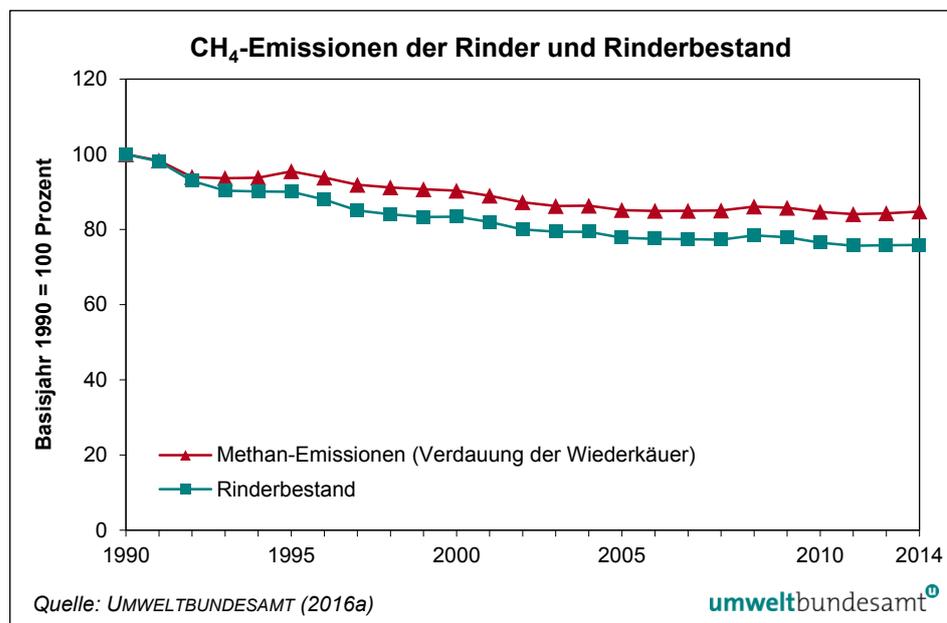
Tabelle 20: Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen im Sektor Landwirtschaft (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent) (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016a).

Hauptverursacher	1990	2013	2014	Veränderung 2013–2014	Veränderung 1990–2014	Anteil an den nationalen THG-Emissionen 2014
Verdauung (Fermentation) in Rindermägen	4.579	3.861	3.882	+ 0,5 %	– 15,2 %	5,1 %
Düngung landwirtschaftlicher Böden	2.162	1.877	1.971	+ 5,0 %	– 8,9 %	2,6 %
Wirtschaftsdünger-Management	1.025	871	871	– 0,009 %	– 15,0 %	1,1 %
Energieeinsatz in der Land- und Forstwirtschaft	1.339	898	898	+ 0,004 %	– 33,0 %	1,2 %

### 5.4.1 Verdauung (Fermentation) in Rindermägen

Methan-Emissionen aus dem Verdauungstrakt von Rindern umfassen 5,1 % aller Treibhausgas-Emissionen in Österreich. Sie sind seit 1990 um 15,2 % gesunken. Hauptverantwortlich für diesen Trend ist der Rückgang des Rinderbestandes um 24,1 % seit 1990 (siehe Abbildung 68).

Abbildung 68: Rinderbestand und verdauungsbedingte Methan-Emissionen aus Rindermägen, 1990–2014.



Der Anteil der Milchkühe an den verdauungsbedingten Methan-Emissionen der Rinder betrug im Jahr 2014 42,5 %. Die Anzahl der Milchkühe nahm seit 1990 stark ab (von rd. 905.000 im Jahr 1990 auf rd. 538.000 im Jahr 2014) (STATISTIK AUSTRIA 2014). Verglichen mit 2013 ist jedoch im Jahr 2014 eine Zunahme um

ca. 8.000 Milchkühe zu verzeichnen. Seit 1990 kontinuierlich ansteigend ist die Milchleistung je Milchkuh (BMLFUW 2015g). Eine erhöhte Milchleistung wird u. a. durch eine energiereiche Fütterung des Milchviehs bedingt, was zu höheren Methan-Emissionen je Milchkuh führt. Dies erklärt den etwas geringeren Rückgang an Emissionen im Vergleich zum Rinderbestand (siehe Abbildung 68).

### 5.4.1.1 Komponentenerlegung

In folgender Komponentenerlegung wird die Wirkung der für die Viehhaltung (Fermentation) ausgewählten Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Methan-Emissionen dargestellt. Die Emissionen des Jahres 1990 werden dabei jenen des Jahres 2014 gegenübergestellt.

Die Größe der Balken in der Grafik spiegelt das Ausmaß der Beiträge (berechnet in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) 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 hauptsächlichen Verwendung von Fleckvieh – einem Zweinutzungsrind (Fleisch und Milch). Durch Zuchtfortschritt und die vermehrte Haltung milchbetonter Rinderrassen (z. B. Holstein Frisian) ist ein weiterer Anstieg der durchschnittlichen Milchleistung zu erwarten. Forderungen nach einer hohen Lebensleistung bzw. langen Nutzungsdauer des Milchviehs, einer erhöhten Grundfütternutzung und einer tiergerechten Haltung stehen dieser Entwicklung merklich entgegen.

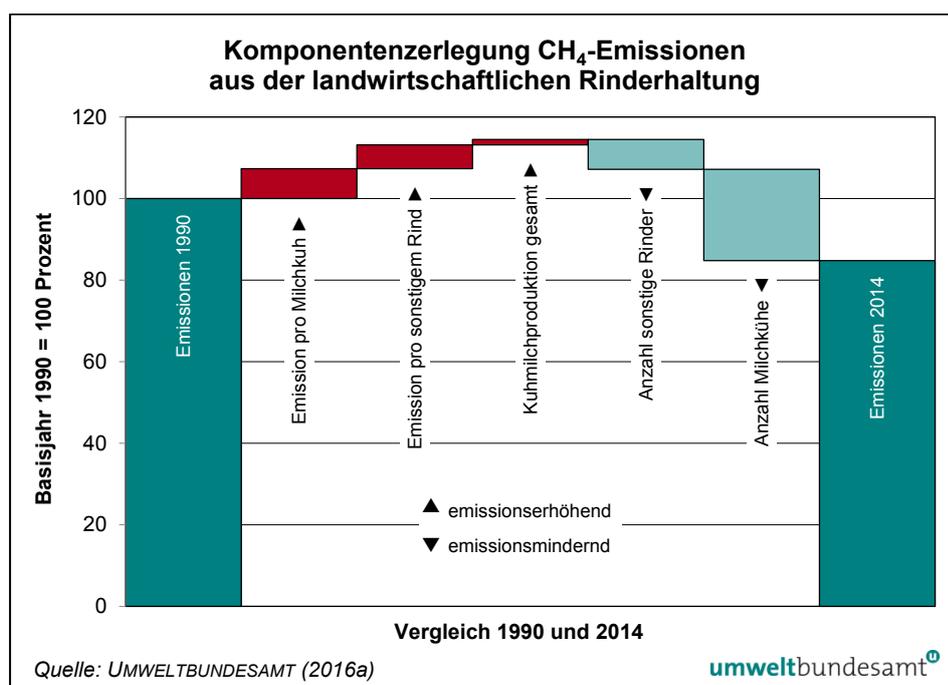


Abbildung 69: Komponentenerlegung der Methan-Emissionen aus der landwirtschaftlichen Rinderhaltung.

<b>Einflussfaktoren</b>	<b>Definitionen</b>
<b>Emission pro Milchkuh</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden CH <sub>4</sub> -Emissionen von 2,2 Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalent je Milchkuh (1990) auf 2,7 Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalent (2014) ergibt. Die Ursache des erhöhten Emissionsfaktors liegt in der energiereicheren Fütterung des leistungsstärkeren Milchviehs.
<b>Emission pro sonstigem Rind (ohne Milchkühe)</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden CH <sub>4</sub> -Emissionen von 1,1 Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalent je sonstigem Rind (1990) auf 1,3 Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalent (2014) ergibt. Der Anstieg wird durch den zunehmenden Anteil an Mutterkühen unter den sonstigen Rindern bewirkt.
<b>Kuhmilchproduktion gesamt</b>	Emissionserhöhender Effekt, der sich aufgrund der steigenden Kuhmilchproduktion Österreichs von 3.429 kt (1990) auf 3.518 kt (2014) ergibt. <sup>56</sup> Innerhalb des Quotensystems der EU waren die Anteile der Mitgliedstaaten am Gesamtmilchaufkommen fixiert. Zwar sank die Kuhmilchproduktion seit 1990 tendenziell, dennoch konnte Österreich die zugewiesene Milchquote in der Regel ausnutzen bzw. wurde regelmäßig eine leichte Überlieferung realisiert (so auch im letzten Quotenjahr 2014/2015). Mit April 2015 wurde dieses Quotensystem abgeschafft und der Milchmarkt liberalisiert.
<b>Anzahl sonstige Rinder (ohne Milchkühe)</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der sinkenden Anzahl der sonstigen Rinder von 1,7 Mio. (1990) auf 1,4 Mio. (2014) 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 6.542 kg (2014) werden in Österreich Jahr für Jahr weniger Milchkühe zur Kuhmilchproduktion benötigt. Anzumerken ist, dass eine intensive Milchviehhaltung mit einem vermehrten Nachzuchtbedarf (durch die kürzere Nutzungsdauer leistungsstarker Kühe) einhergeht. Die entsprechenden Emissionen vom Jungvieh werden in der Inventur jedoch nicht den Milchkühen, sondern den sonstigen Rindern zugeordnet.

#### 5.4.2 Düngung landwirtschaftlicher Böden

Die Treibhausgas-Emissionen (v. a. Lachgas) aus der Düngung landwirtschaftlicher Böden betragen 2,6 % der nationalen Treibhausgas-Emissionen. Sie haben seit 1990 um 8,9 % abgenommen; im Vergleich zum Vorjahr kam es zu einer Zunahme um 5,0 %. Nach den witterungsbedingten Ausfällen im Jahr 2013 konnte im Jahr 2014 die pflanzliche Produktion wieder deutlich gesteigert werden. Insbesondere bei Getreide (inkl. Mais), Zuckerrüben, Sojabohnen und Gemüse waren die Erträge deutlich höher als im Jahr zuvor; der Mineraldüngereinsatz wurde erhöht.

Mehr als die Hälfte (2014: 57,5 %) der gesamten Lachgas-Emissionen Österreichs stammt aus landwirtschaftlich genutzten Böden, deren Stickstoffgehalt durch die Aufbringung von Stickstoffdüngern (im Wesentlichen Wirtschaftsdünger und mineralischer Dünger) erhöht ist. Gemäß IPCC werden hier auch die eingearbeiteten Pflanzenreste von Feldfrüchten als anthropogene Quellen von Lachgas-Emissionen berücksichtigt.

Ursache für die im Vergleich zu 1990 verminderten Lachgas-Emissionen ist die reduzierte Stickstoffdüngung landwirtschaftlicher Böden (siehe Abbildung 70). Der Einsatz von Mineraldüngern wurde in Österreich im Vergleich der Jahre 1990 und 2014 um 18,3 % reduziert. Da in der Inventur die Emissionen auf Basis des Absatzes im österreichischen Handel bilanziert werden (BMLFUW 2015g), können Einlagerungseffekte (Handel – landwirtschaftlicher Betrieb – Ausbringung am

<sup>56</sup> bezogen auf den Viehbestand am Stichtag der allgemeinen Viehzählung (1. Dezember 1990 bzw. 2014)

Feld) das Ergebnis beeinflussen. Um diesem Umstand besser Rechnung zu tragen, wird in der Inventur das arithmetische Mittel von jeweils zwei aufeinander folgenden Jahren als Berechnungsgrundlage herangezogen.

Die Menge an Wirtschaftsdünger ging im Vergleich zu 1990 um 10,2 % zurück und steht im Zusammenhang mit dem rückläufigen Viehbestand. Die Verringerung des Mineraldüngereinsatzes seit 1990 ist nach dem EU-Beitritt 1995 unter anderem auf die Fortführung des Umweltprogramms in der Landwirtschaft (ÖPUL) entsprechend der Klimastrategie zurückzuführen.

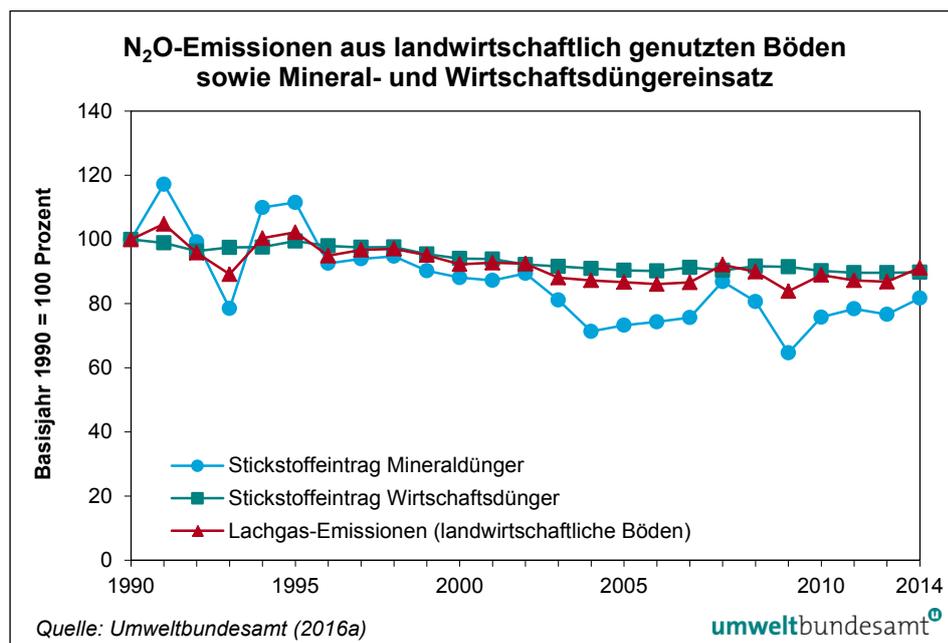


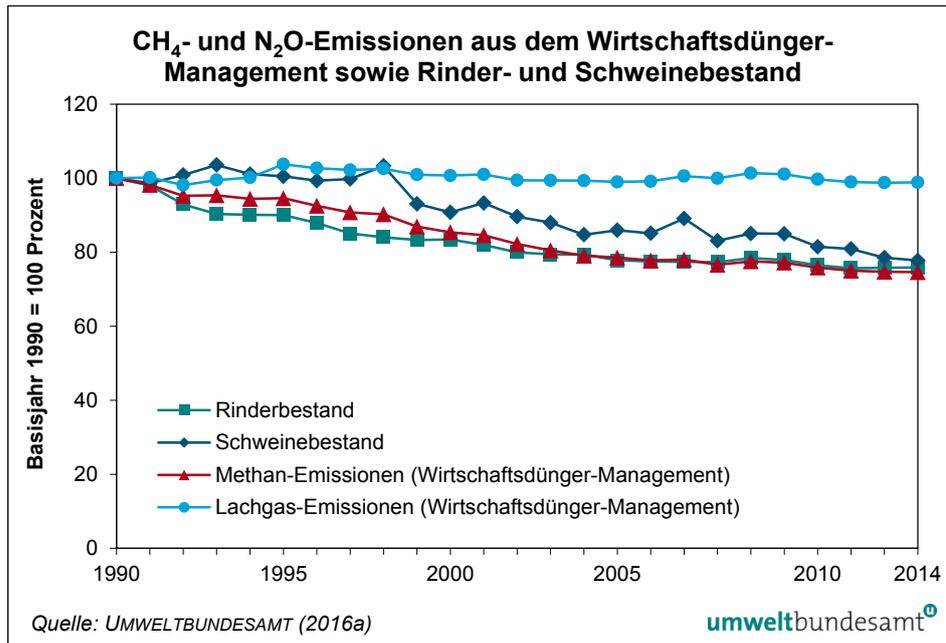
Abbildung 70:  
Lachgas-Emissionen  
aus Stickstoffdüngung,  
1990–2014.

### 5.4.3 Wirtschaftsdünger-Management

Die Methan- und Lachgas-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management (d. h. in den Aufstallungen und bei der Lagerung von Wirtschaftsdünger) sind seit 1990 um insgesamt 15,0 % gesunken (Methan um – 25,4 %, Lachgas um – 1,1 %). Hintergrund dieser Reduktion ist der Rückgang der Wirtschaftsdüngermenge aufgrund der sinkenden Anzahl an Rindern (– 24,1 %) und Schweinen (– 22,2 %) zwischen 1990 und 2014 (siehe Abbildung 71). In den letzten Jahren hat sich der Viehbestand annähernd stabilisiert, insbesondere bei den Rindern. Bei den Schweinen verläuft der Trend in den letzten Jahren leicht rückläufig.

Die geringere Abnahme der N<sub>2</sub>O-Emissionen (– 1,1 %) im Vergleich zum Viehbestand ist im Wesentlichen auf die höhere Stickstoffausscheidung durch energiereiche Fütterung des leistungstärkeren Milchviehs zurückzuführen.

Abbildung 71:  
Methan- und Lachgas-  
Emissionen aus dem  
Wirtschaftsdünger-  
Management sowie  
Rinder- und  
Schweinebestand,  
1990–2014.

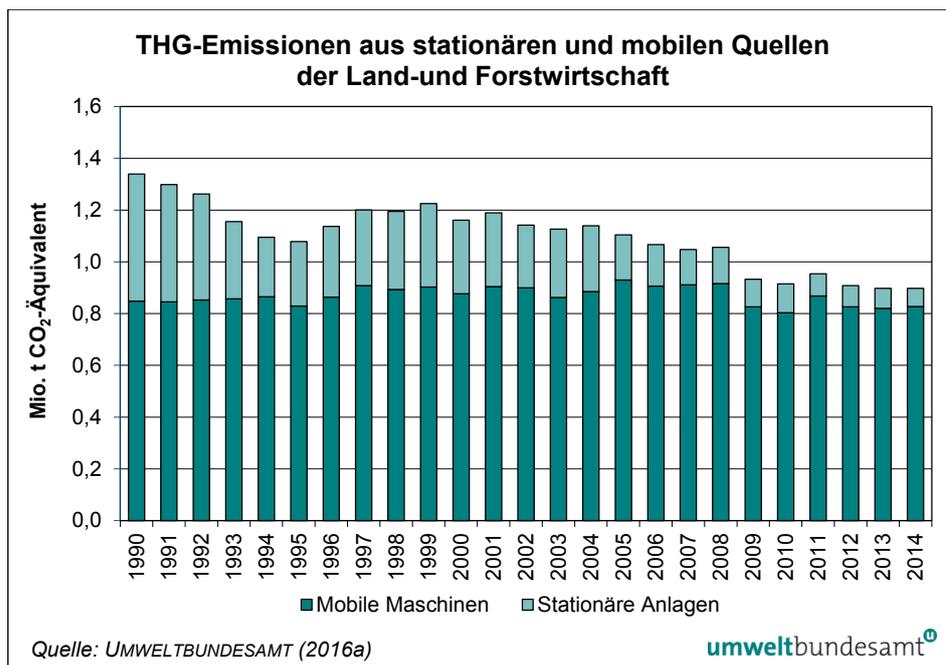


### 5.4.4 Energieeinsatz in der Landwirtschaft

Der Energieverbrauch von land- und forstwirtschaftlichen Anlagen (inkl. mobile Maschinen und Arbeitsgeräte) wird gemäß KSG-Systematik dem Sektor Landwirtschaft zugerechnet.

Die Treibhausgas-Emissionen (v. a. Kohlenstoffdioxid) aus dieser Quelle betragen 1,2 % der nationalen Treibhausgas-Emissionen und lagen im Jahr 2014 bei 0,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent, wovon 0,8 Mio. Tonnen auf Land- und Forstwirtschaftliche Geräte (z. B. Traktoren und Erntemaschinen) und 0,1 Mio. Tonnen auf stationäre Anlagen (z. B. Gewächshäuser und Stallheizungen) entfielen.

Abbildung 72:  
Treibhausgas-  
Emissionen stationärer  
Anlagen und mobiler  
Quellen der Land- und  
Forstwirtschaft  
1990–2014.



