



**Lignum**  
Holzwirtschaft  
Zentralschweiz

Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement  
Herr Regierungsrat Fabian Peter  
Bahnhofstrasse 15  
Postfach 3768  
6002 Luzern

Oberkirch, 30. April 2021

## **Planungsbericht Klima und Energie, Stellungnahme zum Entwurf**

Sehr geehrter Herr Regierungsrat Peter  
Sehr geehrte Damen und Herren

Die Lignum Holzwirtschaft Zentralschweiz LHZ bedankt sich für die Möglichkeit, als Interessenvertretung der Luzerner Wald- und Holzwirtschaft bei der Vernehmlassung zum Planungsberichts zur Klima- und Energiepolitik 2021 des Kantons Luzern mit einer Stellungnahme mitwirken zu dürfen. Wir machen dies wie folgt:

- In diesem Dokument sind die wichtigsten Punkte unserer Stellungnahme zusammenfassend aufgeführt.
- Die offizielle und detaillierte Stellungnahme haben wir über das e-Mitwirkungsverfahren eingereicht.

Die LHZ vereint die Akteure der Wertschöpfungskette Holz in den Kantonen Luzern, Ob- und Nidwalden, Schwyz, Uri und Zug vom Waldeigentümer und Förster über die Sägerei, die Holzindustrie und die Holzenergie bis hin zum Holzbauer, Schreiner, Holzbauingenieur und Architekten in einem Verein. Der Verein ist eine regionale Arbeitsgemeinschaft (RAG) der Lignum Holzwirtschaft Schweiz und hat zum Ziel, die regionale Holzkette zu stärken und den Einsatz von Holz als Bau- und Werkstoff sowie als Energieträger zu fördern. Im Kanton Luzern generiert die Holzbranche rund 6,1 % des BIP. Er ist damit der stärkste Holzkanton der Schweiz – und die Holzbranche ist im Kanton Luzern bedeutender als der Tourismus.

**Weltweit wird der Holzbranche eine zentrale Rolle zukommen, um das 2-Grad Ziel zu erreichen und damit die klimatischen Herausforderungen zu bewältigen:**

Geschäftsstelle  
Grünfeldpark 4 . 6208 Oberkirch  
Telefon 041 920 48 85  
info@lignum-zentral.ch . www.lignum-zentral.ch

- Zum einen ist der Wald ein ganz zentrales Element, um den Klimawandel zu stoppen: Er bindet CO<sub>2</sub> langfristig (als Holz verbaut sogar über Jahrhunderte), er speichert Wasser und reguliert das Grundwasser, reinigt die Luft und produziert Sauerstoff, er schützt die Menschen vor Naturgefahren und er steuert das regionale Wetter und Klima mit. Aktuell ist das Pflanzen von Bäumen weltweit die absolut billigste und effizienteste Massnahme, um das von uns Menschen produzierte CO<sub>2</sub> langfristig zu binden.
- Zum anderen ist der Bau für 84% der Abfälle (65 % Aushub- und Abbruchmaterial sowie 19% Rückbaumaterial) und für über 38% der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich, wobei die Produktion von Stahlbeton alleine 12% des globalen CO<sub>2</sub>-Fussabdruckes ausmacht. Holz kann regional genutzt und verarbeitet werden, was die regionale Wirtschaft stärkt, und in Holzbauten kann CO<sub>2</sub> langfristig gespeichert werden.

Gemäss dem Bericht des UN-Umweltprogrammes<sup>1</sup> müssen die Gebäude-CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 halbiert werden, um bis 2050 auf dem Weg zu einem Netto-Null-Kohlenstoff-Gebäudebestand zu sein. Die einzige sinnvolle Alternative zu Stahlbeton ist der Baustoff Holz. So erstaunt es nicht, dass das Bauen mit Holz weltweit boomt. Daneben wird Holz immer mehr andere Rohstoffe substituieren: als Viskose, für chemische Additive, als Ersatz für Kunststoff, usw. Der Run auf Holz wird die kommenden Jahre sehr stark zunehmen. Zum einen ist dies für die Luzerner Holzbranche eine grosse Herausforderung. Zum anderen eröffnet sie aber der Holzbranche, aber auch der übrigen Luzerner Wirtschaft, gewaltige Zukunftsperspektiven.

Der Klimawandel, welcher zum weltweiten Temperaturanstieg führt, ist mit vielen neuen zusätzlichen Herausforderungen verbunden. Diese Herausforderungen gilt es in Zukunft einzudämmen und gar zu stoppen. Die im Bericht beschriebene Doppelstrategie – Massnahmen zum Klimaschutz und Anpassungen an den Klimawandel – sollen dazu führen, dass der Kanton Luzern das Ziel netto null Treibhausgasemissionen bis 2050 erreichen kann. Um dieses ambitionöse Ziel zu erreichen, braucht es alle: Menschen, Unternehmungen, Verbände und Institutionen, aber auch alle öffentlichen Ebenen wie die Gemeinden, die Kantone und der Staat. Alle miteinander sollen am gleichen Strick ziehen. Die LHZ ist sich als Vertreterin der Luzerner Wald- und Holzwirtschaft und damit als wichtige Playerin im Hinblick auf die Erreichung dieses Klimazieles ihrer Verantwortung bewusst und will aktiv mithelfen, dieses Vorhaben zu erreichen.

---

<sup>1</sup> Bericht des UN-Umweltprogramms «2020 Global Status Report for Buildings and Construction – Towards a zero-emissions, efficient and resilient buildings and construction sector»

Das Ziel „Netto null“ für den Kanton Luzern behandelt gemäss Vernehmlassungsbericht S. 66 vor allem Scope 1. Auf diese Emissionen können wir direkt Einfluss nehmen. Mit „Netto null“ dieser Emissionen haben wir aber erst einen kleinen Schritt gemacht. Unser Ziel muss sein, dass wir unseren gesamten CO<sub>2</sub>-Fussabdruck auf „Netto null“ bringen (s. Abbildung 6-2 gemäss Fussnote <sup>2</sup>).

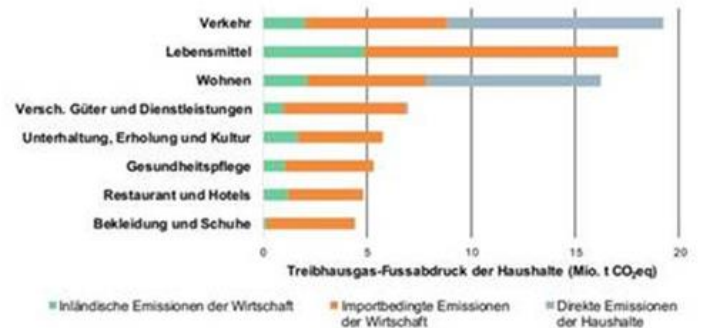


Abbildung 6-2: Treibhausgas-Fussabdruck der Haushalte in der Schweiz nach Ausgabeposten für das Jahr 2017. Lebensmittel: Nahrungsmittel, alkoholfreie und alkoholische Getränke, Tabakwaren. Verschiedene Güter und Dienstleistungen: Möbel, Haushaltsgeräte, Nachrichtenübermittlung, Unterrichtswesen, etc.

Die relativ starke Beschränkung der Massnahmen im Klima- und Energiebericht auf diesen Scope 1 birgt die Gefahr, dass:

- es für den Kanton klimapolitisch plötzlich interessant sein könnte, ein energie- und klimaintensives Produktionswerk wie die Papierfabrik in Perlen oder die Swiss Krono in Menznau zu schliessen. Dabei würde ausgeblendet, dass dann diese Produkte viel klima- und umweltschädlicher im Ausland produziert würden.
- der wirklich relevante Bereich der Erstellung und des Rückbaus der Gebäude nicht mit genügender Tiefe und Konsequenz betrachtet wird.

Dieser zweite Punkt wird für uns als LHZ im gegenwärtigen Bericht viel zu wenig tief behandelt. Aufgrund der **Klimarelevanz des Gebäudebereichs** müssen hier viel mehr Massnahmen ins Auge gefasst werden:

- Fordern von CO<sub>2</sub>-Bilanzen
- Fördern des Bauens mit klimapositiven Rohstoffen wie Holz
- Förderung der Kreislaufwirtschaft
- und damit der Reduktion von Abfall und des Rohstoffverbrauchs. Insbesondere muss hier die öffentliche Hand als Vorbild vorangehen.

Wie eingangs erwähnt, ist der Wald ein absolut zentrales Element, um den Klimawandel zu stoppen. Noch ist der Wald ein Allgemeingut, wobei die Allgemeinheit kaum finanziell am Wald mitträgt. **Wir fordern daher, dass die vielfältigen Leistungen des Waldes für die Allgemeinheit definiert und von der öffentlichen Hand als Leistungsaufträge an den Wald beauftragt werden.** Über ein entsprechendes Monitoring ist die Erfüllung dieser Leistungsaufträge sicherzustellen.

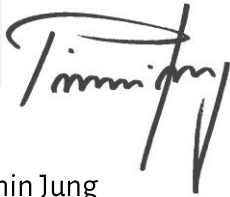
<sup>2</sup> Bericht «Kenngrossen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990 – 2018» des BAFU von 2020, Seite 64

Die Lignum Holzwirtschaft Zentralschweiz als Dachorganisation der Zentralschweizer Wald- und Holzbranche ist sich ihrer Rolle im gemeinsamen Anpacken von Lösungswegen gegen den Klimawandel bewusst. Wir wollen engagiert und aktiv mithelfen, dass wir zusammen dieses Generationenziel schaffen.

Mit unserer Vernehmlassung hoffen wir, einen Beitrag zum zielgerichteten Handeln zu leisten. Wir danken für die Berücksichtigung unserer Anliegen und stehen für weitere Diskussionen und Lösungsfindungen zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüssen

**Lignum Holzwirtschaft Zentralschweiz**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Pirmin Jung".

Pirmin Jung  
Präsident

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Brunner".

Melanie Brunner  
Geschäftsführerin

Beilagen:

- gemäss Fusszeile 1: 2020 GLOBAL STATUS REPORT FOR BUILDINGS AND CONSTRUCTION
- gemäss Fusszeile 2: Bericht «Kenngrossen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990 – 2018» des BAFU von 2020





Global Alliance  
for Buildings and  
Construction



# 2020 GLOBAL STATUS REPORT FOR BUILDINGS AND CONSTRUCTION

Towards a zero-emissions, efficient and resilient buildings  
and construction sector



## EXECUTIVE SUMMARY





## Acknowledgements

The 2020 Global Status Report for Buildings and Construction was prepared by Ian Hamilton from University College London (UCL) and Oliver Rapf from the Buildings Performance Institute Europe (BPIE) for the Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC), the Secretariat of which is hosted by the United Nations Environment Programme (UNEP). The report was made possible by the generous support of the governments of Canada, France, Germany and Switzerland and developed under the guidance of the GlobalABC Secretariat and Steering Committee.

Copyright © United Nations Environment Programme, 2020.

With special thanks to the International Energy Agency (IEA) for its contribution of baseline data over which it retains ownership, and the many contributions of GlobalABC members in the form of data, examples, and case studies, as well as for reviewing this publication.

This publication may be reproduced in whole or in part and in any form for educational or non-profit purposes without special permission from the copyright holder, provided acknowledgement of the source is made. The United Nations Environment Programme would appreciate receiving a copy of any publication that uses this publication as a source.

No use of this publication may be made for resale or for any other commercial purpose whatsoever without prior permission in writing from the United Nations Environment Programme.

The electronic copy of this report can be downloaded at [www.globalabc.org](http://www.globalabc.org).

United Nations Environment Programme (2020). 2020 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi.

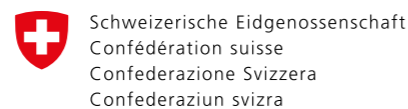
Copyright © United Nations Environment Programme, 2020

## Disclaimer

The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the United Nations Environment Programme concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning delimitation of its frontiers or boundaries. Moreover, the views expressed do not necessarily represent the decision or the stated policy of the United Nations Environment Programme, nor does citing of trade names or commercial processes constitute endorsement.



Canada



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
Federal Department of Foreign Affairs FDFA  
Swiss Agency for Development and Cooperation SDC

# FOREWORD

The 2020 *Buildings Global Status Report* is being published during a time of great uncertainty; the global COVID-19 pandemic continues to affect lives and livelihoods across the world and has put a magnifying glass over the existing inequalities that have led to greater vulnerability. This global health crisis comes on top of a housing crisis and has precipitated an economic crisis. In addition to taking stock of progress in the buildings and construction sector in 2019, this report shines a light on the disruptions of COVID-19 and some of the responses in 2020.

This year's *Buildings Global Status Report* provides an update on the drivers of CO<sub>2</sub> emissions and energy demand globally since 2018, along with examples of policies, technologies, and investments that support

low-carbon building stocks. Furthermore, it zooms in on some emerging issues that have started to receive greater attention in the sector: *Materials and circular economy*, highlighting the need for closed-loop systems, reduction of virgin materials, and potential of biobased materials; the potential of *nature-based solutions* for greening cities and buildings while lowering energy and cooling demand; the reciprocal relationship between *housing and health and wellbeing*; and the urgent need for sustainable *cooling solutions for resilience and adaptation*.

Overall, in 2019, the buildings and construction sector moved away and not towards the Paris Agreement goal of keeping the global mean temperature rise to well below 2 °C.



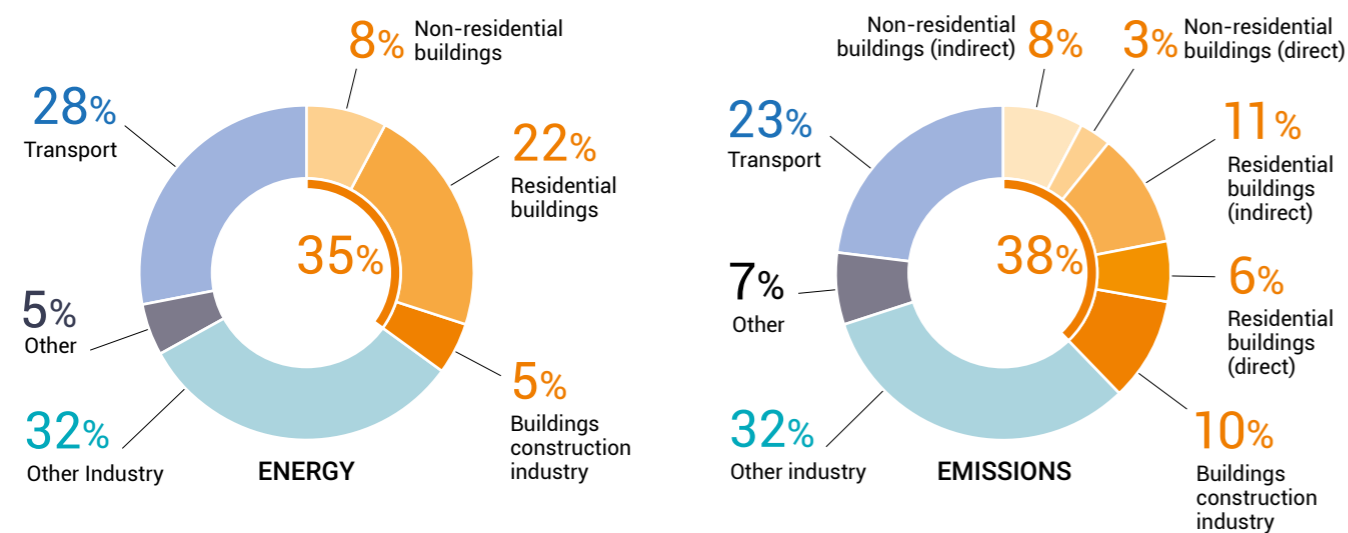
# TRENDS OF 2019

## CO<sub>2</sub> emissions from the building sector are the highest ever recorded.

While the total final energy consumption of the global buildings sector remained at the same level in 2019 compared to the previous year, CO<sub>2</sub> emissions from the operation of buildings have increased to their highest level yet at around 10 GtCO<sub>2</sub>, or 28% of total global energy-related CO<sub>2</sub> emissions. With the inclusion of

emissions from the buildings construction industry, this share increases to 38% of total global energy-related CO<sub>2</sub> emissions. The slightly lower proportion of buildings emissions compared with the 39% seen in 2018 was due to the increases in transport and other industry emissions relative to buildings.

Global share of buildings and construction final energy and emissions, 2019



Notes: Buildings construction industry is the portion (estimated) of overall industry devoted to manufacturing building construction materials such as steel, cement and glass. Indirect emissions are emissions from power generation for electricity and commercial heat. Sources: (IEA 2020d; IEA 2020b). All rights reserved. Adapted from "IEA World Energy Statistics and Balances" and "Energy Technology Perspectives".

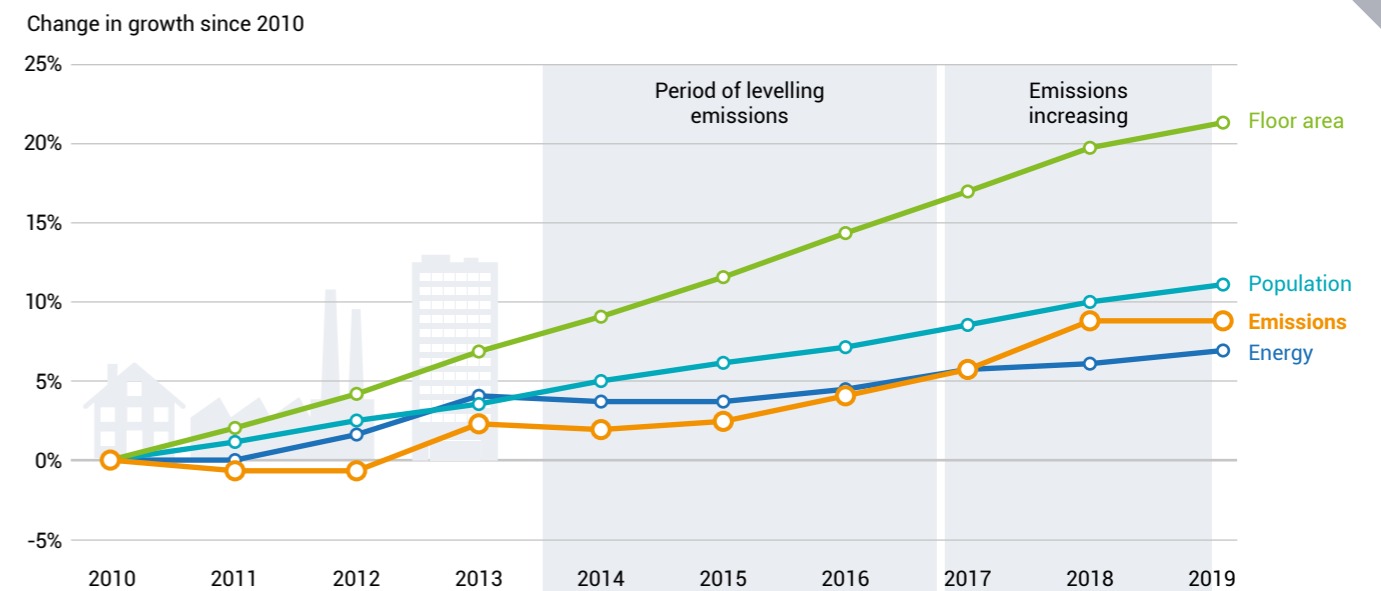
The buildings sector emission increase is due to a continued use of coal, oil and natural gas for heating and cooking combined with higher activity levels in regions where electricity remains carbon-intensive, resulting in a steady level of direct emissions but

growing indirect emissions (i.e. electricity). Electricity consumption in building operations represents nearly 55% of global electricity consumption.



This underlines the importance of a triple strategy to aggressively reduce energy demand in the built environment while decarbonising the power sector and implementing materials strategies that reduce lifecycle carbon emissions, which together will drive down both energy demand and emissions.

Change in global drivers of trends in buildings energy and emissions 2010-2019



Source: IEA (2020b). All rights reserved. Adapted from "Energy Technology Perspectives 2020"

To be on track to achieving a net-zero carbon building stock by 2050, the IEA estimates that direct building CO<sub>2</sub> emissions would need to decrease by 50% and indirect building sector emissions decline through a reduction of 60% in power generation emissions

by 2030. These efforts would need to see building sector emissions fall by around 6% per year from 2020 to 2030. For comparison, the global energy sector CO<sub>2</sub> emissions decreased by 7% during the pandemic.

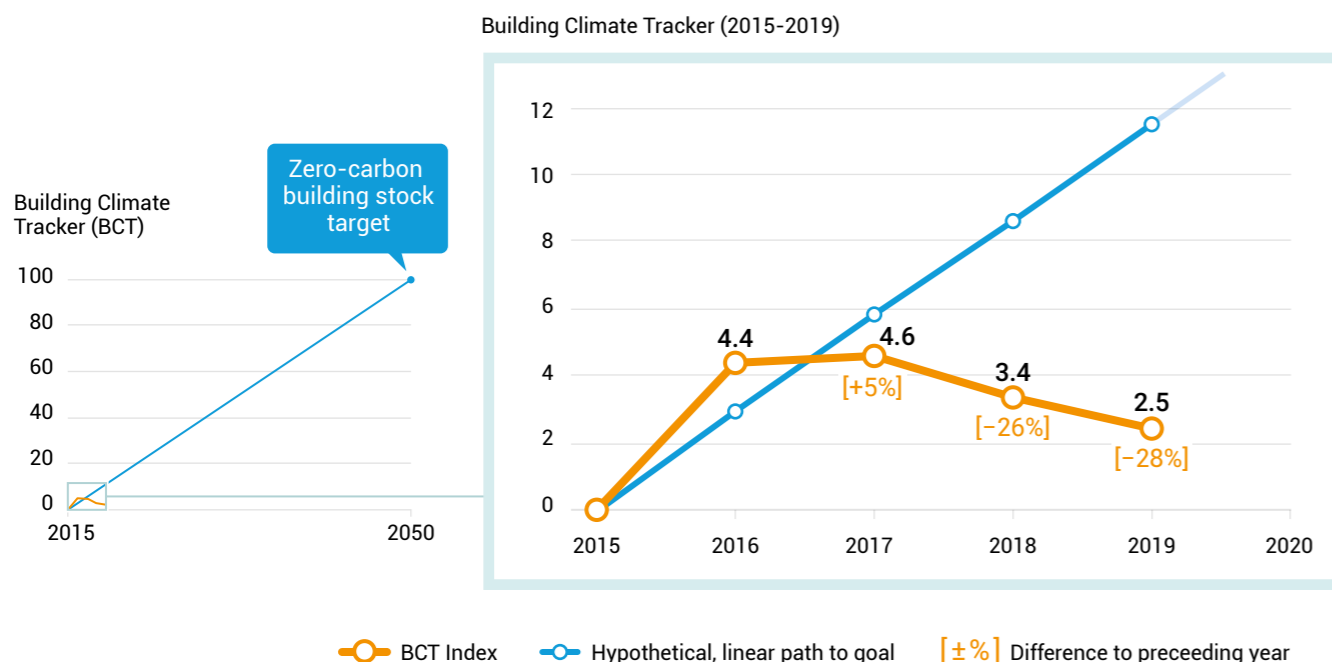


## New GlobalABC tracker finds sector is losing momentum towards decarbonisation.

The GlobalABC's new Buildings Climate Tracker (BCT) tracks the sector's progress in decarbonisation worldwide. It uses data from seven global indicators (including incremental energy efficiency investment in buildings and Nationally Determined Contributions (NDCs) with building sector actions) to show progress since 2015 in an index, comprising indicators on actions and impact. The index finds that annual decarbonisation progress is slowing down and has, in fact, almost halved from 2016 to 2019. While the number of building sector CO<sub>2</sub> emissions reduction

actions are growing, the rate of annual improvement is decreasing. To get the buildings sector on track to achieving net-zero carbon by 2050, all actors across the buildings value chain need to contribute to the effort to reverse this trend and increase decarbonization actions and their impact by a factor of 5.

### Buildings Climate Tracker (BCT): Decarbonisation index trend for buildings and construction



This Buildings Climate Tracker (BCT) is comprised of the following seven indicators: Incremental energy efficiency investment in buildings (global, \$bn); Building Energy Codes (number of countries); Green Building Certifications (cumulative growth); NDCs with building sector action (Number of Countries); Renewable Energy Share in Final Energy in Global Buildings (%); Building Sector Energy unit Intensity (kWh/m<sup>2</sup>); CO<sub>2</sub> emissions.

## Nationally Determined Contributions, countries' long-term strategies and key regulatory measures are needed to spur faster and more ambitious action at scale.

Most countries have yet to submit their second NDC, and buildings remain a major area that lacks specific mitigation policies despite its importance to global CO<sub>2</sub> emissions. Of those who have submitted an NDC, 136 countries mention buildings, 53 countries mention building energy efficiency, and 38 specifically call out building energy codes, indicating the importance of building energy efficiency to our climate future. More buildings than ever are being constructed using building codes and sustainable certification standards. However, these need to be strengthened and expanded to increase action towards a zero-carbon building stock. Of surveyed countries, four are planning new or strengthened codes from 2021. There is significant opportunity to make use of codes, standards, and certification that drive towards zero-carbon emissions across the sector.

## Investment in energy efficiency in buildings is picking up again but the speed of change lags behind overall building construction investment.

Spending for energy efficient buildings has shown an increase in 2019 for the first time in the past three years, with investment in building energy efficiency across global markets increasing to USD \$152 billion in 2019, an increase of 3% from 2018. However, this remains a small proportion of the USD \$5.8 trillion spent in the building and construction sector. Investment in energy efficiency hence lags behind investment in the sector as a whole and therefore more effort is needed to decarbonize buildings. Indeed, in the buildings sector, for every \$1 spent on energy efficiency, \$37 is spent on conventional construction approaches.



Yet, there are positive signs across the investment sector that building decarbonization and energy efficiency are taking hold in investment strategies. Finance institutions and property companies are realizing the strong growth potential and investment opportunities available with sustainable building investment. For example, of the 1,005 real estate companies, developers, REITS, and funds representing more than \$4.1 trillion in assets under management that reported to The Global ESG Benchmark for Real Assets (GRESB) in 2019, 90 percent align their projects with green building rating standards for construction and operations. Indeed, green buildings represent one of the biggest global investment opportunities of the next decade, estimated by the International Finance Corporation (IFC) to be \$24.7 trillion by 2030.

Governments play an important role in unlocking this opportunity, especially now. While the global pandemic brings many challenges, it also presents a moment for a paradigm shift: i.e. by systematically including building decarbonization measures into recovery packages, they can dramatically increase renovation rates, channel investment into zero-carbon buildings, provide jobs, and increase real estate value.



## Buildings decarbonization commitments are growing. But they need to rapidly increase in scale and pace to achieve the Paris Agreement Goals.

Strategies to make buildings net-zero energy and zero-carbon are a key part of the global decarbonisation strategy and must become the primary form of building construction across all economies to achieve net zero emissions by 2050. Such initiatives include the World Green Building Council's *Net Zero Carbon Buildings Commitment* (Six sub-national states, 27 cities, and 79 businesses have committed to net zero buildings



operations by 2050 or earlier); the World Business Council for Sustainable Development's *Building System Carbon Framework*; the C40's *Clean Construction Forum*; Architecture 2030's *Achieving Zero*; the *Science-based target initiative for business* (with 1000 companies having signed up to reduce carbon emissions beyond their own operations by including other indirect carbon emission in their carbon reduction action plans); and many more.

Further, in 2020, GlobalABC published the *Regional Roadmaps for Africa, Asia, and Latin America for Buildings and Construction* which outline targets, timelines, and key actions needed to achieve a zero-emission, efficient, and resilient building stock between now and 2050 across the globe. These, alongside the above commitments, need to be implemented as part of the effort to a net-zero carbon building sector.

## IMPACTS OF COVID-19 IN 2020

### The impact of COVID-19 on the global construction industry has been severe and construction activities have dropped by 10–25% compared to 2019.

This marks a significant impact on construction with 10% of overall jobs being lost or at risk across the building construction sector. The latest estimates anticipate a drop of 6% in construction market value from 2019 levels. The IEA estimates that global energy demand and CO<sub>2</sub> emissions will have decreased by 5% and 7% respectively as a result of the global COVID-19 pandemic.

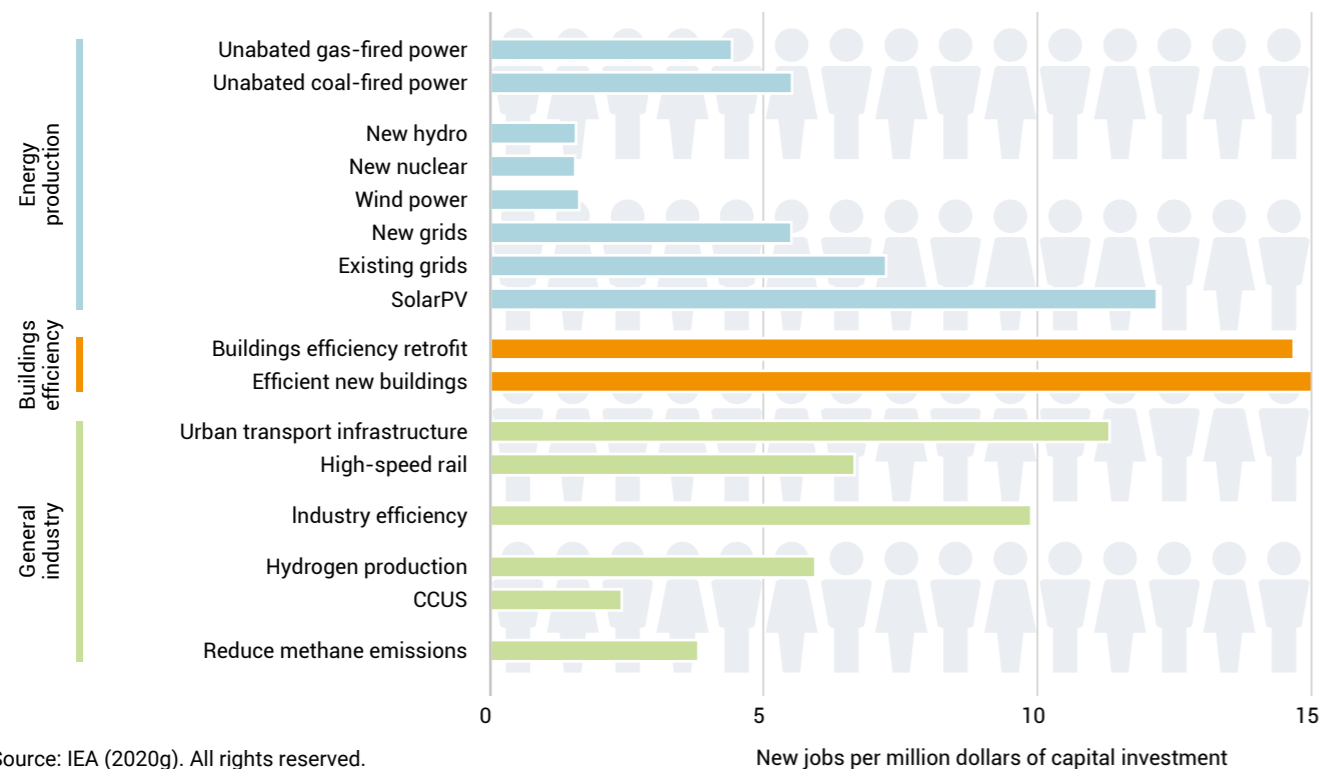
The global health crisis comes on top of a housing crisis, which it risks further destabilizing. While COVID-19 has impacted construction, healthy, adequate, and affordable buildings in their turn are essential for responding to the pandemic and for people's overall health. In 2018, it was estimated by the UNDP that 1.8 billion people live in inadequate housing including slums and informal and/or overcrowded settlements, making adequate hygiene, lockdowns, and social distancing challenging, thus exacerbating

the crisis. Indeed, as many people around the world are forced to spend an increasing amount of time indoors, well-ventilated, energy efficient buildings are critical for public health, air quality, affordable homes, and economic recovery. The slowdown of global construction will have a knock-on effect on sustainable building development but will also offer a moment for governments and private organisations to reset and re-align commitments to higher levels of sustainability going forward. Indeed, sustainable construction is essential for an economic recovery after the COVID-19 crisis. Under its Sustainable Recovery Plan, the IEA estimates that between 9–30 jobs in manufacturing and construction would be created for every million dollars invested in retrofits or efficiency measures in new builds. Stimulus programmes for the building and construction sector are a proven tool to respond to economic crises, as they create jobs, boost economic activity, and activate local value chains.





Jobs created per million dollars of capital investment and spending by measure



Source: IEA (2020g). All rights reserved. Adapted from "IEA Sustainable Recovery, 2020"

In September 2020, the GlobalABC issued a call to include building renovation and modernization in COVID-19 recovery plans in the form of a massive renovation wave, spurred by tailored support mechanisms, designed with national and local stakeholders, for making the existing building stock more energy-efficient. The Platform for REDESIGN 2020, an *Online Platform on Sustainable and Resilient Recovery from COVID-19* by the Japanese Ministry of the Environment, the UNFCCC, and the Institute for Global Environmental Strategies (IGES) highlights examples of such actions including the commitments by the European Union in the Renovation Wave, the United Kingdom in its Public Sector and Social Housing Decarbonisation schemes, and France in its support of public housing and public buildings.



# OUTLOOK FOR 2021

## The time for action to decarbonise the existing and future global building stock is now.

The coming year presents a pivotal moment:

First, as COVID-19 recovery packages to rebuild our economies are being adopted, they provide a unique opportunity to include deep building renovation and performance standards for newly constructed buildings.

Second, as the second round of NDCs is being formulated and submitted in the lead up to the COP26, they present an opportunity to sharpen measures and include more explicit measures in a sector that is responsible for 38% of total CO<sub>2</sub> emissions.

**Time for radical collaboration, between public and private actors, across the entire value chain and across mitigation, adaptation and health agendas.**

Governments along with public and private organisations must undertake evaluations of their contributions to carbon emissions and develop detailed strategies from which to support the transition to a sustainable, net-zero carbon global building stock. For building

owners and businesses, this means using science-based targets to guide actions, engage with stakeholders across the building design, construction, operation and users to develop partnerships and build capacity.

For investors, this means re-evaluating all real estate investment under an energy-efficiency and carbon reduction lens.

For national governments, this means stepping up commitments in countries' NDCs, in longer-term climate strategies and supporting regulation to spur uptake of net-zero emissions buildings. It also means prioritizing performance-based, mandatory building energy codes alongside wide-spread certification measures and working closely with sub-national governments to facilitate adoption and implementation.

For all other actors along the value chain, it means adopting concepts around circular economy to reduce the demand for construction materials and lower embodied carbon and adopting nature-based solutions that enhance building resilience. It means embedding principles of health into the development of new buildings and refurbishment of existing homes to protect occupants. Only then will we fully align with the Sustainable Development Goals; only then will we achieve a zero-emission, efficient, and resilient buildings and construction sector, ensuring our livelihoods are protected now and in the future.





## Photo credits

**page 1:** JW Marriott Hotel Singapore; Andrey Novitskiy; shutterstock

**page 1:** Eco architecture; ESstock; shutterstock

**page 1:** Rawpixel.com; shutterstock

**page 3:** Sydney, Australia; Olga Kashubin; shutterstock

**page 5:** Kolkata, India; Roop\_Dey; shutterstock

**page 7:** Eco house; Vgreek; shutterstock

**page 8:** Milan, Italy; Goncharovaia; shutterstock

**page 8:** Musee du Quay Branly, Paris, France; Artem Avetisyan; shutterstock

**page 9:** Guwahati, Assam, India; Talukdar David; shutterstock

**page 9:** Lansdowne, Kolkata, India; suprabhat; shutterstock

**page 10:** Lisa-S; shutterstock

**page 11:** Sydney, Australia; SAKARET; shutterstock

**page 11:** Quality Stock Arts; shutterstock

**page 12:** Hotel building in Singapore; fbehar0; shutterstock







Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

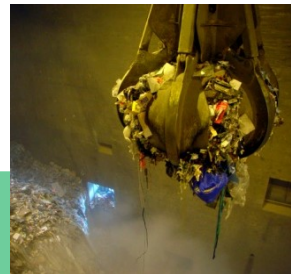
Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Umwelt BAFU**

Abteilung Klima

# Kenngrössen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990–2018

Aktualisiert im April 2020.



## Inhalt

<b>Allgemeine Hinweise</b> .....	<b>3</b>
<b>Abgrenzung der Sektoren</b> .....	<b>4</b>
<b>Verwendete Abkürzungen</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Entwicklung der Emissionen nach Gasen</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Entwicklung der Emissionen nach Sektoren</b> .....	<b>9</b>
2.1 Sektor Gebäude.....	12
2.2 Sektor Verkehr.....	16
2.3 Sektor Industrie.....	26
2.4 Sektor Landwirtschaft .....	28
2.5 Sektor Abfall .....	35
<b>3 Allgemeine Kenngrößen zu den Treibhausgasemissionen der Schweiz</b> .....	<b>38</b>
<b>4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen in ausgewählten Ländern</b> .....	<b>43</b>
4.1 CO <sub>2</sub> -Emissionen verschiedener Länder .....	43
4.2 Treibhausgasemissionen verschiedener Länder .....	51
<b>5 Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz seit 1900</b> .....	<b>55</b>
<b>6 Treibhausgasemissionen durch Konsum und Produktion</b> .....	<b>61</b>
6.1 Treibhausgas-Fussabdruck der Schweiz.....	61
6.2 Internationaler Vergleich (CO <sub>2</sub> -Fussabdruck, ohne weitere Treibhausgase) .....	65
<b>7 Weiterführende Literatur und Links</b> .....	<b>68</b>

## Allgemeine Hinweise

In diesem Bericht werden die Emissionen der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)<sup>1</sup>, Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O), Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>), Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>) und weiteren klimarelevanten synthetischen Gasen (HFC und PFC) vorgestellt. Der Fokus liegt auf den Emissionen der Schweiz, welche jedoch auch den Emissionen anderer Länder gegenübergestellt werden. Die bei der Herstellung importierter Güter im Ausland entstehenden Emissionen werden für die Betrachtung der Emissionen der Schweiz nicht berücksichtigt<sup>2</sup>.

Die Emissionsdaten beziehen sich auf das Treibhausgasinventar der Schweiz, welches vom Bundesamt für Umwelt jährlich erstellt und publiziert wird. Im Treibhausgasinventar können verbesserte Datengrundlagen und die Anwendung weiterentwickelter Berechnungsgrundlagen zu Anpassungen der Emissionsdaten aus früheren Berichten führen. Details zu den Berechnungsgrundlagen finden sich im jährlich publizierten «National Inventory Report»<sup>3</sup>. Die vorliegende Publikation wird jeweils im Anschluss an die Fertigstellung des Treibhausgasinventars nach Mitte April auf den neusten Stand gebracht.

Die Emissionen aller Gase sind zur besseren Vergleichbarkeit ihrem Treibhausgaspotenzial (englisch: Global Warming Potential; GWP) entsprechend in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet → 1 Kilogramm CH<sub>4</sub> entspricht 25 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente, 1 Kilogramm N<sub>2</sub>O entspricht 298 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente, 1 Kilogramm SF<sub>6</sub> entspricht 22'800 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente und 1 Kilogramm NF<sub>3</sub> entspricht 17'200 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente (Werte für einen Zeithorizont von 100 Jahren gemäss IPCC, 2007<sup>4</sup>).

Die in diesem Bericht verwendeten Systemgrenzen entsprechen denjenigen, welche im Kontext der nationalen und internationalen Verpflichtungen der Schweiz im Rahmen des CO<sub>2</sub>-Gesetzes, der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls angewendet werden<sup>2</sup>. Insbesondere sind bei den totalen Treibhausgasemissionen die Emissionen des internationalen Flug- und Schiffverkehrs nicht berücksichtigt. Biogene CO<sub>2</sub>-Emissionen werden ebenfalls nicht mitgezählt und sind in diesem Bericht auch nicht ausgewiesen. Zusätzliche Details sind in der Publikation «Emissionen von Treibhausgasen nach revidiertem CO<sub>2</sub>-Gesetz und Kyoto-Protokoll, 2. Verpflichtungsperiode (2013–2020)»<sup>5</sup> zu finden. Die in dieser Publikation verwendete Abgrenzung der Sektoren entspricht der Definition der Sektoren gemäss CO<sub>2</sub>-Verordnung (siehe nächste Seite), womit eine direkte Gegenüberstellung der dargestellten Werte mit den in der CO<sub>2</sub>-Verordnung definierten Sektorzielen möglich ist.

---

<sup>1</sup> Auch berücksichtigt sind die indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen, welche durch die atmosphärische Oxidation von fossilem Kohlenstoffmonoxid (CO) und flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOC) entstehen.

<sup>2</sup> Eine Ausnahme davon ist Kapitel 6, in dem die konsumbedingten Emissionen diskutiert werden.

<sup>3</sup> Abrufbar unter [www.bafu.admin.ch/latest-ghg-inventory](http://www.bafu.admin.ch/latest-ghg-inventory).

<sup>4</sup> IPCC, 2007: Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (<https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1>).

<sup>5</sup> Abrufbar unter [www.bafu.admin.ch/co2-statistik](http://www.bafu.admin.ch/co2-statistik).



## Abgrenzung der Sektoren

In dieser Publikation gilt die nachfolgend gezeigte Abgrenzung der Sektoren gemäss CO<sub>2</sub>-Verordnung (Nomenklatur gemäss UNFCCC-Richtlinien für die Berichterstattung nationaler Treibhausgasinventare). Demnach werden nur Emissionen berücksichtigt, welche innerhalb des Schweizer Staatsgebietes verursacht werden (bei den Treibstoffen der Absatz). Insbesondere sind die internationalen Flüge nicht enthalten. Die hier für die Emissionen verwendete Abgrenzung der Sektoren entspricht nicht vollständig der Definition der Wirtschaftssektoren beziehungsweise -branchen gemäss Bundesamt für Statistik<sup>6</sup>.

### Sektor Gebäude

#### Haushalte

1A4b *Residential*: Alle Gase und alle Energieträger

#### Dienstleistungen

1A4a *Commercial/Institutional*: Alle Gase und alle Energieträger

### Sektor Verkehr

1A3 *Transport*: Alle Gase und alle Energieträger

1A5 *Other Mobile (Military)*: Alle Gase und alle Energieträger

### Sektor Industrie

1A1 *Energy Industries*: Alle Gase und alle Energieträger (insbesondere inklusive Abfallverbrennung in Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlagen)

1A2 *Manufacturing Industries and Construction*: Alle Gase und alle Energieträger (insbesondere inklusive Abfallbrennstoffe)

1B *Fugitive Emissions from Fuels*: Alle Gase (inklusive dem indirekten CO<sub>2</sub>) und alle Energieträger

2 *Industrial Processes and Product Use*: CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> und indirektes CO<sub>2</sub>, ohne synthetische Gase

### Sektor Landwirtschaft \*

3 *Agriculture*: Alle Gase

1A4c *Agriculture/Forestry/Fisheries*: Alle Gase und alle Energieträger

### Sektor Abfall \*

5 *Waste*: Alle Gase (Abfalldeponien, biologische Verarbeitung, übrige Verbrennung, Abwasserreinigung; inklusive dem indirekten CO<sub>2</sub>, jedoch ohne Abfallverbrennung)

### Synthetische Gase \*

Alle synthetischen Gase (enthalten in 2 *Industrial Processes and Product Use*)

\* Die Sektoren Landwirtschaft und Abfall sowie die synthetischen Gase werden in den Erläuterungen zur CO<sub>2</sub>-Verordnung auch als Übrige zusammengefasst.

<sup>6</sup> Die Luftemissionen des Bundesamts für Statistik, die insbesondere auf dem Treibhausgasinventar des Bundesamts für Umwelt beruhen, liefern Daten zu den Haushalten und zur Wirtschaft (nach Sektoren und Branchen), siehe auch <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/umweltgesamtrechnung/luftemissionen.html>.

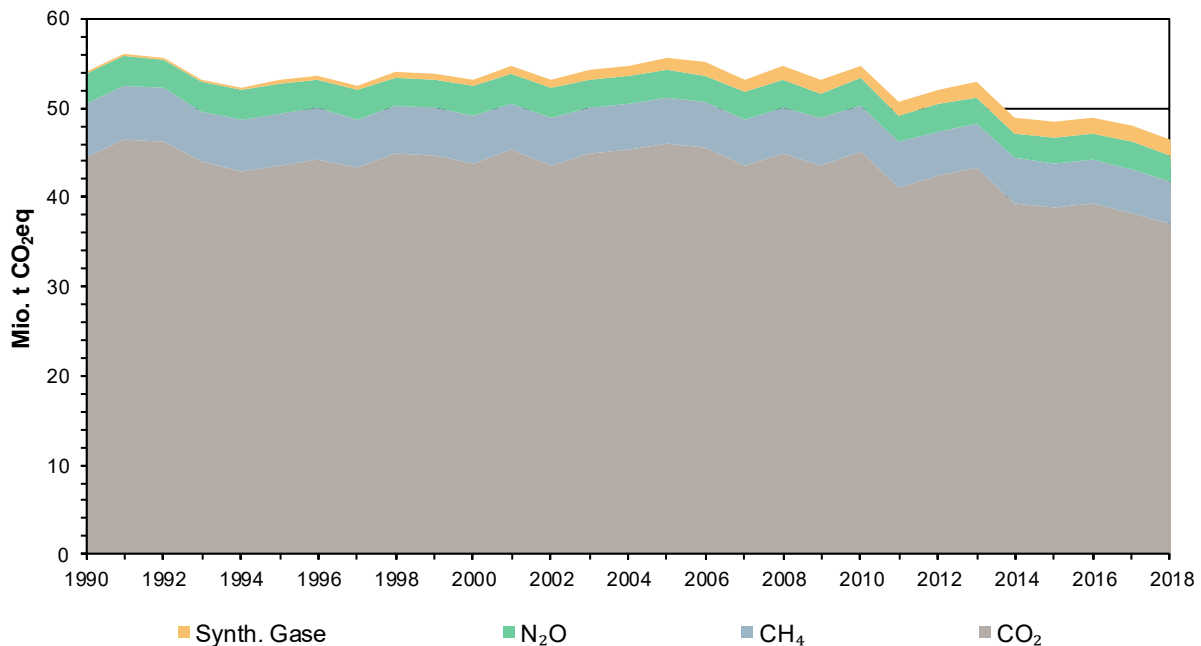
## Verwendete Abkürzungen

Folgende Abkürzungen werden in diesem Bericht verwendet:

CFC	Chlor-Fluor-Kohlenwasserstoffe
CH <sub>4</sub>	Methan
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> eq	CO <sub>2</sub> -Äquivalente
HFC	Teilhalogenierte Fluor-Kohlenwasserstoffe
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
N <sub>2</sub> O	Lachgas
NF <sub>3</sub>	Stickstofftrifluorid
NMVOG	Flüchtige organische Verbindungen (ohne CH <sub>4</sub> )
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
PFC	Perfluorierte Kohlenwasserstoffe
SF <sub>6</sub>	Schwefelhexafluorid
THG	Treibhausgas(e)
UNFCCC	Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen

## 1 Entwicklung der Emissionen nach Gasen

In diesem Kapitel wird ein Überblick über die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz von 1990 bis 2018 gegeben<sup>7</sup>. Abbildung 1-1 zeigt die Entwicklung der absoluten Treibhausgasemissionen, aufgegliedert nach Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und den synthetischen Gasen. Unter den synthetischen Gasen werden teilhalogenierte Fluor-Kohlenwasserstoffe (HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC), Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) und Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>) zusammengefasst. Abbildung 1-2 zeigt die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen relativ zu 1990, während Abbildung 1-3 die Entwicklung der Emissionen der synthetischen Gase relativ zu 1990 präsentiert. Tabelle 1-1 beinhaltet die in den Abbildungen verwendeten Werte.



**Abbildung 1-1:** Totale Treibhausgasemissionen der Schweiz seit 1990, aufgeteilt nach Gasen.

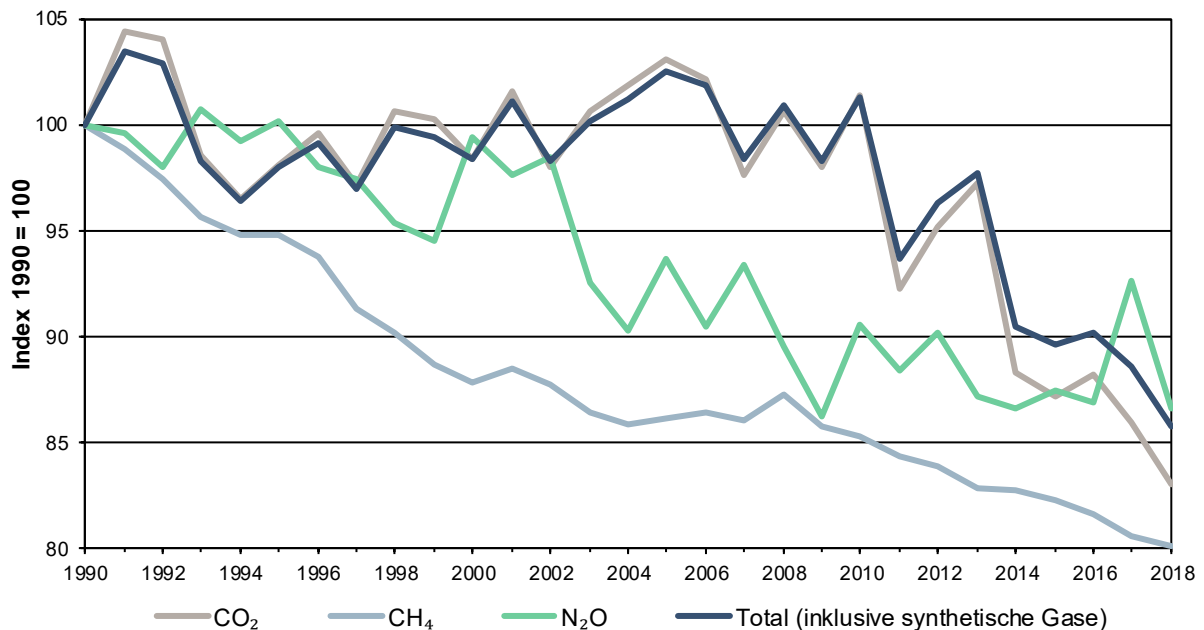
CO<sub>2</sub> ist das weitaus wichtigste Treibhausgas, mit einem gegenwärtigen Anteil von 79.7 Prozent an den gesamten Treibhausgasemissionen der Schweiz. CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen vorwiegend bei der Nutzung fossiler Brenn- und Treibstoffe (Verkehr, Heizungen, industrielle Prozessenergie), aber auch bei der Zementherstellung und bei weiteren industriellen Prozessen. Die Variationen der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Jahr zu Jahr sind weitgehend durch meteorologische Schwankungen bedingt (kalte Winter führen zu zusätzlichen Emissionen durch erhöhten Heizbedarf).

CH<sub>4</sub> ist gegenwärtig für einen Anteil von 10.4 Prozent an den gesamten Treibhausgasemissionen verantwortlich. CH<sub>4</sub>-Emissionen stammen überwiegend aus landwirtschaftlichen Aktivitäten (Rindviehhaltung und Hofdüngerbewirtschaftung) und aus der Abfallbewirtschaftung (Abfalldeponien und Abwasserreinigung). Weitere Quellen sind das Erdgasnetz, der Betrieb von Biogasanlagen und die Kompostierung sowie die Nutzung von Brenn- und Treibstoffen (wegen nicht ganz vollständiger Verbrennung entsteht neben CO<sub>2</sub> auch CH<sub>4</sub>). Die CH<sub>4</sub>-Emissionen sind rückläufig, vor allem bedingt durch die abnehmenden Emissionen im Sektor Landwirtschaft (Rückgang des Rindviehbestandes bis etwa 2004) und im Sektor Abfall (Deponieverbot für brennbare Abfälle seit dem Jahr 2000).

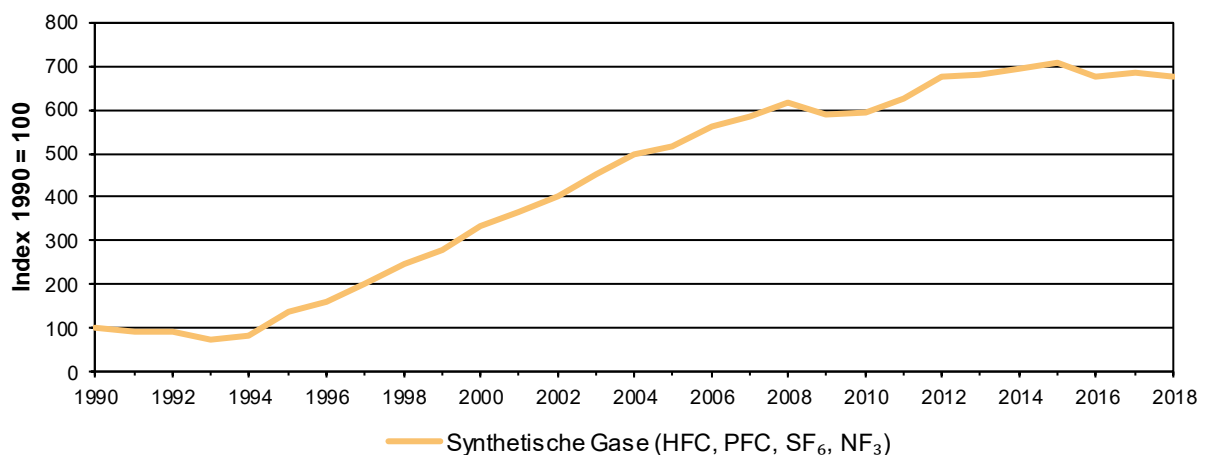
<sup>7</sup> Für Angaben zu den verwendeten Systemgrenzen siehe allgemeine Hinweise auf Seite 3 dieser Publikation.



$\text{N}_2\text{O}$  macht gegenwärtig einen Anteil von 6.2 Prozent an den gesamten Treibhausgasemissionen aus.  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen sind überwiegend auf landwirtschaftliche Aktivitäten (Düngung landwirtschaftlicher Böden und Hofdüngerbewirtschaftung) zurückzuführen. Weitere  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen entstehen bei der Abfallbewirtschaftung (Abwasserreinigung), bei der Nutzung von Brenn- und Treibstoffen sowie bei einigen industriellen Prozessen. Der grösste Teil der Variabilität der  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen kann den landwirtschaftlichen Böden zugeordnet werden. Gleichermassen kann der markante Rückgang der  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen in den 1990er-Jahren durch verminderten Einsatz von Stickstoffdünger in der Landwirtschaft erklärt werden. Ab den frühen 2000er-Jahren nimmt der Düngereinsatz nur noch schwach ab, wodurch die Abnahme der Emissionen verlangsamt wird.



**Abbildung 1-2:** Entwicklung der Emissionen von  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ , und  $\text{N}_2\text{O}$  relativ zu 1990. Im ebenfalls gezeigten Total sind auch die Emissionen der synthetischen Gase enthalten (siehe Abbildung 1-3).



**Abbildung 1-3:** Entwicklung der Emissionen der synthetischen Gase HFC, PFC,  $\text{SF}_6$  und  $\text{NF}_3$  relativ zu 1990.

Machten die synthetischen Gase 1990 nur 0.5 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen aus, ist ihr Anteil mittlerweile auf 3.7 Prozent angestiegen. Synthetische Gase werden als Kältemittel in Kühlräumen, Kühlschränken und Klimaanlage verwendet, als elektrische Isolatoren und als Lösungsmittel sowie bei der Herstellung von Schaumstoffen. Die starke Zunahme seit 1994 ist vor allem durch den Ersatz von Chlor-Fluor-Kohlenwasserstoffen (CFC) durch HFC bedingt. Die CFC sind ozonabbauende Stoffe und starke Treibhausgase, sie wurden aber nicht

ins Kyoto-Protokoll aufgenommen, da sie im Montreal-Protokoll bereits geregelt worden sind (Verbot der Verwendung von CFC zum Schutz der Ozonschicht).

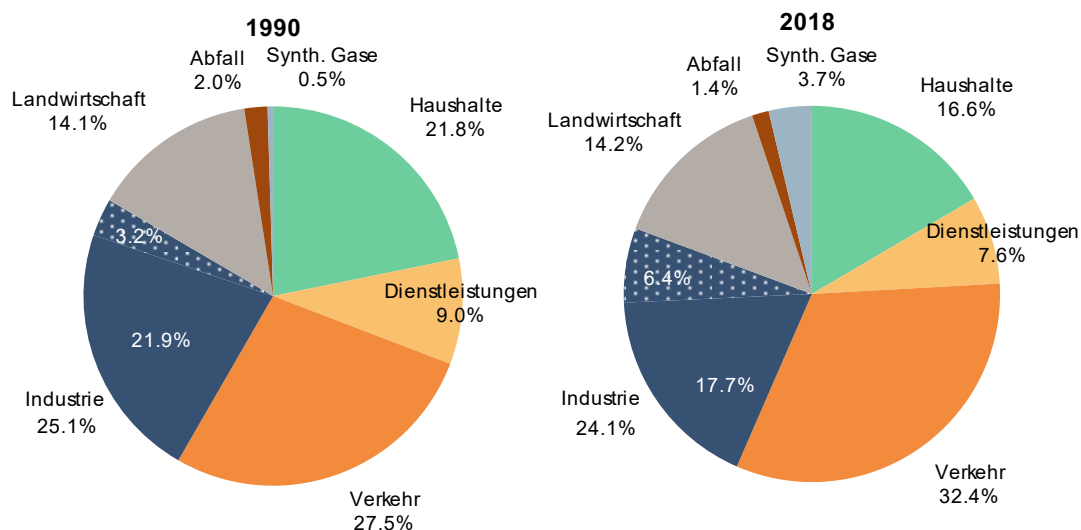
**Tabelle 1-1:** Treibhausgasemissionen der Schweiz nach Gasen (Daten der Abbildung 1-1, der Abbildung 1-2 und der Abbildung 1-3).

Jahr	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		Synth. Gase		Total	
	Mio. t CO <sub>2</sub>	Index 1990 = 100	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100
1990	44.52	100.00	6.04	100.00	3.33	100.00	0.25	100.00	54.15	100.00
1991	46.48	104.39	5.97	98.82	3.31	99.57	0.24	94.35	56.00	103.43
1992	46.33	104.06	5.89	97.45	3.26	97.95	0.24	93.69	55.72	102.90
1993	43.89	98.58	5.78	95.64	3.35	100.75	0.19	74.06	53.21	98.27
1994	42.94	96.45	5.73	94.80	3.30	99.21	0.21	82.00	52.18	96.37
1995	43.66	98.06	5.73	94.79	3.33	100.19	0.35	139.81	53.08	98.02
1996	44.33	99.56	5.67	93.78	3.26	97.96	0.41	160.30	53.66	99.10
1997	43.25	97.14	5.52	91.32	3.24	97.40	0.51	199.54	52.51	96.99
1998	44.81	100.65	5.45	90.14	3.17	95.39	0.63	249.44	54.06	99.85
1999	44.63	100.23	5.36	88.72	3.14	94.53	0.71	278.29	53.84	99.43
2000	43.79	98.34	5.31	87.80	3.31	99.42	0.85	334.85	53.25	98.34
2001	45.24	101.61	5.35	88.48	3.25	97.61	0.92	364.28	54.76	101.13
2002	43.61	97.95	5.30	87.74	3.27	98.42	1.02	403.59	53.21	98.27
2003	44.78	100.58	5.22	86.41	3.08	92.51	1.14	450.86	54.22	100.15
2004	45.35	101.87	5.19	85.84	3.00	90.32	1.27	500.19	54.81	101.24
2005	45.90	103.10	5.20	86.10	3.12	93.69	1.31	514.91	55.53	102.55
2006	45.49	102.17	5.22	86.37	3.01	90.47	1.42	559.58	55.14	101.83
2007	43.48	97.65	5.20	86.07	3.10	93.34	1.48	585.07	53.27	98.38
2008	44.82	100.67	5.27	87.24	2.98	89.55	1.56	614.67	54.63	100.90
2009	43.64	98.02	5.18	85.72	2.87	86.22	1.50	590.80	53.19	98.23
2010	45.15	101.42	5.15	85.28	3.01	90.56	1.51	595.57	54.83	101.26
2011	41.09	92.28	5.10	84.36	2.94	88.43	1.59	626.86	50.72	93.67
2012	42.35	95.13	5.07	83.89	3.00	90.21	1.71	674.69	52.14	96.29
2013	43.28	97.22	5.01	82.83	2.90	87.21	1.72	679.43	52.91	97.72
2014	39.33	88.34	5.00	82.78	2.88	86.61	1.76	693.40	48.97	90.44
2015	38.82	87.20	4.97	82.30	2.91	87.48	1.79	707.95	48.50	89.58
2016	39.28	88.22	4.93	81.57	2.89	86.84	1.71	675.82	48.81	90.15
2017	38.27	85.95	4.87	80.55	3.08	92.66	1.74	686.23	47.96	88.57
2018	36.98	83.06	4.84	80.08	2.88	86.56	1.72	677.35	46.42	85.73

Quelle: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz).

## 2 Entwicklung der Emissionen nach Sektoren

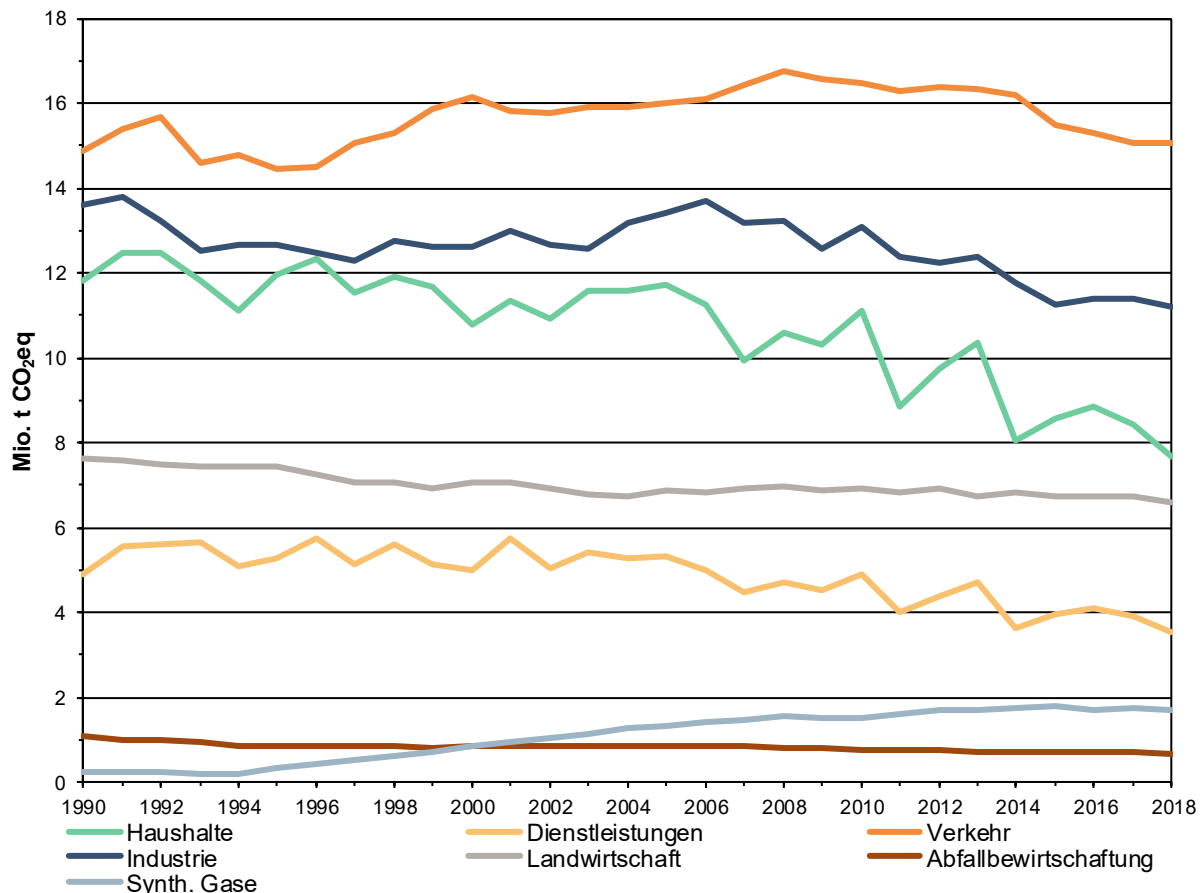
Dieses Kapitel zeigt die Treibhausgasemissionen und die Entwicklung von relevanten Kenngrößen in den Sektoren<sup>8</sup> Gebäude (Haushalte Abschnitt 2.1.1, Dienstleistungen Abschnitt 2.1.2), Verkehr (Abschnitt 2.2), Industrie (Abschnitt 2.3), Landwirtschaft (Abschnitt 2.4) und Abfall (Abschnitt 2.5) von 1990 bis 2018. Details zu den synthetischen Gasen können Kapitel 1 entnommen werden. In Abbildung 2-1 wird die Relevanz der einzelnen Sektoren bezüglich Treibhausgasemissionen im Jahr 1990 und 2018 verglichen. Abbildung 2-2 und Tabelle 2-1 geben eine Übersicht der zeitlichen Entwicklung der absoluten Treibhausgasemissionen in den erwähnten Sektoren.



**Abbildung 2-1:** Anteile der Sektoren an den totalen Treibhausgasemissionen in den Jahren 1990 und 2018. Haushalte und Dienstleistungen bilden zusammen den Sektor Gebäude. Beim Sektor Industrie zeigt der mit Punkten ausgefüllte Teil die Emissionen aus der Abfallverbrennung in Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlagen sowie die Emissionen aus der Nutzung von Abfällen als alternativer Brennstoff (siehe Abgrenzung der Sektoren auf Seite 4).

Der Sektor Verkehr (ohne internationalen Flug- und Schiffverkehr) stellt gegenwärtig mit 32.4 Prozent den grössten Anteil aller Sektoren an den totalen Treibhausgasemissionen dar. Der Sektor Gebäude macht insgesamt 24.1 Prozent der totalen Treibhausgasemissionen aus, mit einem Beitrag von 16.6 Prozent durch die Haushalte und einem Beitrag von 7.6 Prozent durch die Dienstleistungen. 24.1 Prozent, 14.2 Prozent und 3.7 Prozent entfallen auf die Sektoren Industrie, Landwirtschaft und die synthetischen Gase. Der Sektor Abfall macht gegenwärtig 1.4 Prozent der totalen Treibhausgasemissionen aus. Die Aufteilung hat sich seit 1990 nicht wesentlich verändert. Zugenommen haben die Anteile des Sektors Verkehr (+4.9 Prozentpunkte) und der synthetischen Gase (+3.2 Prozentpunkte). Der Sektor Gebäude konnte dagegen seinen Anteil reduzieren (–6.7 Prozentpunkte), wobei sowohl die Haushalte (–5.3 Prozentpunkte) als auch die Dienstleistungen (–1.4 Prozentpunkte) beigetragen haben. Der Anteil des Sektors Industrie hat ebenfalls abgenommen (–1.0 Prozentpunkte).

<sup>8</sup> Für Angaben zur Definition der Sektoren siehe Abgrenzung der Sektoren auf Seite 4 dieser Publikation.



**Abbildung 2-2:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren. Die Entwicklung der totalen Treibhausgasemissionen ist in Abbildung 1-1 ersichtlich (aufgeteilt nach Gasen). Haushalte und Dienstleistungen bilden zusammen den Sektor Gebäude. Im Sektor Industrie sind auch die Emissionen aus der Abfallverbrennung in Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlagen sowie die Emissionen aus der Nutzung von Abfällen als alternativer Brennstoff enthalten (siehe Abgrenzung der Sektoren auf Seite 4).

Die Treibhausgasemissionen der einzelnen Sektoren werden wie erwähnt in den nachfolgenden Abschnitten diskutiert. Zusammenfassend kann gesagt werden:

- Die Treibhausgasemissionen aus dem Sektor Verkehr sind von 1990 bis 2008 deutlich angestiegen. Seit 2008 ist ein leichter Rückgang zu verzeichnen, die Treibhausgasemissionen liegen aber nach wie vor über dem Wert von 1990.
- Die Treibhausgasemissionen der Sektoren Gebäude (Haushalte und Dienstleistungen) und Industrie haben seit 1990 abgenommen, wobei vor allem die Emissionen der Haushalte und Dienstleistungen wegen dem witterungsabhängigen Heizbedarf beträchtlichen Schwankungen von Jahr zu Jahr unterliegen.
- Im Sektor Landwirtschaft ist ebenso eine Verringerung der Treibhausgasemissionen zu verzeichnen, welche ab den früheren 2000er-Jahren stagniert.
- Die relativ geringen Treibhausgasemissionen des Sektors Abfall (Abfalldeponien, biologische Verarbeitung, übrige Verbrennung, Abwasserreinigung) haben seit 1990 weiter abgenommen (die Emissionen aus der Abfallverbrennung in Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlagen sowie die Emissionen aus der Nutzung von Abfällen als alternativer Brennstoff sind nicht im Sektor Abfall, sondern im Sektor Industrie enthalten, siehe Abgrenzung der Sektoren auf Seite 4).
- Die Emissionen der synthetischen Gase sind seit 1990 markant angestiegen, wobei sich in den letzten Jahren langsam eine Trendumkehr abzeichnet.



**Tabelle 2-1:** Treibhausgasemissionen der Schweiz nach Sektoren (Daten der Abbildung 2-1 und der Abbildung 2-2).

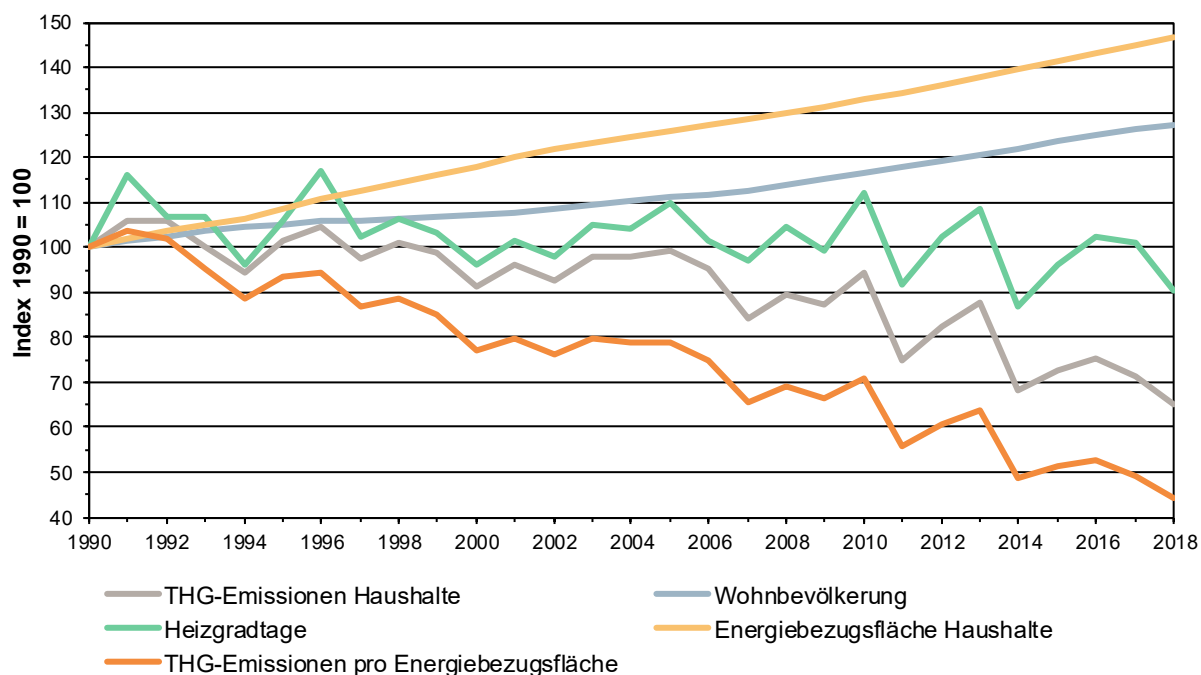
Jahr	Haushalte		Dienstleistungen		Verkehr		Industrie		Landwirtschaft		Synth. Gase		Abfall		Total
	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	%	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	%	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	%	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	%	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	%	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	%	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	%	
1990	11.81	21.8	4.88	9.0	14.90	27.5	13.59	25.1	7.65	14.1	0.25	0.5	1.07	2.0	54.15
1991	12.49	22.3	5.56	9.9	15.38	27.5	13.78	24.6	7.58	13.5	0.24	0.4	0.98	1.7	56.00
1992	12.48	22.4	5.61	10.1	15.70	28.2	13.24	23.8	7.47	13.4	0.24	0.4	0.98	1.8	55.72
1993	11.81	22.2	5.68	10.7	14.62	27.5	12.54	23.6	7.46	14.0	0.19	0.4	0.93	1.7	53.21
1994	11.13	21.3	5.08	9.7	14.80	28.4	12.66	24.3	7.43	14.2	0.21	0.4	0.87	1.7	52.18
1995	11.98	22.6	5.28	10.0	14.47	27.3	12.69	23.9	7.43	14.0	0.35	0.7	0.87	1.6	53.08
1996	12.35	23.0	5.77	10.8	14.52	27.1	12.49	23.3	7.26	13.5	0.41	0.8	0.86	1.6	53.66
1997	11.53	22.0	5.16	9.8	15.09	28.7	12.30	23.4	7.08	13.5	0.51	1.0	0.85	1.6	52.51
1998	11.92	22.1	5.59	10.3	15.30	28.3	12.74	23.6	7.05	13.0	0.63	1.2	0.84	1.5	54.06
1999	11.69	21.7	5.16	9.6	15.89	29.5	12.63	23.5	6.94	12.9	0.71	1.3	0.83	1.5	53.84
2000	10.77	20.2	4.98	9.4	16.13	30.3	12.64	23.7	7.05	13.2	0.85	1.6	0.83	1.6	53.25
2001	11.34	20.7	5.77	10.5	15.83	28.9	13.01	23.8	7.04	12.9	0.92	1.7	0.85	1.5	54.76
2002	10.94	20.6	5.03	9.5	15.75	29.6	12.65	23.8	6.95	13.1	1.02	1.9	0.86	1.6	53.21
2003	11.57	21.3	5.41	10.0	15.90	29.3	12.58	23.2	6.78	12.5	1.14	2.1	0.84	1.5	54.22
2004	11.57	21.1	5.26	9.6	15.93	29.1	13.17	24.0	6.76	12.3	1.27	2.3	0.86	1.6	54.81
2005	11.73	21.1	5.34	9.6	16.00	28.8	13.42	24.2	6.89	12.4	1.31	2.4	0.85	1.5	55.53
2006	11.25	20.4	4.98	9.0	16.12	29.2	13.70	24.8	6.82	12.4	1.42	2.6	0.85	1.5	55.14
2007	9.94	18.7	4.47	8.4	16.44	30.9	13.20	24.8	6.91	13.0	1.48	2.8	0.83	1.6	53.27
2008	10.58	19.4	4.71	8.6	16.78	30.7	13.25	24.2	6.95	12.7	1.56	2.9	0.81	1.5	54.63
2009	10.32	19.4	4.54	8.5	16.58	31.2	12.58	23.7	6.87	12.9	1.50	2.8	0.79	1.5	53.19
2010	11.13	20.3	4.92	9.0	16.47	30.0	13.11	23.9	6.91	12.6	1.51	2.8	0.78	1.4	54.83
2011	8.86	17.5	4.02	7.9	16.28	32.1	12.37	24.4	6.83	13.5	1.59	3.1	0.76	1.5	50.72
2012	9.74	18.7	4.38	8.4	16.41	31.5	12.24	23.5	6.93	13.3	1.71	3.3	0.74	1.4	52.14
2013	10.35	19.6	4.69	8.9	16.32	30.8	12.36	23.4	6.74	12.7	1.72	3.3	0.73	1.4	52.91
2014	8.04	16.4	3.62	7.4	16.22	33.1	11.79	24.1	6.81	13.9	1.76	3.6	0.72	1.5	48.97
2015	8.57	17.7	3.94	8.1	15.48	31.9	11.26	23.2	6.74	13.9	1.79	3.7	0.71	1.5	48.50
2016	8.87	18.2	4.11	8.4	15.32	31.4	11.37	23.3	6.72	13.8	1.71	3.5	0.70	1.4	48.81
2017	8.44	17.6	3.92	8.2	15.04	31.4	11.38	23.7	6.74	14.1	1.74	3.6	0.69	1.4	47.96
2018	7.68	16.6	3.51	7.6	15.04	32.4	11.20	24.1	6.59	14.2	1.72	3.7	0.67	1.4	46.42

Quelle: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz).