Insgesamt haben die Treibhausgas-Emissionen aus dem Energieverbrauch land- und forstwirtschaftlicher Anlagen seit 1990 um 33,0 % abgenommen, im Vergleich zum Vorjahr blieben die Emissionen annähernd konstant. Die Reduktion seit 1990 ist auf einen Rückgang des Heizöl- sowie Kohleverbrauchs zurückzuführen. Die Treibhausgas-Emissionen der mobilen Quellen sind seit 1990 auf ähnlichem Niveau. Der Gesamte Energieeinsatz hat im Jahr 2014 rund 21,4 PJ betragen, wovon rund 10,3 PJ für den Treibstoffverbrauch (vor allem Diesel) der mobilen Geräte angefallen sind.

## 5.5 Sektor Abfallwirtschaft

Sektor Abfallwirtschaft			
THG-Emissionen 2014 (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquiv.)	Anteil an den nationalen THG-Emissionen	Veränderung zum Vorjahr 2013	Veränderung seit 1990
3,1	4,1 %	- 0,1 %	- 27,5 %

Im Jahr 2014 verursachte der Sektor Abfallwirtschaft Emissionen im Ausmaß von 3,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und liegt somit um 0,1 Mio. Tonnen über der sektoralen Höchstmenge nach dem Klimaschutzgesetz. Der Sektor Abfall umfasst etwa 4,1 % der österreichischen Treibhausgas-Emissionen. Im Vergleich zu 2013 sind die Emissionen um 0,1 % gesunken, bezogen auf das Jahr 1990 liegen sie um 27,5 % niedriger.

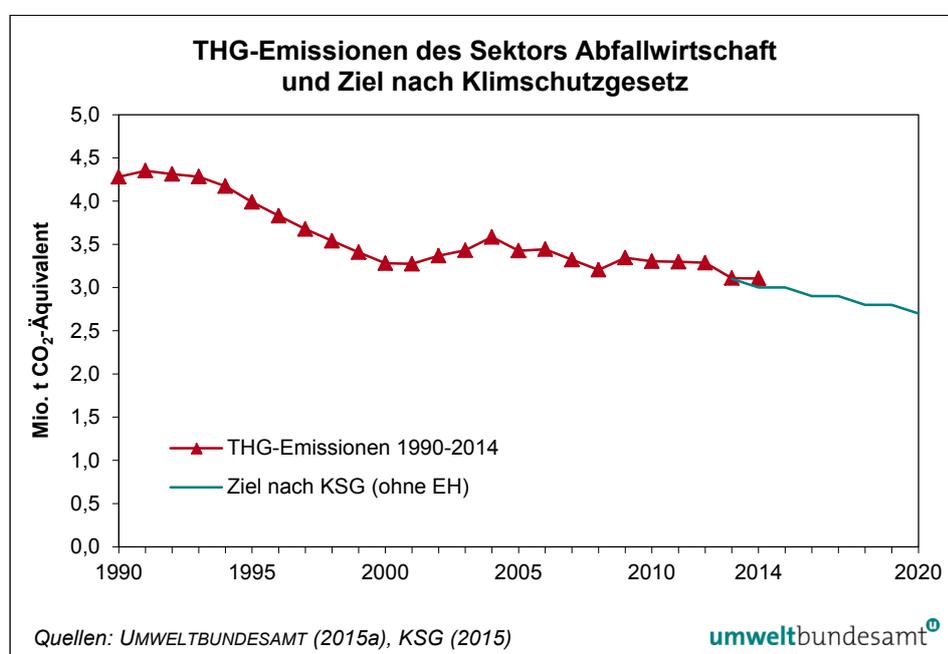


Abbildung 73:  
Treibhausgas-  
Emissionen aus dem  
Sektor Abfallwirtschaft,  
1990–2014 und nach  
KSG.

Die Treibhausgas-Emissionen des Sektors stammen aus der Deponierung, der biologischen Abfallbehandlung (Kompostierung, Vergärung), der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung, der Abfallverbrennung sowie der Abwasserbehandlung und -entsorgung.

Deponien sind aktuell für 45 %, die Abfallverbrennung für 43 % der Treibhausgas-Emissionen des Sektors verantwortlich. Die biologische Abfallbehandlung (vor allem die Kompostierung) sowie die Abwasserbehandlung und -entsorgung verursachten je 6 % der Treibhausgase in diesem Sektor. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Abfallverbrennung ohne Energiegewinnung (v. a. von Altöl) sind nur sehr gering (0,1 %).

Während die Methan-Emissionen aus Deponien zurückgehen (– 64 % gegenüber 1990), verzeichnen die Treibhausgas-Emissionen aus der Abfallverbrennung mit anschließender Energiegewinnung einen deutlich ansteigenden Trend (+ 1.019 %), allerdings von dem sehr geringen Ausgangsniveau 1990 ausgehend (UMWELTBUNDESAMT 2016a).

Tabelle 21: Hauptverursacher der Emissionen des Abfallwirtschaftssektors (in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent)  
(Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016a).

Hauptverursacher	1990	2013	2014	Veränderung 2013–2014	Veränderung 1990–2014	Anteil an den nationalen THG-Emissionen 2014
Deponien	3.880	1.501	1.404	– 6,5 %	– 63,8 %	1,8 %
Biologische Abfallbehandlung	35,7	166,3	172,3	+ 3,6 %	+ 381,9 %	0,2 %
Abwasserbehandlung und -entsorgung	217,3	185,3	186,7	+ 0,8 %	– 14,1 %	0,2 %
Abfallverbrennung (mit anschließender Energiegewinnung)	119,8	1.254	1.340	+ 6,9 %	+ 1.019 %	1,8 %

### 5.5.1 Deponien

Die Methan-Emissionen aus Deponien hängen vor allem von folgenden Parametern ab:

- Summe der über die Jahre deponierten Abfallmengen mit relevantem organischem Anteil,
- Zusammensetzung des deponierten Abfalls bzw. Gehalt an abbaubarer organischer Substanz im Abfall,
- Deponiegaserfassung und -behandlung.

Einen wesentlichen Einfluss auf diese Parameter haben das Abfallwirtschaftsgesetz 1990 (AWG 1990, BGBl. Nr. 325/1990) bzw. das Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002; BGBl. I Nr. 102/2002) mit seinen begleitenden Fachverordnungen, insbesondere die

- Verordnung über die getrennte Sammlung biogener Abfälle (VO BGBl. Nr. 68/1992),
- Verpackungsverordnung (VerpackVO; BGBl. Nr. 648/1996),
- Deponieverordnung 1996 (BGBl. II Nr. 164/1996 i.d.F. BGBl. II 49/2004),
- Deponieverordnung 2008 (BGBl. II Nr. 39/2008).

Die Vorgaben der Deponieverordnung erfordern grundsätzlich ab dem Jahr 2004 und ausnahmslos ab dem Jahr 2009 eine (Vor-)Behandlung von Abfällen mit höheren Gehalten an organischem Kohlenstoff, da mit wenigen Ausnahmen eine Ablagerung von Abfällen mit mehr als fünf Masseprozent organischem Kohlen-

stoff (TOC) nicht mehr erlaubt ist. Als Behandlungsverfahren kommen in Österreich dabei die aerobe mechanisch-biologische Abfallbehandlung (MBA) oder die thermische Abfallbehandlung zur Anwendung. Aufgrund damals bestehender Kapazitätsengpässe bei den Behandlungsanlagen durften in einigen Bundesländern (Kärnten, Tirol, Vorarlberg, Wien) noch bis 31.12.2008 und im Burgenland bis 31.12.2004 unbehandelte Abfälle abgelagert werden (Ausnahmeregelung).

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.

Diese beiden Verordnungen hatten vor dem Inkrafttreten des Ablagerungsverbot gemäß der Deponieverordnung sowohl Einfluss auf die Zusammensetzung des abgelagerten Mülls als auch auf die Menge des abgelagerten Restmülls. Durch die Deponieverordnung haben die genannten Verordnungen in Hinblick auf die Deponiegasbildung an Bedeutung verloren.

### **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 Treibhausgasen 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. Dieser Rückgang war nicht auf ein sinkendes Abfallaufkommen zurückzuführen, sondern auf vermehrte Abfalltrennung und eine verstärkte Wiederverwendung bzw. ein stärkeres Recycling von getrennt gesammelten Siedlungsabfallfraktionen.

Für die deutlich sinkende, jährlich deponierte Abfallmenge ab dem Jahr 2004 war neben der getrennten Erfassung und Verwertung von Altstoffen (v. a. Papier und biogene Abfälle) insbesondere die verstärkte thermische und mechanisch-biologische Behandlung von gemischten Siedlungsabfällen entscheidend. In Österreich standen im Jahr 2014 zur Behandlung von gemischten Siedlungsabfällen und Klärschlamm zahlreiche großtechnische Anlagen zur Verfügung:

- 11 Anlagen zur thermischen Behandlung von Siedlungsabfällen;
- 14 Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung von gemischtem Siedlungsabfall und sonstigen Abfällen (BMLFUW 2015f)

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

Mit 31.12.2008 sind die letzten Ausnahmeregelungen für das Verbot der Deponierung unbehalteter Abfälle ausgelaufen und der entsprechende Aufbau an Behandlungskapazitäten in den Bundesländern wurde vollzogen.

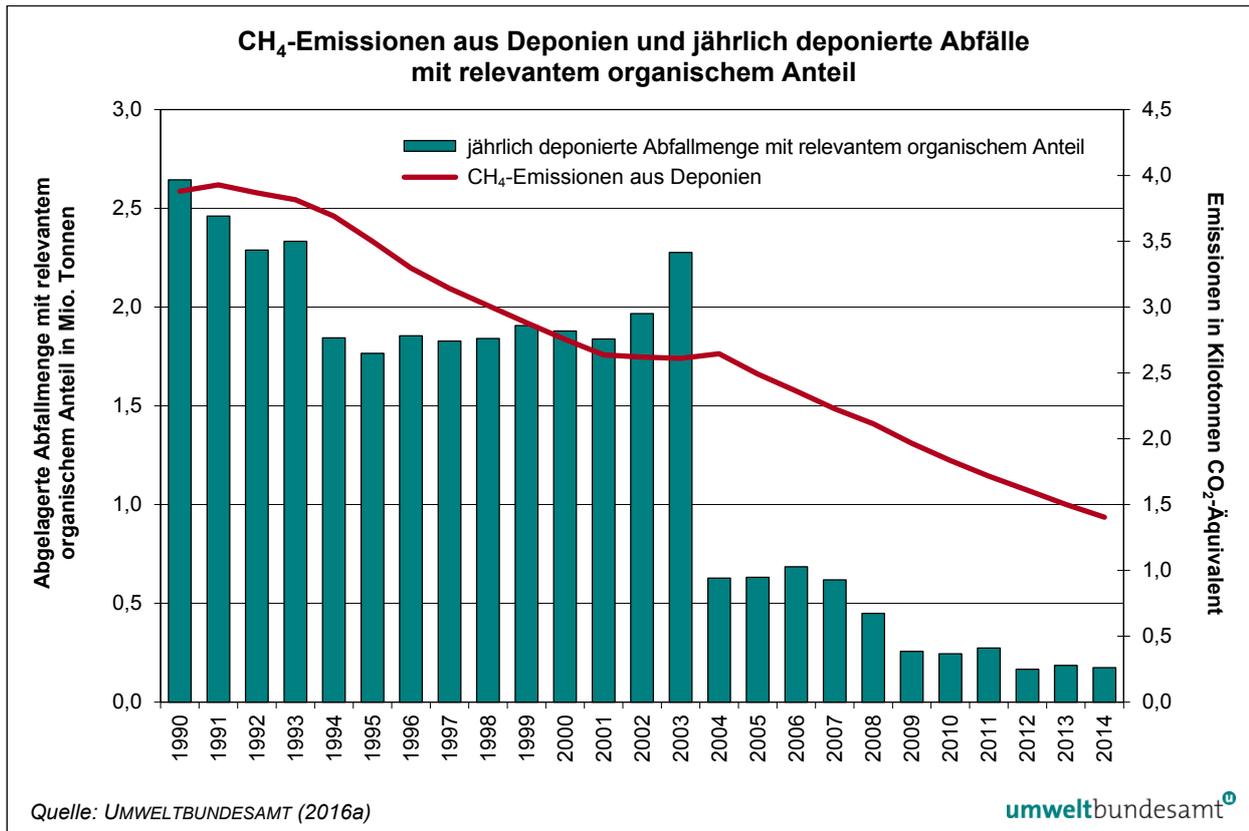


Abbildung 74: Methan-Emissionen aus Deponien und jährlich deponierte Abfälle mit relevantem organischem Anteil, 1990–2014.

### Organischer Anteil im Abfall

In Deponien werden organische Substanzen von Mikroorganismen als Nahrungsquelle genutzt und teilweise zu Deponiegas umgesetzt. Je mehr abbaubare 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.

Vor allem durch die Einführung der getrennten Erfassung und Behandlung von Bioabfall und Papier 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 sind die DOC-Gehalte im Restmüll seit 2000 wieder angestiegen. Dies ist u. a. auf die Zunahme von Lebensmittelabfällen im Restmüll zurückzuführen. So landen österreichweit rund 157.000 Tonnen Lebensmittel (verpackt und unverpackt) sowie Speisereste im Restmüll (BOKU 2012). Da die Ablagerung von unbehandeltem Restmüll ab dem Jahr 2004 stark zurückgegangen ist und Restmüll seit 2009 ausnahmslos vorbehandelt werden muss, ist dies jedoch nicht mehr mit steigenden Treibhausgas-Emissionen aus Deponien verbunden.

## Deponiegaserfassung und -behandlung

Die Deponieverordnung sieht eine Erfassung und Ableitung entstehender Deponiegase vor. Das gefasste Deponiegas ist vorrangig einer Verwertung (z. B. Verbrennung mit Nutzung des Energieinhalts) oder, wenn dies nicht möglich ist, einer Beseitigung (Abfackelung) zuzuführen.

Vom Umweltbundesamt wurden bereits wiederholt deponiegasrelevante Angaben von Deponiebetreibern mittels Fragebogen abgefragt (UMWELTBUNDESAMT 2004, 2008a, 2014). Ein Hauptziel war es, die erfassten Deponiegasmengen und Methanfrachten zu erheben und die jeweilige Verwertung bzw. Behandlung darzustellen.

Zwischen 2002 und 2014 sind die erfassten Deponiegasmengen um rund 67 % gesunken.

Dies hat mehrere wesentliche Ursachen:

- Durch das Verbot der Ablagerung von Abfällen mit hohem organischem Anteil ab 2004 (bzw. in Ausnahmefällen ab 2008) nahm die Deponiegasproduktion stark ab, da die Gasproduktion zum Großteil nur noch auf den in früheren Jahren abgelagerten Abfällen beruht.
- Bereits vor Inkrafttreten der Deponieverordnung im Jahr 2004 wurde auf Deponien vorbehandeltes Material, das nur geringfügig zur Gasbildung neigt, in relevanten Mengen abgelagert.
- Durch die Einführung u. a. 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.

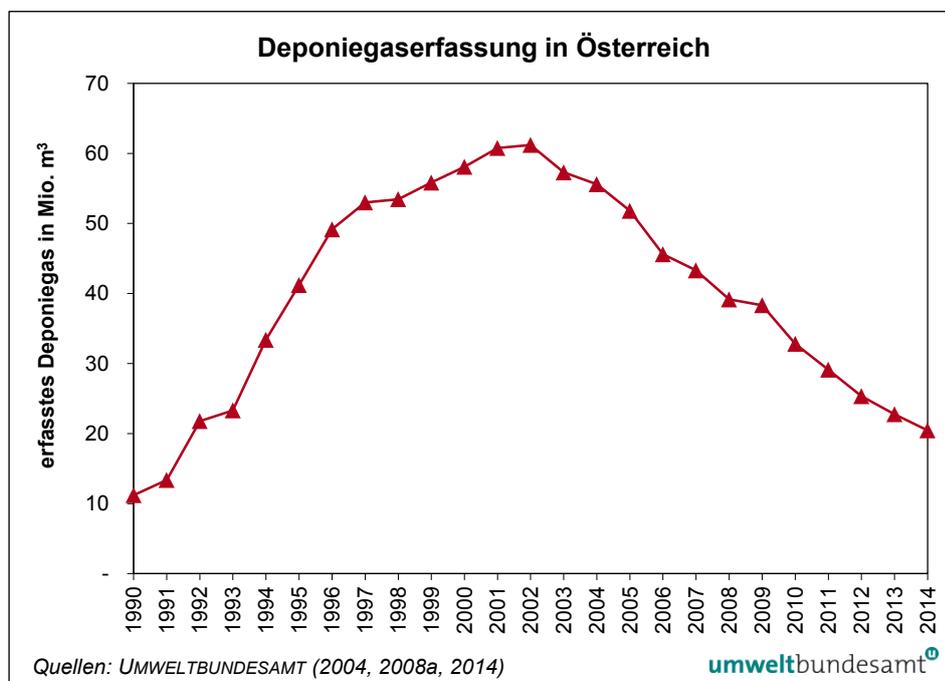


Abbildung 75:  
Entwicklung der  
Deponiegaserfassung  
in Österreich,  
1990–2014.

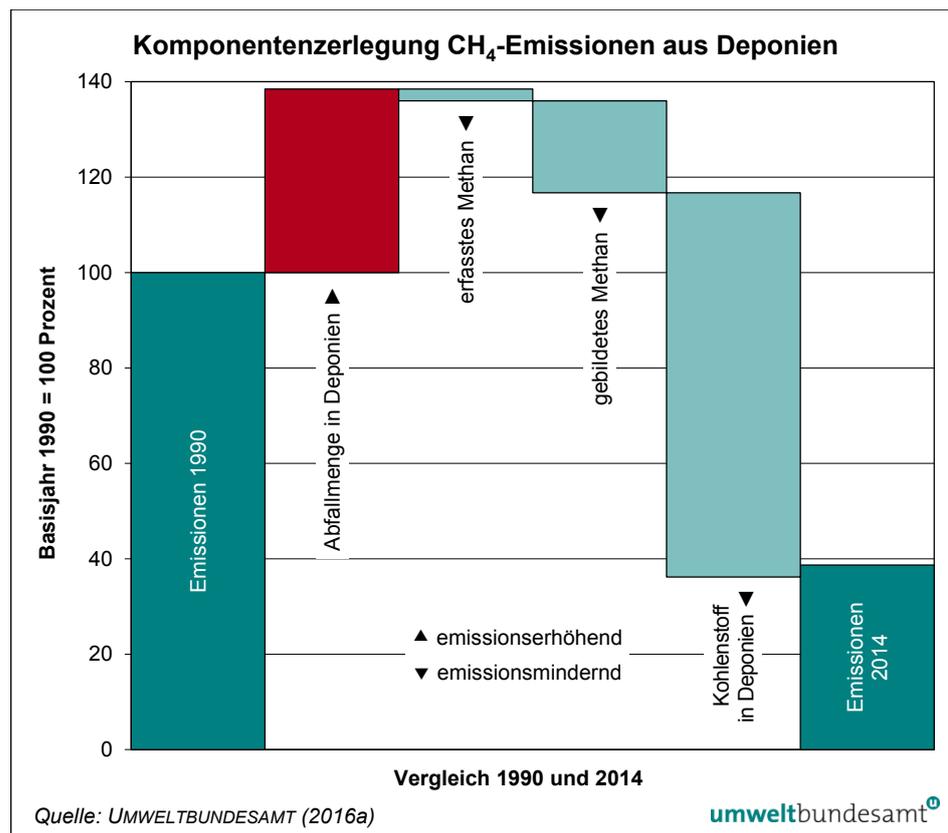
Von der erfassten Gasmenge wurden 2012 39 % ausschließlich zur Gewinnung von Strom verwendet, ca. 38 % wurden bei der Verstromung auch thermisch verwertet. 1 % wurde rein thermisch genutzt und der Rest (ca. 23 %) wurde ohne energetische Nutzung abgefackelt, v. a. auf kleinen Deponien (UMWELTBUNDESAMT 2014).<sup>57</sup>

### 5.5.1.1 Komponentenerlegung

Nachstehend wird die Wirkung relevanter Einflussgrößen auf die Entwicklung der Methan-Emissionen aus Deponien dargestellt. Die Emissionen der Jahre 1990 und 2014 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 Grafik erfolgt nach der emissionserhöhenden oder emissionsmindernden Wirkung und entspricht nicht der Reihenfolge der Berechnung. Details zur Methode sind in Anhang 2 dargestellt.

Abbildung 76:  
Komponentenerlegung  
der Methan-Emissionen  
aus Deponien.



<sup>57</sup> Dies verringert die THG-Emissionen, da Methan bei der Verbrennung zu Kohlenstoffdioxid oxidiert, das ein geringeres Treibhausgaspotenzial hat.

<b>Einflussfaktoren</b>	<b>Definition</b>
<b>Abfallmenge in Deponien</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 Mio. Tonnen (1990) auf 109 Mio. Tonnen (2014). Bei Betrachtung der jährlich neu deponierten Menge Abfall zeigt sich hingegen (speziell von 2003 auf 2004) eine deutliche Verringerung, die auf das Inkrafttreten des Ablagerungsverbotes der Deponieverordnung zurückzuführen ist.
<b>erfasstes Methan</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Anteils des tatsächlich emittierten Methans von 88 % (1990) auf 82 % (2014) bzw. des steigenden Anteils des erfassten Methans, bezogen auf das gesamt gebildete Methan ergibt.
<b>gebildetes Methan</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund der sinkenden Methanbildung pro Tonne Gesamt-Kohlenstoff auf Deponien von 50 kg CH <sub>4</sub> /Tonne Kohlenstoff (1990) auf 33 kg CH <sub>4</sub> /Tonne Kohlenstoff (2014) 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 und andererseits im Zeitablauf der nicht abbaubare Kohlenstoff in der Deponie akkumuliert.
<b>Kohlenstoff in Deponien</b>	Emissionsmindernder Effekt, der sich aufgrund des sinkenden organischen Kohlenstoffgehaltes pro Tonne (insgesamt) deponierten Abfalls von durchschnittlich 0,04 Tonnen C/Tonne Abfall (1990) auf durchschnittlich 0,02 Tonnen C/Tonne Abfall (2014) 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 mitsteuern. 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.

### 5.5.2 Aerobe und anaerobe biologische Abfallbehandlung

Die Verwertung von Grünabfällen und getrennt erfassten biogenen Abfällen aus Haushalten erfolgt in Österreich in kommunalen oder gewerblichen Kompostierungsanlagen, in Biogasanlagen sowie in Form von Einzelkompostierung (Hausgartenkompostierung). Ein nicht unbedeutender Anteil der Grünabfälle verrottet aber auch direkt am Anfallsort.

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 (VO BGBl. Nr. 68/1992) und deren Inkrafttreten 1995 zu verzeichnen. Ein zweiter markanter Anstieg ist ab dem Jahr 2000 zu verzeichnen. Grund dafür sind erhöhte Sammelanstrengungen wegen des ab 2004 geltenden Ablagerungsverbotes von Abfällen mit hohen organischen Anteilen in den Bundesländern, die die Ausnahmeregelung der Deponieverordnung nicht beansprucht haben (siehe Abbildung 77). Auch die Anhebung der ALSAG-Beiträge für die Ablagerung derartiger Abfälle ab 2004 trug zum Anstieg des Aufkommens bei.

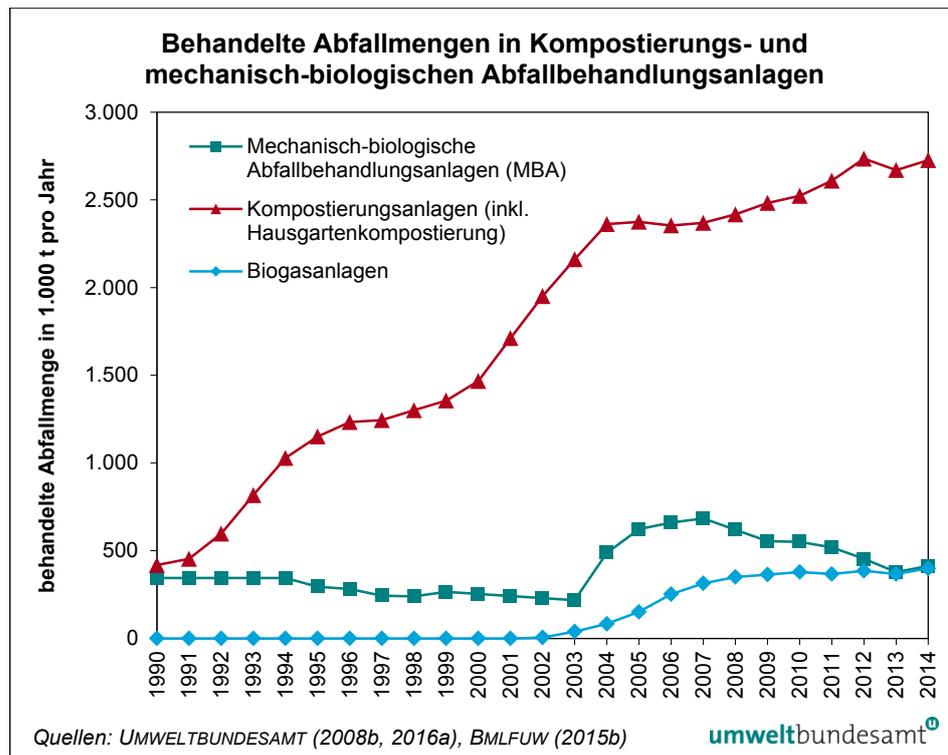
Seit dem Inkrafttreten des Ablagerungsverbotes durch die Deponieverordnung (2004) hat die aerobe mechanisch-biologische Abfallbehandlung (MBA) von gemischten Siedlungs- und Gewerbeabfällen wesentlich an Bedeutung gewonnen.

Es handelt sich hierbei um eine verfahrenstechnische Kombination mechanischer und biologischer Prozesse. Ziel der mechanischen Prozesse ist die Abtrennung von Metallen und heizwertreichen Bestandteilen zur energetischen oder stofflichen Verwertung. Ziel des biologischen Prozesses ist die Erzeugung einer Deponiefraktion mit einer geringen biologischen Restaktivität.

Neben der mechanisch-biologischen Behandlung zum Zweck der Deponierung existiert in Österreich auch eine mechanisch-biologische Behandlung vor einer thermischen Behandlung. Hierbei wird der Abfall vor der thermischen Behandlung zerkleinert und homogenisiert und mitunter lediglich von Sperr- und Störstoffen sowie eisenhaltigen- und gegebenenfalls nicht-eisenhaltigen Metallen befreit und zur Reduktion des Feuchtegehalts einer biologischen Behandlung (z. B. biologische Trocknung oder Teilrotte) zugeführt.

Die Behandlungskapazitäten der MBA haben sich ab 2003 gegenüber 1990 mehr als verdoppelt, wodurch auch die behandelten Abfallmengen (v. a. gemischte Siedlungsabfälle) wesentlich zugenommen haben. Die seit 2007 sinkenden Mengen sind auf Anlagenumstellungen und -schließungen zurückzuführen.

Abbildung 77:  
Menge der aerob und anaerob biologisch behandelten Abfälle, 1990–2014.



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 sollten die Rotteprozesse mit dem Ziel der möglichst geringen Freisetzung von treibhausrelevanten Emissionen betrieben werden. Die Bildung anaerober Zonen, in denen sich Methan bildet, kann jedoch nicht vollständig verhindert werden.

Die Behandlung von organischen Abfällen in Biogasanlagen (Vergärung) erfolgt unter anaeroben Bedingungen. Das erzeugte Biogas besteht aus rd. 60 % Methan und wird großteils für die Produktion von Strom und/oder Wärme eingesetzt. Zunehmend wird Biogas auch zu „Biomethan“ aufbereitet und bspw. als Treibstoff eingesetzt oder ins Gasnetz eingespeist. Bei Biogasanlagen kann Methan während Störfällen oder durch undichte Stellen austreten sowie aus Gärrestlagern, die nicht gasdicht abgedeckt sind, emittiert werden.

### 5.5.3 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 71 % (1991) auf ca. 95 % (2012) erhöht hat (BMLFUW 2014a).

Gleichzeitig nahm die Bedeutung von Senkgruben – und damit auch die Höhe der Methan-Emissionen<sup>58</sup> – deutlich ab. 2014 wurden 1.015 Tonnen CH<sub>4</sub> emittiert und damit um 79 % weniger als im Jahr 1990 (4.850 Tonnen) (UMWELTBUNDESAMT 2016a).

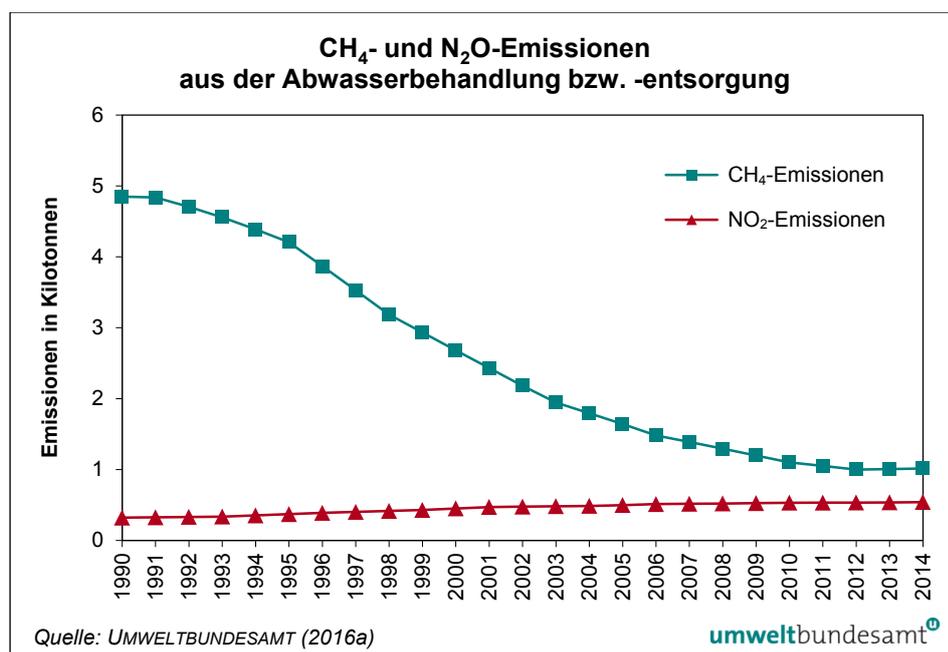


Abbildung 78:  
Methan- und Lachgas-  
Emissionen aus der  
Abwasserbehandlung  
bzw. -entsorgung  
(Senkgruben,  
Kläranlagen, Gewässer),  
1990–2014.

Die Lachgas-Emissionen sind um 68 % angestiegen – von 322 Tonnen (1990) auf 542 Tonnen (2014). Der Großteil der N<sub>2</sub>O-Emissionen wird von Kläranlagen emittiert (direkte Emissionen), ein Teil wird in Form indirekter Emissionen aus Oberflächengewässern freigesetzt. Der Anstieg der Lachgas-Emissionen ist vor allem durch den höheren Anschlussgrad der Bevölkerung an Kläranlagen be-

<sup>58</sup> In Senkgruben herrschen anaerobe Bedingungen, welche zur Bildung von Methan führen.

dingt, da bei den direkten Emissionen ein höherer Emissionsfaktor als bei den indirekten Emissionen angesetzt wird. Ebenfalls deutlich erhöhend wirkte die Bevölkerungszunahme von 11 %.

In aquatischen Systemen, wie auch in Kläranlagen, entsteht Lachgas aus mikrobiologischen Prozessen, v. a. als Nebenprodukt bei der Umwandlung von Ammonium über Nitrat in elementaren Stickstoff (Denitrifikation). Die Denitrifikation bei der Abwasserbehandlung in Kläranlagen ist das einzige in Österreich angewandte Verfahren, um die von der Abwasseremissionsverordnung für kommunales Abwasser (AEV; BGBl. 210/1996) geforderten Einleitbedingungen für Anlagen größer 5.000 EW<sub>60</sub><sup>59</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. Die Vorgaben für die Stickstoffentfernung aus dem Abwasser gemäß Abwasseremissionsverordnung sind bereits erfüllt. Insgesamt stieg der durchschnittliche Stickstoffentfernungsgrad (Durchschnitt der Kläranlagen > 50 EW) von 10 % im Jahr 1990 auf 80 % im Jahr 2012 (BMLFUW 2014).

Durch gezielte betriebliche Maßnahmen zur Optimierung der Stickstoffentfernung (z. B. Anpassung der Belüftung, Schaffung von günstigen Denitrifikationsbedingungen) kann die Lachgas-Produktion jedoch reduziert werden (BMLFUW 2015e). Die Lachgas-Emissionen werden dadurch künftig nicht oder nur geringfügig in Abhängigkeit von der Bevölkerungsentwicklung weiter ansteigen.

Einhergehend mit dem gestiegenen Anschlussgrad der Bevölkerung an die kommunale Abwasserreinigung sinkt der Anteil der überwiegend anaerob behandelten Abwässer (Senkgruben) in Österreich und somit verringern sich die Methan-Emissionen.

#### 5.5.4 Abfallverbrennung

Die Treibhausgas-Emissionen aus der Abfallverbrennung haben sich seit 1990 mehr als verzehnfacht und lagen im Jahr 2014 bei 1,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und sind damit gegenüber dem Vorjahr um 6,9 % gestiegen. Hier werden vor allem Hausmüll oder hausmüllähnliche Abfälle, Sonderbrennstoffe sowie gefährliche Abfälle berücksichtigt. Abbildung 79 zeigt den Verlauf der Treibhausgas-Emissionen und den Energieeinsatz der eingesetzten brennbaren Abfälle (inkl. erneuerbarem Anteil). Der Energieeinsatz hat im Jahr 2014 rund 22,3 PJ betragen.

Im Sinne der fünfstufigen Hierarchie der europäischen Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG) sollen die Vermeidung von Abfällen, die Wiederverwendung und die stoffliche Verwertung Priorität vor der thermischen Verwertung haben.

---

<sup>59</sup> EW<sub>60</sub> bezeichnet eine Schmutzfracht des ungereinigten Abwassers von 60 g BSB<sub>5</sub> (= biochemischer Sauerstoffbedarf in fünf Tagen) pro Einwohnerwert und Tag.

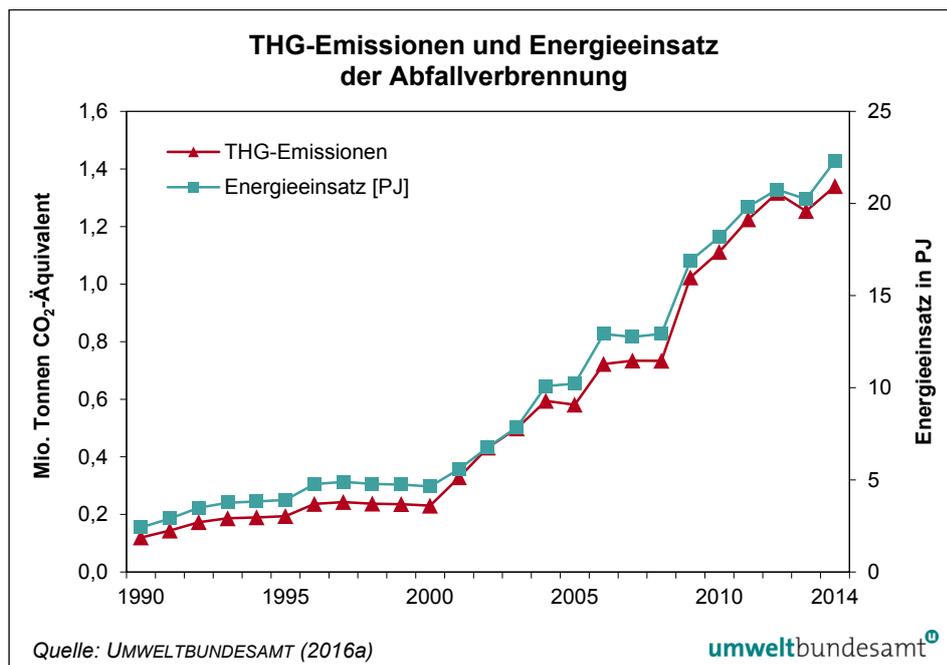


Abbildung 79:  
Treibhausgas-  
Emissionen und  
Energieeinsatz der  
Abfallverbrennung  
1990–2014

## 5.6 Sektor Fluorierte Gase

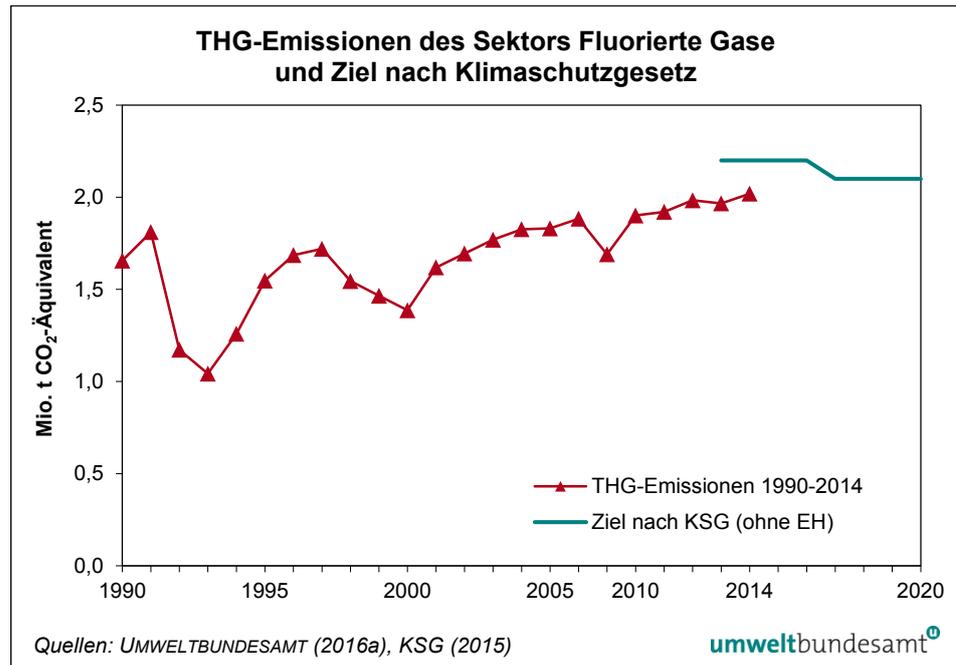
Sektor Fluorierte Gase			
THG-Emissionen 2014 (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquiv.)	Anteil an den nationalen THG-Emissionen	Veränderung zum Vorjahr 2013	Veränderung seit 1990
2,0	2,6 %	+ 2,7 %	+ 22,0 %

Der Sektor Fluorierte Gase (F-Gase) verursachte 2014 Emissionen im Ausmaß von 2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und damit 2,6 % der nationalen Treibhausgas-Emissionen. Dieser Sektor umfasst die Emissionen von Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) sowie der (teil- und voll-)fluorierten Kohlenwasserstoffe (HFKW, FKW) und Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>).<sup>60</sup> Die Anwendungsbereiche Fluorierter Gase sind sehr unterschiedlich und reichen vom Kälte- und Klimabereich (Kühlschränke und Klimaanlage) über Schaumstoffe (wie Dämmplatten, Montageschäume und Matratzen) bis zur Halbleiterherstellung und zu Schallschutzfenstern.

Die Emissionen des Sektors Fluorierte Gase lagen 2014 etwa 0,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent unter der Höchstmenge nach dem Klimaschutzgesetz. Seit 1990 sind die Emissionen der F-Gase insgesamt um 22,0 % gestiegen (siehe Abbildung 80).

<sup>60</sup> Seit dem Berichtsjahr 2013 zählt auch NF<sub>3</sub> (durch die Implementierung neuer IPCC-Guidelines) zu den regulierten F-Gasen, ist jedoch unter EU der Effort-Sharing Entscheidung sowie im KSG noch ausgenommen. NF<sub>3</sub> wird für den Zielvergleich daher abgezogen.

Abbildung 80:  
Treibhausgas-  
Emissionen des  
Sektors Fluorierte Gase  
1990–2014 und nach  
KSG.



Hauptursache für den Rückgang der F-Gas-Emissionen zwischen 1991 und 1993 war die Einstellung der Aluminium-Primärproduktion in Österreich und der damit verbundene Rückgang der FKW, die als Nebenprodukt bei der Herstellung anfallen. Der Anstieg seit 1993 resultiert aus der Verwendung von HFKW anstelle der verbotenen ozonerstörenden Substanzen (H)FCKW. Diese sind im Montreal-Protokoll geregelt und werden in der Treibhausgas-Inventur nicht berücksichtigt.