## 2.1 Sektor Gebäude

### 2.1.1 Haushalte

Die Emissionen aus dem Sektor Gebäude können unterteilt werden in Haushalte und Dienstleistungen (siehe Abschnitt 2.1.2). Aktuell tragen die Haushalte 16.6 Prozent zu den totalen Treibhausgasemissionen bei. Die Emissionen der Haushalte – hauptsächlich in Form von CO<sub>2</sub> – entstehen in erster Linie beim Verbrauch fossiler Brennstoffe für Gebäudeheizung und Aufbereitung von Warmwasser. Abbildung 2-3 und Tabelle 2-2 zeigen die Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Haushalte, zusammen mit relevanten Kenngrössen.



**Abbildung 2-3:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Haushalte relativ zu 1990, zusammen mit den relevanten Kenngrössen Wohnbevölkerung, Heizgradtage und Energiebezugsfläche der Haushalte. Auch gezeigt sind die Treibhausgasemissionen pro Energiebezugsfläche der Haushalte.

Die kurzfristige Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Haushalte ist geprägt durch Witterungseinflüsse, da kalte Winter durch erhöhten Heizenergiebedarf zu zusätzlichen Emissionen führen. Die mit Hilfe von Temperaturstatistiken berechneten Heizgradtage sind eine gute Kenngrösse für den Einfluss der Aussen-temperaturen auf die Emissionen. Beispielsweise waren insbesondere die Jahre 2011, 2014 und 2018 die Emissionen geringer als in anderen Jahren, bedingt durch die milden Wintertemperaturen. Sieht man vom Einfluss der Witterung ab, weisen die Haushalte eine abnehmende Tendenz auf. Von 1990 bis 2005 nahm die Energiebezugsfläche stärker zu als die Wohnbevölkerung. Damit wurde die Wohnfläche pro Person grösser. Dank verbesserten Isolationsstandards bei Neu- und Umbauten, der energetischen Sanierung alter Häuser und dem vermehrten Ersatz von Heizöl durch Erdgas und nicht-fossile Energieträger (wie Wärmepumpen, Holz, etc.) für die Gebäudeheizungen nahmen jedoch die Treibhausgasemissionen pro Energiebezugsfläche stetig ab (–55.6 Prozent von 1990 bis 2018).

**Tabelle 2-2:** Treibhausgasemissionen der Haushalte mit relevanten Kenngrössen (Daten der Abbildung 2-3).

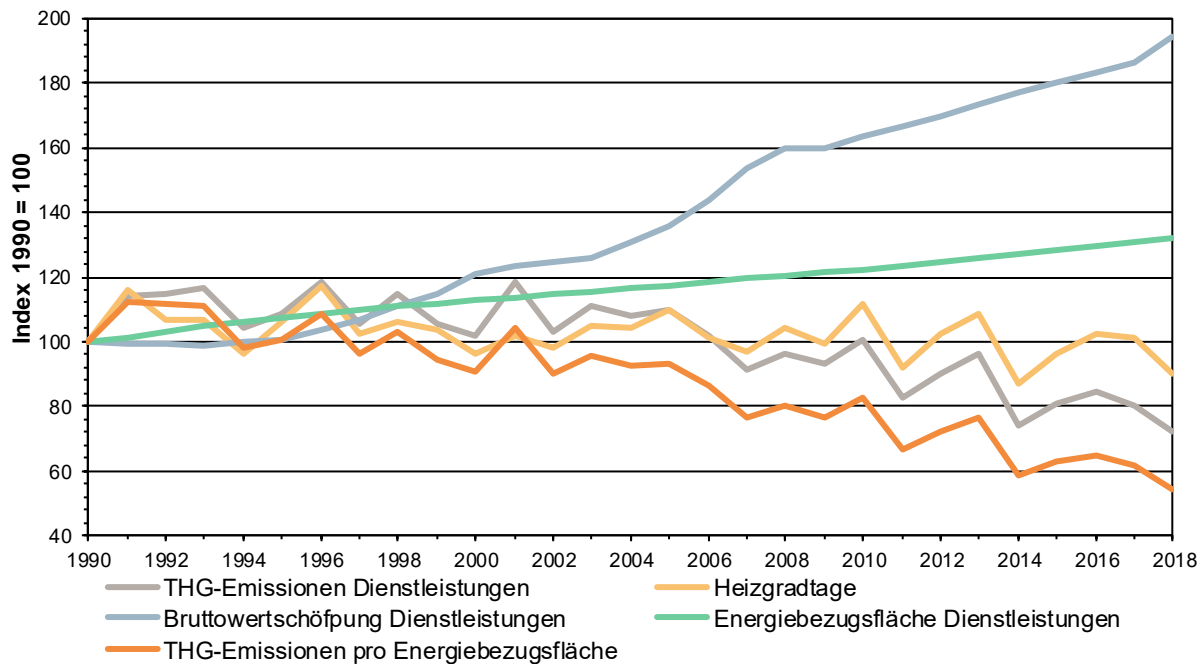
Jahr	THG-Emissionen Haushalte		Wohnbevölkerung		Heizgradtage		Energiebezugsfläche*	Emissionen pro Energiebezugsfläche
	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Anzahl	Index 1990 = 100	Anzahl	Index 1990 = 100	Index 1990 = 100	Index 1990 = 100
1990	11.81	100.0	6'673'850	100.0	3'203	100.0	100.0	100.0
1991	12.49	105.8	6'757'188	101.2	3'715	116.0	102.0	103.7
1992	12.48	105.7	6'842'768	102.5	3'420	106.8	103.7	102.0
1993	11.81	100.0	6'907'959	103.5	3'421	106.8	104.9	95.3
1994	11.13	94.3	6'968'570	104.4	3'080	96.2	106.5	88.5
1995	11.98	101.4	7'019'019	105.2	3'397	106.1	108.5	93.5
1996	12.35	104.5	7'062'354	105.8	3'753	117.2	110.6	94.5
1997	11.53	97.6	7'081'346	106.1	3'281	102.4	112.6	86.7
1998	11.92	100.9	7'096'465	106.3	3'400	106.2	114.2	88.4
1999	11.69	99.0	7'123'537	106.7	3'313	103.4	116.1	85.2
2000	10.77	91.2	7'164'444	107.4	3'081	96.2	118.1	77.2
2001	11.34	96.0	7'197'638	107.8	3'256	101.7	120.3	79.8
2002	10.94	92.7	7'255'653	108.7	3'135	97.9	121.7	76.2
2003	11.57	97.9	7'313'853	109.6	3'357	104.8	123.0	79.6
2004	11.57	98.0	7'364'148	110.3	3'339	104.2	124.4	78.8
2005	11.73	99.3	7'415'102	111.1	3'518	109.8	125.7	79.0
2006	11.25	95.3	7'459'128	111.8	3'246	101.3	127.1	74.9
2007	9.94	84.2	7'508'739	112.5	3'101	96.8	128.6	65.5
2008	10.58	89.5	7'593'494	113.8	3'347	104.5	130.0	68.9
2009	10.32	87.4	7'701'856	115.4	3'182	99.3	131.3	66.6
2010	11.13	94.2	7'785'806	116.7	3'586	112.0	132.8	71.0
2011	8.86	75.0	7'870'134	117.9	2'938	91.7	134.4	55.8
2012	9.74	82.4	7'954'662	119.2	3'281	102.4	136.1	60.6
2013	10.35	87.6	8'039'060	120.5	3'471	108.4	137.7	63.6
2014	8.04	68.1	8'139'631	122.0	2'782	86.9	139.5	48.8
2015	8.57	72.6	8'237'666	123.4	3'075	96.0	141.2	51.4
2016	8.87	75.1	8'327'126	124.8	3'281	102.4	143.0	52.5
2017	8.44	71.4	8'419'550	126.2	3'233	100.9	144.8	49.3
2018	7.68	65.1	8'484'130	127.1	2'891	90.3	146.7	44.4

\* Energiebezugsfläche der Haushalte am 1. Januar des Jahres.

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Bundesamt für Statistik (Statistik des jährlichen Bevölkerungsstandes, Statistik der Bevölkerung und der Haushalte, Statistik der ausländischen Wohnbevölkerung) / Bundesamt für Energie (Gesamtenergiestatistik, Energieverbrauch nach Verwendungszweck).

### 2.1.2 Dienstleistungen

Die Emissionen aus dem Sektor Gebäude können wie erwähnt unterteilt werden in Haushalte (siehe Abschnitt 2.1) und Dienstleistungen. Aktuell tragen die Dienstleistungen 7.6 Prozent zu den totalen Treibhausgasemissionen bei. Die Emissionen aus den Dienstleistungen bestehen im Wesentlichen aus CO<sub>2</sub>, welches bei der Verwendung fossiler Brennstoffe für Gebäudeheizungen entsteht. Abbildung 2-4 und Tabelle 2-3 zeigen die Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Dienstleistungen, zusammen mit relevanten Kenngrößen.



**Abbildung 2-4:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Dienstleistungen relativ zu 1990, zusammen mit den relevanten Kenngrößen Heizgradtage, Bruttowertschöpfung der Dienstleistungen und Energiebezugsfläche der Dienstleistungen. Auch gezeigt sind die Treibhausgasemissionen pro Energiebezugsfläche der Dienstleistungen.

Wie bei den Haushalten sind auch bei den Dienstleistungen die Emissionen kurzfristig durch Witterungseinflüsse geprägt. Sieht man vom Einfluss der Witterung (Heizgradtage) ab, weisen die Emissionen eine abnehmende Tendenz auf. Trotz der kontinuierlichen Zunahme der Bruttowertschöpfung und der Energiebezugsfläche haben die Emissionen abgenommen, insbesondere auch während der starken Wachstumsphase 2004–2008. Die Treibhausgasintensität der Dienstleistungen hat sich damit deutlich verbessert. Die Treibhausgasemissionen pro Energiebezugsfläche reduzierten sich stark von 1990 bis 2018 (–45.5 Prozent).



**Tabelle 2-3:** Treibhausgasemissionen der Dienstleistungen mit relevanten Kenngrössen (Daten der Abbildung 2-4). Die Bruttowertschöpfung ist auf laufende Preise bezogen.

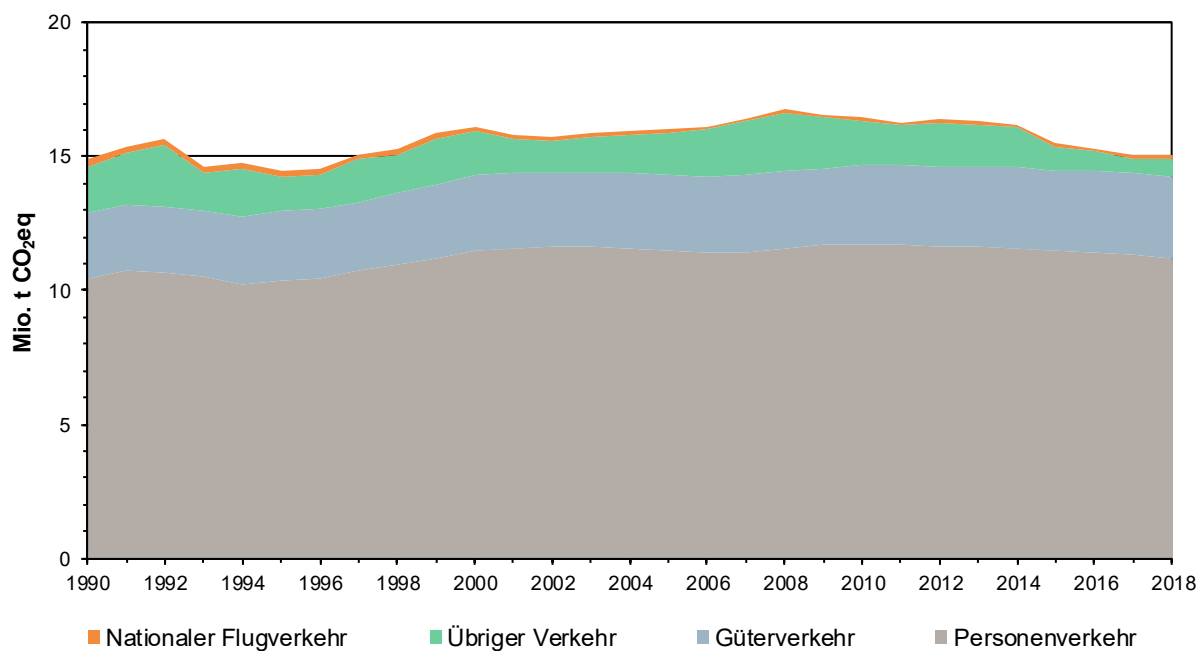
Jahr	Total Emissionen Dienstleistungen		Heizgradtage		Bruttowertschöpfung Dienstleistungen	Energiebezugsfläche*	Emissionen pro Energiebezugsfläche*
	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Anzahl	Index 1990 = 100	Index 1990 = 100	Index 1990 = 100	Index 1990 = 100
1990	4.88	100.0	3'203	100.0	100.0	100.0	100.0
1991	5.56	114.1	3'715	116.0	99.1	101.4	112.5
1992	5.61	115.0	3'420	106.8	99.0	103.2	111.4
1993	5.68	116.4	3'421	106.8	98.9	104.6	111.2
1994	5.08	104.1	3'080	96.2	100.2	106.1	98.1
1995	5.28	108.3	3'397	106.1	100.7	107.5	100.8
1996	5.77	118.3	3'753	117.2	103.7	108.8	108.7
1997	5.16	105.8	3'281	102.4	106.6	109.9	96.3
1998	5.59	114.5	3'400	106.2	111.3	110.9	103.3
1999	5.16	105.7	3'313	103.4	114.7	111.8	94.6
2000	4.98	102.1	3'081	96.2	121.1	112.7	90.6
2001	5.77	118.2	3'256	101.7	123.4	113.6	104.1
2002	5.03	103.2	3'135	97.9	124.7	114.6	90.0
2003	5.41	110.9	3'357	104.8	125.6	115.7	95.9
2004	5.26	107.9	3'339	104.2	130.5	116.7	92.5
2005	5.34	109.5	3'518	109.8	136.0	117.5	93.2
2006	4.98	102.0	3'246	101.3	143.7	118.5	86.1
2007	4.47	91.6	3'101	96.8	153.8	119.4	76.7
2008	4.71	96.5	3'347	104.5	160.1	120.3	80.2
2009	4.54	93.1	3'182	99.3	159.6	121.3	76.7
2010	4.92	100.8	3'586	112.0	163.7	122.3	82.4
2011	4.02	82.4	2'938	91.7	166.4	123.4	66.8
2012	4.38	89.8	3'281	102.4	169.9	124.5	72.1
2013	4.69	96.1	3'471	108.4	173.2	125.7	76.5
2014	3.62	74.3	2'782	86.9	177.3	126.9	58.6
2015	3.94	80.9	3'075	96.0	180.3	128.2	63.1
2016	4.11	84.3	3'281	102.4	183.0	129.5	65.1
2017	3.92	80.4	3'233	100.9	186.6	130.8	61.5
2018	3.51	72.0	2'891	90.3	194.3	132.2	54.5

\* Energiebezugsfläche der Dienstleistungen am 1. Januar des Jahres.

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Bundesamt für Energie (Gesamtenergiestatistik, Energieverbrauch nach Verwendungszweck) / Bundesamt für Statistik (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung).

## 2.2 Sektor Verkehr

Aktuell trägt der Sektor Verkehr 32.4 Prozent zu den totalen Treibhausgasemissionen bei. Die Emissionen, vor allem in Form von CO<sub>2</sub>, entstehen bei der Verwendung von Treibstoffen wie Benzin und Diesel sowie – in geringerem Ausmass – auch Erdgas und Flugpetrol (wobei nur nationale Flüge dem nationalen Total und damit dem Sektor Verkehr zugerechnet werden, siehe allgemeine Hinweise auf Seite 3). Die gesamten Treibhausgasemissionen aus dem Sektor Verkehr können Abbildung 2-5 und Tabelle 2-4 entnommen werden, aufgeteilt nach den Kategorien Personenverkehr (Personenwagen, Motorräder, Reisebusse), Güterverkehr (Lastwagen und Lieferwagen), übriger Verkehr (Bahn, Schifffahrt, Linienbusse, Pipelinetransport, Militär inklusive militärische Flüge, Tanktourismus und statistische Differenz) und nationaler Flugverkehr (zivile Flüge).



**Abbildung 2-5:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen aus dem Sektor Verkehr, aufgeteilt nach den Kategorien Personenverkehr (Personenwagen, Motorräder, Reisebusse), Güterverkehr (Lastwagen und Lieferwagen), übriger Verkehr (Bahn, Schifffahrt, Linienbusse, Pipelinetransport, Militär inklusive militärische Flüge, Tanktourismus und statistische Differenz) und nationaler Flugverkehr (zivile Flüge).

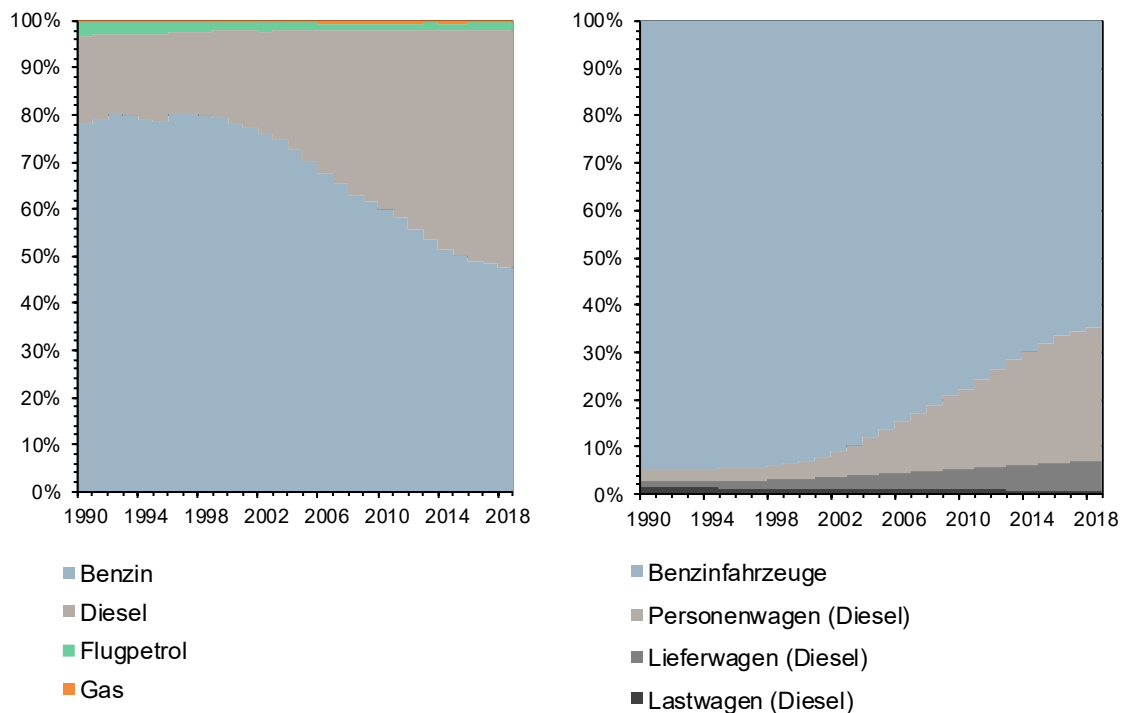
Die Treibhausgasemissionen aus dem Sektor Verkehr sind dominiert vom Personenverkehr, gefolgt vom Güterverkehr. Die Treibhausgasemissionen aus dem übrigen Verkehr sind insbesondere seit dem markanten Rückgang des Tanktourismus (inklusive statistischer Differenz) um das Jahr 2015 von untergeordneter Bedeutung. Emissionen des nationalen Flugverkehrs sind relativ zu den gesamten Emissionen des Verkehrs wenig relevant. Insgesamt sind die Treibhausgasemissionen aus dem Sektor Verkehr von 1990 bis 2008 deutlich angestiegen. Seit 2008 ist ein leichter Rückgang zu verzeichnen, die Treibhausgasemissionen liegen aber nach wie vor über dem Wert von 1990.

**Tabelle 2-4:** Treibhausgasemissionen aus dem Sektor Verkehr, aufgeteilt nach den Kategorien Personenverkehr (Personenwagen, Motorräder, Reisebusse), Güterverkehr (Lastwagen und Lieferwagen), übriger Verkehr (Bahn, Schifffahrt, Pipelinetransport, Militär inklusive militärische Flüge, Tanktourismus und statistische Differenz) und nationaler Flugverkehr (zivile Flüge) (Daten der Abbildung 2-5) sowie den Gasen CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O.

Jahr	Treibhausgasemissionen Sektor Verkehr nach Kategorien (Mio. t CO <sub>2</sub> eq)				Treibhausgasemissionen Sektor Verkehr nach Gasen (Mio. t CO <sub>2</sub> eq)			Total (Mio. t CO <sub>2</sub> eq)
	Personenverkehr	Güterverkehr	Übriger Verkehr	Nationaler Flugverkehr	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	
1990	10.46	2.42	1.76	0.25	14.61	0.11	0.17	14.90
1991	10.75	2.46	1.92	0.24	15.07	0.11	0.20	15.38
1992	10.67	2.49	2.30	0.24	15.38	0.10	0.22	15.70
1993	10.49	2.48	1.42	0.23	14.32	0.08	0.22	14.62
1994	10.20	2.59	1.79	0.23	14.49	0.08	0.23	14.80
1995	10.34	2.62	1.28	0.23	14.16	0.07	0.24	14.47
1996	10.48	2.59	1.24	0.22	14.21	0.06	0.25	14.52
1997	10.71	2.60	1.57	0.21	14.77	0.06	0.26	15.09
1998	10.97	2.65	1.47	0.20	14.98	0.06	0.26	15.30
1999	11.21	2.74	1.74	0.20	15.57	0.06	0.26	15.89
2000	11.47	2.83	1.64	0.19	15.82	0.05	0.25	16.13
2001	11.55	2.80	1.30	0.17	15.54	0.05	0.23	15.83
2002	11.62	2.78	1.21	0.15	15.49	0.05	0.22	15.75
2003	11.63	2.78	1.35	0.14	15.66	0.05	0.20	15.90
2004	11.56	2.81	1.41	0.14	15.78	0.04	0.10	15.93
2005	11.49	2.83	1.56	0.13	15.86	0.04	0.10	16.00
2006	11.42	2.86	1.72	0.12	15.99	0.04	0.10	16.12
2007	11.41	2.91	1.98	0.14	16.30	0.04	0.10	16.44
2008	11.53	2.92	2.22	0.12	16.65	0.03	0.10	16.78
2009	11.68	2.87	1.91	0.13	16.45	0.03	0.10	16.58
2010	11.74	2.93	1.68	0.12	16.34	0.03	0.10	16.47
2011	11.69	2.98	1.48	0.13	16.15	0.03	0.10	16.28
2012	11.66	2.97	1.64	0.14	16.27	0.03	0.11	16.41
2013	11.64	3.00	1.54	0.13	16.19	0.02	0.11	16.32
2014	11.59	3.02	1.47	0.14	16.08	0.02	0.11	16.22
2015	11.48	3.02	0.84	0.14	15.35	0.02	0.11	15.48
2016	11.43	3.04	0.70	0.14	15.18	0.02	0.12	15.32
2017	11.35	3.03	0.53	0.12	14.90	0.02	0.12	15.04
2018	11.19	3.03	0.71	0.12	14.90	0.02	0.13	15.04

Quelle: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz).

Abbildung 2-6 und Tabelle 2-5 zeigen die Anteile der verschiedenen Treibstoffe an den gesamten Treibhausgasemissionen aus dem Sektor Verkehr sowie die Bestände von Benzin- und Dieselfahrzeugen über den Zeitraum von 1990 bis 2018. Der Dieselanteil an den gesamten Treibhausgasmissionen aus dem Sektor Verkehr ist von 18.5 Prozent in 1990 auf heute 50.5 Prozent markant angestiegen. Auch bei den Fahrzeugtypen ist eine deutliche Verschiebung hin zu einem erhöhten Dieselanteil seit den frühen 2000er-Jahren zu beobachten, insbesondere bei den Personenwagen. Es sind jedoch auch immer mehr dieselpetriebene Lieferwagen im Einsatz. Von 1990 bis 2018 ist der Anteil der Dieselfahrzeuge am Gesamtfahrzeugbestand von Diesel- und Benzinfahrzeugen von 5.4 Prozent auf 35.2 Prozent gestiegen. Der Anteil von Diesel an den Treibhausgasemissionen ist grösser als am Fahrzeugbestand, da insbesondere Lastwagen nahezu komplett mit Diesel betrieben sind (Lastwagen weisen einen viel höheren spezifischen Verbrauch auf als kleinere Fahrzeuge).



**Abbildung 2-6:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Verkehr aus den Treibstoffen Diesel, Benzin, Flugpetrol (nur nationaler Flugverkehr, zivile und militärische Flüge) und Gas (links) sowie der relativen Bestände an Benzin- und Dieselfahrzeugen (rechts).



**Tabelle 2-5:** Treibhausgasemissionen aus dem Verbrauch der Treibstoffe Benzin, Diesel, Flugpetrol und Gas im Sektor Verkehr. Auch gezeigt sind die Bestände der Benzin- und Dieselfahrzeuge, wobei sich die prozentualen Anteile auf das Total der Benzin- und Dieselfahrzeuge beziehen (Daten der Abbildung 2-6).

Jahr	Treibhausgasemissionen Treibstoffe (Mio. t CO <sub>2</sub> )				Bestand Benzinfahrzeuge*		Bestand Dieselfahrzeuge**					
	Benzin	Diesel	Flugpetrol	Gas	Total	%	Personenwagen	%	Lieferwagen	%	Lastwagen	%
1990	11.66	2.75	0.46	0.03	3'057'823	94.6	79'129	2.4	44'749	1.4	49'349	1.5
1991	12.15	2.78	0.42	0.03	3'129'718	94.6	81'883	2.5	47'802	1.4	49'108	1.5
1992	12.60	2.65	0.41	0.03	3'160'006	94.6	83'640	2.5	49'131	1.5	47'898	1.4
1993	11.68	2.50	0.40	0.03	3'173'500	94.6	85'703	2.6	49'791	1.5	46'617	1.4
1994	11.70	2.68	0.39	0.02	3'224'167	94.5	90'747	2.7	52'093	1.5	46'496	1.4
1995	11.35	2.73	0.37	0.02	3'286'157	94.3	95'585	2.7	55'110	1.6	46'335	1.3
1996	11.65	2.50	0.35	0.02	3'318'612	94.2	100'412	2.9	58'104	1.6	45'377	1.3
1997	12.09	2.62	0.35	0.02	3'366'265	94.1	105'718	3.0	62'159	1.7	44'805	1.3
1998	12.19	2.75	0.34	0.02	3'417'090	93.8	112'736	3.1	67'631	1.9	44'370	1.2
1999	12.60	2.95	0.33	0.02	3'488'249	93.5	123'969	3.3	75'365	2.0	44'564	1.2
2000	12.59	3.20	0.32	0.02	3'544'480	92.9	141'863	3.7	84'905	2.2	43'009	1.1
2001	12.23	3.27	0.30	0.02	3'593'326	92.0	172'097	4.4	96'765	2.5	42'653	1.1
2002	11.98	3.42	0.29	0.07	3'618'216	90.9	213'184	5.4	107'357	2.7	42'031	1.1
2003	11.90	3.67	0.27	0.06	3'615'777	89.6	261'987	6.5	116'597	2.9	41'122	1.0
2004	11.59	4.01	0.25	0.07	3'609'507	88.1	319'905	7.8	127'426	3.1	41'221	1.0
2005	11.23	4.45	0.25	0.07	3'589'400	86.4	381'189	9.2	139'356	3.4	42'631	1.0
2006	10.88	4.89	0.25	0.10	3'550'811	84.6	450'992	10.7	151'321	3.6	42'990	1.0
2007	10.77	5.31	0.26	0.10	3'520'573	82.7	524'614	12.3	165'107	3.9	44'185	1.0
2008	10.53	5.92	0.23	0.11	3'465'839	81.0	596'480	13.9	175'906	4.1	42'051	1.0
2009	10.24	6.02	0.24	0.09	3'409'471	79.3	666'089	15.5	185'314	4.3	40'811	0.9
2010	9.87	6.28	0.24	0.09	3'392'465	77.6	739'112	16.9	196'994	4.5	40'819	0.9
2011	9.48	6.48	0.24	0.09	3'381'505	75.8	827'094	18.5	212'970	4.8	41'506	0.9
2012	9.14	6.94	0.25	0.09	3'354'740	73.6	934'084	20.5	229'706	5.0	41'856	0.9
2013	8.71	7.29	0.25	0.06	3'305'548	71.4	1'035'843	22.4	244'303	5.3	41'650	0.9
2014	8.36	7.51	0.26	0.09	3'269'533	69.7	1'123'676	23.9	257'972	5.5	41'853	0.9
2015	7.75	7.40	0.25	0.08	3'238'717	67.9	1'214'075	25.5	272'015	5.7	41'830	0.9
2016	7.50	7.50	0.26	0.05	3'212'730	66.5	1'291'500	26.7	285'959	5.9	41'843	0.9
2017	7.27	7.48	0.23	0.06	3'187'902	65.4	1'346'938	27.6	298'434	6.1	41'946	0.9
2018	7.16	7.60	0.22	0.06	3'174'496	64.8	1'374'246	28.0	310'997	6.3	42'174	0.9

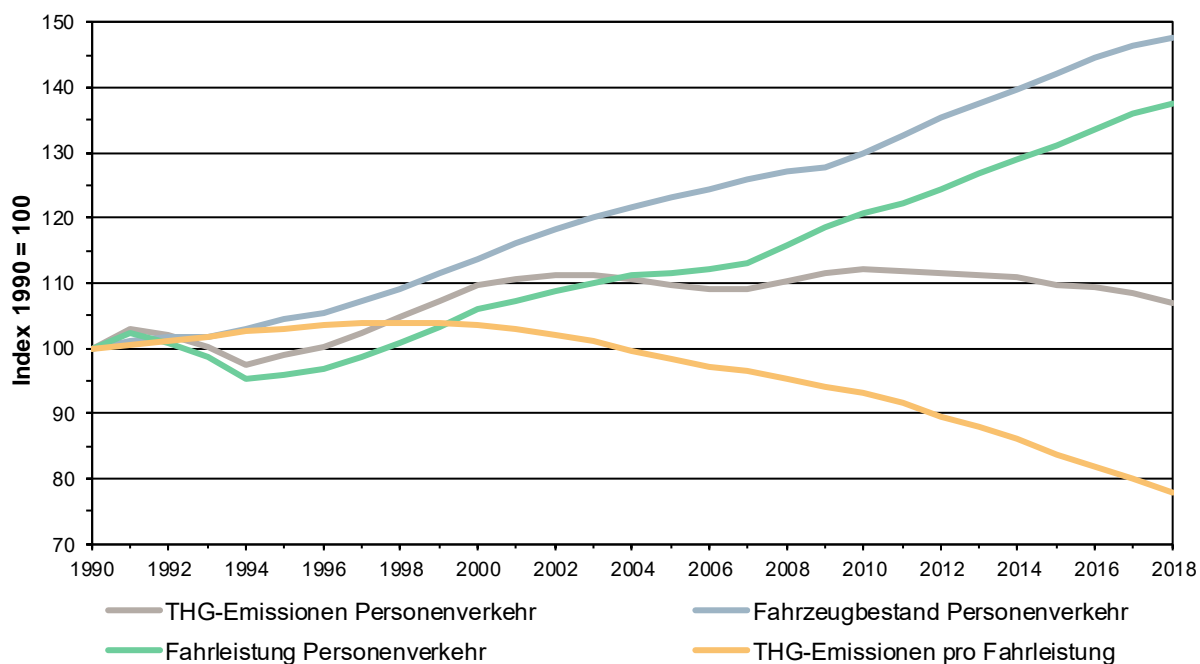
\* Personen- und Lieferwagen mit Benzinantrieb.

\*\* Personen- und Lieferwagen mit Dieselantrieb sowie Lastwagen.

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Bundesamt für Strassen (MOFIS Datenbank, beim Bundesamt für Statistik zur Verfügung gestellt).

### 2.2.1 Personenverkehr

Abbildung 2-7 und Tabelle 2-6 zeigen die Treibhausgasmissionen des Personenverkehrs (Personenwagen, Motorräder, Reisebusse), zusammen mit relevanten Kenngrößen. Die Treibhausgasemissionen des Personenverkehrs nahmen in den 1990er-Jahren deutlich zu, stabilisierten sich ab dem Jahr 2000 und weisen in den letzten Jahren wieder einen Rückgang auf. Dies ist unter anderem auf den technischen Fortschritt (effizientere Motoren) und den vermehrten Einsatz von dieselbetriebenen Personenwagen zurückzuführen. Dagegen nahmen der Fahrzeugbestand und die Fahrleistung des Personenverkehrs wesentlich zu. Da die Anstiegsrate der Treibhausgasemissionen geringer als die Zuwachsrate der Fahrleistung war, sanken die Treibhausgasemissionen pro Fahrleistung seit den frühen 2000er-Jahren stetig. Der Vergleich der Entwicklung der Fahrleistung (+37.4 Prozent von 1990 bis 2018) mit derjenigen des Fahrzeugbestandes (+47.8 Prozent von 1990 bis 2018) zeigt, dass heute weniger Kilometer pro Fahrzeug geleistet werden.



**Abbildung 2-7:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Personenverkehrs (Personenwagen, Motorräder, Reisebusse) relativ zu 1990, zusammen mit den relevanten Kenngrößen Fahrzeugbestand des Personenverkehrs und Fahrleistung des Personenverkehrs. Auch gezeigt sind die Treibhausgasemissionen pro Fahrleistung des Personenverkehrs.

**Tabelle 2-6:** Treibhausgasemissionen des Personenverkehrs (Personenwagen, Motorräder, Reisebusse) mit relevanten Kenngrössen (Daten der Abbildung 2-7).

Jahr	Treibhausgasemissionen Personenverkehr *		Fahrleistung Personenverkehr *				Fahrzeugbestand Personenverkehr **	
	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Mio. Fahrzeugkm	Index 1990 = 100	g CO <sub>2</sub> eq/ Fahrzeugkm	Index 1990 = 100	Anzahl	Index 1990 = 100
1990	10.46	100.0	44'782	100.0	233.6	100.0	3'757'483	100.0
1991	10.75	102.8	45'799	102.3	234.8	100.5	3'804'194	101.2
1992	10.67	102.0	45'152	100.8	236.3	101.2	3'817'474	101.6
1993	10.49	100.3	44'159	98.6	237.5	101.7	3'825'139	101.8
1994	10.20	97.5	42'612	95.2	239.4	102.5	3'867'753	102.9
1995	10.34	98.9	42'998	96.0	240.5	103.0	3'927'144	104.5
1996	10.48	100.2	43'349	96.8	241.7	103.5	3'960'786	105.4
1997	10.71	102.4	44'156	98.6	242.5	103.8	4'024'681	107.1
1998	10.97	104.9	45'175	100.9	242.9	104.0	4'094'008	109.0
1999	11.21	107.2	46'175	103.1	242.8	104.0	4'188'306	111.5
2000	11.47	109.6	47'411	105.9	241.9	103.6	4'268'878	113.6
2001	11.55	110.4	48'031	107.3	240.5	103.0	4'361'379	116.1
2002	11.62	111.1	48'693	108.7	238.6	102.2	4'444'352	118.3
2003	11.63	111.2	49'204	109.9	236.3	101.2	4'506'490	119.9
2004	11.56	110.5	49'749	111.1	232.3	99.5	4'571'167	121.7
2005	11.49	109.8	49'930	111.5	230.0	98.5	4'621'316	123.0
2006	11.42	109.2	50'261	112.2	227.2	97.3	4'671'275	124.3
2007	11.41	109.1	50'668	113.1	225.1	96.4	4'731'533	125.9
2008	11.53	110.2	51'795	115.7	222.5	95.3	4'779'273	127.2
2009	11.68	111.7	53'074	118.5	220.1	94.2	4'803'042	127.8
2010	11.74	112.3	54'037	120.7	217.3	93.0	4'878'030	129.8
2011	11.69	111.8	54'696	122.1	213.8	91.5	4'983'076	132.6
2012	11.66	111.5	55'745	124.5	209.2	89.6	5'091'672	135.5
2013	11.64	111.3	56'724	126.7	205.2	87.8	5'166'457	137.5
2014	11.59	110.8	57'688	128.8	200.9	86.0	5'246'460	139.6
2015	11.48	109.8	58'687	131.1	195.7	83.8	5'338'897	142.1
2016	11.43	109.3	59'847	133.6	191.0	81.8	5'429'687	144.5
2017	11.35	108.6	60'879	135.9	186.5	79.9	5'496'245	146.3
2018	11.19	107.0	61'529	137.4	181.9	77.9	5'551'986	147.8

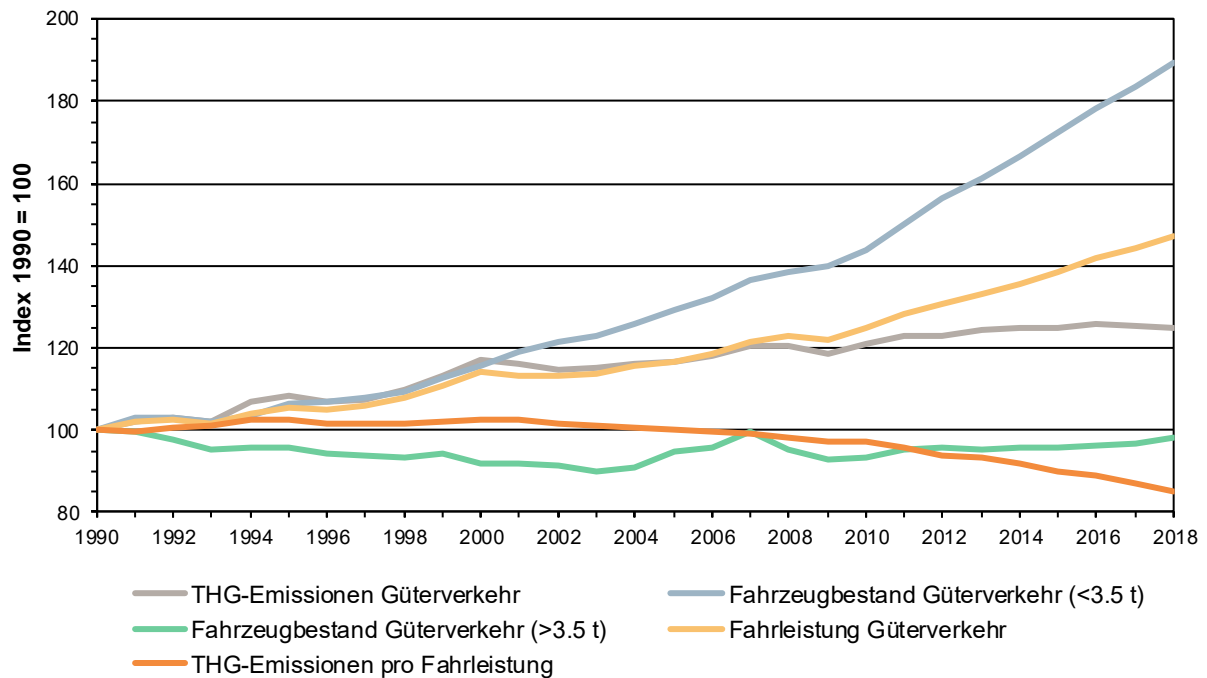
\* Personenwagen, Motorräder und Reisebusse (ohne öffentlichen Verkehr, d.h. auch ohne Linienbusse).