Die zweite Senke im Jahr 2000 ist auf technologische Umstellungen in Leichtmetall-Gießereien und einen dadurch 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 von SF<sub>6</sub> als Füllgas in Schallschutzfenstern, Schuhen und Reifen verboten. Den Reduktionen aufgrund der Industriegasverordnung steht wiederum ein stetig steigender Einsatz von HFKW im Kälte- und Klimabereich gegenüber.

Der Rückgang im Jahr 2009 ist mit den Auswirkungen der Wirtschaftskrise – v. a. auf die Elektronikindustrie – zu erklären. In den darauf folgenden Jahren nahmen insbesondere die Emissionen von HFKW aus dem Kälte- und Klimabereich weiter zu.

### Einflussfaktoren

Die unterschiedlichen Anwendungsbereiche der Fluorierten Gase lassen sich in zwei Gruppen aufteilen. Zu den Anwendungen, bei denen diese Gase sofort emittiert werden, zählt z. B. die Verwendung als Treibmittel in Spraydosen und als Prozessgas in der Halbleiterindustrie. Bei diesen Anwendungen sind Minderungen durch Verbote, durch 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 werden bei der Entsorgung emittiert. Dies betrifft den Einsatz als Kältemittel/Kühlmittel und als Treibmittel in Schaumstoffen sowie in anderen Bereichen, in denen die spezifischen Eigenschaften dieser Gase genutzt werden, wie z. B. Schaltanlagen. Die jährlichen Emissionen aus diesen Produkten sind wesentlich geringer als die vorhandenen, gespeicherten Mengen (Bestand), die in Zukunft noch entweichen werden (siehe Abbildung 81).

Während die Bestände bei Kältemitteln/Kühlmitteln nach wie vor ansteigen, sind sie in den Bereichen Schaumstoffe und Schallschutzfenster aufgrund der Verbote der Industriegasverordnung seit 2005 zurückgegangen.

Im Bereich der Schallschutzfenster wird bei der Berechnung der Emissionen von einer durchschnittlichen Lebensdauer der Fenster von 25 Jahren ausgegangen. SF<sub>6</sub> in Schallschutzfenstern wurde von 1980 bis 2003 eingesetzt. Das Gas wird jedoch weiterhin durch Leckage aus dem Bestand und Glasbruch bei der Deponierung am Ende der Lebensdauer emittiert.

Da die Lebensdauer der Schaumstoffe als sehr hoch angenommen wird und die Anwendung von Fluorierten Gasen in diesem Bereich erst Mitte der 1990er-Jahre begonnen hat, sind Emissionen aus der Deponierung in diesem Bereich noch nicht relevant.

Ab 2015 wird die Gesamtmenge der in Europa auf dem Markt erhältlichen F-Gase kontrolliert werden. Laut Vorgaben der EU F-Gas-Verordnung (Nr. 842/2006) soll die in der EU verfügbare Menge an F-Gasen auf 21 % der derzeitigen verwendeten Menge bis 2030 gesenkt werden (die Menge bezieht sich auf CO<sub>2</sub>-Äquivalent, dadurch sollen F-Gase mit geringem Global Warming Potential (GWP) verstärkt gefördert werden).

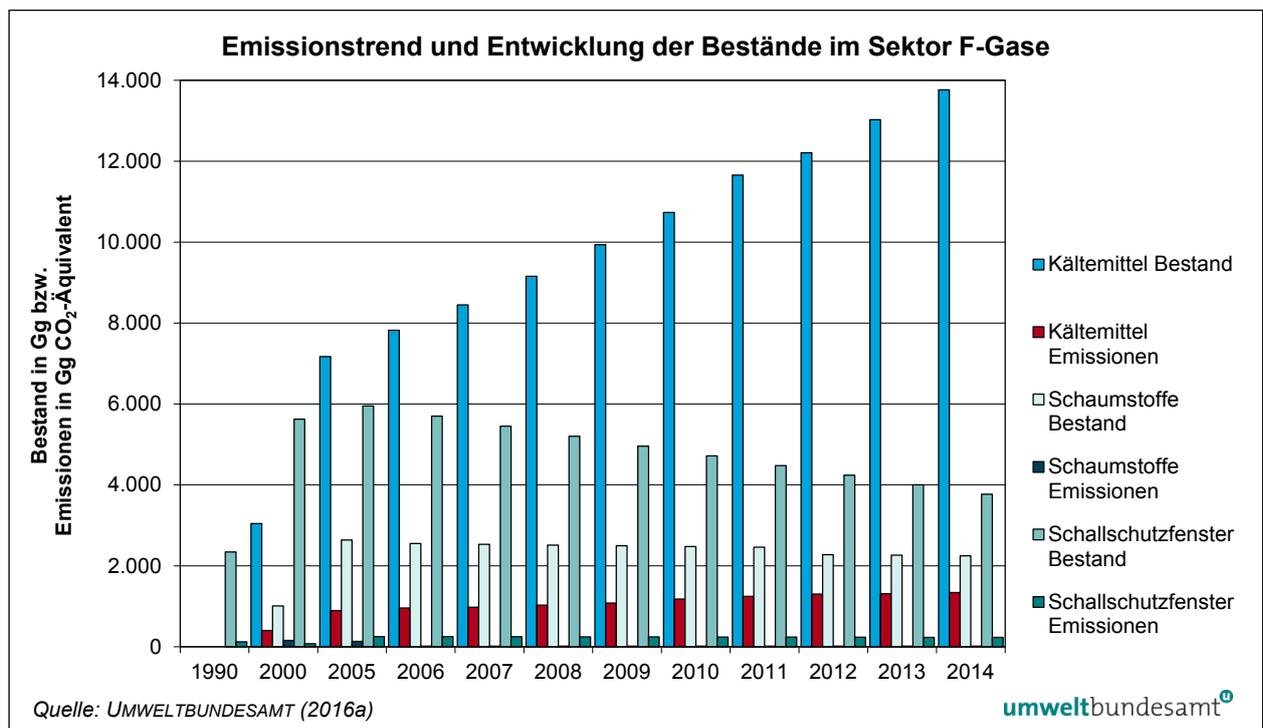


Abbildung 81: Treibhausgas-Emissionen und Bestände im Sektor F-Gase, 1990–2014.

## 6 LITERATURVERZEICHNIS

- AEA – Austrian Energy Agency (2016): Energiepreisindex (EPI). Jahresentwicklung 1986–2014 (Energiepreise für Haushalte). Abgerufen am 12.01.2016:  
<http://www.energyagency.at/fakten-service/energie-in-zahlen/energiepreisindex/>.
- AEA – Austrian Energy Agency & UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (2006): Evaluierungsbericht zur Klimastrategie Österreichs. Wien.  
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0021.pdf>.
- APCC – Austrian Panel on Climate Change (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels; Klimastrategie 2008/2012. 17.07.2002. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Klimastrategie 2007. Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012. 21.03.2007. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2013): Maßnahmenprogramm 2013/2014 des Bundes und der Länder als Beitrag zur Erreichung des nationalen Klimaziels 2013–2020. Wien.  
[http://www.lebensministerium.at/dms/lmat/umwelt/klimaschutz/klimapolitik\\_national/ksg/190\\_23-Ma-nahmenprogramm/190\\_23%20Ma%C3%9Fnahmenprogramm.pdf](http://www.lebensministerium.at/dms/lmat/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/ksg/190_23-Ma-nahmenprogramm/190_23%20Ma%C3%9Fnahmenprogramm.pdf).
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2014): Überreiter, E.; Stork, C.; Windhofer, G. & Zieritz, I.: Kommunales Abwasser: Österreichischer Bericht 2014. Kombiniertes Bericht gemäß Artikel 15 und Artikel 16 der Richtlinie 91/271/EWG für den Zeitraum 2011–2012. Hrsg. Wien, Juni 2014.  
<http://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasserqualitaet/abwasserreinigung/Lagebericht2014.html>.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015a): Maßnahmenprogramm des Bundes und der Länder nach Klimaschutzgesetz zur Erreichung des Klimaziels bis 2020. Zweite Umsetzungsstufe für die Jahre 2015 bis 2018. Wien.  
[http://www.bmlfuw.gv.at/dms/lmat/umwelt/klimaschutz/klimapolitik\\_national/klimaschutzgesetz/ksg/KSG-Ma-nahmenprogramm-Bund-L-nder\\_2015-2018/KSG-Ma%C3%9Fnahmenprogramm%20Bund-L%C3%A4nder\\_2015-2018.pdf](http://www.bmlfuw.gv.at/dms/lmat/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/klimaschutzgesetz/ksg/KSG-Ma-nahmenprogramm-Bund-L-nder_2015-2018/KSG-Ma%C3%9Fnahmenprogramm%20Bund-L%C3%A4nder_2015-2018.pdf).
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015b): Biokraftstoffe im Verkehrssektor 2015. Daten zu für das Berichtsjahr 2014. Wien. <http://www.lebensministerium.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/biokraftstoffbericht.html>.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015c): CO<sub>2</sub>-Monitoring Pkw 2015. Bericht über die CO<sub>2</sub>-Emissionen neu zugelassener Pkw in Österreich.  
<https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/co2-monitoringPKW1.html>.

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015d): Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich. Statusbericht 2015. Wien, Dezember 2015. [http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at/dms/bawp/AW\\_Statusbericht\\_2015\\_final.pdf](http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at/dms/bawp/AW_Statusbericht_2015_final.pdf).
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015e): Parravicini, V.; Valkova, T.; Haslinger, J.; Saracevic, E.; Winkelbauer, A.; Tauber, J.; Svardal, K.; Hohenblum, P.; Clara, M.; Windhofer, G.; Pazdernik, K. & Lampert, C.: ReLaKO – Reduktionspotential bei den Lachgasemissionen aus Kläranlagen durch Optimierung des Betriebes. Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft der TU Wien & Umweltbundesamt GmbH. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015f): Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich. Statusbericht 2014. Wien, Februar 2015. [http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at/dms/bawp/Statusbericht\\_2018/Statusbericht\\_2014.pdf](http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at/dms/bawp/Statusbericht_2018/Statusbericht_2014.pdf).
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015g): Grüner Bericht 2015. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Wien. [www.gruenerbericht.at](http://www.gruenerbericht.at).
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2016): Wohnbauförderung und Kyoto-Finanzierung 2014. Zusammenfassender Bericht des Bundes und der Länder über die Wirkung von Maßnahmen zur Treibhausgas-Emissionsreduktion im Rahmen der Vereinbarung über Maßnahmen im Gebäudesektor (BGBl. II Nr. 251/2009). Wien. [https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik\\_national/Wohnbau.html](https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/Wohnbau.html).
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft & BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2010): EnergieStrategie Österreich. <http://energiestrategie.at/>.
- BMWFJ – Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (2014): NEEAP 2014. Erster Nationaler Energieeffizienzaktionsplan der Republik Österreich 2014 gemäß Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU. <http://www.bmwfw.at>.
- BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Forschung und Wirtschaft (2015): Treibstoffpreismonitor. 12.03.2015. <http://www.bmwfw.gv.at/EnergieUndBergbau/Energiepreise/Seiten/Treibstoffpreismonitor.aspx>.
- BOKU – Universität für Bodenkultur (2012): Schneider, F.; Lebersorger, S.; Part, F.; Scherhauser, S. & Böhm, K.: Sekundärstudie Lebensmittelabfälle in Österreich. November 2012.
- CAT – Climate Action Tracker (2015): Climate Analytics, Ecofys, NewClimate Institute, Potsdam Institute for Climate Impact Research: Climate Action Tracker. Dezember 2015. <http://climateactiontracker.org/global.html>.
- 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.
- E-CONTROL (2016a): Betriebsstatistik 2015. März 2016. <http://www.e-control.at/statistik/strom/betriebsstatistik/betriebsstatistik2015>.
- E-CONTROL (2016b): Stromkennzeichnungsbericht 2015. [https://www.e-control.at/documents/20903/388512/Stromkennzeichnungsbericht\\_2015.pdf](https://www.e-control.at/documents/20903/388512/Stromkennzeichnungsbericht_2015.pdf).

- EEA – European Environment Agency (2004): Air pollution in Europe 1990–2000. Topic report 4/2003, Copenhagen.
- EEA – European Environment Agency (2015): Trends and projections in Europe 2015. EEA report No. 4/2015. Copenhagen.
- EEA – European Environment Agency (2016): European greenhouse gas data viewer. 15.03.2016. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>.
- EK – Europäische Kommission (2011a): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050. 08.03.2011. [http://ec.europa.eu/clima/documentation/roadmap/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/documentation/roadmap/index_en.htm).
- EK – Europäische Kommission (2011b): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Energy Roadmap 2050. 22.03.2012. [http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/index_en.htm).
- EK – Europäische Kommission (2011c): White paper on transport – roadmap to a single European transport area – towards a competitive and resource-efficient transport system (COM (2011) 144). [http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2011\\_white\\_paper/white\\_paper\\_com\(2011\)\\_144\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white_paper_com(2011)_144_en.pdf).
- EK – Europäische Kommission (2014a): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Ein Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020-2030. 22.01.2014. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN>.
- EK – Europäische Kommission (2014b): Proposal for a decision of the European Parliament and of the Council concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and amending Directive 2003/87/EC. 2014-20/2. [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/com\\_2014\\_20\\_en.pdf4](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/com_2014_20_en.pdf4).
- EK – Europäische Kommission (2015): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss, den Ausschuss der Regionen und die Europäische Investitionsbank. Paket zur Energieunion. [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0002.01/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0002.01/DOC_1&format=PDF).
- EUROSTAT (2012): Taxation Trends in the EU. Data for the EU Member States, Iceland and Norway.
- EUROSTAT – Eurostat Statistics (2016): Gross domestic product at market prices. 15.03.2016. <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tec00001&language=de>.
- FGW – Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen (2015): Erdgas und Fernwärme in Österreich – Zahlenspiegel 2015. [https://www.gaswaerme.at/ufile/9/2619/zasp15\\_hi.pdf](https://www.gaswaerme.at/ufile/9/2619/zasp15_hi.pdf).
- FISCHER, A. et al. (2009): Flugverkehr und Klimaschutz. Ein Überblick über die Erfassung und Regulierung der Klimawirkungen des Flugverkehrs (Aviation and Climate Protection). GAIA 18/1: 32–40.

- FORMAYER (2016): Referat „Klimaszenarien für Österreich“ bei der Veranstaltung „Klimawandel – Schluss mit heißer Luft“ der Landwirtschaftskammer Österreich. 22.01.2016. Wien.  
[http://www.gaswaerme.at/ufile/9/2619/zahlenspiegel\\_fw2013.pdf](http://www.gaswaerme.at/ufile/9/2619/zahlenspiegel_fw2013.pdf).
- GLOBAL CARBON PROJECT (2015): Carbon Budget 2015. An annual update of the global carbon budget and trends. 07.12.2015.  
<http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/index.htm>.
- ICCT – The International Council on Clean Transportation (2012): Mock, P. et al.: Discrepancies between type approval and „real-world“ fuel consumption and CO<sub>2</sub> values Assessment for 2001–2011 European passenger cars, working paper 2012 – 02. April 2012.
- ICCT – The International Council on Clean Transportation (2013): Mock, P. et al.: From laboratory to road. Published 27.05.2013. <http://theicct.org/laboratory-road>.
- IEA – International Energy Agency (2000): The road from Kyoto. Paris.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1996): Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 1: Reporting Instructions; Vol. 2: Workbook; Vol. 3: Reference Manual. Edited by Houghton, J.T.; Meira Filho, L.G.; Lim, B.; Tréanton, K.; Mamaty, I.; Bonduki, Y.; Griggs, D.J. & Callander, B.A. Genf.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1999): Aviation and the global atmosphere. A Special Report of IPCC Working Groups I and III. Intergovernmental Panel on Climate Change. Penner, J.E.; Lister, D. H.; Griggs, D.J.; Dokken, D.J. & McFarland, M. (Eds.). Cambridge, UK. Cambridge University Press.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2006): 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston, H.S.; Buendia, L.; Miwa, K.; Ngara, T. & Tanabe, K. (Eds.). IGES, Hayama.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. 4. Sachstandsbericht. [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data\\_reports.shtml](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml).
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2014): Climate Change 2014 – Mitigation of Climate Change. 5. Sachstandsbericht.
- KERKHOF, A.C. (2003): Value of decomposition figures in emission reduction policy analysis at international level. Report 773301003/2003. RIVM, Netherlands.
- LKNÖ – Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2015): Biomasse – Heizungserhebung 2014. St. Pölten.
- MOLITOR, R.; HAUSBERGER, S.; BENKE, G. et al. (2004): Abschätzung der Auswirkungen des Tanktourismus auf den Kraftstoffverbrauch und die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Österreich. Bericht im Auftrag von Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Trafico. Wien 2004.
- MOLITOR, R.; SCHÖNFELDER, S.; HAUSBERGER, S.; BENKE, G. et al. (2009): Abschätzung der Auswirkungen des Kraftstoffexports im Tank auf den Kraftstoffabsatz und die Entwicklung der CO<sub>2</sub>- und Luftschadstoffemissionen in Österreich – Aktualisierung 2007 und Prognose 2030. Bericht im Auftrag von Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien 2009.

- MUNOZ, P. & STEININGER, K.W. (2010): Austria's CO<sub>2</sub>-responsibility and the carbon content of its international trade. In: Ecological Economics. Bd. 69, Heft Nr. 10. Elsevier B.V., Amsterdam, S. 2003–2019.
- NASA – National Aeronautics and Space Administration (2016): NASA, NOAA Analyses Reveal Record-Shattering Global Warm Temperatures in 2015. 20.01.2016. <http://www.nasa.gov/press-release/nasa-noaa-analyses-reveal-record-shattering-global-warm-temperatures-in-2015>.
- NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (2016a): Record annual increase of carbon dioxide observed at Mauna Loa for 2015. 09.03.2016. <http://www.noaa.gov/record-annual-increase-carbon-dioxide-observed-mauna-loa-2015>.
- NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (2016b): Earth System Research Laboratory. Global Monitoring Division: Atmospheric CO<sub>2</sub> at Mauna Loa Observatory. März 2016. <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/full.html>.
- NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (2016c): National Centers for Environmental Information (NCEI): Global Analysis for February 2016. März 2016. <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201602>.
- STATISTIK AUSTRIA (1992): Häuser- und Wohnungszählung 1991. Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2004): Gebäude- und Wohnungszählung 2001. Hauptergebnisse Österreich. Statistik Austria, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2006): Haslinger, A. & Kytir, J.: Statistische Nachrichten 6/2006. Stichprobendesign, Stichprobenziehung und Hochrechnung des Mikrozensus ab 2004. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2013a): Energiebilanzen 1970–2012. Wien.
- STATISTIK Austria (2013b): Census 2011 – Gebäude- und Wohnungszählung. 12/2013. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2014): Allgemeine Viehzählung am 1. Dezember 2014. National livestock counting December 2014. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2015a): Energiebilanzen 1970–2014. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2015b): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen 1980–2014. Hauptergebnisse. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2015c): Absolutwerte der Heizgradsummen auf aktuellem Stand und Abweichungen gegenüber dem langjährigen Durchschnitt. Kostenpflichtiger Abonnementdienst der Statistik Austria.
- STATISTIK AUSTRIA (2015d): Mikrozensus; Hauptwohnsitzwohnungen (HWS) ab 2004. STATcube. Abfrage am 25.03.2015.
- STATISTIK AUSTRIA (2015e): Sonderauswertung des Mikrozensus 2014 (MZ 2014). Statistik Austria im Auftrag des BMLFUW. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2015f): Bestand an Wohnungen und Gebäuden zum 31.12.2014 nach Gebäudeeigenschaften und Bundesländern. Gebäude- und Wohnungsregister, Datenabzüge vom 31.12.2014 und 15.09.2015. Erstellt am 18.11.2015.