\*\* Personenwagen, Kleinbusse, Motorräder und Motorfahrräder gemäss MOFIS Datenbank.

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Bundesamt für Strassen (MOFIS Datenbank, beim Bundesamt für Statistik zur Verfügung gestellt).

### 2.2.2 Güterverkehr

Abbildung 2-8 und Tabelle 2-7 zeigen die Treibhausgasmissionen des Güterverkehrs (Lastwagen und Lieferwagen), zusammen mit relevanten Kenngrößen. Die Treibhausgasmissionen des Güterverkehrs stiegen seit 1990 mit einzelnen Unterbrüchen an und liegen heute über dem Wert von 1990 (+25.1 Prozent). Über denselben Zeitraum ist der Fahrzeugbestand im Güterverkehr angestiegen (+70.1 Prozent), wobei die Zunahme vor allem bei den Lieferwagen (mit einem Gewicht unter 3.5 Tonnen) zu beobachten ist, während die Zahl der schweren Lastwagen als Folge der Schwerverkehrsabgabe stagniert. Seit den frühen 2000er-Jahren findet eine stetige Effizienzsteigerung statt, d.h. eine Abnahme des spezifischen Verbrauchs (Treibhausgasmissionen pro Fahrleistung des Güterverkehrs).



**Abbildung 2-8:** Entwicklung der Treibhausgasmissionen des Güterverkehrs (Lastwagen und Lieferwagen) relativ zu 1990, zusammen mit den relevanten Kenngrößen Fahrzeugbestand des Güterverkehrs (mit einem Gewicht unter 3.5 Tonnen), Fahrzeugbestand des Güterverkehrs (mit einem Gewicht über 3.5 Tonnen) und Fahrleistung des Güterverkehrs. Auch gezeigt sind die Treibhausgasmissionen pro Fahrleistung des Güterverkehrs.



**Tabelle 2-7:** Treibhausgasemissionen des Güterverkehrs (Lastwagen und Lieferwagen) mit relevanten Kenngrössen (Daten der Abbildung 2-8).

Jahr	THG Emissionen Güterverkehr*		Fahrleistung Güterverkehr*				Fahrzeugbestand Güterverkehr (< 3.5 t)**		Fahrzeugbestand Güterverkehr (> 3.5 t)***	
	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Mio. Fahrzeugkm	Index 1990 = 100	g CO <sub>2</sub> eq / Fahrzeugkm	Index 1990 = 100	Anzahl	Index 1990 = 100	Anzahl	Index 1990 = 100
1990	2.42	100.0	4'592	100.0	527.0	100.0	198'524	100.0	53'612	100.0
1991	2.46	101.8	4'682	102.0	526.2	99.9	204'138	102.8	53'508	99.8
1992	2.49	102.9	4'699	102.3	530.0	100.6	204'225	102.9	52'386	97.7
1993	2.48	102.3	4'656	101.4	531.5	100.9	202'321	101.9	51'140	95.4
1994	2.59	106.8	4'777	104.0	541.1	102.7	205'077	103.3	51'208	95.5
1995	2.62	108.4	4'853	105.7	540.4	102.5	210'987	106.3	51'365	95.8
1996	2.59	106.8	4'822	105.0	536.1	101.7	212'455	107.0	50'565	94.3
1997	2.60	107.4	4'859	105.8	534.8	101.5	213'964	107.8	50'236	93.7
1998	2.65	109.6	4'957	107.9	535.3	101.6	217'369	109.5	50'011	93.3
1999	2.74	113.2	5'094	110.9	537.7	102.0	223'454	112.6	50'500	94.2
2000	2.83	117.0	5'233	113.9	541.0	102.7	229'261	115.5	49'257	91.9
2001	2.80	115.9	5'196	113.2	539.8	102.4	235'934	118.8	49'312	92.0
2002	2.78	114.8	5'191	113.0	535.2	101.6	241'090	121.4	49'052	91.5
2003	2.78	115.0	5'218	113.6	533.2	101.2	243'995	122.9	48'334	90.2
2004	2.81	116.1	5'299	115.4	530.1	100.6	249'389	125.6	48'804	91.0
2005	2.83	116.8	5'347	116.4	528.5	100.3	256'389	129.1	50'772	94.7
2006	2.86	118.3	5'448	118.6	525.4	99.7	262'652	132.3	51'388	95.9
2007	2.91	120.4	5'567	121.2	523.3	99.3	270'767	136.4	53'386	99.6
2008	2.92	120.6	5'634	122.7	517.9	98.3	275'103	138.6	51'129	95.4
2009	2.87	118.4	5'597	121.9	512.1	97.2	278'078	140.1	49'730	92.8
2010	2.93	121.1	5'728	124.7	511.6	97.1	285'271	143.7	49'929	93.1
2011	2.98	123.1	5'893	128.3	505.5	95.9	297'602	149.9	50'951	95.0
2012	2.97	122.7	6'005	130.8	494.5	93.8	310'659	156.5	51'267	95.6
2013	3.00	124.1	6'117	133.2	491.1	93.2	320'335	161.4	51'026	95.2
2014	3.02	124.6	6'234	135.7	483.8	91.8	330'856	166.7	51'425	95.9
2015	3.02	124.7	6'364	138.6	474.1	90.0	342'140	172.3	51'458	96.0
2016	3.04	125.7	6'504	141.6	467.9	88.8	353'999	178.3	51'567	96.2
2017	3.03	125.4	6'634	144.5	457.4	86.8	364'586	183.6	51'915	96.8
2018	3.03	125.1	6'768	147.4	447.2	84.9	376'226	189.5	52'582	98.1

\* Sachtransportfahrzeuge = Lieferwagen und Lastwagen (ohne Landwirtschafts- und Industriefahrzeuge), gemäss dem Treibhausgasinventar der Schweiz.

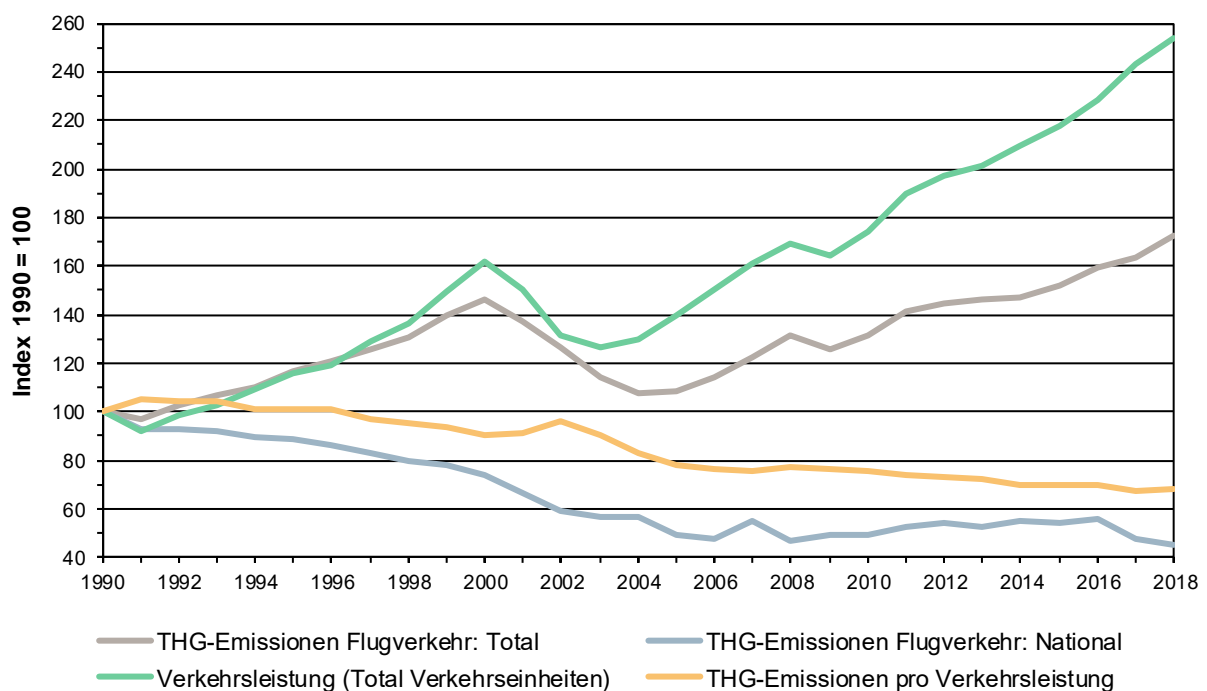
\*\* Leichte Sachtransportfahrzeuge = Lieferwagen und leichter Sattelschlepper (ohne leichte Sattelmotorfahrzeuge), gemäss MOFIS Datenbank.

\*\*\* Schwere Sachtransportfahrzeuge = Lastwagen und schwere Sattelschlepper (inklusive leichte und schwere Sattelmotorfahrzeuge), gemäss MOFIS Datenbank.

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Bundesamt für Strassen (MOFIS Datenbank, beim Bundesamt für Statistik zur Verfügung gestellt).

### 2.2.3 Flugverkehr

Abbildung 2-9 und Tabelle 2-8 zeigen die Treibhausgasemissionen aus dem Flugverkehr der Schweiz auf Basis des Treibstoffabsatzes an den Schweizer Flughäfen (ohne EuroAirport Basel Mulhouse Freiburg, da dieser Flughafen ausserhalb der Schweizer Grenzen liegt). Gezeigt sind sowohl die Treibhausgasemissionen aus den nationalen als auch den internationalen Flügen. Die Treibhausgasemissionen aus den internationalen Flügen werden jedoch dem nationalen Total und damit dem Sektor Verkehr nicht zugerechnet (siehe allgemeine Hinweise auf Seite 3) und sind daher in den vorangehenden Abschnitten nicht berücksichtigt. Die nationalen Flüge sind gegenwärtig für einen Anteil von 2.0 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen des Flugverkehrs verantwortlich, wodurch die internationalen Flüge die Gesamtentwicklung dominieren. Von 1990 bis 2018 sind die Treibhausgasemissionen des totalen (nationalen plus internationalen) Flugverkehrs angestiegen (+72.8 Prozent), bei einer starken Zunahme der Verkehrsleistung (+154.3 Prozent). Dies verdeutlicht eine markante Steigerung der Effizienz (weniger Treibhausgase pro Verkehrsleistung), realisiert durch technische und logistische Fortschritte zur Senkung des Treibstoffverbrauchs. Die Auswirkungen des Terrorangriffs vom 11. September 2001 und der Krise der Swissair in den Jahren 2003 und 2004 auf den Flugverkehr sind sowohl im Verlauf der Treibhausgasemissionen als auch der Verkehrsleistung (Total Verkehrseinheiten) ab 2001 deutlich zu erkennen. Die Treibhausgasemissionen des nationalen Flugverkehrs nahmen bis 2005 kontinuierlich ab und pendelten sich dann auf einem konstanten Niveau ein.



**Abbildung 2-9:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Flugverkehrs relativ zu 1990, aufgeteilt nach nationalem Flugverkehr und totalem (nationalem plus internationalem) Flugverkehr. Als relevante Kenngrösse ist die Verkehrsleistung des totalen Flugverkehrs aller Schweizer Flughäfen gezeigt (standardisierte Verkehrseinheiten, Definition vergleiche Tabelle 2-8). Auch gezeigt sind die Treibhausgasemissionen pro Verkehrsleistung des totalen Flugverkehrs. Im Kontext der nationalen und internationalen Emissionsziele der Schweiz werden nur die Emissionen aus dem nationalen Flugverkehr berücksichtigt (siehe allgemeine Hinweise auf Seite 3).

**Tabelle 2-8:** Treibhausgasemissionen des Flugverkehrs mit relevanten Kenngrössen (Daten der Abbildung 2-9).

Jahr	Emissionen Flugverkehr				Verkehrsleistungen alle Schweizer Flughäfen							
	National Mio. t CO <sub>2</sub> eq	International Mio. t CO <sub>2</sub> eq*	Total Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Anzahl Passagiere	Index 1990 = 100	Fracht (t)	Index 1990 = 100	Total Verkehrseinheiten (standardisiert)**	Index 1990 = 100	kg CO <sub>2</sub> eq / Verkehrseinheit	Index 1990 = 100
1990	0.25	3.09	3.35	100.0	19'942'399	100.0	463'777	100.0	24'580'169	100.0	136.1	100.0
1991	0.24	3.02	3.25	97.2	19'151'702	96.0	350'519	75.6	22'656'892	92.2	143.6	105.5
1992	0.24	3.21	3.45	103.0	20'442'780	102.5	382'212	82.4	24'264'900	98.7	142.1	104.4
1993	0.23	3.35	3.58	107.0	21'129'131	106.0	402'303	86.7	25'152'161	102.3	142.4	104.6
1994	0.23	3.46	3.68	110.1	22'438'209	112.5	442'104	95.3	26'859'249	109.3	137.2	100.8
1995	0.23	3.68	3.91	116.9	23'807'157	119.4	463'777	100.0	28'444'927	115.7	137.5	101.0
1996	0.22	3.84	4.06	121.2	24'731'550	124.0	463'692	100.0	29'368'470	119.5	138.1	101.4
1997	0.21	3.98	4.19	125.4	27'017'612	135.5	466'675	100.6	31'684'362	128.9	132.4	97.2
1998	0.20	4.18	4.38	130.9	28'781'304	144.3	484'278	104.4	33'624'084	136.8	130.3	95.7
1999	0.20	4.49	4.69	140.0	31'645'847	158.7	503'099	108.5	36'676'837	149.2	127.8	93.8
2000	0.19	4.70	4.89	146.1	34'426'801	172.6	532'045	114.7	39'747'251	161.7	123.0	90.3
2001	0.17	4.43	4.60	137.6	32'291'768	161.9	469'762	101.3	36'989'388	150.5	124.5	91.4
2002	0.15	4.09	4.24	126.8	28'717'001	144.0	359'490	77.5	32'311'901	131.5	131.3	96.4
2003	0.14	3.67	3.82	114.0	27'723'288	139.0	330'346	71.2	31'026'748	126.2	123.0	90.3
2004	0.14	3.46	3.61	107.7	28'570'798	143.3	326'028	70.3	31'831'078	129.5	113.3	83.2
2005	0.13	3.52	3.64	108.9	30'860'051	154.7	340'792	73.5	34'267'971	139.4	106.3	78.1
2006	0.12	3.70	3.82	114.1	33'487'883	167.9	338'588	73.0	36'873'763	150.0	103.6	76.1
2007	0.14	3.95	4.09	122.2	36'067'164	180.9	359'541	77.5	39'662'574	161.4	103.1	75.7
2008	0.12	4.27	4.39	131.1	37'995'844	190.5	352'559	76.0	41'521'434	168.9	105.6	77.6
2009	0.13	4.07	4.20	125.5	37'235'027	186.7	319'449	68.9	40'429'517	164.5	103.9	76.3
2010	0.12	4.29	4.41	131.8	39'009'046	195.6	379'389	81.8	42'802'936	174.1	103.1	75.7
2011	0.13	4.59	4.72	141.1	42'773'339	214.5	394'423	85.0	46'717'569	190.1	101.1	74.2
2012	0.14	4.69	4.83	144.3	44'444'210	222.9	401'870	86.7	48'462'910	197.2	99.7	73.2
2013	0.13	4.75	4.88	145.9	45'501'533	228.2	403'250	86.9	49'534'033	201.5	98.6	72.4
2014	0.14	4.77	4.91	146.8	47'406'431	237.7	410'633	88.5	51'512'761	209.6	95.4	70.1
2015	0.14	4.94	5.08	151.8	49'392'700	247.7	404'632	87.2	53'439'020	217.4	95.1	69.8
2016	0.14	5.18	5.32	159.1	51'800'530	259.8	431'141	93.0	56'111'940	228.3	94.9	69.7
2017	0.12	5.35	5.47	163.3	54'911'905	275.4	488'614	105.4	59'798'045	243.3	91.4	67.1
2018	0.12	5.67	5.78	172.8	57'554'795	288.6	495'750	106.9	62'512'295	254.3	92.5	68.0

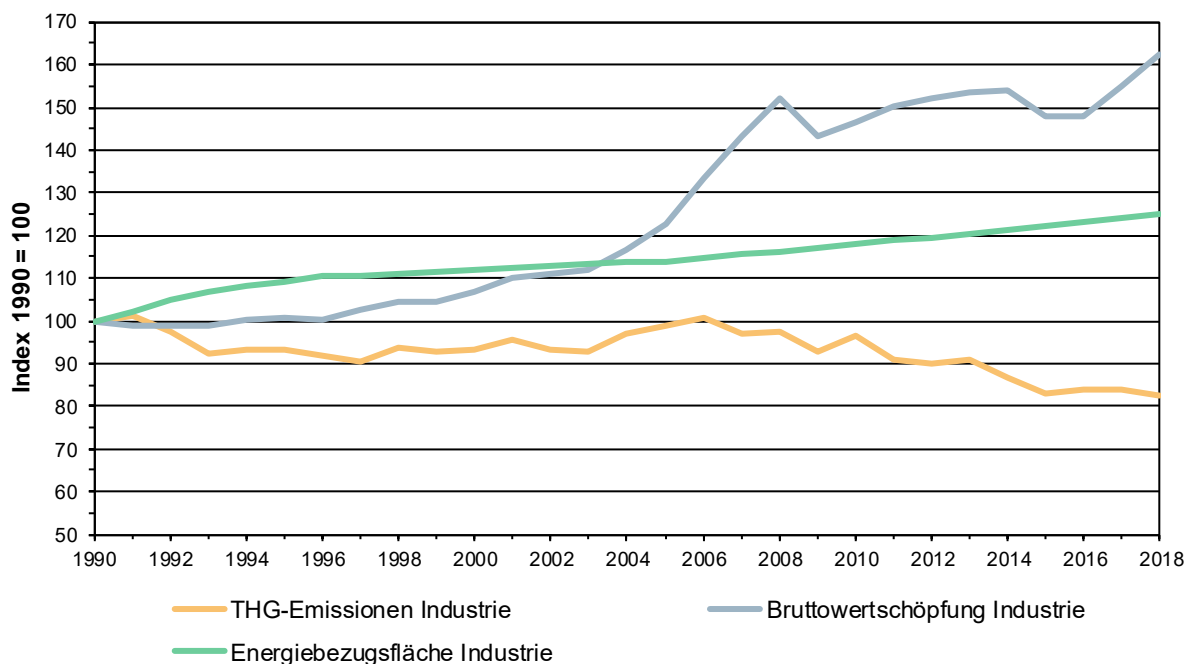
\* Für die nationalen und internationalen Emissionsziele der Schweiz nicht berücksichtigt.

\*\* Standardisierte Verkehrseinheiten: 100 Kilogramm Fracht = 1 Einheit; 1 Passagier = 1 Einheit.

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Bundesamt für Zivilluftfahrt (Zivilluftfahrtstatistik, beim Bundesamt für Statistik zur Verfügung gestellt).

### 2.3 Sektor Industrie

Aktuell trägt der Sektor Industrie 24.1 Prozent zu den totalen Treibhausgasemissionen bei. Die Treibhausgasemissionen des Sektors Industrie bestehen mehrheitlich aus CO<sub>2</sub>-Emissionen, welche bei der energetischen Nutzung fossiler Energieträger, der Verbrennung von Abfällen (Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlagen, alternativer Brennstoff in industriellen Feuerungen) sowie prozessbedingt bei der Herstellung von Zement entstehen. Die CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen aus dem Sektor Industrie sind im Vergleich zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen relativ gering (1.8 respektive 5.8 Prozent der totalen Treibhausgasmissionen im Sektor Industrie). Die CH<sub>4</sub>-Emissionen stammen vorwiegend aus Gasverlusten aus dem Transport und der Verwendung von Erdgas. Die N<sub>2</sub>O-Emissionen stammen vorwiegend aus der chemischen Industrie. Abbildung 2-10 und Tabelle 2-9 zeigen die Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Industrie, zusammen mit relevanten Kenngrössen.



**Abbildung 2-10:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Sektors Industrie relativ zu 1990, zusammen mit den relevanten Kenngrössen Bruttowertschöpfung der Industrie und Energiebezugsfläche der Industrie.

Von 1990 bis 2018 reduzierten sich die Treibhausgasemissionen des Sektors Industrie (-17.6 Prozent), obwohl die relevanten Kenngrössen massgeblich angestiegen sind (Bruttowertschöpfung der Industrie: +62.6 Prozent, Energiebezugsfläche der Industrie: +25.2 Prozent). Dies verdeutlicht eine gewisse Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Emissionen. Die Bruttowertschöpfung der Industrie verzeichnet 2009 eine Abnahme, welche auf die Wirtschaftskrise zurückzuführen ist. Die im Sektor Industrie ausgewiesenen Treibhausgasemissionen aus der Verbrennung von Abfällen entfielen 1990 zu 88.2 Prozent auf Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlagen, 2018 zu 84.3 Prozent. Die restlichen Emissionen aus der Verbrennung von Abfällen entstehen bei der Nutzung als alternativer Brennstoff, insbesondere in der Zementindustrie.



**Tabelle 2-9:** Treibhausgasemissionen des Sektors Industrie mit relevanten Kenngrößen (Daten der Abbildung 2-10). Die separat ausgewiesenen Emissionen aus der Verbrennung von Abfällen entfielen 2018 zu 84.3 Prozent auf Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlagen, die restlichen Emissionen auf die Nutzung von Abfällen als alternativer Brennstoff. Die Bruttowertschöpfung ist auf laufende Preise bezogen.

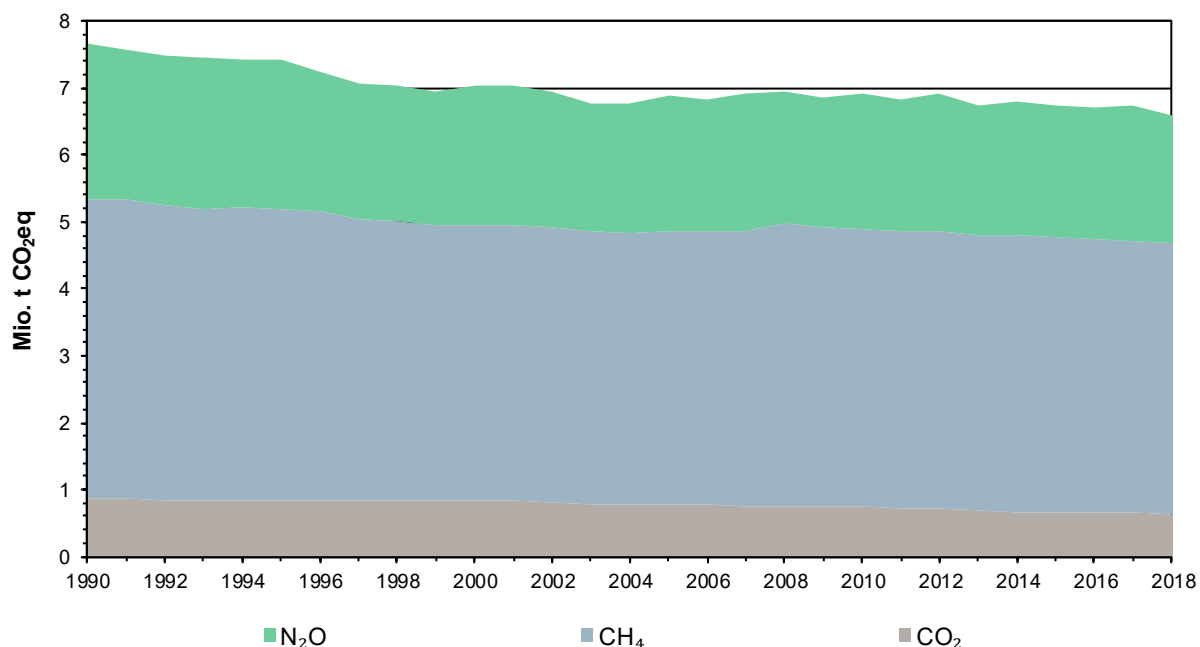
Jahr	Treibhausgasemissionen Sektor Industrie						Bruttowert- schöpfung Industrie	Energiebe- zugsfläche*
	Total Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Ohne Abfall- verbrennung Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Nur Abfall- verbrennung Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100		
1990	13.59	100.0	11.85	100.0	1.74	100.0	100.0	100.0
1991	13.78	101.4	12.09	102.1	1.68	96.6	99.1	102.2
1992	13.24	97.4	11.53	97.3	1.71	97.9	99.0	104.8
1993	12.54	92.2	10.82	91.3	1.72	98.4	98.9	106.6
1994	12.66	93.1	10.95	92.5	1.71	97.9	100.2	108.0
1995	12.69	93.4	10.94	92.4	1.75	100.2	100.7	109.1
1996	12.49	91.9	10.68	90.1	1.82	104.2	100.4	110.3
1997	12.30	90.5	10.40	87.8	1.90	108.9	102.8	110.7
1998	12.74	93.8	10.68	90.1	2.06	118.4	104.3	111.1
1999	12.63	93.0	10.51	88.7	2.13	122.0	104.5	111.5
2000	12.64	93.0	10.33	87.2	2.31	132.7	106.8	111.9
2001	13.01	95.7	10.64	89.9	2.37	135.7	110.3	112.3
2002	12.65	93.1	10.21	86.2	2.44	139.8	111.1	112.9
2003	12.58	92.6	10.17	85.8	2.41	138.4	111.7	113.4
2004	13.17	96.9	10.66	90.0	2.51	144.1	116.6	113.9
2005	13.42	98.7	10.87	91.7	2.55	146.3	122.8	114.0
2006	13.70	100.8	10.97	92.6	2.73	156.8	133.2	114.8
2007	13.20	97.1	10.56	89.2	2.63	151.0	143.2	115.6
2008	13.25	97.5	10.55	89.0	2.70	154.7	152.0	116.3
2009	12.58	92.6	9.97	84.2	2.61	149.9	143.4	117.1
2010	13.11	96.5	10.39	87.7	2.72	156.2	146.6	118.0
2011	12.37	91.0	9.68	81.7	2.69	154.2	150.1	118.8
2012	12.24	90.0	9.51	80.3	2.73	156.3	152.0	119.5
2013	12.36	91.0	9.67	81.6	2.70	154.7	153.7	120.3
2014	11.79	86.8	9.06	76.5	2.73	156.3	154.2	121.3
2015	11.26	82.8	8.47	71.5	2.79	159.8	148.1	122.2
2016	11.37	83.7	8.47	71.5	2.91	166.6	148.1	123.2
2017	11.38	83.8	8.49	71.7	2.90	166.1	155.1	124.2
2018	11.20	82.4	8.23	69.5	2.97	170.4	162.6	125.2

\* Energiebezugsfläche des Sektors Industrie am 1. Januar des Jahres.

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Bundesamt für Energie (Energieverbrauch nach Verwendungszweck) / Bundesamt für Statistik (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung).

## 2.4 Sektor Landwirtschaft

Die Treibhausgasemissionen des Sektors Landwirtschaft machen zur Zeit 14.2 Prozent der totalen Treibhausgasemissionen der Schweiz aus. Bezüglich der totalen CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emission ist der Sektor Landwirtschaft über alle Sektoren gesehen dominierend: 83.5 Prozent der CH<sub>4</sub>-Emissionen und 66.4 Prozent der N<sub>2</sub>O-Emissionen aller Sektoren stammen aus dem Sektor Landwirtschaft. Innerhalb des Sektors Landwirtschaft überwiegen mit 61.4 Prozent die CH<sub>4</sub>-Emissionen, welche vor allem bei der Rindviehhaltung und der Hofdüngerbewirtschaftung entstehen. An zweiter Stelle folgen mit einem Anteil von 29.0 Prozent die N<sub>2</sub>O-Emissionen, welche hauptsächlich von landwirtschaftlichen Nutzflächen und zu einem geringeren Anteil von der Hofdüngerbewirtschaftung stammen. Auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen entweicht N<sub>2</sub>O durch biologische Abbauprozesse von Stickstoffeinträgen (Handelsdünger, Hofdünger, Erntereste, etc.). Schliesslich folgen an dritter Stelle mit 9.6 Prozent die CO<sub>2</sub>-Emissionen, welche im Sektor Landwirtschaft bei der Nutzung fossiler Energieträger sowie in geringem Ausmass auch bei der Kalk- und Harnstoffdüngung entstehen. Abbildung 2-11, Abbildung 2-12 und Tabelle 2-10 zeigen die Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft, zusammen mit relevanten Kenngrössen.



**Abbildung 2-11:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Sektors Landwirtschaft, aufgeteilt nach den Gasen CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O.

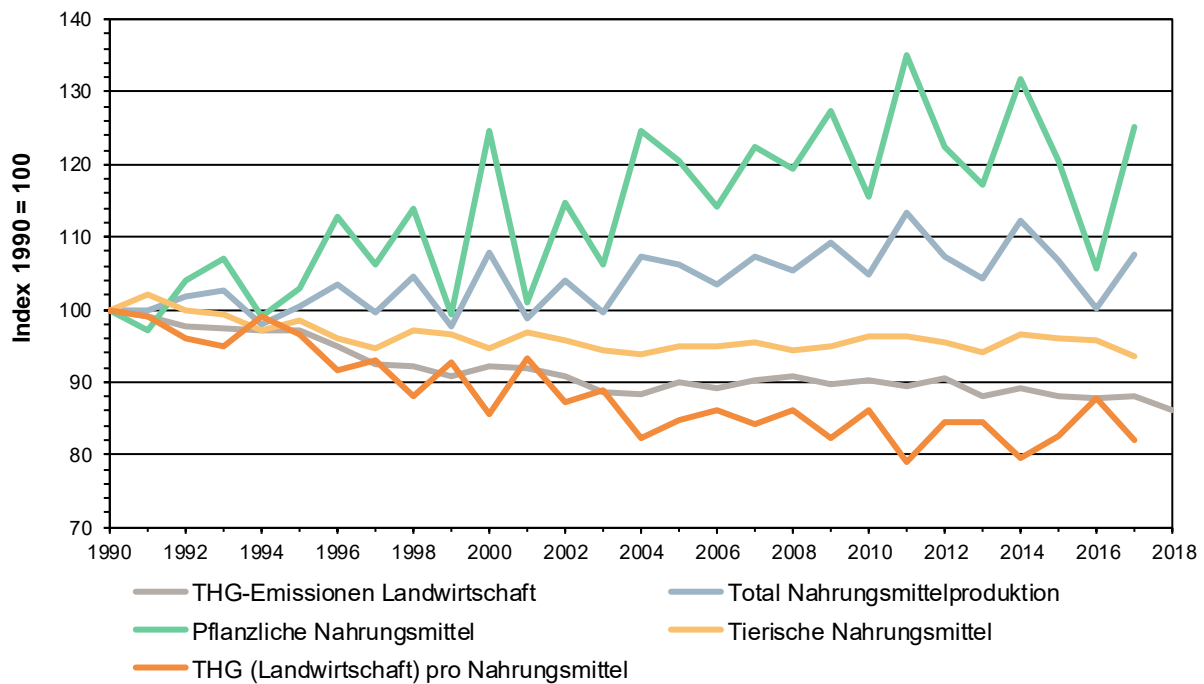
Im Sektor Landwirtschaft haben die Emissionen aller Treibhausgase in den 1990er-Jahren abgenommen. Seit den frühen 2000er-Jahren stagnierten die dominierenden CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen jedoch, während sich der rückläufige Trend bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen fortsetzte. Die Produktion von pflanzlichen Nahrungsmitteln hat tendenziell etwas zugenommen, unterliegt aber wegen der grossen Abhängigkeit von der Witterung grossen Schwankungen (Regenperioden bei Saat und Blüte, Hagelschläge, Trockenperioden etc.). Die Produktion von tierischen Nahrungsmitteln hat dagegen tendenziell etwas abgenommen. Insgesamt ist die Inlandproduktion von Nahrungsmitteln heute ungefähr auf dem Stand von 1990. Da gleichzeitig die Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft abgenommen haben (–13.9 Prozent zwischen 1990 und 2018), sind auch die Treibhausgasemissionen pro Nahrungsmittel gesunken<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Diese Aussage bezieht sich auf die hier verwendeten Systemgrenzen und Abgrenzung der Sektoren (siehe Seite 4). Beispielsweise sind die Kohlenstoffflüsse der landwirtschaftlichen Böden und die Emissionen der Vorleistungen (Herstellung von Dünge- und Futtermitteln) nicht berücksichtigt.

**Tabelle 2-10:** Treibhausgasemissionen (Total und nach Gasen) des Sektors Landwirtschaft mit relevanten Kenngrössen (Daten der Abbildung 2-11 und der Abbildung 2-12). Für 2018 sind die Angaben zur Nahrungsmittelproduktion noch nicht verfügbar.

Jahr	Treibhausgasemissionen Landwirtschaft (Mio. t CO <sub>2</sub> eq)				Pflanzliche Nahrungsmittel		Tierische Nahrungsmittel		Nahrungsmittelproduktion Inland Total			
	Total	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	TJ	Index 1990 = 100	TJ	Index 1990 = 100	TJ	Index 1990 = 100	g CO <sub>2</sub> eq / KJ	Index 1990 = 100
1990	7.65	0.86	4.48	2.31	9'577	100.0	12'271	100.0	21'848	100.0	0.350	100.0
1991	7.58	0.85	4.47	2.26	9'310	97.2	12'533	102.1	21'843	100.0	0.347	99.1
1992	7.47	0.85	4.39	2.23	9'964	104.0	12'266	100.0	22'230	101.7	0.336	96.0
1993	7.46	0.85	4.33	2.27	10'258	107.1	12'180	99.3	22'438	102.7	0.332	94.9
1994	7.43	0.85	4.36	2.23	9'492	99.1	11'912	97.1	21'404	98.0	0.347	99.1
1995	7.43	0.85	4.36	2.23	9'845	102.8	12'097	98.6	21'942	100.4	0.339	96.7
1996	7.26	0.85	4.31	2.10	10'812	112.9	11'796	96.1	22'608	103.5	0.321	91.7
1997	7.08	0.84	4.21	2.03	10'159	106.1	11'604	94.6	21'763	99.6	0.325	92.9
1998	7.05	0.84	4.17	2.04	10'906	113.9	11'927	97.2	22'833	104.5	0.309	88.1
1999	6.94	0.84	4.12	1.98	9'507	99.3	11'842	96.5	21'349	97.7	0.325	92.8
2000	7.05	0.84	4.10	2.11	11'925	124.5	11'615	94.7	23'540	107.7	0.299	85.4
2001	7.04	0.83	4.14	2.08	9'666	100.9	11'900	97.0	21'566	98.7	0.327	93.2
2002	6.95	0.82	4.11	2.02	10'979	114.6	11'765	95.9	22'744	104.1	0.305	87.2
2003	6.78	0.78	4.07	1.93	10'179	106.3	11'595	94.5	21'774	99.7	0.311	88.9
2004	6.76	0.79	4.04	1.93	11'931	124.6	11'506	93.8	23'437	107.3	0.288	82.3
2005	6.89	0.79	4.07	2.03	11'535	120.4	11'663	95.0	23'198	106.2	0.297	84.8
2006	6.82	0.77	4.11	1.95	10'946	114.3	11'662	95.0	22'608	103.5	0.302	86.2
2007	6.91	0.74	4.13	2.03	11'731	122.5	11'710	95.4	23'441	107.3	0.295	84.1
2008	6.95	0.74	4.23	1.98	11'447	119.5	11'571	94.3	23'018	105.4	0.302	86.2
2009	6.87	0.74	4.18	1.96	12'210	127.5	11'639	94.9	23'849	109.2	0.288	82.3
2010	6.91	0.74	4.15	2.01	11'076	115.6	11'818	96.3	22'893	104.8	0.302	86.2
2011	6.83	0.71	4.15	1.98	12'929	135.0	11'808	96.2	24'737	113.2	0.276	78.9
2012	6.93	0.73	4.15	2.05	11'721	122.4	11'708	95.4	23'429	107.2	0.296	84.4
2013	6.74	0.68	4.11	1.95	11'230	117.3	11'543	94.1	22'773	104.2	0.296	84.5
2014	6.81	0.65	4.14	2.03	12'631	131.9	11'864	96.7	24'495	112.1	0.278	79.4
2015	6.74	0.65	4.13	1.97	11'545	120.5	11'789	96.1	23'334	106.8	0.289	82.5
2016	6.72	0.65	4.09	1.98	10'128	105.8	11'743	95.7	21'871	100.1	0.307	87.7
2017	6.74	0.67	4.05	2.02	11'991	125.2	11'496	93.7	23'487	107.5	0.287	81.9
2018	6.59	0.63	4.04	1.91	#NV	#NV	#NV	#NV	#NV	#NV	#NV	#NV

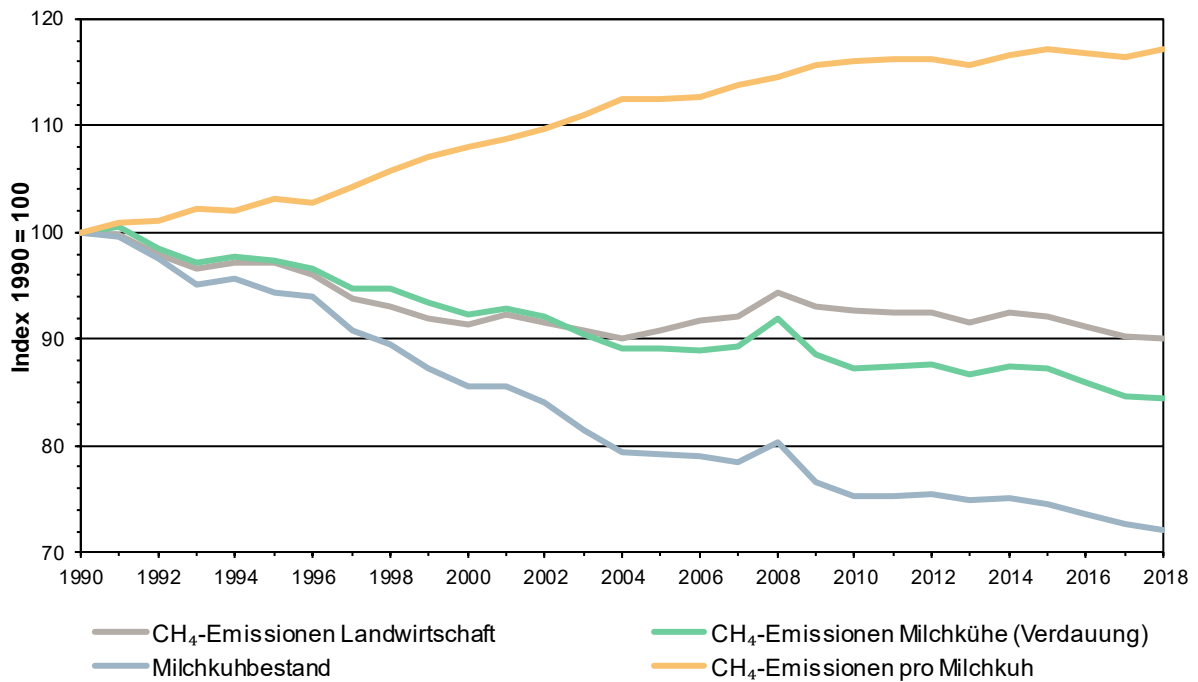
Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Schweizerischer Bauernverband (Agristat).