- STATISTIK AUSTRIA (2016a): Verbraucherpreisindex 86 (Basis: 1986). Wien. 15.03.2016.  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/wirtschaft/preise/verbraucherpreisindex\\_vpi\\_hvpi/zeitreihen\\_und\\_verkettungen/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/preise/verbraucherpreisindex_vpi_hvpi/zeitreihen_und_verkettungen/index.html).
- STATISTIK AUSTRIA (2016b): Energie VPI. Wien. 24.02.2016.  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/preise/verbraucherpreisindex\\_vpi\\_hvpi/sonderauswertungen/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/preise/verbraucherpreisindex_vpi_hvpi/sonderauswertungen/index.html).
- TU WIEN, BIO ENERGY 2020+; FH TECHNIKUM WIEN & AEE INTEC (2015): Biermayr, P.; Eberl, M.; Enigl, M.; Fechner, H.; Kristöfel, C.; Leonhartsberger, K.; Maringer, F.; Moidl, S.; Schmidl, C.; Strasser, C.; Weiss, W. & Wopienka, E.: Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2014. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Rolland, C. & Oliva, J.: Erfassung von Deponiegas – Statusbericht von österreichischen Deponien. Berichte, Bd. BE-0238. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008a): Schachermayer, E. & Lampert, C.: Deponiegaserfassung auf österreichischen Deponien. Reports, Bd. REP-0100. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008b): Neubauer, C. & Walter, B.: Behandlung von gemischten Siedlungs- und Gewerbeabfällen in Österreich – Betrachtungszeitraum 2003–2007. Reports, Bd. REP-0225. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2014): Lampert, C.: Stand der temporären Abdeckung von Deponien und Deponiegaserfassung. Reports, Bd. REP-0484. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2015a): Krutzler, T.; Kellner, M.; Gallauner, T.; Gössl, M.; Heller, C.; Wiesenberger, H.; Lichtblau, G.; Schindler, I.; Stoiber, H.; Storch, A.; Stranner G. & Zechmeister, A: Energiewirtschaftliche Szenarien im Hinblick auf Klimaziele 2030 und 2050. Synthesebericht 2015. Reports, Bd. REP-0534. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2015b): Zechmeister, A.; Anderl, M.; Gössl, M.; Haider, S.; Kappel, E.; Krutzler, T.; Lampert, C.; Moosmann, L.; Pazdernik, K.; Purzner, M.; Poupa, S.; Schieder, W., Schmid, C.; Stranner, G.; Storch, A.; Wiesenberger, H.; Weiss, P.; Wieser, M. & Zethner, G.: GHG Projections and Assessment of Policies and Measures in Austria. Reports, Bd. REP-0527. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2015c): Krutzler, T.; Kellner, M.; Gallauner, T.; Gössl, M.; Heller, C.; Schindler, I.; Storch, A.; Stranner, G. & Wiesenberger, H.: Energiewirtschaftliche Szenarien im Hinblick auf Klimaziele 2030 und 2050. Synthesebericht 2015. Szenario WAM Plus. Reports, Bd. REP-0535. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2015d): Anderl, M.; Gangl, M.; Haider, S.; Ibesich, N.; Moosmann, L.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Schieder, W.; Purzner, M.; Thielen, P. & Zechmeister, A.: Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2013. Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten (Datenstand 2015). Reports, Bd. REP-0553. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2015e): Zechmeister, A.; Anderl, M.; Bednar, W.; Gössl, M.; Haider, S.; Heller, C.; Lampert, C.; Moosmann, L.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schieder, W.; Schneider, J.; Schodl, B.; Seuss, K.; Stranner, G.; Storch, A.; Weiss, P.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G. & KPC GmbH: Klimaschutzbericht 2015. Reports, Bd. REP-0555.. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2016a): Pazdernik, K.; Anderl, M.; Haider, S.; Lampert, C.; Moosmann, L.; Pinterits, M.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schmid, C.; Schmidt, G.; Schodl, B.; Stranner, G.; Schwaiger, E.; Schwarzl, B.; Weiss, P.; Wieser, M. & Zechmeister, A.: Austria's National Inventory Report 2016. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol Reports, Bd. REP-0565. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2016b): Emissionshandelsregister. Stand der Einhaltung für das Jahr 2014 im österreichischen Teil des Unionsregisters, 08.03.2016.
- UMWELTBUNDESAMT (2016c): Krutzler, T.; Wiesenberger, H.; Heller, C.; Gössl, M.; Stranner, G.; Storch, A.; Heinfellner, H.; Winter, R.; Kellner, M & Schindler, I.: Szenario Erneuerbare Energie 2030 und 2050. Reports, Bd. REP-0576. Umweltbundesamt, Wien.
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2008): Kyoto Protocol Reference Manual on Accounting of Emissions and Assigned Amount. 04.05.2011. [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 (2013): Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its eighth session, held in Doha from 26 November to 8 December 2012. Addendum. Part Two. Decisions 1-2/CMP.8 (FCCC/KP/CMP/2012/13/Add.1). 28.02.2013. <http://unfccc.int/resource/docs/2012/cmp8/eng/13a01.pdf>.
- WEGENER CENTER – Wegener Center Universität Graz (2016a): Innovate – Fact Sheet #2. Konsum-basierte Emissionen Österreichs. 21.04.2016. [http://wegcwww.uni-graz.at/wp/innovate/wp-content/uploads/sites/3/2015/12/Innovate-Fact-Sheet\\_2\\_Deutsch.pdf](http://wegcwww.uni-graz.at/wp/innovate/wp-content/uploads/sites/3/2015/12/Innovate-Fact-Sheet_2_Deutsch.pdf).
- WEGENER CENTER – Wegener Center Universität Graz (2016b): Innovate – Fact Sheet #1. Innovative Climate Policy Instruments to Reduce Consumption-Based Emissions to Complement Territorial Emission Reduction Efforts. 21.04.2016. [http://wegcwww.uni-graz.at/wp/innovate/wp-content/uploads/sites/3/2015/12/Innovate-Fact-Sheet1\\_newLogo.pdf](http://wegcwww.uni-graz.at/wp/innovate/wp-content/uploads/sites/3/2015/12/Innovate-Fact-Sheet1_newLogo.pdf).
- WIFO (2013): Kratena, K.; Meyer, I. & Sommer, M.: Energy Scenarios 2030. Model projections of energy demand as a basis to quantify Austria's GHG emissions. WIFO, Wien.
- ZAMG (2016): Zweitwärmster Winter der Messgeschichte. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien. 26.02.2016. <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/zweitwaermster-winter-der-messgeschichte-1>.

## Rechtsnormen und Leitlinien

- Abfallbehandlungspflichtenverordnung (BGBl. II Nr. 459/2004 i.d.F. BGBl. II Nr. 363/2006): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Behandlungspflichten von Abfällen.
- Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19.11.2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien. ABl. Nr. L 312.
- Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002; BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz über eine nachhaltigere Abfallwirtschaft.

- Abwasseremissionsverordnung – 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.
- Akkreditierungsgesetz (AkkG; BGBl. Nr. 468/1992 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Akkreditierung von Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen, mit dem die Gewerbeordnung 1973, BGBl. Nr. 50/1974, das Kesselgesetz, BGBl. Nr. 211/1992, und das Maß- und Eichgesetz, BGBl. Nr. 152/1950, zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 213/1992, geändert wird.
- Änderung der Kraftstoffverordnung 1999 (BGBl. II Nr. 168/2009): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der die Kraftstoffverordnung 1999 geändert wird.
- Kraftstoffverordnung 2012 (BGBl. II Nr. 398/2012): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Qualität von Kraftstoffen und die nachhaltige Verwendung von Biokraftstoffen.
- 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.
- CCS-Gesetz (BGBl. I Nr. 144/2011): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über das Verbot der geologischen Speicherung von Kohlendioxid erlassen wird und das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000, das Bundes-Umwelthaftungsgesetz, die Gewerbeordnung 1994 sowie das Mineralrohstoffgesetz geändert werden.
- CCS-Richtlinie (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.
- 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.
- Durchführungsbeschluss Nr. 2013/634/EU: Durchführungsbeschluss der Kommission über die Anpassung der jährlichen Emissionszuweisungen an die Mitgliedstaaten für den Zeitraum 2013 bis 2020 gemäß der Entscheidung Nr. 406/2009/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. ABl. Nr. L 292/19.
- Emissionshandelsrichtlinie (EH-RL; 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.
- Emissionshandelsrichtlinie (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 Treibhausgasemissionszertifikaten. ABl. Nr. L 140.

- Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L; BGBl. I Nr. 34/2003): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe erlassen sowie das Ozongesetz und das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert werden.
- Emissionszertifikatengesetz (EZG; BGBl. I Nr. 46/2004 i.d.g.F.): Bundesgesetz über ein System für den Handel mit Treibhausgas-Emissionszertifikaten.
- EN ISO/IEC 17020: Allgemeine Kriterien für den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen.
- 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.
- Energieausweis-Vorlage-Gesetz (EAVG; BGBl. I Nr. 27/2012 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Pflicht zur Vorlage eines Energieausweises beim Verkauf und bei der In-Bestand-Gabe von Gebäuden und Nutzungsobjekten.
- Energieeffizienzgesetz (EEffG; BGBl. I Nr. 72/2014): Bundesgesetz über die Steigerung der Energieeffizienz bei Unternehmen und dem Bund.
- Energieeffizienzgesetz-Richtlinienverordnung (BGBl. II Nr. 394/2015): Verordnung des Bundesministers für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft über die Richtlinien für die Tätigkeit der nationalen Energieeffizienz-Monitoringstelle.
- Energieeffizienz-Richtlinie (RL 2012/27/EU): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG.
- 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 (EU Lastenaufteilung – EU Burden Sharing Agreement): 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.
- Entscheidung Nr. 162/2013/EU: Beschluss der Kommission vom 26. März 2013 zur Festlegung der jährlichen Emissionszuweisungen an die Mitgliedstaaten für den Zeitraum 2013 bis 2020 gemäß der Entscheidung Nr. 406/2009/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. ABl. Nr. L90/106.

- Erneuerbare-Energien-Richtlinie (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.
- F-Gas\_Verordnung (VO (EG) Nr. 842/2006): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluoridierte Treibhausgase.
- Gebäude- und Wohnungsregistergesetz (GWR; BGBl. I Nr. 125/2009): Bundesgesetz, mit dem das Registerzahlungsgesetz, das Bundesgesetz über das Gebäude- und Wohnungsregister, das Bundesstatistikgesetz 2000 und das E-Government-Gesetz geändert werden.
- Gebäuderichtlinie (RL 2002/91/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. ABl. Nr. L 1.
- 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>-VO; 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.
- Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011 i.d.F. BGBl. I Nr. 128/2015): Bundesgesetz zur Einhaltung von Höchstmengen von Treibhausgasemissionen und zur Erarbeitung von wirksamen Maßnahmen zum Klimaschutz.
- Kraftstoffverordnung (VO Nr. 418/1999 i.d.F. 417/2004): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.
- Kraftstoffverordnung (BGBl. II Nr. 398/2012): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Qualität von Kraftstoffen und die nachhaltige Verwendung von Biokraftstoffen.
- Lösungsmittelverordnung 2005 (LMV; BGBl. II Nr. 398/2005): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen durch Beschränkungen des Inverkehrsetzens und der Verwendung organischer Lösungsmittel in bestimmten Farben und Lacken.
- Mietrechtsgesetz (MRG; 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 (NoVAG, BGBl. Nr. 695/1991): Bundesgesetz, mit dem eine Abgabe für den Normverbrauch von Kraftfahrzeugen eingeführt wird.

- Öffentlicher Personennah- und Regionalverkehrsgesetz 1999 (ÖPNRV-G; BGBl. I Nr. 204/1999): Bundesgesetz über die Ordnung des öffentlichen Personennah- und Regionalverkehrs.
- OIB-Richtlinie 6 (2011): Energieeinsparung und Wärmeschutz. Österreichisches Institut für Bautechnik, Ausgabe: Oktober 2011. OIB-330.6-094/11.
- Ökologisierungsgesetz 2007 (ÖkoG 2007; BGBl. I Nr. 46/2008 i.d.g.F.): 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.
- Ökostromgesetz 2012 (ÖSG 2012; BGBl. I Nr. 75/2011): Bundesgesetz über die Förderung der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern.
- Richtlinie Erneuerbare (RL 2009/28/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen.
- RL 2006/32/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der Richtlinie 93/76/EWG des Rates. ABl. Nr. L 114. (Energy Services Directive, ESD).
- 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. ABl. Nr. L 8.
- RL 2010/31/EU: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden.
- RL 2012/27/EU: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG. ABl. Nr. L 315/1.
- Treibstoffqualitätsrichtlinie (RL 2009/30/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments 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 Treibhausgasemissionen 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.
- 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.

- 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.
- VO BGBl. Nr. 68/1992 i.d.g.F.: Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die getrennte Sammlung biogener Abfälle.
- VO Nr. 443/2009/EU: 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.
- VO Nr. 525/2013/EU: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2013 über ein System für die Überwachung von Treibhausgasemissionen sowie für die Berichterstattung über diese Emissionen und über andere klimaschutzrelevante Informationen auf Ebene der Mitgliedstaaten und der Union und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 280/2004/EG.
- VO 176/2014/EU: Verordnung der Kommission zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 1031/2010 insbesondere zur Festlegung der im Zeitraum 2013–2020 zu versteigernden Mengen Treibhausgasemissionszertifikate.
- VO Nr. 421/2014/EU: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft zur Umsetzung bis 2020 eines internationalen Übereinkommens über die Anwendung eines einheitlichen globalen marktbasierten Mechanismus auf Emissionen des internationalen Luftverkehrs Text von Bedeutung für den EWR.
- VOC-Anlagen-Verordnung (VAV; BGBl. II Nr. 301/2002): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend zur Umsetzung der Richtlinie 1999/13/EG über die Begrenzung der Emissionen bei der Verwendung organischer Lösungsmittel in gewerblichen Betriebsanlagen.
- Wegekostenrichtlinie (RL 2011/76 EU): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 1999 über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge.
- 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.



# 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 übermitteln/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. In einer Erweiterung des Kyoto-Protokolls (das sogenannte „Doha Amendment“) wurden die Grundlagen für die zweite Verpflichtungsperiode geschaffen, welche auch durch das EU Klima- und Energiepaket (insb. Effort-Sharing Decision 406/2009/EG) nationale Emissionshöchstmengen vorschreibt.

### 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 sowie zeitgerechte Übermittlung (Submission) der Inventur.

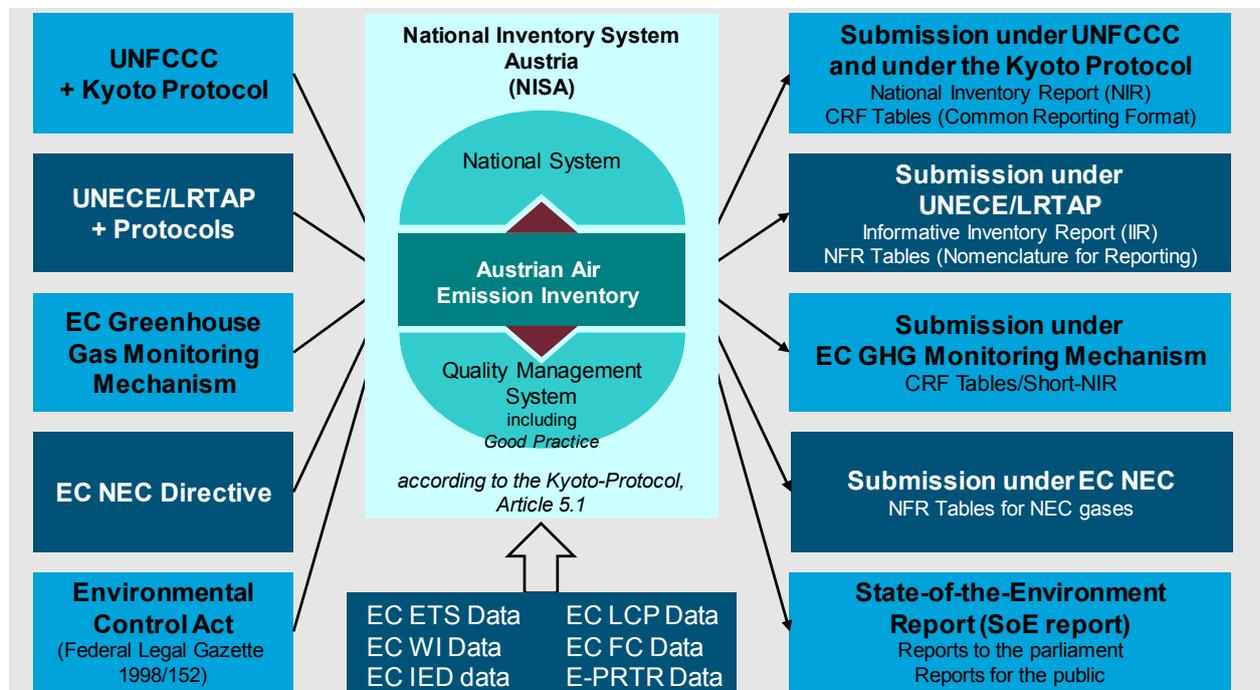


Abbildung 82: Nationales Inventursystem Österreich (NISA).

Wichtiger Teil des NISA ist das Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO/IEC 17020; Österreich ist als weltweit einzige Stelle für die Erstellung der nationalen Luftschadstoff-Inventur akkreditiert.<sup>61</sup>

## 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 sogenannten IPCC Guidelines (IPCC 2006).

Die Einhaltung dieser Berechnungsvorschriften wird jährlich durch eine Tiefenprüfung im Auftrag des Klimasekretariats der UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) durch externe ExpertInnen („Expert Review Team“) kontrolliert.

Erachtet das Prüfteam eine Inventur der Kyoto-Periode als unvollständig bzw. nicht entsprechend den Regelwerken erstellt, werden während der Prüfung Empfehlungen zur Änderung der Berechnungen vorgeschlagen. Werden diese Änderungen vom Vertragsstaat nicht in zufriedenstellender Weise ausgeführt oder abgelehnt, führt das Prüfteam eigene Berechnungen durch, sogenannte Berichtigungen („adjustments“). 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 der UNFCCC über den Einspruch. Als Ergebnis des In-Country Reviews 2013 wurden Richtlinienkonformität und Qualität der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur bestätigt. Das Ergebnis der Prüfung liegt in Form eines Review-Berichts vor, welcher als Download auf der Homepage der UNFCCC zur Verfügung steht.<sup>62</sup>

Die Tiefenprüfung durch die UNFCCC im Februar 2007 („In-country Review“ in Wien) war von besonderer Bedeutung, da sie zusätzlich zur Treibhausgas-Inventur auch die Prüfung des nationalen Inventursystems und des Emissionshandelsregisters auf ihre Erfüllung der Anforderungen unter dem Kyoto Protokoll umfasste. Als Folge dieser Prüfung erhielt Österreich die Berechtigung zur Teilnahme an den flexiblen Mechanismen unter dem Kyoto-Protokoll.

Die letzte Tiefenprüfung der Österreichischen Treibhausgas-Inventur fand im September 2014 statt, als finale Überprüfung der ersten Kyoto Verpflichtungsperiode (2008–2012). Alle fachlichen Fragen konnten hinreichend geklärt werden, es gab keine Beanstandungen („Saturday Paper“). Die sehr hohe Qualität der Österreichischen Inventur wurde damit wieder bestätigt, die erste Verpflichtungsperiode kann seitens der Inventur abgeschlossen werden.

Im September 2016 findet voraussichtlich die nächste Tiefenprüfung unter UNFCCC statt.

---

<sup>61</sup> Seit dem 23. Dezember 2005 ist das Umweltbundesamt als Überwachungsstelle für die Erstellung der nationalen Luftschadstoffinventur gemäß EN ISO/IEC 17020 und Österreichischem Akkreditierungsgesetz akkreditiert (Typ A); mit der Identifikationsnummer (PSID) 241, von Akkreditierung Austria/Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend. Der im Bescheid (BMWFJ-92.715/0055-1/12/2013) angeführte Bereich ist unter [www.bmwfj.gv.at/akkreditierung](http://www.bmwfj.gv.at/akkreditierung) veröffentlicht.

<sup>62</sup> [http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/inventory\\_review\\_reports/items/6947.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/inventory_review_reports/items/6947.php)

Zusätzlich findet ab dem Berichtsjahr 2015 jährlich eine Prüfung der Treibhausgas-Inventur durch technische ExpertInnen unter der Leitung der Europäischen Umweltagentur statt (Inventurprüfung gemäß Artikel 19 der Monitoring Mechanismus – VO Nr. 525/2013/EG). Etwaige Anmerkungen bzw. Empfehlungen werden in der österreichischen Inventur unmittelbar umgesetzt oder fließen in den nationalen Inventurverbesserungsplan ein.