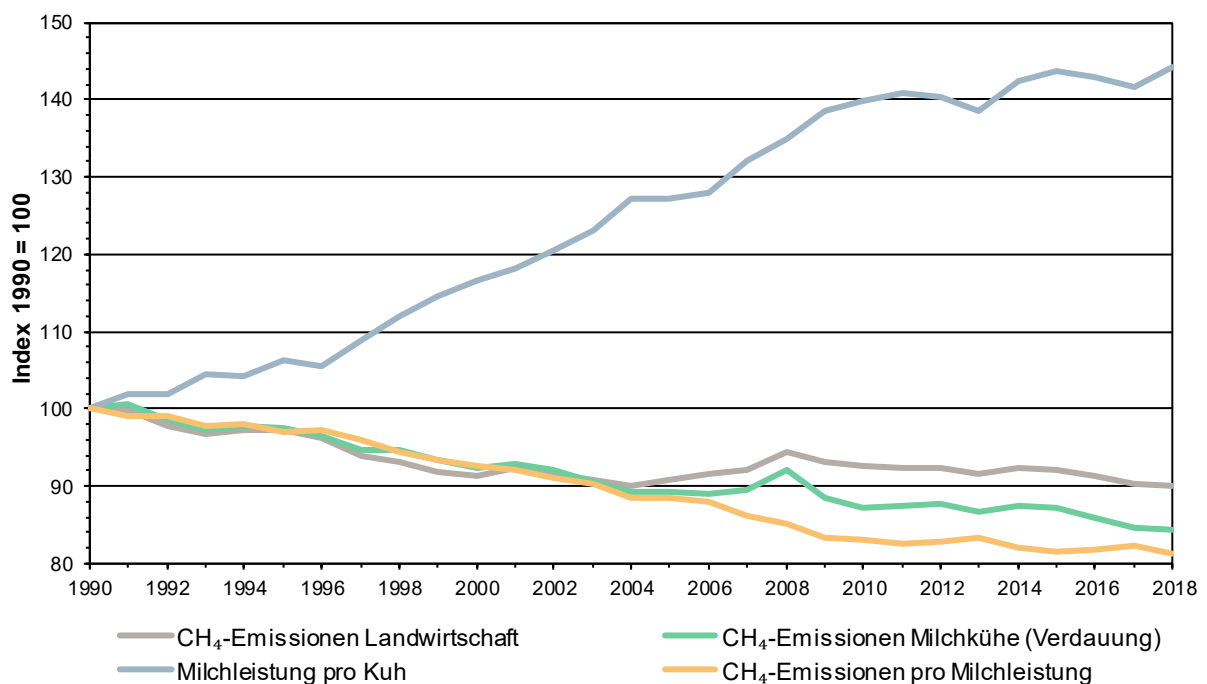
**Abbildung 2-12:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Sektors Landwirtschaft relativ zu 1990, zusammen mit den relevanten Kenngrößen Produktion von pflanzlichen Nahrungsmitteln, Produktion von tierischen Nahrungsmitteln und totale Nahrungsmittelproduktion (jeweils nur Inland). Auch gezeigt sind die Treibhausgasemissionen pro Nahrungsmittel. Für 2018 sind die Angaben zur Nahrungsmittelproduktion noch nicht verfügbar.

#### 2.4.1 Landwirtschaftliche CH<sub>4</sub>-Emissionen

Abbildung 2-13, Abbildung 2-14 und Tabelle 2-11 zeigen die totalen landwirtschaftlichen CH<sub>4</sub>-Emissionen sowie die CH<sub>4</sub>-Emissionen der Milchkühe (nur direkte CH<sub>4</sub>-Emissionen aus der Verdauung, d.h. ohne Hofdünger), welche aktuell 48.0 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen CH<sub>4</sub>-Emissionen ausmachen. Auch gezeigt sind die relevanten Kenngrößen Milchkuhbestand und Milchleistung. Der sinkende Milchkuhbestand, vor allem bis in die frühen 2000er-Jahre, trug einen grossen Teil zur Reduktion der gesamten Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft bei. Auffallend ist jedoch, dass die CH<sub>4</sub>-Emissionen deutlich weniger abgenommen haben als der Milchkuhbestand, wodurch eine Steigerung der CH<sub>4</sub>-Emissionen pro Milchkuh resultiert. Diese Entwicklung kann durch die kontinuierliche Steigerung der Milchleistung pro Milchkuh erklärt werden. Diese ist von 1990 bis 2018 von rund 16.1 Kilogramm auf 23.2 Kilogramm Milch pro Milchkuh und Tag angestiegen (Laktation 305 Tage pro Jahr). Die CH<sub>4</sub>-Intensität der Milchleistung (Emissionen pro Milchmenge) sinkt damit kontinuierlich.



**Abbildung 2-13:** Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen des Sektors Landwirtschaft (Total und Milchkühe) relativ zu 1990, zusammen mit der relevanten Kenngrösse Milchkuhbestand. Auch gezeigt sind die CH<sub>4</sub>-Emissionen pro Milchkuh des Sektors Landwirtschaft (nur direkte CH<sub>4</sub>-Emissionen aus der Verdauung, d.h. ohne Hofdünger).



**Abbildung 2-14:** Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen des Sektors Landwirtschaft (Total und Milchkühe) relativ zu 1990, zusammen mit der relevanten Kenngrösse Milchleistung pro Kuh. Auch gezeigt sind die CH<sub>4</sub>-Emissionen der Milchkühe (nur direkte CH<sub>4</sub>-Emissionen aus der Verdauung, d.h. ohne Hofdünger) pro Milchleistung.



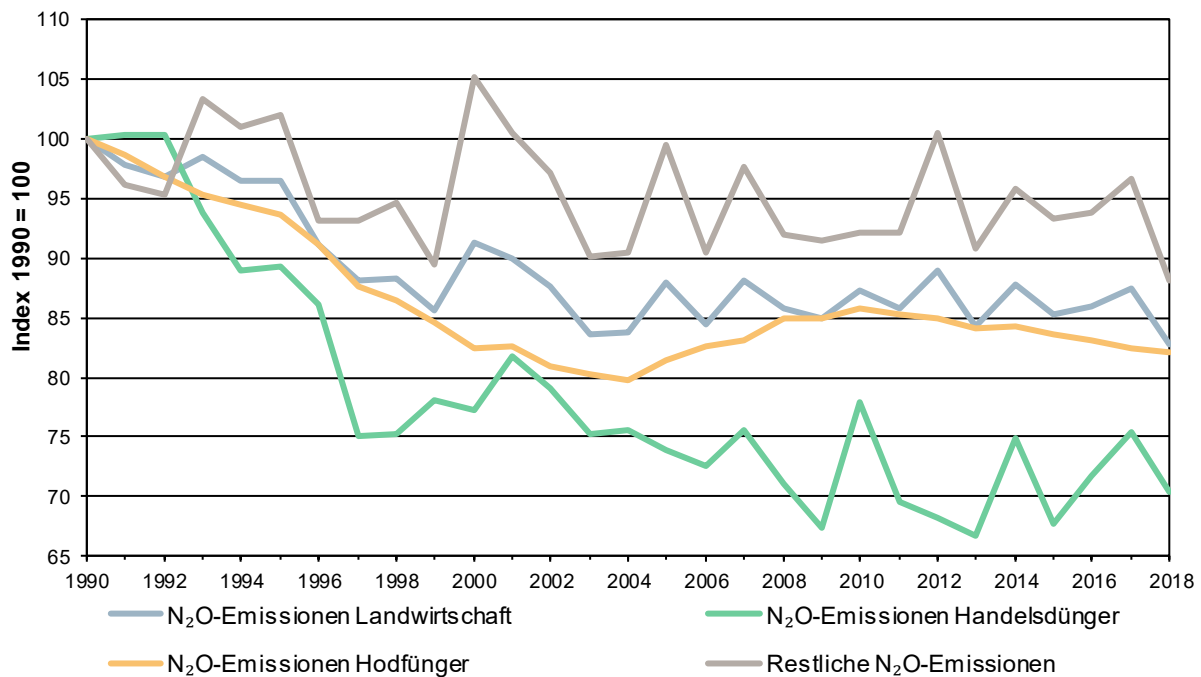
**Tabelle 2-11:** CH<sub>4</sub>-Emissionen des Sektors Landwirtschaft mit relevanten Kenngrössen (Daten der Abbildung 2-13 und der Abbildung 2-14). Bei den CH<sub>4</sub>-Emissionen der Milchkühe sind nur direkte CH<sub>4</sub>-Emissionen aus der Verdauung, d.h. ohne Hofdünger, berücksichtigt.

Jahr	CH <sub>4</sub> -Emissionen Landwirtschaft		CH <sub>4</sub> -Emissionen Milchkühe (Verdauung)		Milchkuhbestand				Milchleistung			
	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Anzahl	Index 1990 = 100	t CO <sub>2</sub> eq / Kuh / Jahr	Index 1990 = 100	t Milch / Kuh / Jahr	Index 1990=100	g CO <sub>2</sub> eq / kg Milch	Index 1990=100
1990	4.48	100.0	2.30	100.0	783'100	100.0	2.93	100.0	4.90	100.0	598.7	100.0
1991	4.47	99.7	2.31	100.6	780'500	99.7	2.96	100.9	4.99	101.8	593.4	99.1
1992	4.39	97.8	2.26	98.5	763'500	97.5	2.96	101.0	5.00	102.0	592.7	99.0
1993	4.33	96.7	2.23	97.2	744'450	95.1	3.00	102.2	5.12	104.4	585.8	97.9
1994	4.36	97.1	2.25	97.8	749'700	95.7	3.00	102.1	5.11	104.3	586.3	97.9
1995	4.36	97.2	2.24	97.4	739'641	94.5	3.03	103.1	5.21	106.4	580.4	97.0
1996	4.31	96.1	2.22	96.6	736'043	94.0	3.01	102.7	5.17	105.6	582.6	97.3
1997	4.21	93.9	2.18	94.8	711'613	90.9	3.06	104.3	5.33	108.8	573.9	95.9
1998	4.17	93.1	2.18	94.7	701'343	89.6	3.10	105.8	5.48	111.9	566.0	94.5
1999	4.12	92.0	2.15	93.4	683'545	87.3	3.14	107.0	5.61	114.5	559.4	93.4
2000	4.10	91.4	2.12	92.3	669'410	85.5	3.17	108.0	5.72	116.7	554.2	92.6
2001	4.14	92.3	2.13	92.9	669'410	85.5	3.19	108.7	5.79	118.1	550.9	92.0
2002	4.11	91.6	2.12	92.2	657'924	84.0	3.22	109.7	5.90	120.4	545.7	91.2
2003	4.07	90.7	2.08	90.4	638'288	81.5	3.25	111.0	6.03	123.1	539.8	90.2
2004	4.04	90.0	2.05	89.2	621'008	79.3	3.30	112.4	6.23	127.2	529.2	88.4
2005	4.07	90.8	2.05	89.1	620'708	79.3	3.30	112.5	6.24	127.3	528.9	88.4
2006	4.11	91.7	2.04	89.0	618'065	78.9	3.31	112.7	6.27	128.0	526.9	88.0
2007	4.13	92.2	2.05	89.4	614'795	78.5	3.34	113.9	6.47	132.0	516.2	86.2
2008	4.23	94.4	2.11	92.0	628'516	80.3	3.36	114.6	6.61	134.8	508.9	85.0
2009	4.18	93.1	2.03	88.5	599'361	76.5	3.39	115.6	6.79	138.6	499.5	83.4
2010	4.15	92.6	2.00	87.2	589'024	75.2	3.40	116.0	6.85	139.8	496.6	82.9
2011	4.15	92.4	2.01	87.5	589'239	75.2	3.41	116.3	6.90	140.8	494.2	82.5
2012	4.15	92.5	2.01	87.7	591'212	75.5	3.41	116.2	6.88	140.5	495.0	82.7
2013	4.11	91.6	1.99	86.6	586'609	74.9	3.39	115.6	6.79	138.6	499.5	83.4
2014	4.14	92.4	2.01	87.5	587'385	75.0	3.42	116.7	6.98	142.4	490.7	82.0
2015	4.13	92.1	2.00	87.2	583'277	74.5	3.43	117.1	7.05	143.8	487.5	81.4
2016	4.09	91.2	1.97	85.9	575'766	73.5	3.43	116.9	7.01	143.1	489.1	81.7
2017	4.05	90.3	1.94	84.7	569'185	72.7	3.42	116.5	6.94	141.6	492.5	82.3
2018	4.04	90.1	1.94	84.5	564'190	72.0	3.44	117.2	7.07	144.3	486.4	81.2

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Schweizerischer Bauernverband.

### 2.4.2 Landwirtschaftliche N<sub>2</sub>O-Emissionen

Abbildung 2-15 und Tabelle 2-12 zeigen die totalen landwirtschaftlichen N<sub>2</sub>O-Emissionen, aufgeteilt nach den N<sub>2</sub>O-Emissionen aus Handelsdünger, Hofdünger und den restlichen Quellen (direkte N<sub>2</sub>O-Emissionen auf der Weide, aus der Einarbeitung von Ernteresten, aus der Stickstoffmineralisierung und aus Moorböden, indirekte N<sub>2</sub>O-Emissionen aus Stickstoffverflüchtigungen, Stickstoffdeposition und Auswaschungen sowie N<sub>2</sub>O-Emissionen aus der Nutzung fossiler Energieträger). Die sinkende Tendenz der N<sub>2</sub>O-Emissionen spiegelt den Rückgang des Düngereinsatzes in der Landwirtschaft wider, welcher durch staatliche Anreize ausgelöst wurde. Die weiteren Quellen variieren von Jahr zu Jahr, weisen aber keinen klaren langfristigen Trend auf. Dadurch ist die Abnahme der totalen N<sub>2</sub>O-Emissionen im Sektor Landwirtschaft geringer als die Abnahme aus den rückläufigen Handels- und Hofdüngeranwendungen.



**Abbildung 2-15:** Entwicklung der N<sub>2</sub>O-Emissionen des Sektors Landwirtschaft (Total, Handelsdünger, Hofdünger und restliche Emissionen) relativ zu 1990.

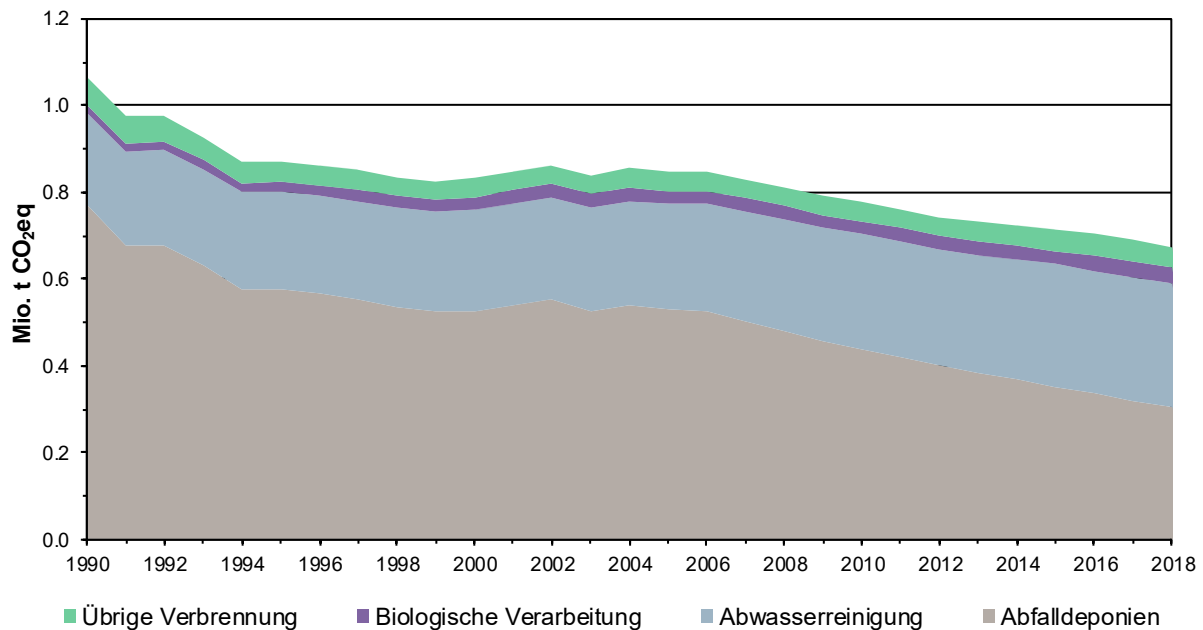
**Tabelle 2-12:** Totale N<sub>2</sub>O-Emissionen des Sektors Landwirtschaft sowie Aufteilung in Emissionen von Handelsdünger, Hofdünger (direkte und indirekte Emissionen der Lagerung sowie direkte Emissionen der Ausbringung) und restliche Emissionen (Daten der Abbildung 2-15).

Jahr	N <sub>2</sub> O-Emissionen Landwirtschaft		N <sub>2</sub> O-Emissionen Handelsdünger		N <sub>2</sub> O-Emissionen Hofdünger		Restliche N <sub>2</sub> O-Emissionen	
	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100
1990	2.31	100.0	0.35	100.0	0.98	100.0	0.98	100.0
1991	2.26	97.8	0.35	100.4	0.96	98.6	0.94	96.1
1992	2.23	96.7	0.35	100.3	0.95	96.8	0.93	95.4
1993	2.27	98.5	0.33	93.9	0.93	95.3	1.01	103.3
1994	2.23	96.4	0.31	89.0	0.92	94.5	0.99	101.1
1995	2.23	96.5	0.31	89.3	0.91	93.7	1.00	102.0
1996	2.10	91.2	0.30	86.1	0.89	91.2	0.91	93.1
1997	2.03	88.1	0.26	75.1	0.86	87.7	0.91	93.1
1998	2.04	88.2	0.26	75.2	0.84	86.5	0.93	94.7
1999	1.98	85.7	0.27	78.1	0.83	84.6	0.88	89.5
2000	2.11	91.3	0.27	77.2	0.81	82.4	1.03	105.1
2001	2.08	90.0	0.29	81.8	0.81	82.6	0.98	100.4
2002	2.02	87.6	0.28	79.0	0.79	81.0	0.95	97.2
2003	1.93	83.7	0.26	75.3	0.78	80.3	0.88	90.1
2004	1.93	83.7	0.27	75.6	0.78	79.8	0.89	90.5
2005	2.03	87.9	0.26	73.8	0.80	81.5	0.97	99.4
2006	1.95	84.4	0.26	72.6	0.81	82.5	0.89	90.5
2007	2.03	88.1	0.27	75.5	0.81	83.2	0.96	97.6
2008	1.98	85.8	0.25	71.0	0.83	85.0	0.90	92.0
2009	1.96	85.0	0.24	67.3	0.83	84.9	0.90	91.5
2010	2.01	87.3	0.27	77.9	0.84	85.8	0.90	92.1
2011	1.98	85.8	0.24	69.6	0.83	85.2	0.90	92.2
2012	2.05	89.0	0.24	68.3	0.83	84.9	0.98	100.5
2013	1.95	84.3	0.23	66.7	0.82	84.1	0.89	90.8
2014	2.03	87.8	0.26	74.9	0.82	84.3	0.94	95.9
2015	1.97	85.3	0.24	67.6	0.82	83.6	0.91	93.3
2016	1.98	85.9	0.25	71.7	0.81	83.1	0.92	93.8
2017	2.02	87.4	0.27	75.4	0.81	82.5	0.95	96.7
2018	1.91	82.8	0.25	70.3	0.80	82.1	0.86	88.1

Quelle: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz).

## 2.5 Sektor Abfall

Aktuell trägt der Sektor Abfall 1.4 Prozent zu den totalen Treibhausgasemissionen bei. Die Emissionen stammen aus Abfalldeponien, der Abwasserreinigung, der biologischen Verarbeitung (Kompostierung und Vergärung von Abfällen in Biogasanlagen) sowie der übrigen Verbrennung (illegale Verbrennung von Abfällen, Verbrennung von Klärschlamm, offene Verbrennung von Grünabfällen, etc.<sup>10</sup> ohne Energienutzung). Abbildung 2-16 und Tabelle 2-13 zeigen die Verteilung der Treibhausgasemissionen des Sektors Abfall auf die genannten Kategorien.



**Abbildung 2-16:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Sektors Abfall von 1990 bis 2018, aufgeteilt nach den Kategorien Abfalldeponien, biologische Verarbeitung, übrige Verbrennung (ohne Energienutzung) und Abwasserreinigung.

In den 1990er-Jahren dominierten die CH<sub>4</sub>-Emissionen aus den Abfalldeponien die Treibhausgasemissionen aus dem Abfallsektor. Wie in Abbildung 2-17 gezeigt nahm die Menge an deponierten Abfällen aber drastisch ab. Das Deponieverbot im Jahr 2000 führte schliesslich dazu, dass seither keine brennbaren Abfälle mehr auf Deponien eingelagert werden. Die Abbauprozesse der bereits deponierten Abfälle setzen sich jedoch über viele Jahr fort und trotz Einrichtungen zum Auffangen von Gas entweichen beträchtliche Mengen an CH<sub>4</sub> in die Atmosphäre. So resultiert der Hauptteil der CH<sub>4</sub>-Emissionen der 2000er-Jahre von Abfällen, welche in den 1990er-Jahren deponiert worden sind. Insgesamt sinken damit die CH<sub>4</sub>-Emissionen aus den Abfalldeponien zwar kontinuierlich, aber deutlich verzögert. Die Treibhausgasemissionen (CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O) aus der Abwasserreinigung skalieren mit der Bevölkerung (Abbildung 2-17). Die Treibhausgasemissionen aus der übrigen Verbrennung sind von untergeordneter Bedeutung. Die Treibhausgasemissionen aus der biologischen Verarbeitung von Abfällen nahmen in den 1990er-Jahren durch eine Zunahme in der Menge an kompostierten Abfällen zu. Seit den 2000er-Jahren nimmt die Menge an kompostierten Abfällen ab, dafür steigt die Anzahl Biogasanlagen kontinuierlich an (Abbildung 2-18).

<sup>10</sup> Zu beachten ist, dass die Emissionen aus der Verbrennung von Abfällen – beispielsweise in Kehrlichtverwertungsanlagen oder als alternativer Brennstoff in der Zementindustrie – dem Sektor Industrie zugeordnet werden (für weitere Informationen siehe auch Abgrenzung der Sektoren auf Seite 4).

**Tabelle 2-13:** Treibhausgasemissionen (Total und nach den Kategorien Abfalldeponien, biologische Verarbeitung, übrige Verbrennung und Abwasserreinigung) des Sektors Abfall mit relevanten Kenngrössen (Daten der Abbildung 2-16 und der Abbildung 2-17).

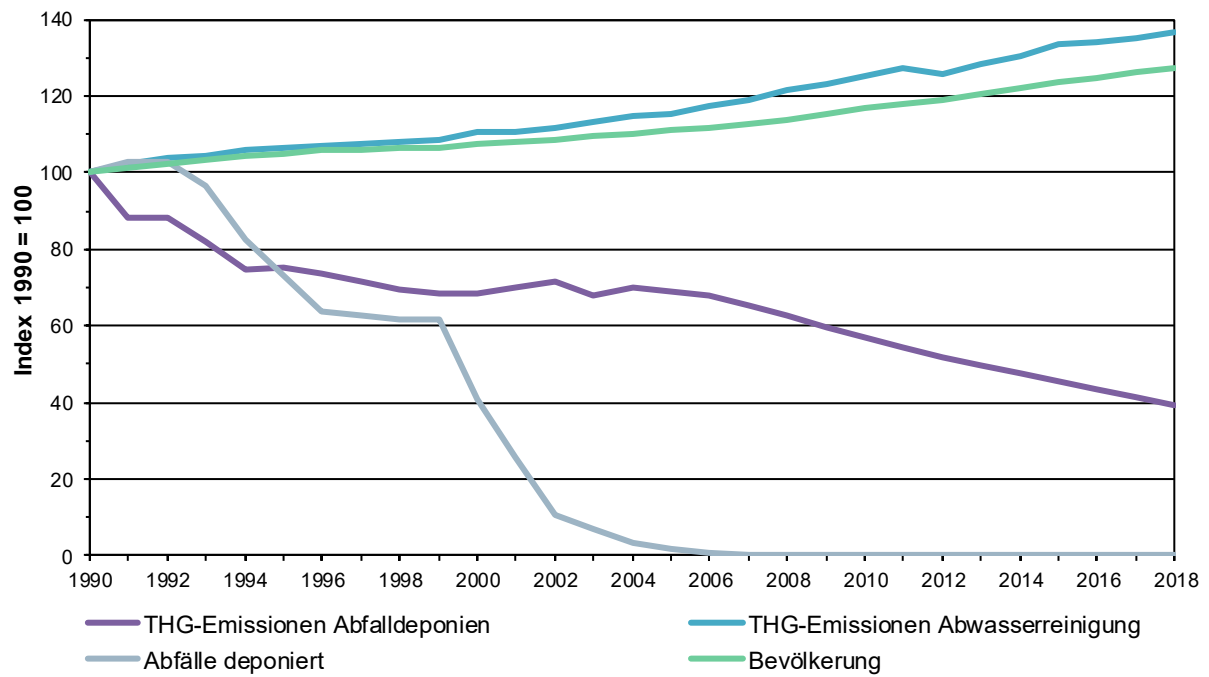
Jahr	Treibhausgasemissionen Abfallbewirtschaftung (Mio. t CO <sub>2</sub> eq)					Abfälle deponiert*		Anzahl Biogasanlagen		Abfälle kompostiert		Bevölkerung	
	Total	Abfalldeponien	Biologische Verarbeitung	Übrige Verbrennung	Abwasserreinigung	Mio. t	Index 1990 = 100	Anzahl	Index 1990 = 100	Mio. t	Index 1990 = 100	Mio. Einwohner	Index 1990 = 100
1990	1.07	0.77	0.02	0.07	0.21	0.86	100.00	102	100.00	0.35	100.00	6.67	100.00
1991	0.98	0.68	0.02	0.06	0.22	0.88	102.79	98	96.08	0.38	109.19	6.76	101.25
1992	0.98	0.68	0.02	0.06	0.22	0.88	102.79	98	96.08	0.41	118.37	6.84	102.53
1993	0.93	0.63	0.02	0.05	0.22	0.83	96.72	86	84.31	0.44	125.94	6.91	103.51
1994	0.87	0.58	0.02	0.05	0.22	0.71	82.28	85	83.33	0.48	136.79	6.97	104.42
1995	0.87	0.58	0.02	0.05	0.23	0.63	73.03	80	78.43	0.52	147.14	7.02	105.17
1996	0.86	0.57	0.02	0.05	0.23	0.55	63.79	79	77.45	0.55	157.50	7.06	105.82
1997	0.85	0.55	0.03	0.04	0.23	0.54	62.83	75	73.53	0.57	163.29	7.08	106.11
1998	0.84	0.54	0.03	0.04	0.23	0.53	61.88	71	69.61	0.59	169.09	7.10	106.33
1999	0.83	0.53	0.03	0.04	0.23	0.53	61.65	76	74.51	0.65	184.40	7.12	106.74
2000	0.83	0.53	0.03	0.04	0.23	0.35	40.67	79	77.45	0.70	199.70	7.16	107.35
2001	0.85	0.54	0.03	0.04	0.23	0.22	25.58	81	79.41	0.71	202.96	7.20	107.85
2002	0.86	0.55	0.03	0.04	0.24	0.09	10.49	75	73.53	0.72	206.21	7.26	108.72
2003	0.84	0.52	0.03	0.04	0.24	0.06	6.84	74	72.55	0.71	203.75	7.31	109.59
2004	0.86	0.54	0.03	0.05	0.24	0.03	3.19	78	76.47	0.70	201.29	7.36	110.34
2005	0.85	0.53	0.03	0.04	0.24	0.02	1.87	86	84.31	0.70	198.83	7.42	111.11
2006	0.85	0.52	0.03	0.04	0.25	0.00	0.55	93	91.18	0.69	196.37	7.46	111.77
2007	0.83	0.50	0.03	0.04	0.25	0.00	0.17	93	91.18	0.68	193.91	7.51	112.51
2008	0.81	0.48	0.03	0.04	0.26	0.00	0.14	91	89.22	0.67	191.45	7.59	113.78
2009	0.79	0.46	0.03	0.04	0.26	0.00	0.00	96	94.12	0.66	188.99	7.70	115.40
2010	0.78	0.44	0.03	0.04	0.27	0.00	0.00	94	92.16	0.65	185.53	7.79	116.66
2011	0.76	0.42	0.03	0.04	0.27	0.00	0.00	108	105.88	0.64	183.24	7.87	117.92
2012	0.74	0.40	0.03	0.04	0.27	0.00	0.00	115	112.75	0.63	180.95	7.95	119.19
2013	0.73	0.38	0.03	0.05	0.27	0.00	0.00	123	120.59	0.64	181.51	8.04	120.46
2014	0.72	0.37	0.03	0.05	0.28	0.00	0.00	123	120.59	0.59	169.17	8.14	121.96
2015	0.71	0.35	0.03	0.05	0.28	0.00	0.00	125	122.55	0.55	155.73	8.24	123.43
2016	0.70	0.34	0.03	0.05	0.28	0.00	0.00	125	122.55	0.62	178.00	8.33	124.77
2017	0.69	0.32	0.03	0.05	0.29	0.00	0.00	134	131.37	0.61	174.67	8.42	126.16
2018	0.67	0.30	0.03	0.05	0.29	0.00	0.00	139	136.27	0.59	168.18	8.48	127.12

\* Schweiz inklusive Importe.

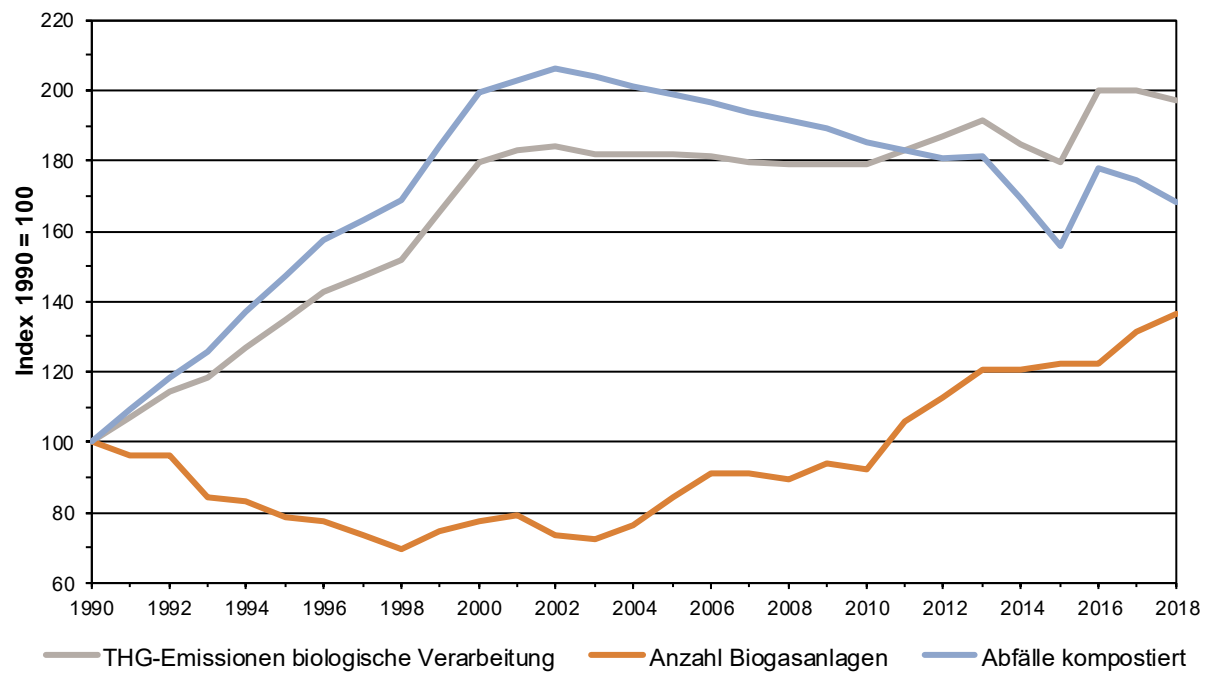
Die indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Sektor Abfall sind hier der übrigen Verbrennung zugerechnet.

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Bundesamt für Statistik (Statistik des jährlichen Bevölkerungsstandes).





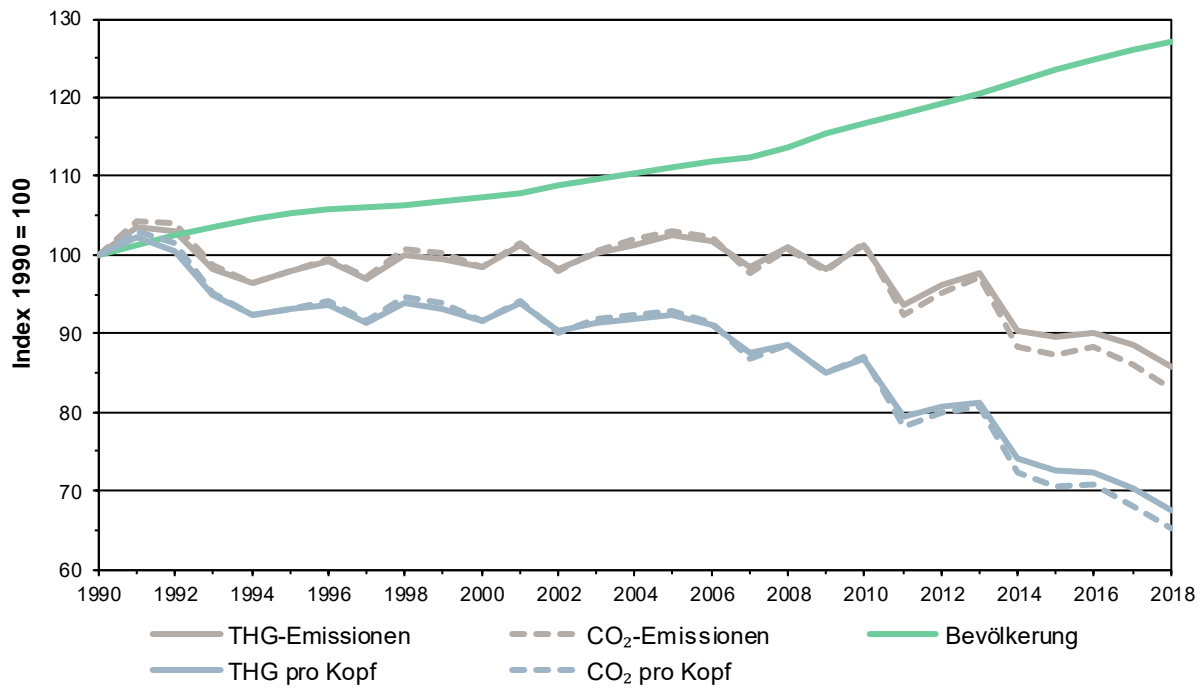
**Abbildung 2-17:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen aus den Abfalldeponien und der Abwasserreinigung relativ zu 1990, zusammen mit der Menge an deponierten Abfällen und der Bevölkerungsentwicklung.