## Jährliche Berichte

Der Zeitablauf der jährlichen Berichterstattung beginnt mit der jährlichen Übermittlung der Treibhausgas-Inventur – d. h. der Emissionstabellen im CRF-Format und des Inventurberichtes („Short NIR“) – am 15. Jänner an die Europäische Kommission. Aktualisierungen bzw. ein vollständiger „National Inventory Report (NIR)“ sind gemäß Monitoring Mechanism Verordnung (VO 525/2013/EG) am 15. März zu übermitteln. Am 15. April jeden Jahres werden die Daten an das Klimasekretariat der UNFCCC übermittelt. Tabelle 22 zeigt den jährlichen Zeitplan der Berichte sowie Prüfschritte auf.

Tabelle 22: Jährlicher Prozess zur Erstellung und Überarbeitung der Treibhausgas-Inventur.

15. Jänner ( <i>Jahr n</i> )	Übermittlung der Treibhausgas-Inventur (CRF und „Short-NIR“) an die EK
15. Jänner bis 28. Februar ( <i>Jahr n</i> )	Überprüfung der Daten durch die EK
15. März ( <i>Jahr n</i> )	Übermittlung des (endgültigen) „Nationalen Inventurberichtes (NIR)“ an die EK
15. März bis 31. März ( <i>Jahr n</i> )	Überprüfung der Daten (CRF) und des nationalen Inventurberichtes (NIR) durch die EEA im Rahmen der ‚initial QA/QC checks‘
15. April ( <i>Jahr n</i> )	Übermittlung der Treibhausgas-Inventur (CRF und NIR) an die UNFCCC
15. April bis 30. Juni	Überprüfung der Treibhausgas-Inventur (CRF und NIR) durch die EEA im Rahmen des Reviews unter der Effort-Sharing-Decision („ESD-Review“) gemäß Monitoring Mechanism Verordnung
Juni ( <i>Jahr n</i> ) bis März ( <i>Jahr n+1</i> )	Überprüfung der Daten durch die UNFCCC: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Stufe 1: Initial Check</li> <li>● Stufe 2: Synthesis and Assessment</li> <li>● Stufe 3: Individual Review</li> </ul>
bis 15. Januar ( <i>Jahr n + 1</i> )	Berücksichtigung der Verbesserungsvorschläge der EK und der UNFCCC bei der Erstellung und Überarbeitung der Treibhausgas-Inventur

## 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 Treibhausgas-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 Treibhausgas-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 Treibhausgas-Inventur**

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 Treibhausgas-Inventur 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 der dieser Klimaschutzbericht basiert, wird in UMWELTBUNDESAMT (2016a) umfassend und transparent dargestellt.

## ANHANG 2 – Methode der Komponentenerlegung

Die Methode der Komponentenerlegung basiert auf ähnlichen Beispielen aus der Literatur (DIEKMANN et. al. 1999, IEA 2000, KERKHOF 2003, EEA 2004, AEA & 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 gesamten Energieverbrauch x</i></p> <p><i>Biomasseanteil x</i></p> <p><i>fossile Kohlenstoffintensität (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 2014 quantifiziert und verglichen.

Der Effekt der ersten Komponente wird berechnet, indem für diesen Faktor in der Formel der Wert für das Jahr 2014 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 2014 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 2014 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 2014 ergibt (unter den oben genannten Annahmen). Im letzten Vergleich wird für alle Komponenten der Wert von 2014 eingesetzt, dieses Ergebnis führt zu den tatsächlichen Emissionen im Jahr 2014.

Die Darstellung der Ergebnisse der Komponentenerlegung (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 Verursacherguppen nur bedingt möglich ist.

## ANHANG 3 – Sektordefinition nach Klimaschutzgesetz (KSG)

### **Energie und Industrie:**

CRF 1.A.1 Energieaufbringung

Abzüglich CRF 1.A.1.a Public electricity and heat production – other fuels (Abfallverbrennung)<sup>63</sup>

CRF 1.A.2 Pyrogene Emissionen in der Industrie

CRF 1.A.3.e Verdichterstationen (Stationäre Gasturbinen)

CRF 1.B Diffuse Emissionen

CRF 2 Industrielle Prozesse (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O)

### **Verkehr:**

CRF 1.A.3 Transport

Abzüglich CRF 1.A.3.e Verdichterstationen (Stationäre Gasturbinen)

CRF 1.A.5 Other (Militär)

### **Gebäude:**

CRF 1.A.4 Other Sectors

Abzüglich CRF 1.A.4.c Landwirtschaft (Energieeinsatz Maschinen)

### **Landwirtschaft:**

CRF 3 Landwirtschaft

CRF 1.A.4.c Landwirtschaft (Energieeinsatz Maschinen)

### **Abfallwirtschaft:**

CRF 5 Abfall

CRF 1.A.1.a Public electricity and heat production – other fuels (Abfallverbrennung)<sup>65</sup>

### **Fluorierte Gase:**

CRF 2 Industrielle Prozesse (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>)

CRF... Common Reporting Format

<sup>63</sup> Emissionen aus den Stützbrennstoffen der Abfallverbrennungsanlagen (z. B. Gas, Heizöl) werden dem Sektor Energie und Industrie zugeordnet. Die Zuordnung der Abfallverbrennung zum Sektor „Abfallwirtschaft“ umfasst damit nicht sämtliche Emissionen der Abfallverbrennungsanlagen.

## ANHANG 4 – Treibhausgas-Emissionen 1990–2014

Mio. Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalent	Emissionen gem. THG-Inventur (OLI)													1990–2014
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Energie und Industrie	36,55	35,86	36,18	42,28	41,41	40,35	40,92	36,02	39,47	39,33	37,11	36,22	33,91	– 7,2 %
Energie und Industrie (exkl. EH)*				6,53	6,54	6,14	6,57	6,72	6,78	6,88	6,88	6,36	5,86	
Energie und Industrie Emissionshandel**				35,75	34,87	34,21	34,36	29,30	32,69	32,45	30,23	29,86	28,06	
Verkehr (inkl. nat. Flugverkehr)	13,79	15,69	18,52	24,62	23,21	23,39	21,99	21,34	22,12	21,36	21,25	22,26	21,73	57,6 %
Verkehr (exkl. nat. Flugverkehr)*				24,55	23,13	23,31	21,92	21,27	22,05	21,29	21,20	22,21	21,68	
Gebäude*	13,13	13,69	12,48	12,54	12,05	10,26	10,92	9,72	10,24	8,74	8,39	8,63	7,60	– 42,1 %
Landwirtschaft*	9,44	9,04	8,58	8,12	8,05	8,07	8,18	8,08	7,91	7,99	7,87	7,86	7,97	– 15,6 %
Abfallwirtschaft*	4,28	3,99	3,28	3,43	3,44	3,32	3,20	3,34	3,30	3,30	3,29	3,11	3,10	– 27,5 %
Fluorierte Gase (inkl. NF <sub>3</sub> )	1,66	1,55	1,39	1,83	1,81	1,85	1,88	1,69	1,90	1,92	1,98	1,97	2,02	22,0 %
Fluorierte Gase (exkl. NF <sub>3</sub> )*				1,80	1,78	1,79	1,83	1,69	1,90	1,92	1,98	1,96	2,01	
<b>Treibhausgase nach KSG</b>				<b>56,96</b>	<b>55,00</b>	<b>52,90</b>	<b>52,62</b>	<b>50,82</b>	<b>52,19</b>	<b>50,11</b>	<b>49,60</b>	<b>50,12</b>	<b>48,22</b>	
<b>Gesamte Treibhausgase</b>	<b>78,84</b>	<b>79,81</b>	<b>80,43</b>	<b>92,81</b>	<b>89,98</b>	<b>87,24</b>	<b>87,10</b>	<b>80,19</b>	<b>84,95</b>	<b>82,63</b>	<b>79,90</b>	<b>80,04</b>	<b>76,33</b>	<b>– 3,2 %</b>

Datenstand: 15. März 2016. Die aktuellen Emissionsdaten weichen von bisher publizierten Zeitreihen ab.

\* Sektoreinteilung nach Klimaschutzgesetz (KSG)

\*\* Daten für 2005 bis 2012 wurden entsprechend der ab 2013 gültigen Abgrenzung des EH angepasst.

## ANHANG 5 – Maßnahmenprogramm 2013/2014 nach Klimaschutzgesetz

### Maßnahmenprogramm des Bundes und der Länder zur Umsetzung 2013/2014

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>64</sup>	Umsetzungs- beginn
<b>Abfallwirtschaft:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vermeidung diffuser Emissionen von Methan aus der Vergärung biogener Abfälle durch verpflichtende Abdeckung von Gärrestlagern (Novelle zur AbfallbehandlungspflichtenVO)</li> </ul>	BMLFUW	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Steigerung der Erzeugung von Biogas durch Verwertung anfallender Abfallstoffe, soweit technisch und wirtschaftlich umsetzbar (Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Aufbereitung von Biogas zu Biomethan und Einspeisung in das Erdgasnetz durch begleitende Maßnahmen)</li> </ul>	BMWFJ	2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beratung der Länder bei der in ihren Zuständigkeitsbereich fallenden Umsetzung der Deponieverordnung 2008 hinsichtlich weitgehender Nutzung des Deponiepotenzials, Reduzierung der Restemissionen und aerober In-situ-Stabilisierung:               <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Steuerung des Wasserhaushaltes und abschließende aerobe In-situ-Stabilisierung</li> <li>(b) Weitgehende Erfassung des produzierten Deponiegases (Kontrolle Leckagen, Überprüfung Gassammelsysteme)</li> </ul> </li> </ul>	BMLFUW	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Laufende Umsetzung der Deponieverordnung 2008 hinsichtlich Reduzierung der Restemissionen, insbesondere die Erfassung der Deponiegase (Kontrolle Leckagen, Überprüfung der Gassammelsysteme).<sup>65</sup></li> </ul>	Länder	2013
<b>Fluorierte Gase:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensivierung der Vollziehung, insbesondere in Bezug auf die Bereiche Unternehmenszertifizierung und Meldepflichten sowie Aufzeichnungspflichten</li> </ul>	BMLFUW	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einbringen österreichischer Interessen (insbesondere der höheren Standards bei Verboten und Beschränkungen) in die Verhandlungen für die geplante EU-Verordnung, um das Ziel deutlicher Emissionsreduktionen bis 2020 zu erreichen</li> </ul>	BMLFUW	2013/2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bereitstellung von Ressourcen (z. B. Evaluierung durch Studie) zur Verbesserung der Datenlage (z. B. betreffend Emissionen einzelner Anlagentypen) mit dem Ziel einer Optimierung der Treibhausgas-Inventur</li> </ul>	BMLFUW	2013/2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung einer Besteuerung hoch treibhauswirksamer F-Gase</li> </ul>	BMF, BMLFUW	2014

<sup>64</sup> Sind neben den hauptzuständigen Gebietskörperschaften (bzw. Ressort des Bundes) in Klammern auch weitere Gebietskörperschaften (z. B. Gemeinden) bzw. Organisationen angeführt, so wird damit ein Hinweis auf eine bisherige Mitbetroffenheit in der Umsetzung und/oder Finanzierung bzw. auf eine dem Zweck der Maßnahme dienliche Mitbefassung gegeben.

<sup>65</sup> Maßnahmen zur Steuerung des Wasserhaushaltes und abschließende aerobe In-situ-Stabilisierung werden von den Ländern ab 2014 vorbereitet, die konkrete Umsetzung kann voraussichtlich ab 2015 erfolgen.

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>64</sup>	Umsetzungs beginn
<b>Landwirtschaft:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>„Ecodriving“: Treibstoffeinsparung von 10 % je ha durch Spritspar-Ausbildung zum Traktorführerschein und wiederkehrende Kurse zum treibstoffsparenden Traktorbetrieb für 5 % der Haupterwerbsbetriebe</li> </ul>	BMLFUW	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ersatz des Dieselölverbrauchs in der Landwirtschaft durch Pflanzenöl-Treibstoff im Ausmaß von 3 % (reine Verwendung) durch Umrüstung von Traktoren und Stationärmotoren sowie Elektrifizierung von Bewässerungsanlagen</li> </ul>	BMLFUW	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Bund beabsichtigt zehn weitere Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen der nächsten GAP-Periode, insbesondere durch Umsetzung im zukünftigen „Programm zur Entwicklung des Ländlichen Raumes 14-20“ einzubringen und den Ländern zur gemeinsamen Umsetzung und Finanzierung vorzuschlagen; u. a. Forcierung Bio-Landbau; Reduktion des Mineraldüngereinsatzes; Mulch- und Direktsaat, Abdeckung von Güllelagern, Stickstoffmanagement, z. B. durch Erweiterung Leguminosenanbau und bodennahe Gülleausbringung; vermehrte Weidehaltung, Kurzumtrieb/Miscanthus etc.<sup>66</sup></li> </ul>	BMLFUW	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Länder unterstützen entsprechend ihrer Kompetenzen die seitens des Bundes vorgelegten Maßnahmen. Die im dritten Maßnahmenpunkt angeführten Einzelmaßnahmen werden für die nächste GAP-Periode ab 2014 noch im Detail zwischen Bund und Ländern abgestimmt.</li> </ul>	Länder	
<b>Gebäude:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfung und nach Möglichkeit Erstellung von Fahrplänen für die thermisch-energetische Sanierung öffentlicher Gebäude in Übereinstimmung mit der EU-EPBD II und der neuen Energieeffizienz-RL</li> </ul>	Länder, BMWFJ	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planungs- und Ausschreibungsleitfaden für den Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme in Bundes- und Landesgebäuden</li> </ul>	Länder (BMWFJ)	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufnahme von Verhandlungen zwischen Bund und Ländern zum Abschluss einer neuen Vereinbarung nach Art. 15a B-VG über Maßnahmen im Gebäudebereich</li> </ul>	BMLFUW, Länder	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Wohnbauförderung wird weiterhin als wesentliches Instrument zur Treibhausgas-Emissionsreduktion im privaten Wohnbau eingesetzt, wobei insbesondere die folgenden Ziele verfolgt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>Weiterentwicklung der Mindestanforderungen für die Förderung größerer energetischer Wohnhausrenovierungen, grundsätzlich orientiert an den Kennzahlen im Energieausweis</li> <li>Förderung der Sanierung von Heizungsanlagen in Kombination mit Maßnahmen zur größeren Renovierung unter Verwendung von hocheffizienten alternativen Systemen</li> <li>Forcierung der thermischen Sanierung nach Maßgabe der zur Verfügung stehenden Gesamtmittel</li> <li>Förderanreize für Nachverdichtungen in Siedlungszentren</li> </ul> </li> </ul>	Länder	2014
	Länder	2014
	Länder, BMF	2014
	Länder	2014

<sup>66</sup> In bestehender Form erfolgt die Umsetzung gemäß LE-Programm 2007-13. In der geplanten/voraussichtlichen Form mit Adaptierungen im LE-Programm 2014-20 erfolgt die Umsetzung ab 2015.

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>64</sup>	Umsetzungs beginn
● Sanierungsoffensive des Bundes: Attraktivierung und Ausbau des Sanierungsschecks für private Haushalte	BMLFUW, BMWFJ	2013
● Ausbau der Förderung von Holzheizungen für private Haushalte (Pellets, Hackgut, Solarthermie) und Erweiterung der Förderung großer Solarthermie-Anlagen im Rahmen des Klima- und Energiefonds	BMLFUW	2013
● Änderung des Wohnrechts zur Erleichterung thermischer Sanierungen	BMJ	2014
● Unterstützung der gebäuderelevanten Arbeiten im Rahmen des Österreichischen Normungsinstituts und des Österreichischen Instituts für Bautechnik	Länder (Bund)	2013
<b>Verkehr:</b>		
● Verstärkte Fortführung des klimaaktiv mobil-Programms und regionaler Initiativen zum Mobilitätsmanagement, Flottenumstellungen, Radverkehrsausbau bzw. Fortschreiben der regionalen Radkonzepte, Spritsparen und Bewusstseinsbildung insbesondere durch Unterstützung von Betrieben, Ländern, Städten und Gemeinden sowie Verbänden, Jugendinitiativen und Schulen; Planung und Budgetierung für den Zeitraum ab 2015	BMLFUW	2013
● Best Practice im Mobilitätsmanagement: Bewerbung und Information von Mobilitätsmaßnahmen in den Gemeinden und der Verwaltung; zielgruppenorientiertes Arbeiten bei Gemeinden, Schulen und Betrieben sowie in der Verwaltung; Budgetierung in den bestehenden Mobilitätsbudgets	Länder	2013
● Förderung von Fahrgemeinschaften: Ersterhebung/Aktualisierung von Planungen sowie Umsetzung von Pendlerparkplätzen zur erleichterten Bildung von Fahrgemeinschaften; Integration von Fahrgemeinschaften in das ÖV-System, Bewusstseinsbildung in Betrieben	Länder, (Gemeinden, Betriebe)	2013
● Forcierung alternativer und effizienter Fahrzeuge und Kraftstoffe zur Erreichung des 95g-Ziels bis 2020 durch aktive Mitwirkung in der EU, weitere Förderung von Forschung & Entwicklung sowie fiskalische Anreize	BMLFUW, BMVIT, BMWFJ, BMF	2013/2014
● Konsequente Umsetzung des „Umsetzungsplans für Elektromobilität in und aus Österreich“ der Bundesregierung inkl. Forschung und Entwicklung zu Elektromobilität. Schwerpunkte: Elektromobilität im Gesamtverkehrssystem, Energiesystem und Ladeinfrastruktur, Marktvorbereitung und Anreizsysteme, Bewusstseinsbildung und Umwelteffekte sowie Technologie- und Wirtschaftsstandort, Internationalisierung, Ausbildung und Qualifizierung; Budgetierung von Fördermitteln für den Zeitraum ab 2015	BMLFUW, BMVIT, BMWFJ, Länder, (Städte/Gemeinden, EVUs <sup>67</sup> , VU <sup>68</sup> )	2013
● Substitution von fossilen Kraftstoffen durch Erd-/Biogaskraftstoffe sowie nachhaltige flüssige Biokraftstoffe (Kraftstoffverordnung 2012). Erhebung der Wirksamkeit und Kosten einer stärkeren Einbindung von Biokraftstoffen im öffentlichen Verkehr und in der Verwaltung	BMLFUW, Länder, (Gemeinden, VVO <sup>69</sup> , VU)	2013

<sup>67</sup> Energieversorgungsunternehmen

<sup>68</sup> Verkehrsunternehmen

<sup>69</sup> Verkehrsverbundorganisationen

Sektor/Maßnahme	Umsetzungsverantwortung <sup>64</sup>	Umsetzungsbeginn
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erhöhung der Effizienz und Verlagerung auf energieeffiziente Fahrzeuge durch Telematik; Optimierung multimodaler Transportketten: Bewertung von telematischen Verkehrsmaßnahmen nach deren Auswirkungen auf die CO<sub>2</sub>-Reduktion als fester Bestandteil von Planung; Forcierung von Medien zur Informationsweitergabe (Apps, Echtzeitdarstellung, Verkehrsaufkommen); Verknüpfung der entsprechenden Datenbanken zur verkehrsmittelübergreifenden Datenauswertung; Budgetierung über bestehende Finanzpositionen; Planung und Budgetierung für den Zeitraum ab 2015</li> </ul>	BMVIT, BMLFUW, Länder	2013/2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schaffung verbesserter faktenbasierter Entscheidungsgrundlagen für die Mobilitätspolitik, Forschung und Planung: Planung und Bewertung von raumordnungs- und baurechtlichen Maßnahmen (z. B. Stellplatz-VO) inkl. deren langfristige Auswirkungen auf die CO<sub>2</sub>-Reduktion; Information der Gemeinden über Möglichkeiten zur langfristigen CO<sub>2</sub>-Reduktion</li> </ul>	Länder	2013/2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellung klimagerechter Verkehrskonzepte im Rahmen des neuen Gesamtverkehrsplans</li> </ul>	BMVIT	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellung klimagerechter Verkehrskonzepte: Festschreiben von Regeln zur Bewertung von Verkehrskonzepten auf deren CO<sub>2</sub>-Auswirkungen sowohl auf Landes- als auch auf Gemeindeebene</li> </ul>	Länder (Bund, Gemeinden, Gemeindeverbände)	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Klimagerechte Raumplanung unter Einbeziehung der Ergebnisse der ÖREK Bund-Länder Umsetzungspartnerschaft Energieraumplanung, Ausbau Parkraumbewirtschaftung und Reform der Stellplatzverordnungen der Länder: Umsetzung der Ergebnisse aus der Planung und der Bewertung und Anpassung der erforderlichen gesetzlichen Bestimmungen</li> </ul>	Länder	2013/2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anpassung und Orientierung des verkehrsrelevanten Förderwesens von Bund und Ländern (unter Einbindung von Gemeinden) an den Erfordernissen des Klimaschutzes: Zwischen den Ländern und dem Bund abgestimmte Anpassung der Förderrichtlinien, keine zusätzlichen Kosten für die Periode bis 2014; Planung und Budgetierung für den Zeitraum ab 2015</li> </ul>	Bund, Länder, (Gemeinden)	2013/2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>Steuerfreies Job-Ticket für MitarbeiterInnen öffentlicher Dienststellen von Bund, Ländern und Gemeinden</li> </ul>	BMF	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausbau und Sicherung Schieneninfrastrukturinvestitionen<sup>70</sup> und Umsetzung der geplanten Maßnahmen</li> </ul>	BMF, BMVIT, Länder, (Gemeinden)	2013-2020
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausbau und Sicherung der Nahverkehrsfinanzierung (ÖPNRV-G): Fortschreibung der ÖV-Optimierung und Verbesserung des Angebotes; Start von Planungen und Bewertung zu einer klimafreundlichen Tarifreform</li> </ul>	BMF, BMVIT, Länder, (VVO, Gemeinden)	2013/2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximale Verbesserungen im intermodalen öffentlichen Personenverkehr, Attraktivieren der Haltestellen und Verknüpfungspunkte; Festlegen regionaler Prioritätenreihungen in Hinblick auch auf CO<sub>2</sub>-Reduktion, verkehrsträgerübergreifendes Reiseinformationssystem</li> </ul>	BMVIT, BMLFUW, Länder, (Gemeinden, VVO)	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenarbeit zwischen Bund, Ländern und Verkehrsverbänden beim Aufbau eines bundesweiten Taktfahrplans</li> </ul>	BMVIT, Länder, (VVO)	2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>Abschluss von Nahverkehrsdienstleistungsverträgen zwischen Ländern (evtl. regionalen Gemeindeverbänden) und Verkehrsunternehmen: Kooperation mit Bund und Ländern bei der Erarbeitung von Konzepten</li> </ul>	Länder, BMVIT (VVO)	2014

<sup>70</sup> ÖBB-Rahmenplan 2013–2018 vom Ministerrat am 16.10.2012 zur Kenntnis genommen

Sektor/Maßnahme	Umsetzungsverantwortung <sup>64</sup>	Umsetzungsbeginn
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Förderung flexibler Betriebsformen im ÖV: Planung flexibler Betriebsformen; Erstellen/Aktualisieren von Förderrichtlinien für die Umsetzung von kleinräumigen ÖV-Systemen insbesondere durch Abbau rechtlicher Hemmnisse</li> </ul>	Länder (Gemeinden, VVO)	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abstimmung von Betriebs-, Öffnungs- und Schulzeiten mit dem ÖV: Erstellen einer „Roadmap“ zur Abstimmung der Betriebs-, Öffnungs- und Schulzeiten</li> </ul>	Länder (Schulen, Gemeinden, Betriebe)	2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Weitere Anstrengungen i.H.a. Verbesserungen im Güterverkehr (Umsetzung NAP-Donauschifffahrt/Via-Donau, Förderung/Stärkung von Logistik im Güterverkehr, Verkehrsmanagement Güterverkehr, Forcierung von Güterverteilzentren etc.)</li> </ul>	BMVIT, BMLFUW (Länder, Gemeinden)	2013/2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anschlussbahnförderungen im Güterverkehr</li> </ul>	BMVIT	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fortführung der Maßnahmen im Bereich öffentliche Beschaffung (Aktionsplan Nachhaltige Beschaffung). Überarbeitung/Aktualisierung der Beschaffungsrichtlinien für den öffentlichen Sektor (Fuhrpark und Dienstreisemanagement) auch im Kompetenzbereich der Länder</li> </ul>	Bund, Länder (Gemeinden, VVO)	2013/2014
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mobilitäts- und Verkehrserziehung: Erstellen und Durchführen von Bewusstseinsbildungsmaßnahmen in der Verkehrserziehung (Schulen, Führerschein, Nachschulungen); budgetiert bis 2014 über bestehende Mittel, Planung und Budgetierung zusätzlicher Mittel ab 2015</li> </ul>	Länder (Schulen, Gemeinden)	2013
<b>Energie und Industrie:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einführung von verpflichtenden Energiemanagementsystemen bzw. Energieaudits für Unternehmen</li> </ul>	BMWFJ (im Rahmen des EnEffG)	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Energieberatungsprogramme, Förderung der Beratung im Bereich EMAS/Audits/Energiebeauftragte in KMU: Die Länder erklären sich bereit, die Beratung im Rahmen ihrer jeweiligen Beratungsinstitutionen abzuwickeln (z. B. WIN Steiermark, ÖkoBusinessPlan Wien, umwelt service salzburg, eco tirol, Oö. Energiesparverband, Klimabündnis OÖ, Ökomanagement NÖ), jedoch unter der Voraussetzung, dass es zu keiner Reduktion der Bundesförderung für die Regionalberatungsprogramme kommt.<sup>71</sup></li> </ul>	Länder	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen von Wärmekatastern: Die Länder erstellen nach Maßgabe der verfügbaren Mittel – sofern derartige Instrumente noch nicht vorhanden sind – bis 2015 Wärmekataster zumindest für jene Gebiete, in denen industrielle Abwärme in einem Nah- oder Fernwärmenetz genutzt wird oder in Zukunft genutzt werden könnte. Gewisse Vorarbeiten in diesem Zusammenhang wurden in einigen Bundesländern bereits getätigt (z. B. NÖ, Abwärmekataster Tirol, Wiener Wärmekataster). Die Länder unterstützen den Bund bei der Bewertung des Potenzials für den Einsatz der hocheffizienten KWK und der effizienten Fernwärme- und Fernkälteversorgung gem. Artikel 14 der Energieeffizienz-Richtlinie.</li> </ul>	Länder (Bund)	2013
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Energieversorger als Dienstleister: Steuerung von Anlagen, Investitionen in Anlagen, Energiesubstitution und Wärmenutzung</li> </ul>	BMWFJ (im Rahmen des EnEffG)	2013

<sup>71</sup> Allfällige zusätzliche Kosten für Beratungsprogramme infolge des Energieeffizienzgesetzes werden von diesem Maßnahmenprogramm nicht umfasst und wären gesondert zu vereinbaren.

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>64</sup>	Umsetzungs- beginn
● Fortführung und Ausbau von Energieeffizienzberatungsprogrammen im Rahmen des KLI.EN	BMLFUW	2013
● Energieeffizienzmaßnahmen verpflichteter Unternehmen zur Erreichung anrechenbarer Energieeffizienzsteigerungen in Höhe von jährlich 1,5 %	BMWFJ (im Rahmen des EnEffG)	2013/2014
● Fortführung bzw. Neugestaltung der Sanierungsoffensive des Bundes: Thermische Sanierung betrieblicher Gebäude	BMLFUW, BMWFJ	2013
● Einführung erfolgsorientierter Fördermechanismen für THG-Reduktion, Energiesubstitution und Energieeffizienz im Rahmen verschiedener Förderungsinstrumente des Bundes (z. B. Umweltförderung im Inland)	BMLFUW, BMWFJ	2014
● Investitionsprämie der Umweltförderung im Inland für energieeffiziente Antriebe und Frequenzumrichter	BMLFUW	2013
● Weiterführung der bestehenden Förderprogramme der Länder im Bereich Energie/Industrie (Nicht-EH)	Länder	2013
● Förderung effizienter Energienutzung bei Betriebsgebäuden (Raumwärme) durch Beibehaltung bestehender Konsortialförderungen zur thermischen Sanierungsoffensive des Bundes nach Maßgabe der verfügbaren Mittel	Länder	2013
● Energieforschungsinitiative für industrielle Prototypen und Pilotanlagen (FFG), weitere Ausschreibungen	BMWFJ	2013

## ANHANG 6 – Maßnahmenprogramm 2015–2018 nach Klimaschutzgesetz

### Maßnahmenprogramm des Bundes und der Länder: Zweite Umsetzungsstufe für die Jahre 2015 bis 2018

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
<b>Abfallwirtschaft:</b>		
● Abfallvermeidung:		
1. Beratung der Bevölkerung bei der Einzelkompostierung/Hausgartenkompostierung	Länder	2015, laufend
2. Vermeidung von Lebensmittelabfällen bzw. sparsamerer Umgang mit Lebensmitteln	Bund (BMLFUW), Länder	2015, laufend
● Vorbereitung zur Wiederverwendung:		
1. Ausbau von Projekten zur Verlängerung der Nutzungsdauer (z. B. Re-Use-Projekte)	Bund (BMLFUW), Länder	2015, laufend
● Aerobe Behandlung biogener Abfälle:		
1. Flächendeckende Umsetzung der Vorgaben der RL „Stand der Technik der Kompostierung“	Länder	2015, laufend
2. Einführung und Umsetzung von Standards für IPPC-Kompostanlagen entsprechend dem BREF-Dokument	Bund (BMLFUW), Länder	2018
● Anaerobe Behandlung biogener Abfälle:		
1. Verpflichtende Abdeckung von Gärrestlagern bei Neuanlagen	Bund (BMLFUW)	2016
2. Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Aufbereitung von Biogas zu Biomethan soweit technisch und wirtschaftlich umsetzbar	Bund (BMF, BMWFW)	2015
● Deponierung – Konsequente Umsetzung der DeponieVO 2008 hinsichtlich Reduzierung der Restemissionen insbesondere durch Überprüfung der Gassammelsysteme, Bewässerung, In-situ-Stabilisierung:		
1. Verpflichtende Überprüfung der Gassammelsysteme	Länder	2015, laufend
2. Reduzierung der Restemissionen durch Bewässerung und In-situ-Stabilisierung	Länder	2015, laufend

<sup>72</sup> Sind neben den hauptzuständigen Gebietskörperschaften (bzw. Ressort des Bundes) in Klammern auch weitere Gebietskörperschaften (z. B. Gemeinden) bzw. Organisationen angeführt, so wird damit ein Hinweis auf eine bisherige Mitbetroffenheit in der Umsetzung und/oder Finanzierung bzw. auf eine dem Zweck der Maßnahme dienliche Mitbefassung gegeben.

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
<b>Fluorierte Gase</b>		
● Vermeidung von Klima- bzw. Kühlgeräten durch Reduzierung des Kühlbedarfs:		
1. Vermeidung von Klimageräten durch bauliche Maßnahmen (Beschattung, Wärmeschutzfenster, Optimierung der Fensterflächen etc.)	Bund (BMLFUW), Länder	2015 (laufend)
2. Ausbau des Fernkälte- bzw. Fernwärmenetzes	Bund (BMLFUW), Länder	2015 (laufend)
3. Förderung von Alternativen, die auch für den Baubestand anwendbar sind (Rollos, dreifachverglaste Fenster etc.)	Bund (BMLFUW), Länder	2015 (laufend)
● Einsatz von Alternativen zu F-Gas-basierten Kältemitteln in Klima- bzw. Kühlgeräten (F-gasfreie Kältemittel bzw. solche mit geringerem Treibhauspotenzial):		
1. Bewusstseinsbildung in Wirtschaft und Bevölkerung	Bund (BMLFUW), Länder	2015/2016
2. Förderung von alternativen Kältemitteln unter Berücksichtigung der Sicherheitsaspekte und der Energieeffizienz (inklusive Pilotprojekte)	Bund (BMLFUW), Länder	2015/2016
● Intensivierung der Vollziehung des Chemikalienrechts in Bezug auf den Handel mit und die Verwendung von F-Gasen im Rahmen des Schwerpunktprogramms Chemikalienkontrolle, z. B. durch:		
1. Dichtheitskontrollen	Bund (BMLFUW), Länder (mittelbare Bundesverwaltung)	2016
2. Führen von Aufzeichnungen	Bund (BMLFUW), Länder (mittelbare Bundesverwaltung)	2016
3. Zertifizierung	Bund (BMLFUW), Länder (mittelbare Bundesverwaltung)	2016
4. Quoteneinhaltung	Bund (BMLFUW), Länder (mittelbare Bundesverwaltung)	2016
5. Abgabebeschränkungen	Bund (BMLFUW), Länder (mittelbare Bundesverwaltung)	2016

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recycling, Entsorgung, Zerstörung von F-Gase enthaltenden Schaumstoffen:</li> </ul>		
1. Sicherstellung der fachgerechten Entsorgung (Zerstörung) von Schaumstoffen im Rahmen der Baurestmassenenentsorgung	Bund (BMLFUW)	Inkrafttreten Re-cycling-baustoff-VO voraussichtlich 2016
2. Kontrollen hinsichtlich ausreichender Trennung von Baurestmassen und geeigneter Entsorgung im Rahmen der zukünftigen Recyclingbaustoffverordnung	Bund (BMLFUW)	Inkrafttreten Re-cycling-baustoff-VO voraussichtlich 2016
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz von Alternativen zu F-Gas-basierten Kältemitteln in Klima- bzw. Kühlgeräten (F-Gas-freie Kältemittel bzw. solche mit geringerem Treibhauspotenzial):</li> </ul>		
1. Bewusstseinsbildung in Wirtschaft und Bevölkerung		
2. Förderung von alternativen Kältemitteln unter Berücksichtigung der Sicherheitsaspekte und der Energieeffizienz (inklusive Pilotprojekte)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verbesserung der Inventur:</li> </ul>		
1. Optimierung der Inventur im Bereich F-Gase, Überprüfung der angewandten Methodik und Faktoren	Bund (Umweltbundesamt)	2015/2016
<b>Landwirtschaft<sup>73</sup></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tierhaltung:</li> </ul>		
1. N-angepasste Fütterung von Schweinen in Abstimmung mit baulichen Gegebenheiten	BMLFUW und Länder, (LWK, Zuchtverbände)	2015
2. Ausweitung der Weideperioden und Anzahl der geweideten Tiere	BMLFUW und Länder, (LWK, Zuchtverbände)	2015
3. Verbesserung der Grundfutterqualität bei Rindern	BMLFUW und Länder, (LWK, Zuchtverbände)	2015
4. Erhöhung der Lebensleistung bei Milchkühen	BMLFUW und Länder, (LWK, Zuchtverbände)	2015

<sup>73</sup> Das Programm für die Ländliche Entwicklung LE 2014–2020 enthält zahlreiche Maßnahmen, die für den Klimaschutz von Relevanz sind. Ein Überblick ist in Anhang III enthalten.

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
● Düngung:		
1. Bedarfsgerechte und standortbezogene Düngung	BMLFUW und Länder, (LWK, AGES)	2015
2. Anpassung des Düngemanagements an veränderte Witterungsabläufe	BMLFUW und Länder, (LWK, AGES)	2015
3. Düngeplanung als Beratungswerkzeug forcieren, Einsatzmöglichkeiten von Nitrifikationsinhibitoren klären, Effizienzsteigerung bei Mineraldüngereinsatz und verlustarmer Wirtschaftsdünger Einsatz, Begrünung, Gründüngung, Steigerung des Leguminosenanbaus etc. als Unterpunkte der Maßnahme bedarfsgerechte Düngung/Güllebank (evtl. mit Separierung von Fest- und Flüssiganteil) – organisatorische, kooperative Modelle angepasst an die österr. Agrarstruktur	BMLFUW und Länder, (LWK, AGES)	2015
4. Bodennahe Ausbringung flüssiger Wirtschaftsdünger und von Biogasgülle	BMLFUW und Länder, (LWK, AGES)	2015
● Gülle- und Güllelagerung:		
1. Investitionsförderung für Güllelager nur wenn feste Abdeckung vorgesehen ist	BMLFUW und Länder	2015
2. Keine Baugenehmigung neuer Güllelagunen	BMLFUW und Länder	2015
3. Trennung von festen und flüssigen Wirtschaftsdünger-Anteilen	BMLFUW und Länder	2015
● Ausweitung des Biolandbaus:		
1. Forcierung von Maßnahmen zur Erhöhung des Biolandanbaus im Ackerland	BMLFUW und Länder	2015
● Maßnahmen im Bereich der Mechanisierung, insbes. Bodenbearbeitung (Treibstoffverbrauch, CO <sub>2</sub> -Emissionen/Senken):		
1. Ecodriving	BMLFUW und Länder, (LFI/LWK)	2015
2. Reifendruck anpassen	BMLFUW und Länder, (LFI/LWK)	2015
3. Konservierende, schonende Bodenbearbeitung, die auch der Bodenverdichtung und -erosion entgegenwirkt	BMLFUW und Länder, (LFI/LWK)	2015
4. Umrüstung auf Pflanzenölkraftstoff	BMLFUW und Länder, (LFI/LWK)	2015
5. Elektrifizierung von Bewässerungspumpen	BMLFUW und Länder, (LFI/LWK)	2015

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
● Beeinflussung des Konsumverhaltens:		
1. Ausrichtung des Nahrungsmittelkonsums auf regionale, nachhaltig produzierte, ernährungsphysiologisch ausgewogene Zusammensetzung	BMLFUW und Länder, (Gemeinden) ev. BMG, BMWFW	2015
2. Verstärkte Kooperationen zwischen Urproduktion, lebensmittelverarbeitender Industrie und Handel, Gastronomie und Tourismusbranche	BMLFUW und Länder, (Gemeinden) evtl. BMG, BMWFW	2015
3. Vermeiden von Lebensmittelabfällen	BMLFUW und Länder, (Gemeinden) evtl. BMG, BMWFW	2015
4. Förderung von Direktvermarktung, lokaler Vermarktung, kurzer Versorgungsketten	BMLFUW und Länder, (Gemeinden) evtl. BMG, BMWFW	2015
<b>Gebäude</b>		
● Beibehaltung der Bestrebungen von Bund und Ländern, im Gebäudebereich ein hohes Niveau zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen im Rahmen der Wohnbauförderung sicherzustellen. Der Beschluss der Wohnbaureferentenkonferenz vom 24. Oktober 2014 ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen.	BMLFUW, BMF, Länder	2015/2016
● Sicherstellung der Finanzierung der Wohnbauförderung unter Berücksichtigung der Zielsetzungen nach der bestehenden Art. 15a-Vereinbarung, BGBl. II Nr. 251/2009	BMLFUW, BMF, Länder	2015/2016
● Förderung thermisch-energetischer Gebäudesanierung forcieren:		
1. Umsetzung und regelmäßige Aktualisierung der langfristigen Strategie zur Mobilisierung von Sanierungsinvestitionen bei Wohn- und Nichtwohngebäuden nach den Vorgaben von Artikel 4 Energieeffizienz-Richtlinie im Rahmen des Energieeffizienz-Aktionsplans unter Einbindung der relevanten Stakeholder (Länder, BMLFUW, BMF, BMVIT)	Länder, BMWFW, BMLFUW	2015
2. Umsetzung von Qualitätsstandards sowie Zielfestlegungen für die Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden im Einklang mit den Vorgaben des „Nationalen Plans“ und der Kostenoptimalität (EU-Gebäuderichtlinie)	Länder, BMWFW, BMLFUW	2015
3. Sanierung von bislang nicht energetisch sanierten Gebäuden in Eigentum des Bundes bzw. der Bundesimmobilien-gesellschaft sowie in Nutzung des Bundes, nach den Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz in Anwendung von Artikel 4 der Richtlinie 2010/31/EU (RL 27/2012/EU) sowie im Einklang mit § 16 Energieeffizienz-gesetz. Im Zeitraum 01.01.2014 bis 31.12.2020 sind Einsparungen in bundeseigenen Gebäuden in Höhe von 48,2 GWh (entsprechend einer Sanierungsquote von 3 %) sowie in BIG-Gebäuden in Höhe von 125 GWh zu erzielen. Die Länder unterstützen diese Maßnahme und werden ermutigt, im Rahmen ihrer Möglichkeiten im Bereich der Landesgebäude vergleichbare Anstrengungen zu unternehmen.	Länder, BMWFW, BMLFUW	2015