**Abbildung 2-18:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen aus der biologischen Verarbeitung von Abfällen relativ zu 1990, zusammen mit der Menge an kompostierten Abfällen und der Anzahl Biogasanlagen.

### 3 Allgemeine Kenngrößen zu den Treibhausgasemissionen der Schweiz

In diesem Kapitel werden die Treibhausgasemissionen in den Kontext mit allgemeinen Kenngrößen wie Entwicklung der Bevölkerung, des Bruttoinlandsprodukts und des Energieverbrauchs gestellt. Des Weiteren wird der Endenergieverbrauch nach fossilen Energieträgern aufgeschlüsselt um aufzuzeigen, wie sich die Kohlenstoffintensität des Energieverbrauchs verringert hat.

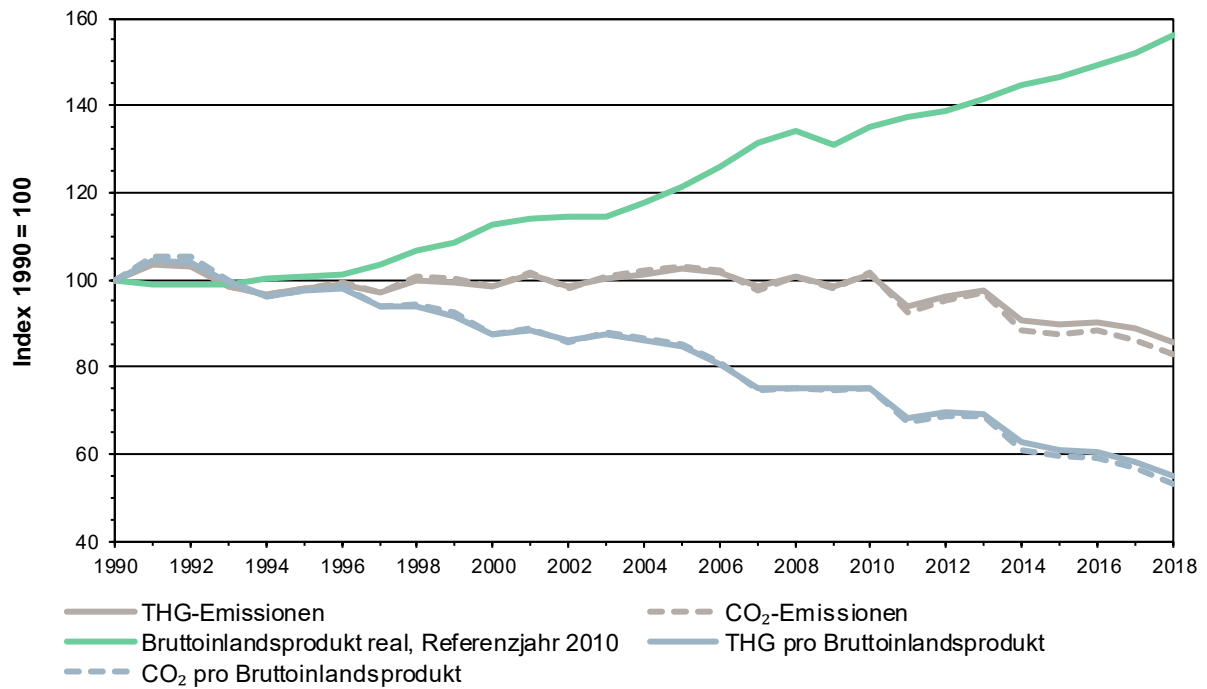


**Abbildung 3-1:** Entwicklung der Treibhausgas- und CO<sub>2</sub>-Emissionen relativ zu 1990, zusammen mit der Bevölkerung. Auch gezeigt sind die Treibhausgas- und CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf.

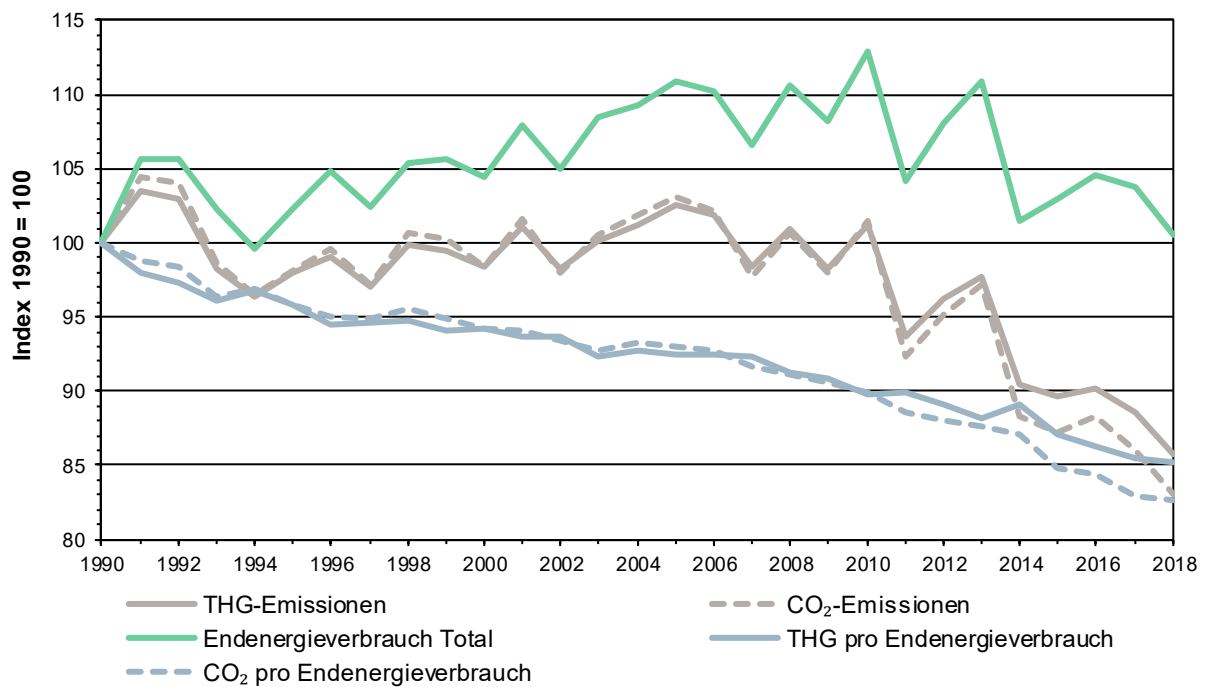
Seit 1990 ist die Bevölkerung angestiegen (+27.1 Prozent). Abbildung 3-1 zeigt, dass trotz des Bevölkerungswachstums von 1990 bis etwa 2010 eine Stabilisierung und darauffolgend eine Reduktion der Treibhausgasemissionen (und parallel dazu der CO<sub>2</sub>-Emissionen) erreicht werden konnte. Insgesamt sanken bis 2018 die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 (–14.3 Prozent). Die Abnahme der Treibhausgasemissionen pro Kopf war noch ausgeprägter (–32.6 Prozent von 1990 bis 2018, d.h. von 8.1 auf 5.5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kopf).

Trotz Wachstum des Bruttoinlandsprodukts zwischen 1990 und 2018 (+56.1 Prozent, real, Referenzjahr 2010) blieben die Treibhausgasemissionen lange auf konstantem Niveau und nahmen seit etwa 2010 leicht ab (Abbildung 3-2). Dies verdeutlicht eine relative Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Treibhausgasemissionen. Die Wirtschaftskrise von 2009 ist an der kurzfristigen Abnahme des Bruttoinlandsprodukts erkennbar. Die Treibhausgasemissionen pro Bruttoinlandsprodukt nahmen im Zeitraum von 1990 bis 2018 von 120.2 auf 66.0 Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Franken stark ab (–45.1 Prozent).

Schwankungen im Verlauf von Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen lassen sich durch meteorologische Einflüsse (Heizgradtage) erklären (Abbildung 3-3). In kühlen Wintern ist der Bedarf an Heizenergie spürbar grösser als in milden Wintern. Die seit 1990 zunehmende Divergenz zwischen Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen (und damit die Abnahme der Treibhausgasemissionen pro Endenergieverbrauch) dürfte vor allem durch den vermehrten Einsatz von nicht-fossilen Energieträgern und durch die Substitution von Erdöl durch Erdgas (siehe Abbildung 3-4 und Abbildung 3-5) verursacht sein. Zusätzlich erfolgte eine Steigerung der Energieeffizienz, welche sich sowohl auf den Endenergieverbrauch als auch auf die Treibhausgasemissionen auswirkte.



**Abbildung 3-2:** Entwicklung der Treibhausgas- und CO<sub>2</sub>-Emissionen relativ zu 1990, zusammen mit dem Bruttoinlandsprodukt. Auch gezeigt sind die Treibhausgas- und CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Bruttoinlandsprodukt.

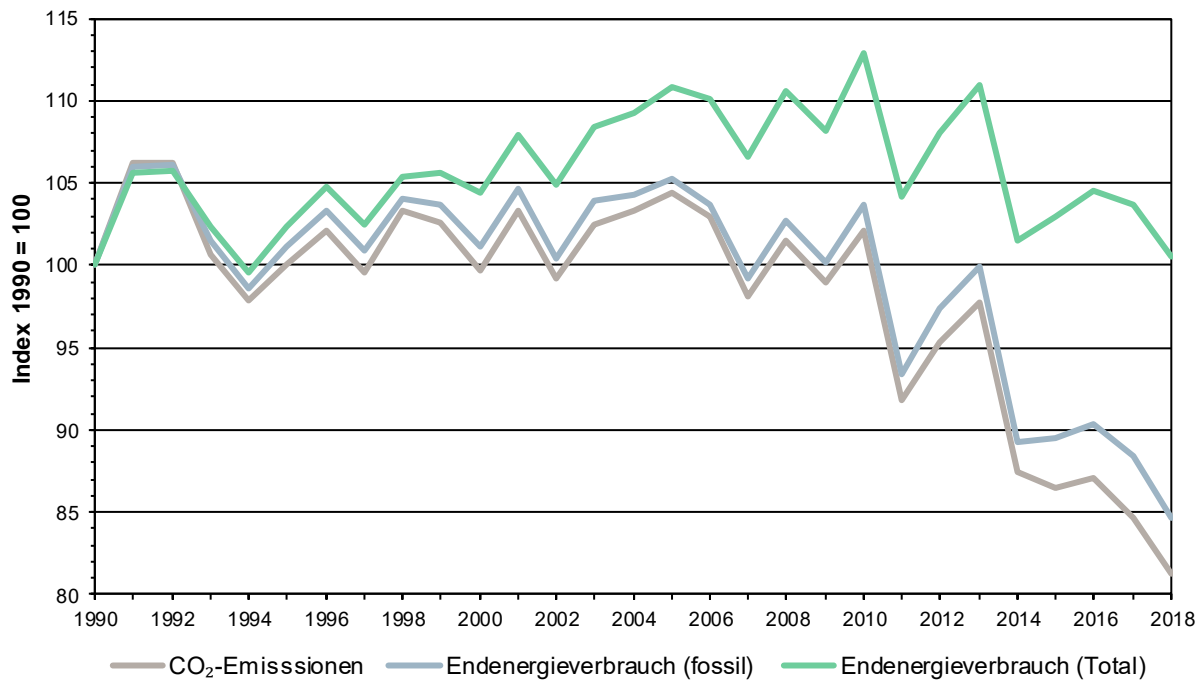


**Abbildung 3-3:** Entwicklung der Treibhausgas- und CO<sub>2</sub>-Emissionen relativ zu 1990, zusammen mit dem Endenergieverbrauch (ohne Flugpetrol). Auch gezeigt sind die Treibhausgas- und CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Endenergieverbrauch.

**Tabelle 3-1:** Treibhausgasemissionen (Total und CO<sub>2</sub>) der Schweiz mit relevanten Kenngrößen (Daten der Abbildung 3-1 bis Abbildung 3-3).

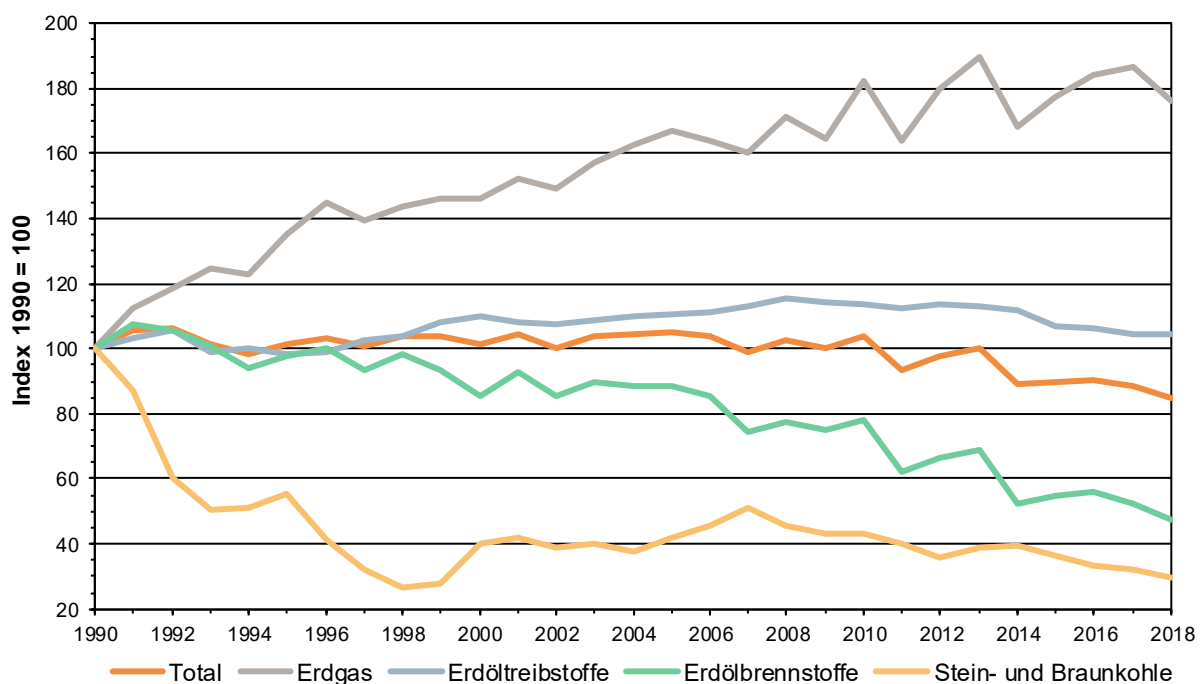
Jahr	THG-Emissionen		CO <sub>2</sub> -Emissionen		Bevölkerung						Bruttoinlandsprodukt (real, Referenzjahr 2010)						Endenergieverbrauch Total (ohne Flugpetrol)					
	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1990 = 100	Mio. t CO <sub>2</sub>	Index 1990 = 100	Mio. Einwohner	Index 1990 = 100	t CO <sub>2</sub> eq / Kopf	Index 1990 = 100	t CO <sub>2</sub> / Kopf	Index 1990 = 100	Mrd. CHF	Index 1990 = 100	g CO <sub>2</sub> eq / CHF	Index 1990 = 100	g CO <sub>2</sub> / CHF	Index 1990 = 100	1'000 TJ	Index 1990 = 100	t CO <sub>2</sub> eq / TJ	Index 1990 = 100	t CO <sub>2</sub> / TJ	Index 1990 = 100
1990	54.15	100.0	44.52	100.0	6.674	100.0	8.11	100.0	6.67	100.0	450.6	100.0	120.2	100.0	98.8	100.0	746.2	100.0	72.56	100.0	59.67	100.0
1991	56.00	103.4	46.48	104.4	6.757	101.2	8.29	102.2	6.88	103.1	446.5	99.1	125.4	104.4	104.1	105.4	788.3	105.6	71.05	97.9	58.96	98.8
1992	55.72	102.9	46.33	104.1	6.843	102.5	8.14	100.4	6.77	101.5	446.3	99.0	124.8	103.9	103.8	105.1	788.8	105.7	70.63	97.3	58.73	98.4
1993	53.21	98.3	43.89	98.6	6.908	103.5	7.70	94.9	6.35	95.2	445.8	98.9	119.4	99.4	98.5	99.7	763.6	102.3	69.69	96.0	57.48	96.3
1994	52.18	96.4	42.94	96.4	6.969	104.4	7.49	92.3	6.16	92.4	451.4	100.2	115.6	96.2	95.1	96.3	742.8	99.5	70.25	96.8	57.81	96.9
1995	53.08	98.0	43.66	98.1	7.019	105.2	7.56	93.2	6.22	93.2	453.6	100.7	117.0	97.4	96.3	97.4	763.5	102.3	69.52	95.8	57.19	95.8
1996	53.66	99.1	44.33	99.6	7.062	105.8	7.60	93.7	6.28	94.1	456.0	101.2	117.7	97.9	97.2	98.4	782.2	104.8	68.60	94.5	56.67	95.0
1997	52.51	97.0	43.25	97.1	7.081	106.1	7.42	91.4	6.11	91.6	466.7	103.6	112.5	93.6	92.7	93.8	764.5	102.5	68.69	94.7	56.57	94.8
1998	54.06	99.8	44.81	100.6	7.096	106.3	7.62	93.9	6.31	94.7	480.7	106.7	112.5	93.6	93.2	94.4	786.5	105.4	68.74	94.7	56.98	95.5
1999	53.84	99.4	44.63	100.2	7.124	106.7	7.56	93.2	6.26	93.9	488.8	108.5	110.1	91.7	91.3	92.4	788.5	105.7	68.28	94.1	56.59	94.9
2000	53.25	98.3	43.79	98.3	7.164	107.4	7.43	91.6	6.11	91.6	508.1	112.7	104.8	87.2	86.2	87.2	779.0	104.4	68.35	94.2	56.21	94.2
2001	54.76	101.1	45.24	101.6	7.198	107.8	7.61	93.8	6.29	94.2	514.7	114.2	106.4	88.5	87.9	89.0	805.7	108.0	67.96	93.7	56.15	94.1
2002	53.21	98.3	43.61	98.0	7.256	108.7	7.33	90.4	6.01	90.1	515.6	114.4	103.2	85.9	84.6	85.6	783.1	104.9	67.95	93.6	55.69	93.3
2003	54.22	100.1	44.78	100.6	7.314	109.6	7.41	91.4	6.12	91.8	515.8	114.5	105.1	87.5	86.8	87.9	809.2	108.4	67.01	92.3	55.34	92.8
2004	54.81	101.2	45.35	101.9	7.364	110.3	7.44	91.7	6.16	92.3	530.1	117.6	103.4	86.1	85.6	86.6	815.2	109.3	67.24	92.7	55.63	93.2
2005	55.53	102.6	45.90	103.1	7.415	111.1	7.49	92.3	6.19	92.8	546.6	121.3	101.6	84.5	84.0	85.0	827.1	110.8	67.14	92.5	55.50	93.0
2006	55.14	101.8	45.49	102.2	7.459	111.8	7.39	91.1	6.10	91.4	568.4	126.1	97.0	80.7	80.0	81.0	822.1	110.2	67.07	92.4	55.33	92.7
2007	53.27	98.4	43.48	97.7	7.509	112.5	7.09	87.4	5.79	86.8	591.8	131.3	90.0	74.9	73.5	74.4	795.2	106.6	66.98	92.3	54.67	91.6
2008	54.63	100.9	44.82	100.7	7.593	113.8	7.19	88.7	5.90	88.5	604.5	134.1	90.4	75.2	74.1	75.0	825.0	110.6	66.22	91.3	54.33	91.1
2009	53.19	98.2	43.64	98.0	7.702	115.4	6.91	85.1	5.67	84.9	591.1	131.2	90.0	74.9	73.8	74.7	807.3	108.2	65.88	90.8	54.06	90.6
2010	54.83	101.3	45.15	101.4	7.786	116.7	7.04	86.8	5.80	86.9	608.8	135.1	90.1	75.0	74.2	75.1	842.1	112.9	65.11	89.7	53.62	89.9
2011	50.72	93.7	41.09	92.3	7.870	117.9	6.44	79.4	5.22	78.3	619.1	137.4	81.9	68.2	66.4	67.2	777.4	104.2	65.24	89.9	52.85	88.6
2012	52.14	96.3	42.35	95.1	7.955	119.2	6.55	80.8	5.32	79.8	625.4	138.8	83.4	69.4	67.7	68.6	806.7	108.1	64.63	89.1	52.50	88.0
2013	52.91	97.7	43.28	97.2	8.039	120.5	6.58	81.1	5.38	80.7	636.9	141.3	83.1	69.1	68.0	68.8	827.8	110.9	63.92	88.1	52.29	87.6
2014	48.97	90.4	39.33	88.3	8.140	122.0	6.02	74.2	4.83	72.4	652.5	144.8	75.0	62.5	60.3	61.0	757.6	101.5	64.64	89.1	51.92	87.0
2015	48.50	89.6	38.82	87.2	8.238	123.4	5.89	72.6	4.71	70.6	661.2	146.7	73.3	61.0	58.7	59.4	768.0	102.9	63.16	87.0	50.55	84.7
2016	48.81	90.1	39.28	88.2	8.327	124.8	5.86	72.2	4.72	70.7	672.6	149.3	72.6	60.4	58.4	59.1	780.1	104.5	62.57	86.2	50.35	84.4
2017	47.96	88.6	38.27	86.0	8.420	126.2	5.70	70.2	4.55	68.1	684.7	151.9	70.0	58.3	55.9	56.6	773.9	103.7	61.97	85.4	49.45	82.9
2018	46.42	85.7	36.98	83.1	8.484	127.1	5.47	67.4	4.36	65.3	703.6	156.1	66.0	54.9	52.6	53.2	750.6	100.6	61.84	85.2	49.27	82.6

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Bundesamt für Statistik (Statistik des jährlichen Bevölkerungsstandes, Statistik der Bevölkerung und der Haushalte, Statistik der ausländischen Wohnbevölkerung, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung) / Bundesamt für Energie (Gesamtenergiestatistik).



**Abbildung 3-4:** Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Energieträgern (Brenn- und Treibstoffe) und des Endenergieverbrauchs fossil und Total (ohne Flugpetrol).

Abbildung 3-4 vergleicht die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen mit der Entwicklung des Endenergieverbrauchs (fossil und Total). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen folgen dem Endenergieverbrauch an fossilen Energieträgern. Die Divergenz zwischen Endenergieverbrauch Total und fossil verdeutlicht den zunehmenden Anteil der erneuerbaren Energien (Sonne, Umweltwärme, Biogas etc.). Die leicht divergierende Entwicklung zwischen Endenergieverbrauch fossil und CO<sub>2</sub>-Emissionen fossil kann vor allem durch die Substitution von Erdölprodukten durch Erdgas erklärt werden (Abbildung 3-5).



**Abbildung 3-5:** Entwicklung des totalen fossilen Endenergieverbrauchs sowie die Aufteilung auf die einzelnen fossilen Energieträger (Erdgas, Erdöltreibstoffe, Erdölbrennstoffe, Stein- und Braunkohle).



Der fossile Endenergieverbrauch ist seit 1990 relativ konstant und weist erst in den letzten Jahren einen leicht abnehmenden Trend auf (Abbildung 3-5). Allerdings haben sich die Anteile der einzelnen Energieträger im Laufe der Jahre verändert. Der Endenergieverbrauch durch Erdgas stieg kontinuierlich an, da Heizöl vermehrt durch Erdgas substituiert wurde. Während der Endenergieverbrauch an Erdölprodukten, die als Brennstoff verwendet werden, deutlich abnahm, verzeichnete ihre Verwendung als Treibstoff eine leichte Zunahme und erst seit einigen Jahren einen leicht rückläufigen Trend. Der Energieverbrauch der Brennstoffe war in den warmen Wintern 2011, 2014 und 2018 sichtbar tiefer. Der Endenergieverbrauch durch Stein- und Braunkohle (vor allem für die Zementproduktion) nahm während den 1990er-Jahren stark ab, ist aber seit 2000 auf einem etwa konstanten Niveau.

**Tabelle 3-2:** CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Energieträgern zusammen mit dem Endverbrauch (Daten der Abbildung 3-4 und der Abbildung 3-5).

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen Energieträger fossil*		Endverbrauch Energieträger fossil**		Endverbrauch Erdölprodukte				Endverbrauch Erdgas		Endverbrauch Stein- und Braunkohle	
	Mio. t CO <sub>2</sub>	Index 1990 = 100	TJ	Index 1990 = 100	Brennstoffe TJ	Index 1990 = 100	Treibstoffe TJ	Index 1990 = 100	TJ	Index 1990 = 100	TJ	Index 1990 = 100
1990	39.01	100.0	526'746	100.0	243'600	100.0	205'146	100.0	63'640	100.0	14'360	100.0
1991	41.42	106.2	558'011	105.9	261'650	107.4	212'371	103.5	71'450	112.3	12'540	87.3
1992	41.42	106.2	558'674	106.1	257'870	105.9	216'784	105.7	75'360	118.4	8'660	60.3
1993	39.26	100.6	534'827	101.5	245'520	100.8	202'707	98.8	79'320	124.6	7'280	50.7
1994	38.17	97.8	519'244	98.6	228'480	93.8	205'354	100.1	78'060	122.7	7'350	51.2
1995	39.01	100.0	533'006	101.2	237'680	97.6	201'406	98.2	86'000	135.1	7'920	55.2
1996	39.81	102.1	544'140	103.3	243'540	100.0	202'320	98.6	92'320	145.1	5'960	41.5
1997	38.85	99.6	531'349	100.9	228'100	93.6	210'109	102.4	88'550	139.1	4'590	32.0
1998	40.29	103.3	548'295	104.1	239'750	98.4	213'185	103.9	91'550	143.9	3'810	26.5
1999	40.04	102.7	546'149	103.7	227'680	93.5	221'669	108.1	92'840	145.9	3'960	27.6
2000	38.91	99.7	532'662	101.1	208'430	85.6	225'302	109.8	93'160	146.4	5'770	40.2
2001	40.31	103.3	551'454	104.7	226'750	93.1	221'654	108.0	97'020	152.5	6'030	42.0
2002	38.71	99.2	529'056	100.4	208'240	85.5	220'396	107.4	94'860	149.1	5'560	38.7
2003	39.96	102.4	547'314	103.9	218'430	89.7	223'194	108.8	99'980	157.1	5'710	39.8
2004	40.29	103.3	549'283	104.3	215'460	88.4	224'973	109.7	103'430	162.5	5'420	37.7
2005	40.73	104.4	554'611	105.3	215'720	88.6	226'391	110.4	106'460	167.3	6'040	42.1
2006	40.18	103.0	546'338	103.7	207'680	85.3	227'718	111.0	104'420	164.1	6'520	45.4
2007	38.25	98.1	522'363	99.2	180'730	74.2	232'153	113.2	102'180	160.6	7'300	50.8
2008	39.60	101.5	540'927	102.7	188'230	77.3	237'257	115.7	108'880	171.1	6'560	45.7
2009	38.58	98.9	527'571	100.2	182'080	74.7	234'771	114.4	104'530	164.3	6'190	43.1
2010	39.82	102.1	546'008	103.7	190'410	78.2	233'448	113.8	115'940	182.2	6'210	43.2
2011	35.83	91.9	491'680	93.3	150'850	61.9	230'880	112.5	104'210	163.7	5'740	40.0
2012	37.19	95.3	513'142	97.4	161'130	66.1	232'522	113.3	114'320	179.6	5'170	36.0
2013	38.15	97.8	526'467	99.9	168'460	69.2	231'687	112.9	120'750	189.7	5'570	38.8
2014	34.10	87.4	470'032	89.2	127'550	52.4	229'702	112.0	107'080	168.3	5'700	39.7
2015	33.71	86.4	471'725	89.6	133'890	55.0	219'725	107.1	112'900	177.4	5'210	36.3
2016	33.97	87.1	475'996	90.4	136'350	56.0	217'646	106.1	117'210	184.2	4'790	33.4
2017	33.02	84.6	465'574	88.4	127'930	52.5	214'154	104.4	118'880	186.8	4'610	32.1
2018	31.68	81.2	446'234	84.7	115'630	47.5	214'034	104.3	112'280	176.4	4'290	29.9

\* Brenn- und Treibstoffe nach Kyoto-Protokoll, ohne Flugverkehr und ohne Abfallverbrennung.

\*\* Erdölprodukte, Erdgas, Stein- und Braunkohle, ohne Flugpetrol.

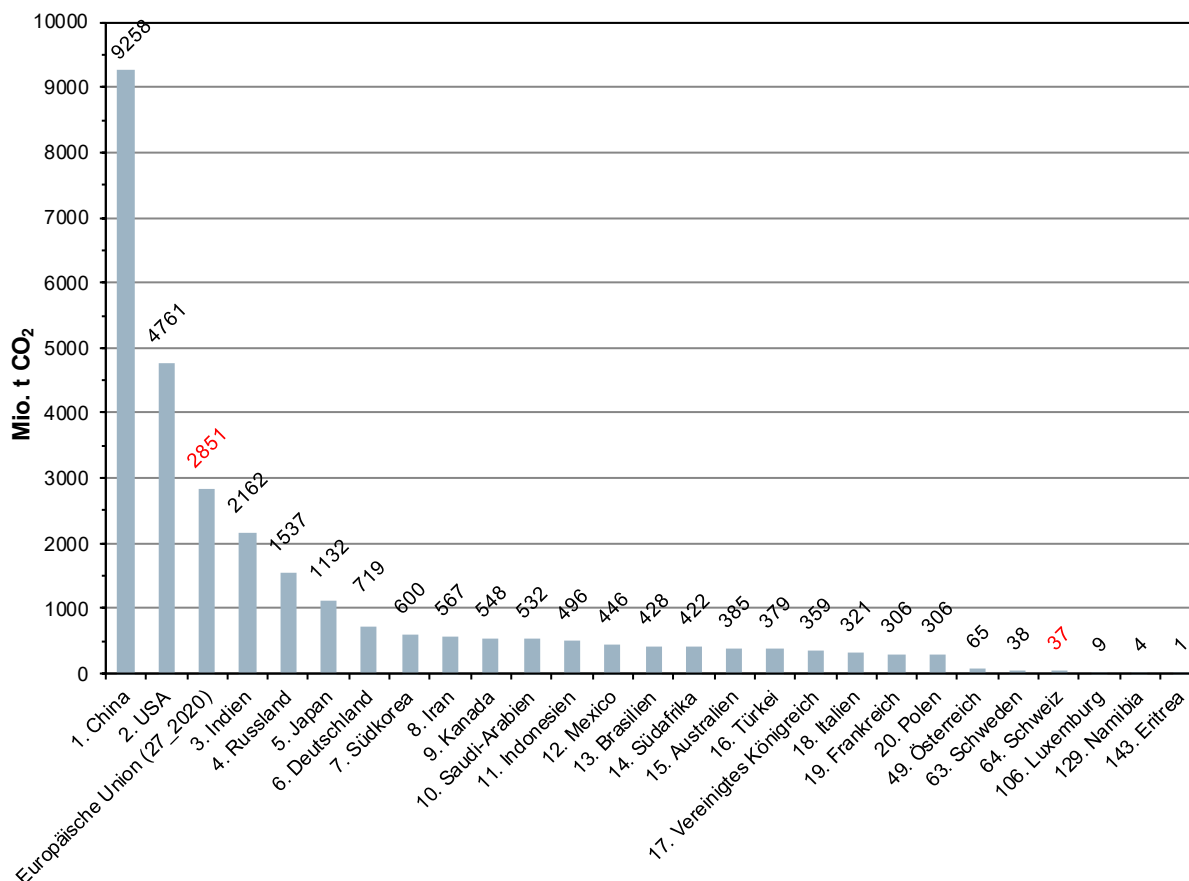
Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Bundesamt für Energie (Gesamtenergiestatistik).

## 4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen in ausgewählten Ländern

In den vorangehenden Kapiteln werden die Treibhausgasemissionen und ihre Kenngrössen ausführlich für die Schweiz betrachtet. Dieses Kapitel widmet sich dagegen dem Vergleich der Schweiz mit anderen Ländern. Detaillierte und jährlich aktualisierte Treibhausgasinventare sind allerdings nur für entwickelte Länder verfügbar (Annex I unter der UNFCCC). Die International Energy Agency (IEA) stellt hingegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen für alle Länder jährlich zusammen.

### 4.1 CO<sub>2</sub>-Emissionen verschiedener Länder

Dieser Abschnitt befasst sich mit den CO<sub>2</sub>-Emissionen verschiedener Industrie- und Schwellenländer<sup>11</sup>. Gezeigt ist die Rangfolge der Länder nach totalen CO<sub>2</sub>-Emissionen (Abbildung 4-1), den CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf (Abbildung 4-3) und den CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Bruttoinlandsprodukt (Abbildung 4-5) für das Jahr 2017. Weiter werden die Entwicklung dieser Grössen von 1990 bis 2017 dargestellt (Abbildung 4-2, Abbildung 4-4 und Abbildung 4-6).

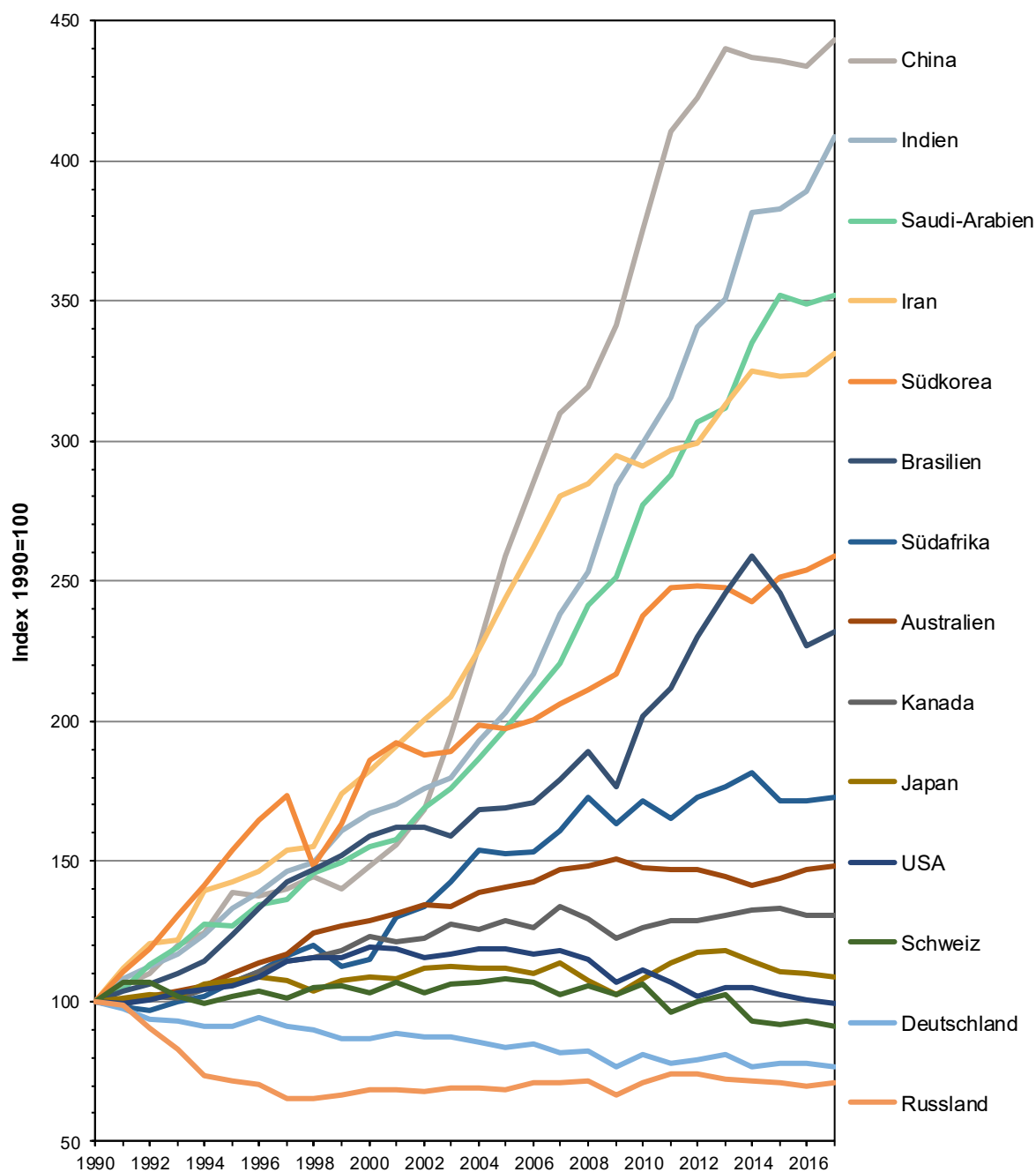


**Abbildung 4-1:** CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger (Jahr 2017). Gezeigt sind die zwanzig grössten Emittenten sowie weitere ausgewählte Länder inklusive der Schweiz und der Europäischen Union.

China und die USA sind die zwei grössten Emittenten und machen zusammen rund 43 Prozent der globalen energetischen CO<sub>2</sub>-Emissionen (14'019 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>) aus. Die zehn grössten Emittenten machen 66 Prozent der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus. Die Europäische Union als Staatengruppe ist der drittgrösste Emittent

<sup>11</sup> Die Emissionsdaten der Schweiz und der anderen Länder stammen aus dem Bericht «CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion» der International Energy Agency (IEA). Sie sind nicht identisch zu den Emissionsdaten aus den Treibhausgasinventaren, wie sie anderswo in diesem Bericht gezeigt werden.

mit 2'851 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> (rund 9 Prozent der globalen Emissionen). Zusammen mit China, den USA und Indien ist die Europäische Union für über 58 Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich.