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
4. Alte Öl-, Kohle-, Elektrodirekt- und Allesbrennerheizungen bis 2020 durch innovative klimarelevante Systeme gemäß Art. 15a-Vereinbarung, BGBl. II Nr. 251/2009, ersetzen – Kombination mit thermischer Sanierung begünstigt fördern. (KLI.EN und WBF)	Länder, BMWFW, BMLFUW	2015
5. Bereitstellung von Förderungsmitteln des Bundes für thermische Gebäudesanierung bis 2018, Ergänzung zu/Abstimmung mit anderen Förderungsinstrumenten	Länder, BMWFW, BMLFUW	2015
6. Integration von Erfordernissen der Klimawandelanpassung in relevante Baustandards und Normen (unter Einhaltung von sozialer Inklusion)	Länder, BMWFW, BMLFUW	2015
● Förderung des Neubaus in energieeffizienter Bauweise:		
1. Förderungen bis 2018 (WBF der Länder im Rahmen der geltenden Art. 15a-Vereinbarung, Wohnbauoffensive der Bundesregierung und betriebliche Förderungen) nur für Gebäude, die in Bezug auf Klimaschutz günstigere Standards als durch Bauordnung definiert aufweisen	Länder	2015
2. Einsatz effizienter erneuerbarer Energieträger bzw. effizienter Fernwärme im Neubau (Wohn- und Nichtwohngebäude), sofern dies technisch, ökologisch und wirtschaftlich realisierbar ist und nicht andere geeignete Energieeffizienzmaßnahmen ergriffen werden; auf die Vorgaben laut Immissionsschutzgesetz-Luft ist Bedacht zu nehmen	Länder	2015
3. Deutliche Anreize zur Errichtung neuer Wohngebäude in bestehenden Siedlungsstrukturen, u. a. durch besondere Unterstützung der Nachverdichtung bestehender Baulandwidmungen (siehe dazu auch separates Handlungsfeld Raumplanung)	Länder	2015
4. Integration von Erfordernissen der Klimawandelanpassung in relevante Baustandards und Normen (unter Einhaltung von sozialer Inklusion)	Länder	2015
● Einsatz von innovativen klimarelevanten Heizsystemen nach Bauordnung:		
1. Forcierung des Einsatzes effizienter erneuerbarer Energieträger bzw. effizienter Fernwärme im Neubau (Wohn- und Nichtwohngebäude) durch verpflichtende Alternativenprüfung; auf Wirtschaftlichkeit, soziale Verträglichkeit und Mitbestimmung der EndkundInnen sowie auf die Vorgaben laut Immissionsschutzgesetz-Luft ist Bedacht zu nehmen	Länder	2015/2016
● Forcierung von Information und Bewusstseinsbildung:		
1. Weiterführung und Verbesserung von Informations- und Beratungsprogrammen des Bundes (klimaaktiv) und der Länder, insbesondere in Bezug auf hochwertige thermische Sanierung und Einsatz erneuerbarer Energien	BMLFUW, Länder	2015
2. Verbesserung der Effizienz von bestehenden Heizungsanlagen durch nachweisliche Beratungsangebote und Verbesserungsvorschläge im Rahmen der Vollziehung der wiederkehrenden Heizkesselüberprüfung	BMLFUW, Länder	2015
● Verbesserung des Aus- bzw. Fortbildungsprogramms für PlanerInnen und ProfessionistInnen im Zusammenhang mit gebäuderelevanten EU-Richtlinien (Gesamtenergieeffizienz Gebäude, Erneuerbare Energien, Energieeffizienz) sowie nationalen Umsetzungsschritten, auch unter Bedachtnahme auf sich ändernde klimatische Bedingungen	Länder, BMWFW	2015/2016

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterstützung der gebäuderelevanten Arbeiten im Rahmen des Österreichischen Normungsinstituts und des Österreichischen Instituts für Bautechnik</li> </ul>	Länder, Bund	2015
<b>Verkehr</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Forcierung von erneuerbarer Energie, um zur Erreichung des 10 %-Ziels im Verkehrsbereich unter Berücksichtigung der sich abzeichnenden Restriktionen bei der Verwendung von Biotreibstoffen der ersten Generation durch forcierten Einsatz anderer Optionen (Strom aus erneuerbaren Energiequellen, Biowasserstoff, Biogas, ...) beizutragen</li> </ul>	BMLFUW	2015
<ul style="list-style-type: none"> <li>Weitere Ökologisierung des Mautsystems am hochrangigen Straßennetz durch die Berücksichtigung von Umweltkosten nach Maßgabe der Bestimmungen der EU-Wegekostenrichtlinie 2011/76/EU<sup>74</sup></li> </ul>	BMVIT	2015
<ul style="list-style-type: none"> <li>Untersuchung über die Auswirkungen der Einführung der Bemaßung des niederrangigen Straßennetzes für Lkw, bezogen auf die Klimaschutzziele</li> </ul>	Länder	2015
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verstärkte Fortführung des klimaaktiv mobil Programms und regionaler Initiativen zum Mobilitätsmanagement, Flottenumstellungen, Radverkehrsausbau/regionale Radverkehrskonzepte, Sprintsparen und Bewusstseinsbildung; Ausbau der Kooperation und den Synergien mit den Bundesländern, insbesondere durch Unterstützung von Ländern, Betrieben, Flottenbetreibern und Bauträgern, Städten, Gemeinden und Regionen, Tourismus, Freizeit, Schule und Jugend bis 2020</li> </ul>	BMLFUW	2015
<ul style="list-style-type: none"> <li>Forcierung der Elektromobilität (Fahrzeuge mit batterieelektrischem, hybridelektrischem und Brennstoffzellenantrieb mit Wasserstoff) und anderer nicht-fossiler alternativer Antriebstechnologien mit Potenzial zum Klimaschutz durch: <ol style="list-style-type: none"> <li>Konsequente Implementierung des Umsetzungsplans Elektromobilität in und aus Österreich</li> <li>Fortführung der Programme im KLI.EN: Technologieprogramm „Leuchttürme der Elektromobilität“ und „Modellregionen Elektromobilität mit erneuerbaren Energien“</li> <li>Einsatz der Programmlinie „Forschung“ des KLI.EN für die forcierte Entwicklung klimarelevanter Technologien und Innovationen in der Verkehrsforschung für eine nachhaltige Mobilität</li> </ol> </li> </ul>	BMLFUW, BMVIT, BMWFW, Länder, (Gemeinden, Energieversorger, Verkehrsunternehmen)	2015
	BMLFUW, BMVIT, BMWFW, Länder, (Gemeinden, Energieversorger, Verkehrsunternehmen)	2015
	BMLFUW, BMVIT, BMWFW, Länder, (Gemeinden, Energieversorger, Verkehrsunternehmen)	2015

<sup>74</sup> Diese Maßnahme gilt im Sinne der EU-Wegekostenrichtlinie nur für Kraftfahrzeuge mit mehr als 3,5 Tonnen höchstzulässigem Gesamtgewicht.

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
4. BMVIT-Programm „Urbane Elektromobilität“ zur Umsetzung von E-Taxi- und E-Carsharing-Initiativen in österreichischen Ballungsräumen mit mehr als 50.000 Einwohnerinnen und Einwohnern	BMLFUW, BMVIT, BMWFW, Länder, (Gemeinden, Energieversorger, Verkehrsunternehmen)	2015
5. Bewusstseinsbildung bei Jugendlichen durch Einsatz von Unterrichtsmaterialien und bei Führerscheinfragen zum Thema Elektromobilität im Kontext intelligente, effiziente und umweltfreundlichen Mobilität	BMLFUW, BMVIT, BMWFW, Länder, (Gemeinden, Energieversorger, Verkehrsunternehmen)	2015
6. Forcierung der E-Flotten für Gemeinden und Betriebe und Klima- und Energie-Modellregionen im klimaaktiv mobil Programm (BMLFUW)	BMLFUW, BMVIT, BMWFW, Länder, (Gemeinden, Energieversorger, Verkehrsunternehmen)	2015
7. Prüfung einer Weiterentwicklung von Anreizmechanismen zur Forcierung und Beschaffung von E-Fahrzeugen, auch für Private	BMLFUW, BMVIT, BMWFW, Länder, (Gemeinden, Energieversorger, Verkehrsunternehmen)	2015
8. Attraktivierung der verkehrlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz emissionsarmer voll- und teilelektrifizierter Fahrzeuge (BEV, REX/REEV, PHEV, HEV, FCHEV) als Beitrag zu einem intelligenten Anreizsystem.	BMLFUW, BMVIT, BMWFW, Länder, (Gemeinden, Energieversorger, Verkehrsunternehmen)	2015
9. Forcierte Bewusstseinsbildung für E-Mobilität; neben den CO <sub>2</sub> -Emissionen/km sollen auch die Kosten/km kommuniziert werden.	BMLFUW, BMVIT, BMWFW, Länder, (Gemeinden, Energieversorger, Verkehrsunternehmen)	2015
10. Schaffung bzw. Anpassung von Möglichkeiten in Stellplatzordnung, Garagenordnung etc. zur Errichtung von Ladeinfrastruktur im bestehenden Wohnbau und in Mehrfamilienhäusern außerhalb des öffentlichen Raumes	BMLFUW, BMVIT, BMWFW, Länder, (Gemeinden, Energieversorger, Verkehrsunternehmen)	2015

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
11. Ausbau der E-Ladeinfrastruktur sowie der Betankungsinfrastruktur von Wasserstoff im Rahmen der Umsetzung der EU RL „Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe“ unter forcierter Nutzung dieser Energieträger aus erneuerbaren Energiequellen	BMLFUW, BMVIT, BMWFW, Länder, (Gemeinden, Energieversorger, Verkehrsunternehmen)	2015
● Förderung aktiver Mobilitätsformen (Rad- und FußgängerInnenverkehr) durch:		
1. Fertigstellung des Masterplans Radfahren 2025 und Umsetzung (BMLFUW)	BMLFUW, BMVIT, BMG, Länder, (Gemeinden)	2015
2. Fertigstellung des Masterplans Gehen 2020 und Umsetzung (BMLFUW/BMVIT)	BMLFUW, BMVIT, BMG, Länder, (Gemeinden)	2015
3. Maximal mögliche Verbesserung für den Rad- und FußgängerInnenverkehr, insbesondere in städtischen Räumen	BMLFUW, BMVIT, BMG, Länder, (Gemeinden)	2015
● Forcierung von umweltfreundlicher Tourismusmobilität bei der Anreise in Tourismusregionen und -orte	BMWFW, BMLFUW, BMVIT, Ländern, (Gemeinden, Verkehrs- und Tourismusregionen)	2015
● Ökologisierung im ruhenden Verkehr:		
1. Gewährleistung von flexiblen Regelungen zur Stellplatzverpflichtung unter Berücksichtigung der maßgeblichen Siedlungsstrukturen (Maximalgrenzen ermöglichen; Mindestanforderungen reduzieren; mit Parkraumbewirtschaftung steuern)	Länder, (Gemeinden)	2015
2. Integration des Carsharing in das Parkraum- und Mobilitätsmanagement	Länder, (Gemeinden)	2015
3. Errichtung von ausreichend Fahrradstellplätzen, um ideale Rahmenbedingungen für das Radfahren zu schaffen	Länder, (Gemeinden)	2015
4. Preislicher Anreiz zur Verlagerung des Verkehrs vom motorisierten Individualverkehr (MIV) hin zum Umweltverbund	Länder, (Gemeinden)	2015
● Forcierung der Telematik:		
1. Weiterentwicklung und flächendeckende Anwendung multimodaler Verkehrsinformationssysteme	BMVIT, Länder, (Gemeinden, ASFINAG, ÖV-Unternehmen)	2015

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
2. Erhöhung der Effizienz und Verlagerung auf energieeffiziente Fahrzeuge durch Telematik	BMVIT, Länder, (Gemeinden, ASFINAG, ÖV-Unternehmen)	2015
3. Prüfung der Einführung eines österreichweiten E-Ticketing Systems	BMVIT, Länder, (Gemeinden, ASFINAG, ÖV-Unternehmen)	2015
● Maximale Verbesserung des öffentlichen Verkehrs (ÖV):		
1. Aufbau eines bundesweiten Taktfahrplans	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbände)	2015
2. Verbesserung der Schnittstellen im intermodalen Personenverkehr	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbände)	2015
3. Weitere Verbesserung des Angebots von Bus und Bahn	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbände)	2015
4. Attraktivierung und KundInnenoptimierung der Verknüpfungspunkte der öffentlichen Verkehrsmittel	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbände)	2015
5. Reduktion der möglichen Hitzebelastung für Fahrgäste und Personal unter weitgehender Ausnutzung von passiven Lüftungsmöglichkeiten	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbände)	2015

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
6. Vorsehen ausreichenden Witterungsschutzes für Menschen (insb. Beschattung)	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbände)	2015
7. Abschluss einer Tarifreform, welche zusätzliche Anreize zum Umstieg auf den ÖV bietet	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbände)	2015
8. Förderung und rechtliche Absicherung von alternativen Bedienungsformen im ÖV	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbände)	2015
9. Erstellung von Mindestbedienstandards	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbände)	2015
10. Pauschalierung der Schüler- und Lehrlingsfreifahrt (in einzelnen Bundesländern bereits umgesetzt)	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen , Verkehrsverbände)	2015
11. Erfordernis von zusätzlichen Mitteln des Bundes für Leistungsbestellungen auf der Schiene	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbände)	2015
12. Langfristige Sicherstellung der Bundesförderungen für ÖV-Bestellungen.	BMVIT, BMLFUW, BMFJ (FLAF), Länder, (Gemeinden, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbände)	2015

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ausbau und Sicherung der ÖV Infrastruktur-Investitionen (Schieneninfrastruktur sowie Nahverkehr) und Umsetzung der geplanten Maßnahmen:</li> </ul>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umsetzung des ÖBB-Rahmenplans 2014–2019 (Fortschreibung des mit dem Rahmenplan 2013–2018 festgelegten Investitionsprogramms). Besondere Schwerpunkte werden innerhalb des Rahmenplans 2014–2019 auf Folgendes gelegt: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sicherheitspaket betreffend Erneuerungsstrategie der Stellwerke und der Gleisfreimeldeanlagen</li> <li>2. Bauprojekte für den Integrierten Taktfahrplan (ITF) auf der Südstrecke</li> <li>3. Maßnahmen betreffend Barrierefreiheit</li> </ol> </li> </ol>	BMVIT, BMF	2015
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Unterstützung der erforderlichen Investitionen von Privatbahnen in Abstimmung mit den Ländern</li> </ol>	BMVIT, BMF	2015
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Forcierung von klimarelevanter Forschung und Technologieentwicklung im Bereich Mobilität sowie Erprobung urbaner Mobilitätslösungen, insbesondere im Rahmen des FTI-Programms „Mobilität der Zukunft“ (2012–2020) mit folgenden Themenfeldern:</li> </ul>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fahrzeugtechnologien (mit Fokus auf alternative Antriebe und Treibstoffe)</li> </ol>	BMVIT	2015
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Verkehrsinfrastruktur (mit Fokus auf Energiemanagement und ressourcenoptimierte Massenmaterialien und Recycling)</li> </ol>	BMVIT	2015
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Personenmobilität (mit Fokus auf nachhaltiges Mobilitätsverhalten durch aktive, gleichberechtigte und multimodale Mobilität)</li> </ol>	BMVIT	2015
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Gütermobilität (u. a. mit Fokus auf ökologische Nachhaltigkeit)</li> </ol>	BMVIT	2015
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Forcierte Umsetzung von Forschungsergebnissen und Technologieentwicklungen mit Potenzial zum Klimaschutz im Rahmen der Verkehrs-, Infrastruktur und Umweltpolitik</li> </ul>	BMVIT	2015
<b>Energie und Industrie</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Energieeffizienzgesetz:</li> </ul>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umsetzung des Gesetzes zur Erreichung des österreichischen Ziels von 1.050 PJ für 2020</li> </ol>	BMWFW	2015
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Erreichung durch LieferantInnenverpflichtung, „strategische Energieeffizienzmaßnahmen“ sowie durch Einsparungen bei Bundesgebäuden</li> </ol>	BMWFW	2015
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Verpflichtende Durchführung von Energieaudits bei großen energieverbrauchenden Unternehmen</li> </ol>	BMWFW	2015
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Einrichtung einer Anlauf- und Beratungsstelle für KundInnen seitens der Energieversorgungsunternehmen</li> </ol>	BMWFW	2015
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definition von Instrumenten zur Energieraumplanung im Wege eines Bund-Länder-Prozesses (siehe Handlungsfeld Raumplanung), aufbauend auf Erstellung von Wärmekatastern, als erster Schritt und Prüfung der Implementierung</li> </ul>	Länder (Bund)	2015

Sektor/Maßnahme	Umsetzungs- verantwortung <sup>72</sup>	Umsetzungs- beginn
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellung eines Vergleiches der Fördereffizienz und -effektivität aller bisherigen Förderungen zur Einsparung von Treibhausgas-Emissionen, um die künftige Förderpolitik im Sinne eines effizienten und effektiven Mitteleinsatzes fokussieren zu können:</li> </ul>		
1. Aufbauend auf bestehenden Evaluierungen und Rechnungshofberichten	Bund, Länder	2015
2. Einbeziehung von Energieeffizienz sowie Berücksichtigung von weiteren Zieldimensionen neben Treibhausgas-Emissionseinsparung (z. B. konjunkturelle Effekte, technologiepolitische Impulse, Klimawandelanpassung)	Bund, Länder	2015
3. Studiendesign ist in enger Abstimmung zwischen ko-finanzierenden Bundes- und Landesvertreterinnen/-vertretern gemeinsam zu erarbeiten	Bund, Länder	2015
4. Ggf. Berücksichtigung von Erfahrungen in anderen EU-Mitgliedstaaten	Bund, Länder	2015
<ul style="list-style-type: none"> <li>Forcierung von Information, Bewusstseinsbildung sowie Aus- und Weiterbildung (klimaaktiv):</li> </ul>		
1. Weiterführung und Verbesserung von Informations- und Beratungsprogrammen des Bundes und der Länder in Bezug auf Energieeffizienz in Betrieben und den vermehrten Einsatz erneuerbarer Energien.	Bund, Länder	2015
2. Verbesserung des Aus- bzw. Weiterbildungsprogramms für PlanerInnen und ProfessionistInnen im Zusammenhang mit Energieeffizienz in Betrieben	Bund, Länder	2015
<b>Übersektorales Handlungsfeld Raumplanung</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bund und Länder verständigen sich darauf, im Rahmen der Raumplanung – aufbauend auf den Ergebnissen der „ÖREK-Partnerschaft Energieraumplanung“ – Maßnahmen zu beraten und zu beschließen, die einen Beitrag zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen liefern</li> </ul>	Bund, Länder	2015
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vordringlich zu behandelnde Themenfelder sind:</li> </ul>	Bund, Länder	2015
1. Rechtliche Rahmenbedingungen für Energieraumplanung	Bund, Länder	2015
2. Standardisierte Methoden zur Herstellung von Messbarkeit und Transparenz	Bund, Länder	2015
3. Finanzielle Anreizsysteme zur Umsetzung von energieraumplanerischen Zielvorstellungen	Bund, Länder	2015
4. Best-Practise Sammlungen		
5. Bewusstseinsbildung und Beratung für energieraumplanerische Maßnahmen	Bund, Länder	2015

**Umweltbundesamt GmbH**

Spittelauer Lände 5  
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

[office@umweltbundesamt.at](mailto:office@umweltbundesamt.at)

[www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at)

Im Jahr 2014 wurden in Österreich rd. 76,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent emittiert. Damit lagen die Emissionen um rd. 3,2 % unter dem Wert von 1990. Im Vergleich zum Vorjahr 2013 gingen die THG-Emissionen um 4,6 % zurück. Hauptverantwortlich sind der Rückgang der Emissionen im Bereich der Energieaufbringung sowie die milde Witterung.

Die Wirtschaftssektoren, die nicht dem Europäischen Emissionshandel unterliegen, emittierten im Jahr 2014 48,22 Mio. Tonnen. Die THG-Emissionen lagen damit um 3,9 Mio. Tonnen unter der nationalen Emissionshöchstmenge für 2014.

Das nationale Ziel zur THG-Reduktion bis 2020 lässt sich laut Szenario-Analysen des Umweltbundesamtes durch zusätzliche Maßnahmen, vor allem im Verkehr und bei der Raumwärme, erreichen. Für die Ziele bis 2030 und 2050 sind langfristig konsequente Anstrengungen unerlässlich.