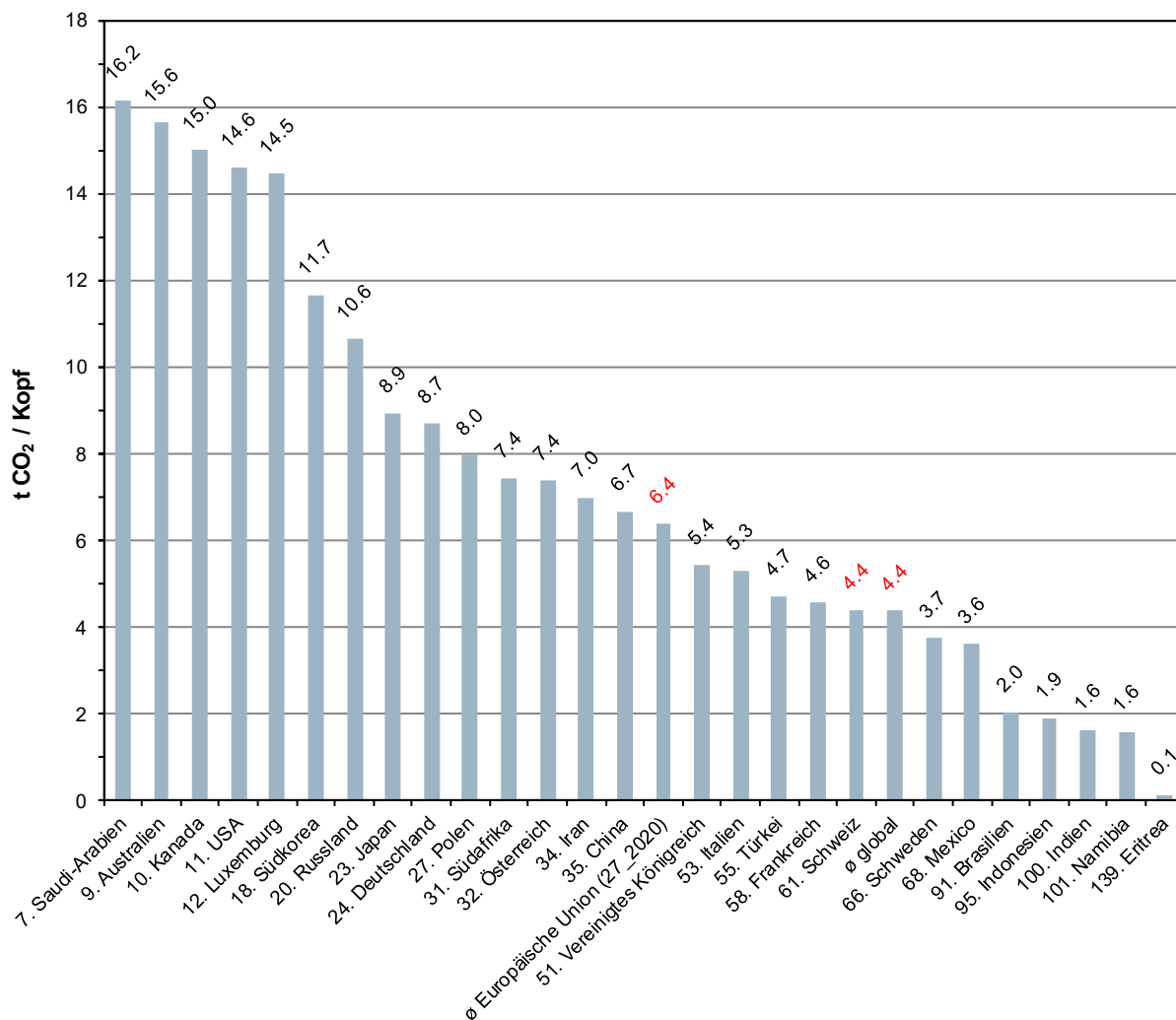
**Abbildung 4-2:** Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger. Gezeigt sind die zehn grössten Emittenten sowie weitere ausgewählte Länder inklusive der Schweiz.

Abbildung 4-2 zeigt die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger von 1990 bis 2017 der zehn grössten Emittenten der Welt sowie weiteren ausgewählten Ländern inklusive der Schweiz. Die Schwellenländer haben ihre Emissionen teils sehr stark gesteigert (beispielsweise China um einen Faktor 4.4).

**Tabelle 4-1:** CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Brenn- und Treibstoffen verschiedener Länder (ausgewählte Daten der Abbildung 4-1 und der Abbildung 4-2).

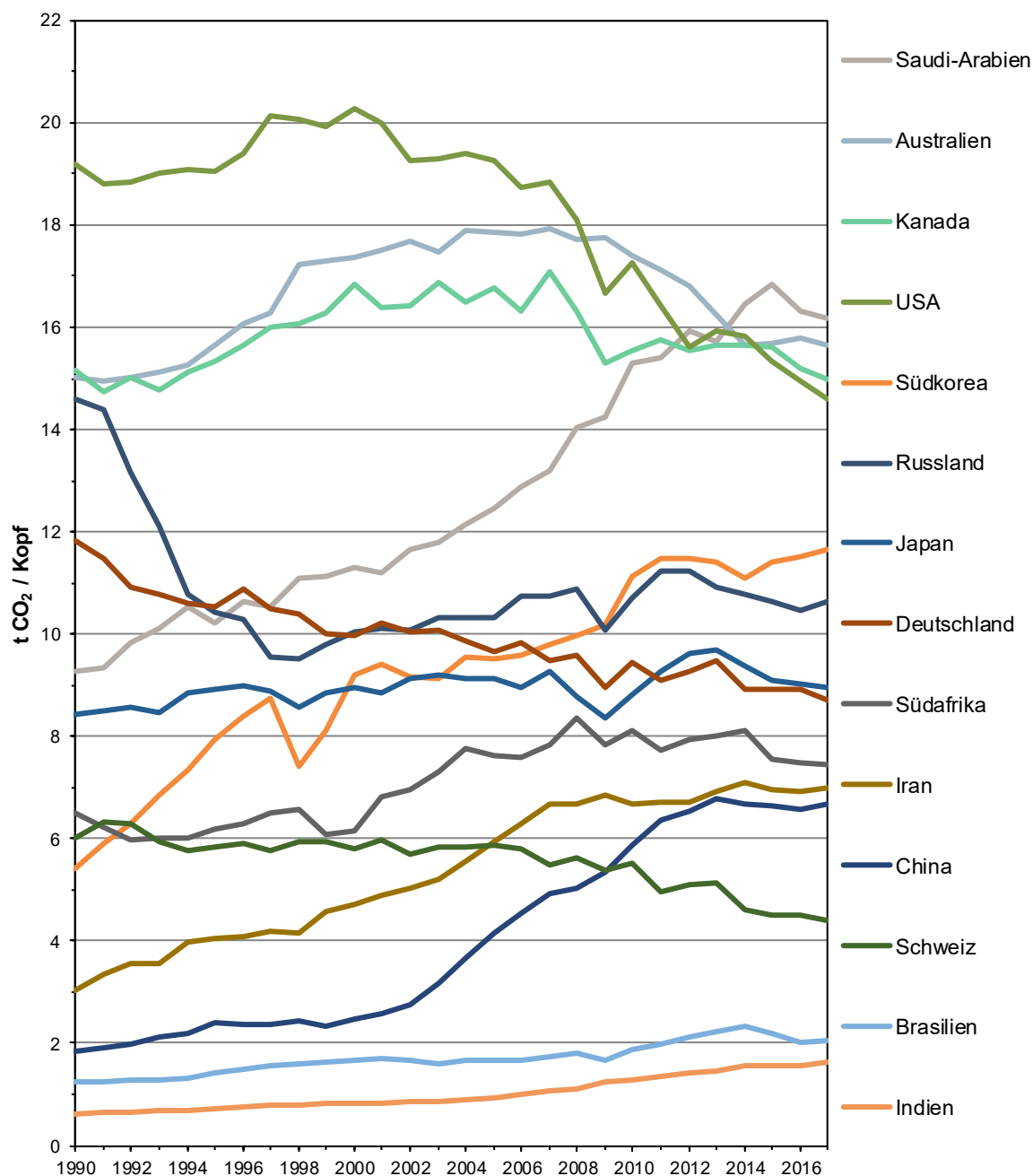
CO <sub>2</sub> aus Brenn- und Treibstoffen		China	Indien	Saudi-Arabien	Iran	Südkorea	Brasilien	Südafrika	Australien	Kanada	Japan	USA	Schweiz	Deutschland	Russland
<b>1990</b>	Mio. t	2'088.9	529.1	151.1	171.2	231.8	184.5	243.8	259.7	419.6	1'042.3	4'803.1	40.7	940.0	2'163.5
	Index	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<b>1995</b>	Mio. t	2'900.3	703.3	191.7	244.6	357.3	228.0	259.8	285.3	449.0	1'118.2	5'073.9	41.5	856.6	1'548.3
	Index	138.8	132.9	126.8	142.8	154.1	123.6	106.5	109.9	107.0	107.3	105.6	101.7	91.1	71.6
<b>2000</b>	Mio. t	3'099.7	885.1	234.6	312.3	431.9	292.8	280.5	334.6	516.3	1'135.6	5'729.9	42.0	812.3	1'474.4
	Index	148.4	167.3	155.3	182.3	186.3	158.8	115.0	128.9	123.0	108.9	119.3	103.0	86.4	68.1
<b>2005</b>	Mio. t	5'407.5	1'073.7	298.0	417.8	457.7	311.6	372.3	365.5	540.4	1'166.8	5'703.2	44.0	786.7	1'481.9
	Index	258.9	202.9	197.2	244.0	197.4	168.9	152.7	140.7	128.8	111.9	118.7	108.0	83.7	68.5
<b>2010</b>	Mio. t	7'832.7	1'583.4	419.2	498.6	550.9	372.0	418.8	383.6	528.6	1'127.2	5'352.1	43.3	758.8	1'529.2
	Index	375.0	299.3	277.4	291.2	237.7	201.7	171.8	147.7	126.0	108.1	111.4	106.2	80.7	70.7
<b>2011</b>	Mio. t	8'570.9	1'667.8	434.6	507.8	573.8	391.1	403.4	382.1	541.2	1'183.5	5'128.2	39.2	731.2	1'604.7
	Index	410.3	315.2	287.6	296.5	247.5	212.0	165.4	147.1	129.0	113.5	106.8	96.3	77.8	74.2
<b>2012</b>	Mio. t	8'819.6	1'803.8	463.4	512.3	575.5	424.1	421.0	381.7	539.7	1'225.9	4'903.0	40.7	744.7	1'607.9
	Index	422.2	340.9	306.7	299.2	248.3	229.9	172.7	147.0	128.6	117.6	102.1	99.8	79.2	74.3
<b>2013</b>	Mio. t	9'190.5	1'854.8	471.1	536.0	574.6	453.5	430.8	375.8	549.6	1'234.0	5'038.5	41.7	763.8	1'568.5
	Index	440.0	350.6	311.8	313.0	247.9	245.8	176.7	144.7	131.0	118.4	104.9	102.3	81.3	72.5
<b>2014</b>	Mio. t	9'127.2	2'018.2	506.7	556.7	562.7	477.8	442.5	367.0	555.5	1'194.1	5'046.6	37.9	723.2	1'551.6
	Index	436.9	381.5	335.3	325.1	242.7	259.0	181.5	141.3	132.4	114.6	105.1	92.9	76.9	71.7
<b>2015</b>	Mio. t	9'101.4	2'026.7	531.6	553.3	582.0	453.6	418.3	373.8	557.7	1'155.7	4'928.6	37.3	729.7	1'534.5
	Index	435.7	383.1	351.8	323.1	251.1	245.9	171.5	144.0	132.9	110.9	102.6	91.6	77.6	70.9
<b>2016</b>	Mio. t	9'064.4	2'057.7	526.9	554.4	589.2	418.5	418.7	381.9	548.1	1'146.9	4'838.5	37.9	734.5	1'510.6
	Index	433.9	388.9	348.7	323.8	254.2	226.9	171.7	147.0	130.6	110.0	100.7	92.9	78.1	69.8
<b>2017</b>	Mio. t	9'257.9	2'161.6	532.2	567.1	600.0	427.6	421.7	384.6	547.8	1'132.4	4'761.3	37.1	718.8	1'536.9
	Index	443.2	408.6	352.2	331.2	258.9	231.8	172.9	148.1	130.6	108.6	99.1	91.1	76.5	71.0

Quelle: International Energy Agency (CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion).



**Abbildung 4-3:** CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger pro Kopf (Jahr 2017). Gezeigt sind die zwanzig grössten Emittenten (nach absoluten Emissionen wie in Abbildung 4-1) sowie weitere ausgewählte Länder inklusive der Schweiz und der Europäischen Union. Auch gezeigt ist der globale Durchschnitt. Der angegebene Rang entspricht dem Rang nach CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf.

Abbildung 4-3 zeigt die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger pro Kopf. Auf dem 12. Platz liegt mit Luxemburg bereits das erste europäische Land (Spezialfall wegen Stromexporten und Tanktourismus). Namibia und insbesondere Eritrea haben hingegen wie die meisten afrikanischen Länder sehr geringe CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf. Die Schweiz liegt mit 4.4 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf aktuell genau auf dem globalen Durchschnitt von ebenfalls 4.4 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf. China, das die Rangliste der absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen anführt (vgl. Abbildung 4-1), liegt mit den CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf an 35. Stelle.

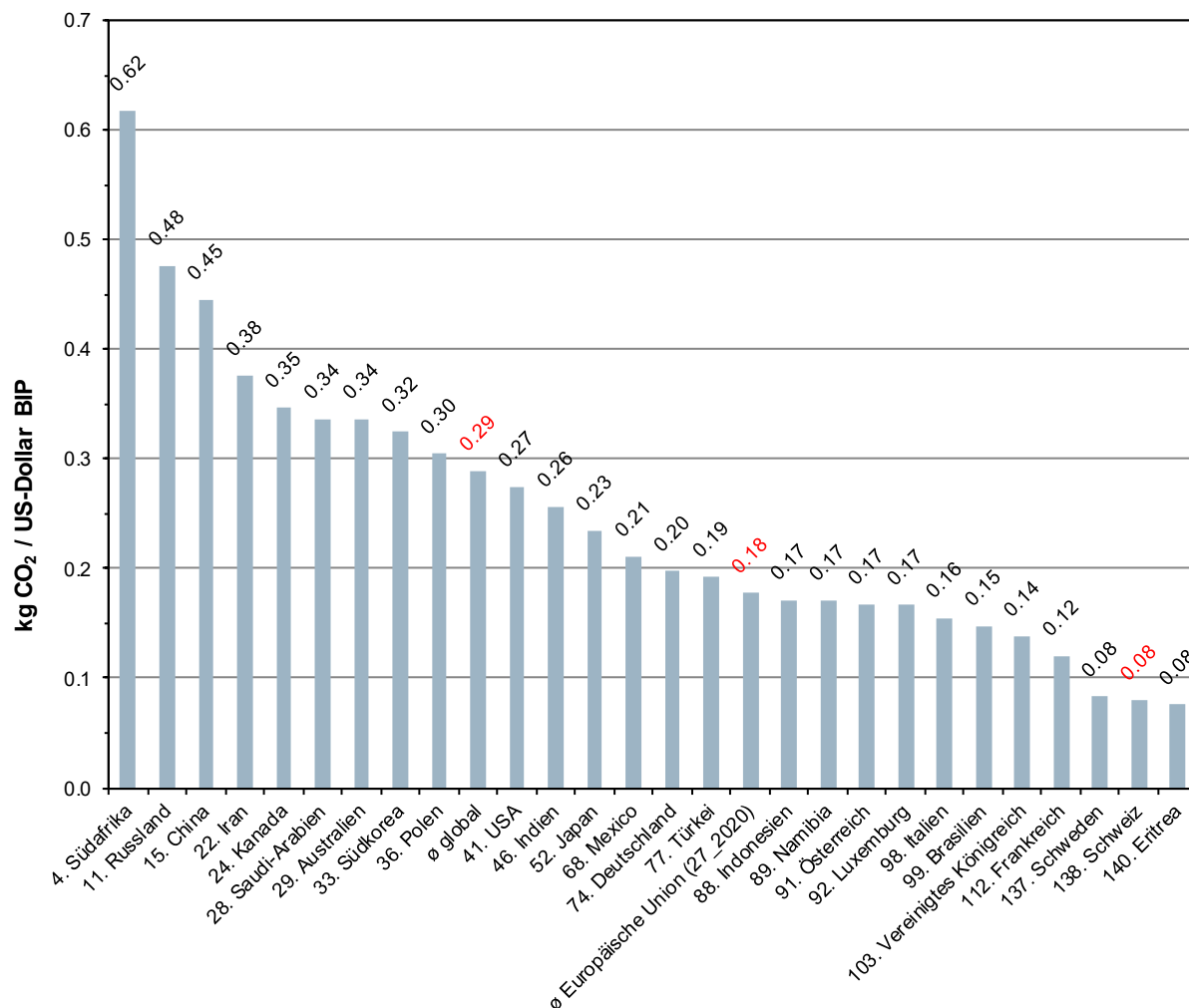


**Abbildung 4-4:** Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger pro Kopf. Gezeigt sind die zehn grössten Emittenten (nach absoluten Emissionen wie in Abbildung 4-1) sowie weitere ausgewählte Länder inklusive der Schweiz.

Abbildung 4-4 zeigt die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger pro Kopf. China, das bevölkerungsreichste Land, hat seine CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf seit 1990 stetig erhöht und liegt 2017 mit 6.7 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf deutlich über dem globalen Durchschnitt. Indien, das Land mit der zweitgrössten Bevölkerung, hat seine CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf seit 1990 stetig erhöht; 2017 liegen die Emissionen bei 1.6 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf. Die Schweiz liegt 2017 bei 4.4 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf, wobei eine leicht abnehmende Tendenz feststellbar ist. An der Spitze der Industrieländer liegen Australien, Kanada und die USA. Die USA konnten ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf seit 2000 verringern, während der Absenktprozess in Australien erst ab 2005 einsetzte.

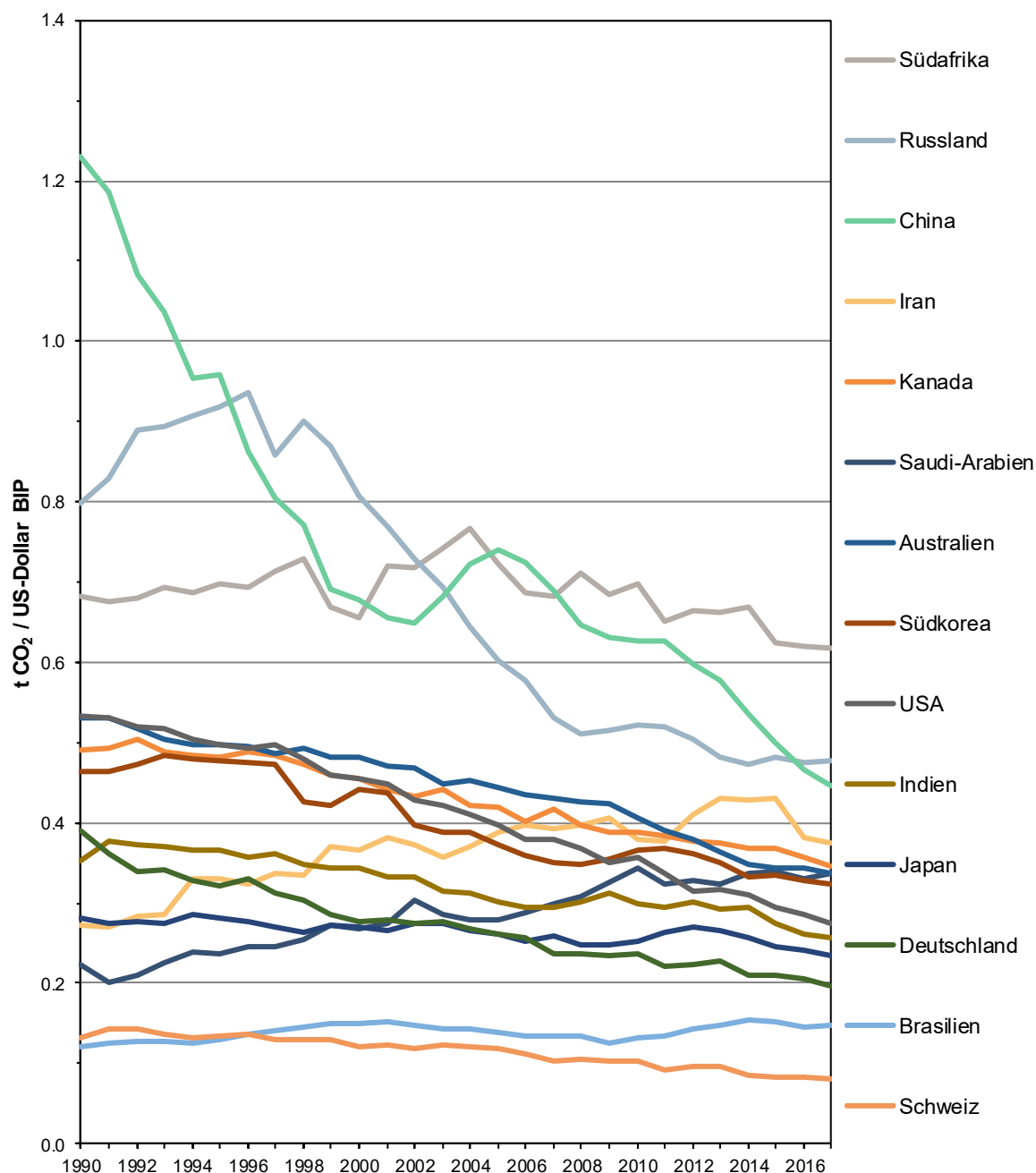


Im Vergleich zu 1990 konnte Russland seine CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf bis 2017 um 4.0 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf senken und weist damit die stärkste Reduktion auf. Hauptsächlich verantwortlich dafür ist der dramatische Einbruch der Produktion nach der Auflösung der Sowjetunion Anfang der 1990er-Jahre. Auch das Vereinigte Königreich, die USA und Deutschland weisen eine deutliche Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf seit 1990 auf. Starke Zunahme haben dagegen Saudi-Arabien, Südkorea und China zu verbuchen.



**Abbildung 4-5:** CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger pro Bruttoinlandsprodukt (Jahr 2017). Gezeigt sind die zwanzig grössten Emittenten (nach absoluten Emissionen wie in Abbildung 4-1) sowie weitere ausgewählte Länder inklusive der Schweiz und der Europäischen Union. Auch gezeigt ist der globale Durchschnitt. Der angegebene Rang entspricht dem Rang nach CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Bruttoinlandsprodukt.

Abbildung 4-5 zeigt die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger pro Bruttoinlandsprodukt. Eritrea hat wie die meisten afrikanischen Länder vergleichsweise geringe Emissionen pro Bruttoinlandsprodukt. Die Schweiz liegt mit 0.08 Kilogramm CO<sub>2</sub> pro US-Dollar Bruttoinlandsprodukt deutlich unter dem globalen Durchschnitt von 0.29 Kilogramm CO<sub>2</sub> pro US-Dollar Bruttoinlandsprodukt. Die Streuung der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Bruttoinlandsprodukt der verschiedenen Länder ist, verglichen mit der Streuung der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf, viel kleiner.



**Abbildung 4-6:** Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger pro Bruttoinlandsprodukt. Gezeigt sind die zehn grössten Emittenten (nach absoluten Emissionen wie in Abbildung 4-1) sowie weitere ausgewählte Länder inklusive der Schweiz.

Abbildung 4-6 zeigt die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger pro Bruttoinlandsprodukt. Die Schweiz hat wegen der Dominanz der Dienstleistungen, des praktischen Fehlens von Schwerindustrie, der fast CO<sub>2</sub>-freien Stromproduktion und der starken Währung tiefe Emissionen pro Wirtschaftsleistung und verbucht zudem einen starken Rückgang von 1990 bis 2017 (–39.8 Prozent). Die meisten Industrieländer zeigen höhere Emissionen pro Bruttoinlandsprodukt, aber auch stärkere Abnahmen von 1990 bis 2017. In Russland führte der Wirtschaftseinbruch der 1990er-Jahre zunächst zum Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Bruttoinlandsprodukt, seit 1995 jedoch ist ein rückläufiger Trend zu verzeichnen. Brasilien und der Iran sind die einzigen in dieser Grafik gezeigten Länder, welche ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Bruttoinlandsprodukt gegenüber 1990 erhöht haben.

**Tabelle 4-2:** CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf in verschiedenen Ländern (Daten der Abbildung 4-3 und der Abbildung 4-4). Die Anordnung der Länder entspricht den Emissionen pro Kopf im Jahr 2017.

Jahr	Saudi-Arabien	Australien	Kanada	USA	Südkorea	Russland	Japan	Deutschland	Südafrika	Iran	China	Schweiz	Brasilien	Indien
	<b>t CO<sub>2</sub> pro Kopf</b>													
1990	9.3	15.0	15.2	19.2	5.4	14.6	8.4	11.8	6.5	3.0	1.8	6.0	1.2	0.6
1995	10.2	15.7	15.3	19.0	7.9	10.4	8.9	10.5	6.2	4.0	2.4	5.8	1.4	0.7
2000	11.3	17.4	16.8	20.3	9.2	10.1	9.0	10.0	6.1	4.7	2.5	5.8	1.7	0.8
2005	12.5	17.9	16.8	19.3	9.5	10.3	9.1	9.7	7.6	5.9	4.1	5.9	1.7	0.9
2010	15.3	17.4	15.5	17.3	11.1	10.7	8.8	9.5	8.1	6.7	5.9	5.5	1.9	1.3
2011	15.4	17.1	15.8	16.4	11.5	11.2	9.3	9.1	7.7	6.7	6.4	5.0	2.0	1.3
2012	15.9	16.8	15.5	15.6	11.5	11.2	9.6	9.3	7.9	6.7	6.5	5.1	2.1	1.4
2013	15.7	16.2	15.6	15.9	11.4	10.9	9.7	9.5	8.0	6.9	6.8	5.2	2.2	1.5
2014	16.5	15.6	15.6	15.8	11.1	10.8	9.4	8.9	8.1	7.1	6.7	4.6	2.3	1.6
2015	16.8	15.7	15.6	15.3	11.4	10.6	9.1	8.9	7.6	7.0	6.6	4.5	2.2	1.5
2016	16.3	15.8	15.2	14.9	11.5	10.5	9.0	8.9	7.5	6.9	6.6	4.5	2.0	1.6
2017	16.2	15.6	15.0	14.6	11.7	10.6	8.9	8.7	7.4	7.0	6.7	4.4	2.0	1.6

Quelle: International Energy Agency (CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion).

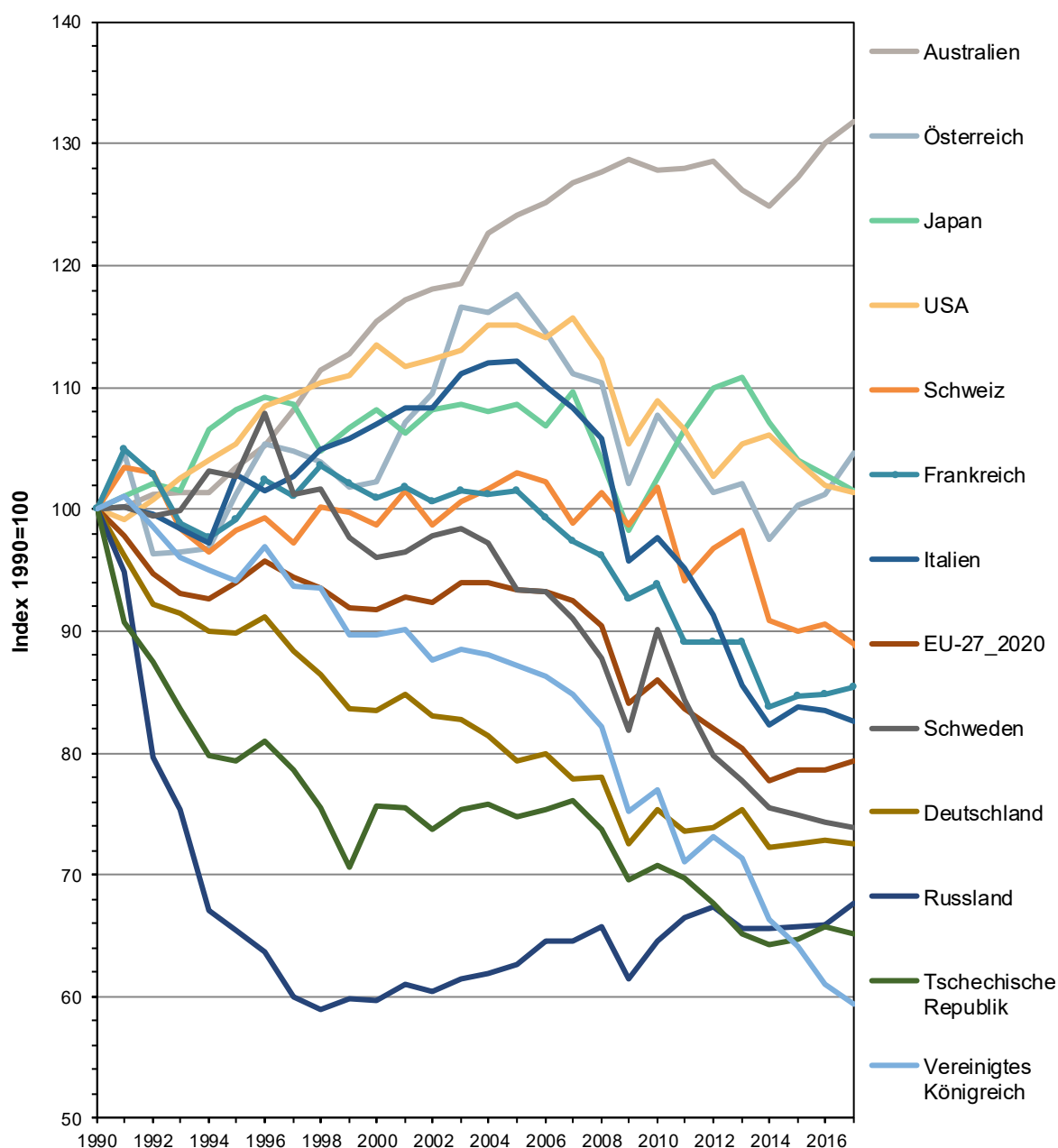
**Tabelle 4-3:** CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Bruttoinlandsprodukt in verschiedenen Ländern (Daten der Abbildung 4-5 und der Abbildung 4-6). Die Anordnung der Länder entspricht den Emissionen pro Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2017.

Jahr	Südafrika	Russland	China	Iran	Kanada	Saudi-Arabien	Australien	Südkorea	USA	Indien	Japan	Deutschland	Brasilien	Schweiz
	<b>kg CO<sub>2</sub> pro US-Dollar Bruttoinlandsprodukt (Kaufkraftparität, Referenz 2010)</b>													
1990	0.68	0.80	1.23	0.27	0.49	0.22	0.53	0.46	0.53	0.35	0.28	0.39	0.12	0.13
1995	0.70	0.92	0.96	0.33	0.48	0.24	0.50	0.48	0.50	0.37	0.28	0.32	0.13	0.13
2000	0.66	0.81	0.68	0.37	0.46	0.27	0.48	0.44	0.45	0.34	0.27	0.28	0.15	0.12
2005	0.72	0.60	0.74	0.39	0.42	0.28	0.44	0.37	0.40	0.30	0.26	0.26	0.14	0.12
2010	0.70	0.52	0.63	0.38	0.39	0.34	0.41	0.37	0.36	0.30	0.25	0.24	0.13	0.10
2011	0.65	0.52	0.63	0.38	0.38	0.32	0.39	0.37	0.34	0.29	0.26	0.22	0.13	0.09
2012	0.66	0.50	0.60	0.41	0.38	0.33	0.38	0.36	0.31	0.30	0.27	0.22	0.14	0.10
2013	0.66	0.48	0.58	0.43	0.38	0.32	0.36	0.35	0.32	0.29	0.27	0.23	0.15	0.10
2014	0.67	0.47	0.54	0.43	0.37	0.34	0.35	0.33	0.31	0.30	0.26	0.21	0.16	0.09
2015	0.62	0.48	0.50	0.43	0.37	0.34	0.34	0.33	0.29	0.27	0.25	0.21	0.15	0.08
2016	0.62	0.48	0.47	0.38	0.36	0.33	0.34	0.33	0.29	0.26	0.24	0.21	0.15	0.08
2017	0.62	0.48	0.45	0.38	0.35	0.34	0.34	0.32	0.27	0.26	0.23	0.20	0.15	0.08

Quelle: International Energy Agency (CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion).

## 4.2 Treibhausgasemissionen verschiedener Länder

Dieser Abschnitt befasst sich mit den Treibhausgasemissionen verschiedener Länder auf Basis der nationalen Treibhausgasinventare.



**Abbildung 4-7:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen in ausgewählten Ländern von 1990 bis 2017.

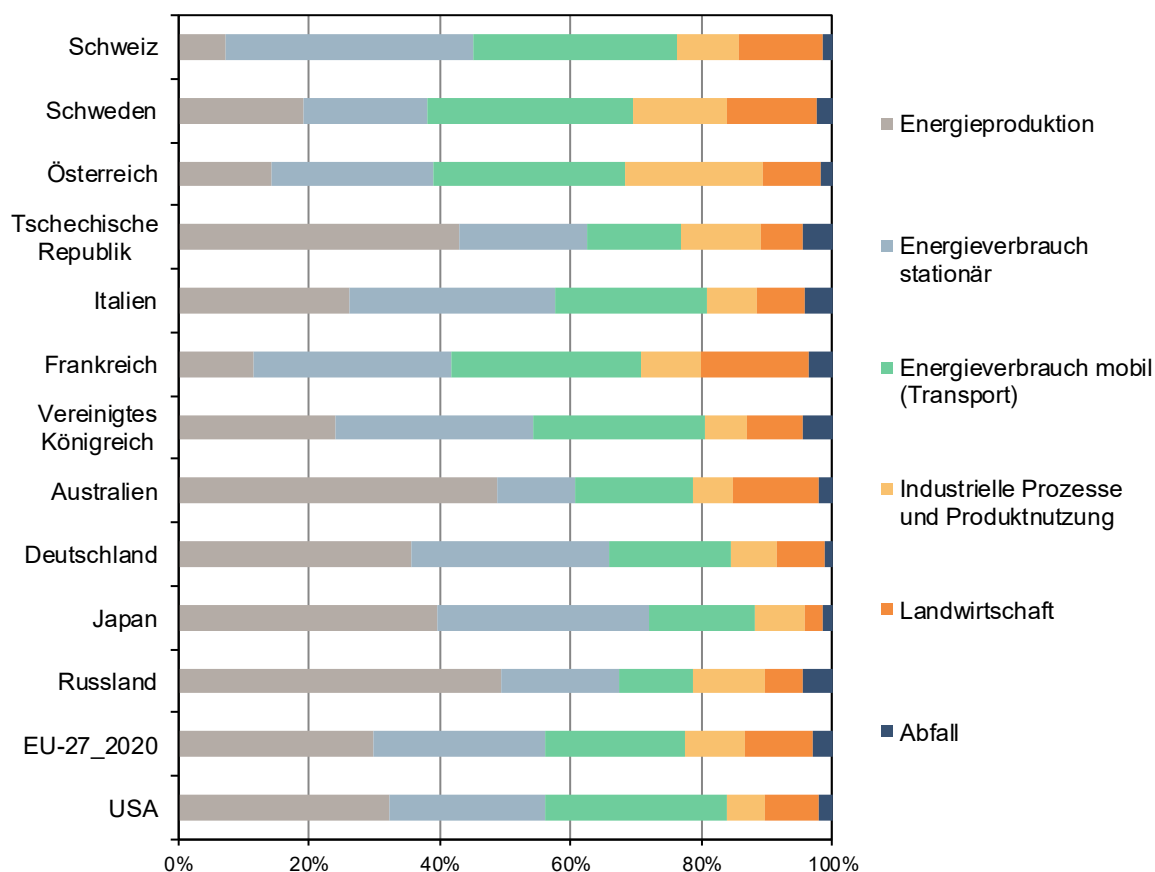
Abbildung 4-7 zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in ausgewählten Ländern. Allgemein ist eine grosse Variation zwischen den Ländern festzustellen. Die osteuropäischen Länder Russland und Tschechien verzeichneten nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion 1989 einen starken Rückgang der Treibhausgasemissionen aufgrund der Restrukturierung der Wirtschaft. Von den westlichen Industrieländern haben Deutschland und das Vereinigte Königreich abnehmende Emissionen, vor allem zurückzuführen auf eine Effizienzsteigerung bei der Elektrizitätserzeugung (Stilllegung von ineffizienten Kraftwerken und Substitution von Kohle durch Gas). Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Schweiz zeigt starke wetterabhängige Schwankungen, verlief aber abgesehen davon bis 2010 auf relativ konstantem Niveau. Nach 2010 ist ein langsamer Trend zu geringeren

Treibhausgasemissionen zu erkennen. Besonders heraus sticht Australien, dessen Treibhausgasemissionen seit 1990 stark zugenommen haben. Bei vielen Ländern ist ein Rückgang der Emissionen ab den frühen 2000er-Jahren zu beobachten, welcher der einsetzenden Wirkung von Reduktionsmassnahmen zugeschrieben werden kann. Die Wirtschaftskrise 2008/2009 hat in den meisten Ländern zu einem deutlichen kurzfristigen Rückgang der Treibhausgasemissionen geführt. 2010 nahmen die Emissionen gegenüber dem Vorjahr bereits wieder zu; in einigen Ländern erreichten die Emissionen den Stand vor der Krise. Seit 2011 sind die Emissionen in den meisten Ländern rückläufig.

**Tabelle 4-4:** Treibhausgasemissionen verschiedener Länder (Daten der Abbildung 4-7).

Treibhausgase (CO <sub>2</sub> eq)		Australien	Österreich	Japan	USA	Schweiz	Frankreich	Italien	EU-27_2020	Schweden	Deutschland	Russland	Tschechische Republik	Vereinigtes Königreich
1990	Mio. t	420	79	1'270	6'371	54	551	518	4'852	71	1'251	3'187	197	798
	Index	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1995	Mio. t	435	80	1'374	6'710	53	547	532	4'557	73	1'123	2'085	157	751
	Index	103	101	108	105	98	99	103	94	103	90	65	79	94
2000	Mio. t	485	80	1'375	7'232	53	556	554	4'453	68	1'045	1'901	149	716
	Index	115	102	108	114	99	101	107	92	96	84	60	76	90
2005	Mio. t	522	93	1'379	7'339	55	559	581	4'533	67	993	1'994	147	695
	Index	124	118	109	115	103	102	112	93	93	79	63	75	87
2010	Mio. t	537	85	1'303	6'939	55	517	506	4'169	64	943	2'058	140	614
	Index	128	108	103	109	102	94	98	86	90	75	65	71	77
2011	Mio. t	538	82	1'354	6'787	51	491	492	4'059	60	920	2'120	138	567
	Index	128	105	107	107	94	89	95	84	84	74	67	70	71
2012	Mio. t	541	80	1'397	6'546	52	491	473	3'979	57	925	2'146	134	584
	Index	129	101	110	103	97	89	91	82	80	74	67	68	73
2013	Mio. t	530	80	1'408	6'710	53	491	443	3'899	55	942	2'091	129	570
	Index	126	102	111	105	98	89	86	80	78	75	66	65	71
2014	Mio. t	525	77	1'360	6'760	49	461	426	3'768	54	903	2'089	127	530
	Index	125	97	107	106	91	84	82	78	75	72	66	64	66
2015	Mio. t	535	79	1'321	6'624	48	466	434	3'815	53	907	2'094	128	512
	Index	127	100	104	104	90	85	84	79	75	73	66	65	64
2016	Mio. t	547	80	1'306	6'492	49	468	432	3'816	53	911	2'097	130	487
	Index	130	101	103	102	91	85	83	79	74	73	66	66	61
2017	Mio. t	554	82	1'290	6'457	48	471	428	3'849	53	907	2'155	129	474
	Index	132	105	102	101	89	85	83	79	74	72	68	65	59

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / UNFCCC (nationale Treibhausgasinventare).



**Abbildung 4-8:** Aufteilung der Treibhausgasemissionen verschiedener Länder nach Sektoren (gemäss Nomenklatur der UNFCCC-Richtlinien für die Berichterstattung nationaler Treibhausgasinventare<sup>12</sup>) für das Jahr 2017.

Abbildung 4-8 zeigt die Aufteilung der Treibhausgasemissionen verschiedener Länder nach Sektoren. In der Schweiz macht die Energieproduktion nur einen geringen Anteil der Treibhausgasemissionen aus, da fast ausschliesslich Wasserkraft und Atomenergie für die Elektrizitätsproduktion genutzt werden. Ähnlich geringe Anteile in diesem Sektor haben Frankreich (v.a. Atomenergie), Österreich (v.a. Wasserkraft und andere erneuerbare Energien) und Schweden (v.a. Wasserkraft und Atomenergie). In Russland und Australien hingegen sind die Emissionen durch Energieproduktion auf Grund der Erdöl- und Erdgasindustrie sowie Kohlekraftwerken prozentual am höchsten. In der Schweiz hat der Energieverbrauch stationär, also vor allem Heizungen und industrielle Wärmeproduktion, den grössten Anteil, was auf den verbreiteten Einsatz von Heizöl und Erdgas zurückzuführen ist.

<sup>12</sup> Die Einteilung der Sektoren entspricht damit nicht vollständig der Abgrenzung der Sektoren, wie sie auf Seite 4 definiert und in den restlichen Kapiteln verwendet ist.



**Tabelle 4-5:** Treibhausgasemissionen nach Sektoren in verschiedenen Ländern im Jahr 2017 (Daten der Abbildung 4-8).

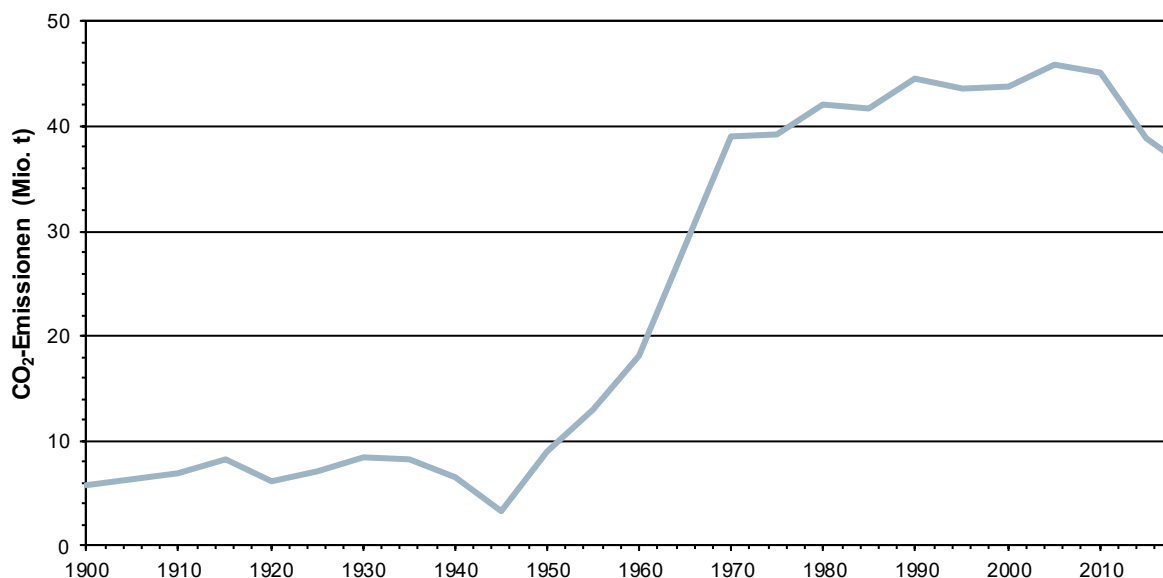
Treibhausgasemissionen nach Sektoren (Mio. t CO <sub>2</sub> eq)	USA	EU-27_2020	Russland	Japan	Deutschland	Australien	Vereinigtes Königreich	Frankreich	Italien	Tschechische Republik	Österreich	Schweden	Schweiz
<b>Energieproduktion</b>	2'080	1'152	1'068	511	323	270	114	54	112	55	12	10	4
<b>Energieverbrauch stationär</b>	1'542	1'013	384	419	274	67	143	142	135	25	20	10	18
<b>Energieverbrauch mobil (Transport)</b>	1'803	821	248	207	168	99	125	136	99	19	24	17	15
<b>Industrielle Prozesse und Produktnutzung</b>	359	347	233	99	64	34	30	44	33	16	17	8	5
<b>Landwirtschaft</b>	542	397	128	33	66	73	42	76	31	8	7	7	6
<b>Abfall</b>	131	118	94	20	10	12	21	17	18	6	1	1	1
<b>Total</b>	6'457	3'849	2'155	1'290	907	554	474	471	428	129	82	53	48

\* Die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen beinhaltet zusätzlich indirekte CO<sub>2</sub>-Emissionen und Emissionen anderer Quellen, welche weniger als 1 Prozent der totalen Treibhausgasemissionen ausmachen (hier nicht enthalten).

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / UNFCCC (nationale Treibhausgasinventare).

## 5 Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz seit 1900

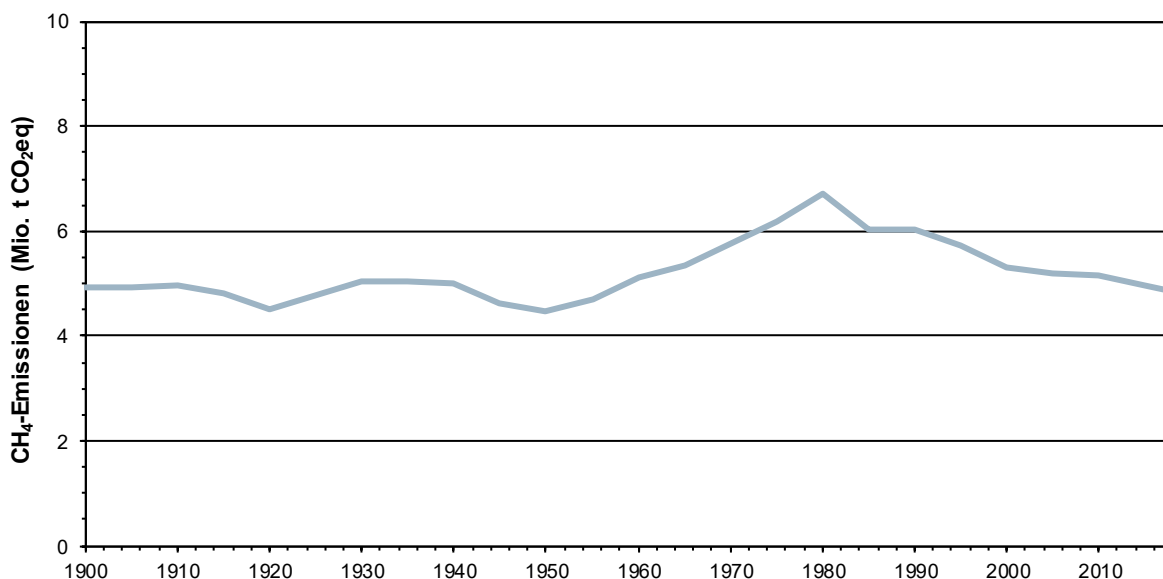
In diesem Kapitel werden die Treibhausgasemissionen der Schweiz seit 1900 rekonstruiert<sup>13</sup>. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Entwicklung der einzelnen Treibhausgase von 1900 bis 2018. Auch werden die Treibhausgasemissionen nach Sektoren und die Anteile der einzelnen Treibhausgase in den Jahren 1900 und 2018 miteinander verglichen.



**Abbildung 5-1:** Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Schweiz von 1900 bis 2018.

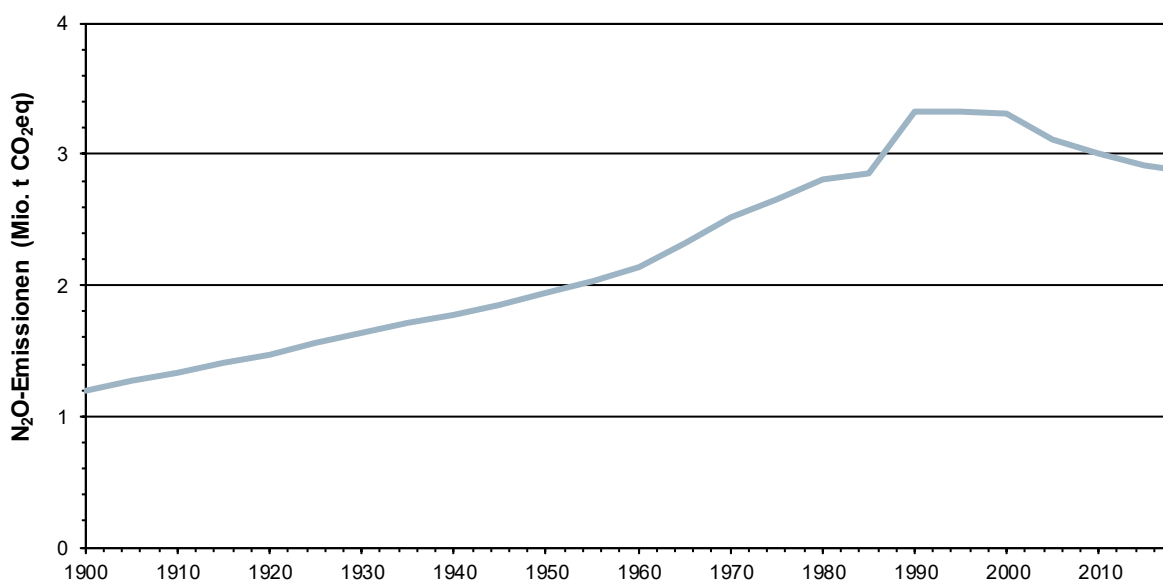
Abbildung 5-1 zeigt die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Schweiz von 1900 bis 2018. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen lagen 1900 bei 5.8 Millionen Tonnen. Ab 1950 erfolgte ein rasanter Anstieg, mit einer Versechsfachung bis 1970, gefolgt von einer weiteren, langsameren Zunahme bis etwa 2010. Hauptverantwortlich für den starken Anstieg ab 1950 war das starke Wirtschaftswachstum verbunden mit einem enormen Wachstum des Strassenverkehrs. Seit etwa 2010 nehmen die CO<sub>2</sub>-Emissionen wieder langsam ab.

<sup>13</sup> Von 1900 bis 1990 basieren die Daten ebenfalls auf dem Treibhausgasinventar der Schweiz des Bundesamts für Umwelt. Die Werte vor 1990 befinden sich zurzeit in einer umfassenden Überarbeitung. Für den Sektor Landwirtschaft wurde vereinfachend angenommen, dass die N<sub>2</sub>O-Emissionen im Jahr 1900 halb so gross waren wie 1990.



**Abbildung 5-2:** Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen in der Schweiz von 1900 bis 2018 (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten).

Abbildung 5-2 zeigt die Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen in der Schweiz seit 1900. Die CH<sub>4</sub>-Emissionen betragen schon 1900 rund 4.9 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und erreichten – nach zwischenzeitlichem Anstieg – 100 Jahre später wieder ungefähr dasselbe Niveau. Hauptquelle während der ganzen Zeit war die Landwirtschaft, insbesondere die Nutztierhaltung. So sind der stetige Anstieg bis 1980 und der anschliessende Rückgang direkt auf die Entwicklung des Tierbestandes, vor allem des Rindviehbestandes, zurückzuführen. Für die hohen CH<sub>4</sub>-Emissionen um das Jahr 1980 herum sind zudem die Zunahme der deponierten Abfallmenge sowie die Umstellung von Stadtgas<sup>14</sup> auf Erdgas mitverantwortlich.

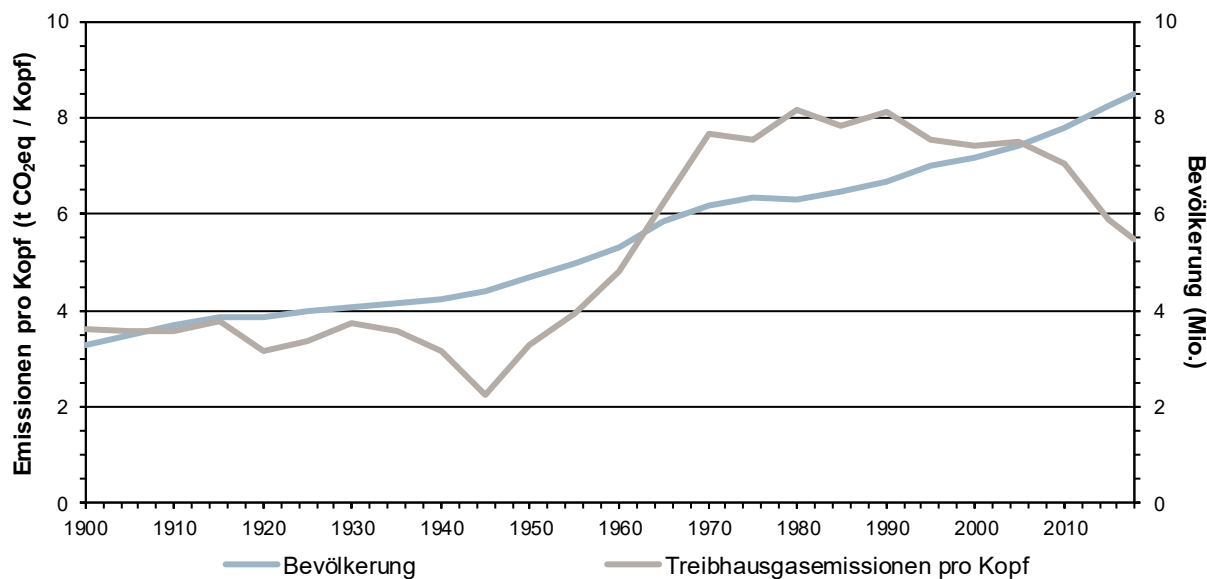


**Abbildung 5-3:** Entwicklung der N<sub>2</sub>O-Emissionen in der Schweiz von 1900 bis 2018 (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten).

Abbildung 5-3 zeigt die Entwicklung der N<sub>2</sub>O-Emissionen in der Schweiz von 1900 bis 2018. Wichtigste Quelle der N<sub>2</sub>O-Emissionen war über die gesamte Zeit die Landwirtschaft, vor allem durch den Einsatz von Dünger. Die N<sub>2</sub>O-

<sup>14</sup> Durch Verkokung aus Kohle gewonnenes, in den Städten verwendetes Brenngas.

Emissionen sind entsprechend der vermehrten Düngung stetig angestiegen. Ab etwa dem Jahr 2000 ist ein langsamer Rückgang zu erkennen.



**Abbildung 5-4:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Kopf in der Schweiz von 1900 bis 2018. Auch gezeigt ist die Entwicklung der Bevölkerung (rechte Achse).

Abbildung 5-4 zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Kopf in der Schweiz von 1900 bis 2018, zusammen mit der Entwicklung der Bevölkerung. Während die Bevölkerung kontinuierlich zunahm, sind die Emissionen pro Kopf vor allem von 1950 bis 1970 rasant angestiegen. Ab den 1950er-Jahren setzte ein starkes Wirtschaftswachstum mit gleichzeitig stetig zunehmendem Energieverbrauch ein. Diese Entwicklung wurde erst zu Beginn der 1970er-Jahre durch die Erdölkrise gebrochen. Seither sind die Treibhausgasemissionen pro Kopf rückläufig, während die Bevölkerung weiter zunimmt.

**Tabelle 5-1:** Daten der Abbildung 5-1, der Abbildung 5-2, der Abbildung 5-3 und der Abbildung 5-4.

Jahr	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Synth. Gase	Total		Bevölkerung	
	Mio. t CO <sub>2</sub>	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Index 1900=100	Mio. Einwohner	t CO <sub>2</sub> eq/ Kopf
1900	5.75	4.94	1.20	...	11.89	100.0	3.28	3.62
1905	6.30	4.92	1.27	...	12.49	105.0	3.50	3.57
1910	6.91	4.97	1.33	...	13.22	111.1	3.71	3.56
1915	8.22	4.83	1.41	...	14.46	121.6	3.85	3.76
1920	6.17	4.50	1.48	...	12.15	102.2	3.87	3.14
1925	7.01	4.77	1.55	...	13.34	112.1	3.97	3.36
1930	8.44	5.04	1.63	...	15.11	127.1	4.05	3.73
1935	8.15	5.06	1.71	...	14.91	125.4	4.16	3.58
1940	6.58	5.00	1.78	...	13.36	112.3	4.25	3.14
1945	3.36	4.63	1.85	...	9.84	82.8	4.39	2.24
1950	9.00	4.47	1.94	...	15.41	129.6	4.67	3.30
1955	12.88	4.70	2.03	...	19.62	165.0	4.97	3.95
1960	18.13	5.13	2.14	...	25.40	213.6	5.30	4.80
1965	28.66	5.33	2.33	...	36.33	305.4	5.83	6.23
1970	39.08	5.78	2.51	...	47.37	398.3	6.17	7.68
1975	39.20	6.19	2.65	...	48.04	403.9	6.36	7.56
1980	42.06	6.71	2.80	...	51.57	433.6	6.30	8.18
1985	41.66	6.04	2.86	...	50.56	425.1	6.46	7.83
1990	44.52	6.04	3.33	0.25	54.15	455.3	6.67	8.11
1995	43.66	5.73	3.33	0.35	53.08	446.3	7.02	7.56
2000	43.79	5.31	3.31	0.85	53.25	447.7	7.16	7.43
2005	45.90	5.20	3.12	1.31	55.53	466.9	7.42	7.49
2010	45.15	5.15	3.01	1.51	54.83	461.0	7.79	7.04
2015	38.82	4.97	2.91	1.79	48.50	407.8	8.24	5.89
2018	36.98	4.84	2.88	1.72	46.42	390.3	8.48	5.47

Quellen: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz) / Bundesamt für Statistik (Statistik des jährlichen Bevölkerungsstandes).

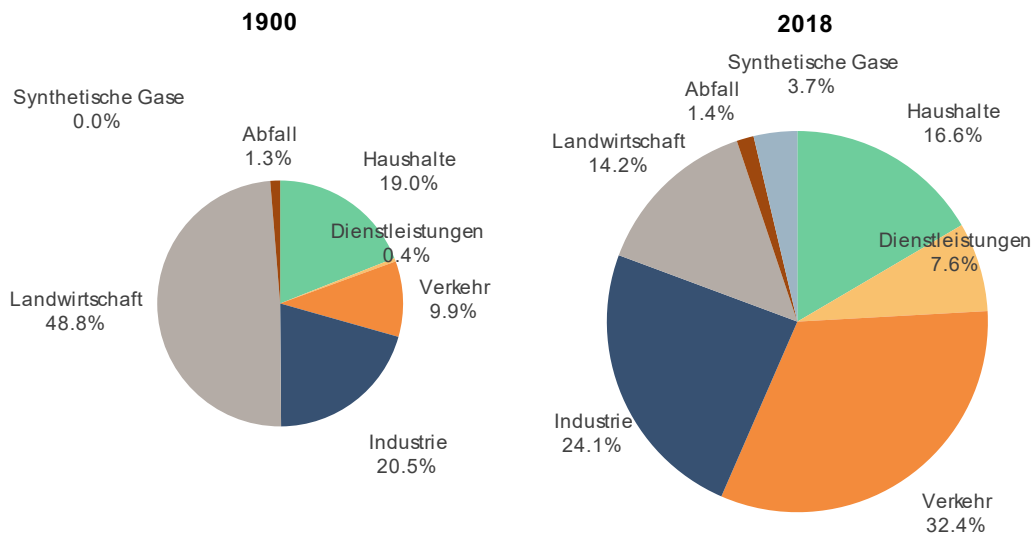


Abbildung 5-5: Treibhausgasemissionen nach Sektoren (Vergleich der Jahre 1900 und 2018).

Abbildung 5-5 zeigt die Treibhausgasemissionen nach Sektoren in den Jahren 1900 und 2018. Während 1900 der Sektor Landwirtschaft für den grössten Teil der Treibhausgasemissionen verantwortlich war, sind 2018 die Sektoren Verkehr, Gebäude (Haushalte und Dienstleistungen) und Industrie am bedeutendsten. Seit 1900 ist die grösste Zunahme – bezogen auf die Anteile – im Sektor Verkehr sowie in den Dienstleistungen zu verzeichnen. Im Gegenzug sind die Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft anteilmässig stark zurückgegangen. Die Treibhausgasemissionen der Haushalte sind zwar stark angestiegen, ihr Anteil an den totalen Treibhausgasemissionen hat sich aber nur wenig verändert.

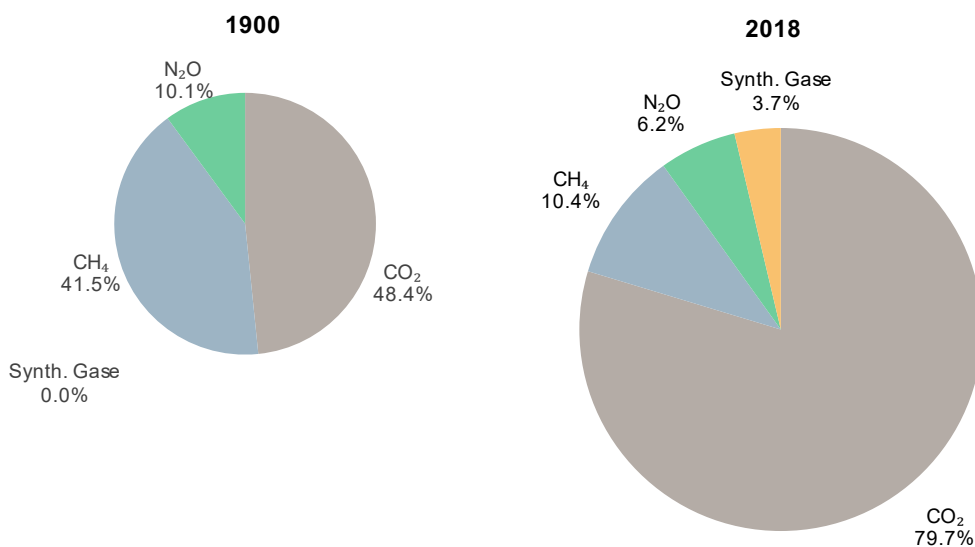


Abbildung 5-6: Treibhausgasemissionen nach Gasen (Vergleich der Jahre 1900 und 2018).

Abbildung 5-6 zeigt die Treibhausgasemissionen nach Gasen in den Jahren 1900 und 2018. Da der Hauptteil der Treibhausgasemissionen im Jahr 1900 im Sektor Landwirtschaft anfiel, waren die Anteile von CH<sub>4</sub> (42 Prozent) und N<sub>2</sub>O (10 Prozent) an den totalen Treibhausgasemissionen entsprechend gross. 2018 waren die beiden Gase anteilmässig weniger bedeutend. CO<sub>2</sub> machte 1900 etwa die Hälfte (48 Prozent) der Emissionen aus. Vor allem seit 1950 ist der CO<sub>2</sub> Anteil stark angestiegen (Wirtschaftswachstum und zunehmendes Verkehrsaufkommen) und



lag 2018 bei etwa 80 Prozent. Synthetische Gase wurden erst seit Anfang der 1990er-Jahre verwendet. Seitdem stieg ihr Anteil stetig an und erreichte 2018 rund 4 Prozent.

**Tabelle 5-2:** Daten der Abbildung 5-5 und der Abbildung 5-6.

		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Synth. Gase	Total
		Mio. t CO <sub>2</sub>	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Mio. t CO <sub>2</sub> eq
1900	Haushalte	2.03	0.21	0.02	...	2.26
	Dienstleistungen	0.02	0.02	0.01	...	0.05
	Verkehr	1.17	0.00	0.01	...	1.18
	Industrie	2.42	0.01	0.01	...	2.44
	Landwirtschaft	0.00	4.65	1.15	...	5.81
	Abfall	0.11	0.04	0.00	...	0.15
	Synthetische Gase	...	...	...	0.00	0.00
	<b>Total</b>	<b>5.75</b>	<b>4.94</b>	<b>1.20</b>	<b>0.00</b>	<b>11.89</b>
2018	Haushalte	7.61	0.04	0.04	...	7.68
	Dienstleistungen	3.48	0.01	0.02	...	3.51
	Verkehr	14.90	0.02	0.13	...	15.04
	Industrie	10.35	0.20	0.65	...	11.20
	Landwirtschaft	0.63	4.04	1.91	...	6.59
	Abfall	0.01	0.52	0.14	...	0.67
	Synthetische Gase	...	...	...	1.72	1.72
	<b>Total</b>	<b>36.98</b>	<b>4.84</b>	<b>2.88</b>	<b>1.72</b>	<b>46.42</b>

Quelle: Bundesamt für Umwelt (Treibhausgasinventar der Schweiz).

## 6 Treibhausgasemissionen durch Konsum und Produktion

Das Treibhausgasinventar der Schweiz zeigt gemäss den nationalen und internationalen Verpflichtungen der Schweiz im Rahmen des CO<sub>2</sub>-Gesetzes, der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls die Emissionen auf dem Territorium der Schweiz (siehe auch Abgrenzung der Sektoren auf Seite 4). Nebst den Treibhausgasen, die innerhalb der Landesgrenzen ausgestossen werden, ist die Schweiz jedoch auch verantwortlich für den Rucksack an Emissionen, den importierte Güter und Dienstleistungen mitbringen. Als ergänzende Betrachtungsweise werden daher in diesem Kapitel diese sogenannten «grauen Emissionen» mitberücksichtigt, womit der Fokus auf der Konsumperspektive liegt. Bei der Berechnung der Treibhausgasemissionen, die durch den Konsum in der Schweiz entstehen, wird die gesamte Wertschöpfungskette aller konsumierten Güter und Dienstleistungen miteinbezogen. Dies beinhaltet den Aufwand für die Gewinnung, die Produktion und den Transport bis hin zur Nutzung und Entsorgung von Gütern. Neben den in der Schweiz verursachten Emissionen werden folglich auch die im Ausland verantworteten Emissionen berücksichtigt. Die Emissionen, die bei der Produktion von exportierten Gütern anfallen, werden hingegen abgezogen, da diese nicht dem inländischen Konsum zuzurechnen sind. Das Resultat ist der Treibhausgas-Fussabdruck der Schweiz.

In Abschnitt 6.1 wird der Treibhausgas-Fussabdruck der Schweiz anhand der Berechnungen vom Bundesamt für Statistik dargelegt, aufgeteilt nach den Anteilen im In- und Ausland. Ebenfalls ersichtlich ist dabei der Treibhausgas-Fussabdruck der Haushalte nach Ausgabeposten.

In Abschnitt 6.2 wird der Treibhausgas-Fussabdruck (respektive der CO<sub>2</sub>-Fussabdruck) der Schweiz mit demjenigen anderer Länder verglichen. Die Datengrundlage dafür stammt von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD).

### 6.1 Treibhausgas-Fussabdruck der Schweiz

Betrachtet werden in diesem Abschnitt die durch den Konsum in der Schweiz verursachten Treibhausgasemissionen, unabhängig davon, ob sie im In- oder Ausland entstanden sind. Die Datengrundlage für den Treibhausgas-Fussabdruck stammt von den Luftemissionskonten des Bundesamts für Statistik, welches die Berechnungsmethode in einer separaten Publikation anschaulich zur Verfügung stellt<sup>15</sup>. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit der Studie von Frischknecht et al. (2018)<sup>16</sup>, welche das Bundesamt für Umwelt in Auftrag gegeben hat. Zu beachten ist, dass die in diesem Abschnitt verwendeten Systemgrenzen nicht mit denjenigen in den anderen Teilen des Berichts übereinstimmen<sup>17</sup>.

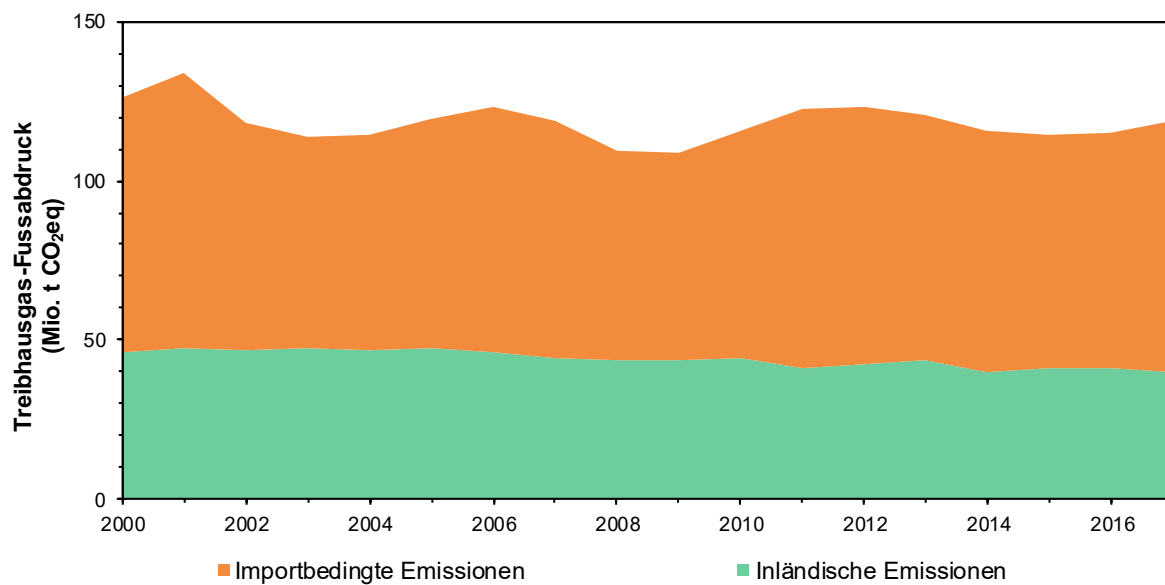
Abbildung 6-1 zeigt die Entwicklung des Treibhausgas-Fussabdrucks der Schweiz vom Jahr 2000 bis 2017, aufgeteilt in inländische und importbedingte Emissionen. 2017 belief sich der Treibhausgas-Fussabdruck der Schweiz auf 119 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente, wobei 66 Prozent der Emissionen im Ausland entstanden sind. Seit 2000 wurde eine Abnahme des Treibhausgas-Fussabdrucks beobachtet (–6 Prozent), wobei sowohl die inländischen Emissionen (–13 Prozent) als auch die importbedingten Emissionen (–2 Prozent) beigetragen haben. Im Jahr 2017 betrug der Treibhausgas-Fussabdruck pro Kopf 14 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Dabei machten die Haushalte 67.3 Prozent des gesamten Treibhausgas-Fussabdrucks aus (15.9 Prozent direkte Emissionen und 51.4 Prozent für die Endnachfrage der Haushalte), der Treibhausgas-Fussabdruck im Zusammenhang mit den

<sup>15</sup> Luftemissionskonten – Mehr als 60% des Treibhausgas-Fussabdrucks entstehen im Ausland, BFS Aktuell, 02 Raum und Umwelt, 1483–1500, Februar 2018 (<https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/4322942/master>).

<sup>16</sup> Frischknecht et al. (2018). Umwelt-Fussabdrücke der Schweiz: Zeitlicher Verlauf 1996–2015. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1811 (<https://www.bafu.admin.ch/UZ-1811-D>).

<sup>17</sup> Im Gegensatz zum Treibhausgasinventar des Bundesamts für Umwelt (BAFU) beruhen die Luftemissionskonten des Bundesamts für Statistik auf denselben Grundsätzen wie die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung. Dies ermöglicht eine kohärente Verknüpfung von Wirtschaftsdaten mit Umweltdaten, hat aber zur Folge, dass es zwischen den verschiedenen Emissionsaufstellungen zu Abweichungen kommt.

Konsumausgaben der öffentlichen Hand 5.9 Prozent und der Treibhausgas-Fussabdruck im Zusammenhang mit der Endnachfrage nach Anlageinvestitionen<sup>18</sup> 26.8 Prozent.



**Abbildung 6-1:** Entwicklung des Treibhausgas-Fussabdrucks aufgrund der Schweizer Endnachfrage vom Jahr 2000 bis 2017, aufgeteilt in inländische und importbedingte Emissionen (Emissionen im Zusammenhang mit exportierten Gütern und Dienstleistungen sind nicht berücksichtigt).

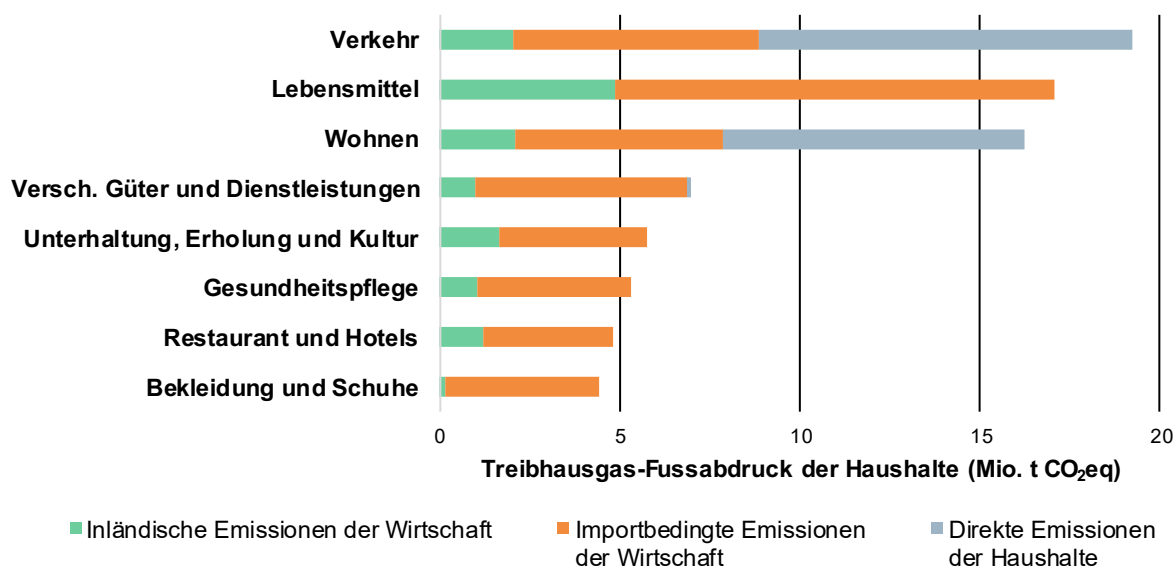
<sup>18</sup> Es handelt sich dabei um längerfristige Investitionen von Schweizer Haushalten, Unternehmen und dem Staat in Anlagegüter wie Maschinen, Immobilien oder IT-Infrastruktur.

**Tabelle 6-1:** Treibhausgas-Fussabdruck der Schweiz (Daten der Abbildung 6-1).

<b>Jahr</b>	<b>Total</b>	<b>Inländische Emissionen</b>	<b>Importbedingte Emissionen</b>
	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Mio. t CO <sub>2</sub> eq	Mio. t CO <sub>2</sub> eq
<b>2000</b>	126.5	46.1	80.3
<b>2001</b>	134.0	47.4	86.6
<b>2002</b>	118.4	46.6	71.8
<b>2003</b>	114.0	47.1	66.9
<b>2004</b>	114.4	46.9	67.5
<b>2005</b>	119.3	47.1	72.1
<b>2006</b>	123.5	46.3	77.2
<b>2007</b>	118.6	44.1	74.5
<b>2008</b>	109.4	43.9	65.5
<b>2009</b>	108.8	43.4	65.4
<b>2010</b>	115.6	44.5	71.0
<b>2011</b>	122.9	41.5	81.4
<b>2012</b>	123.3	42.5	80.8
<b>2013</b>	120.9	43.6	77.3
<b>2014</b>	115.5	40.2	75.3
<b>2015</b>	114.3	40.9	73.4
<b>2016</b>	115.1	41.2	74.0
<b>2017</b>	118.7	40.2	78.5

Quelle: Bundesamt für Statistik (Luftemissionskonten).

Abbildung 6-2 zeigt den Treibhausgas-Fussabdruck der Haushalte in der Schweiz nach Ausgabeposten für das Jahr 2017. Zusammengenommen machten im Jahr 2017 die Bereiche Verkehr, Wohnen und Lebensmittelkonsum 66 Prozent des Treibhausgas-Fussabdrucks der Haushalte in der Schweiz aus. Der Konsumbereich Unterhaltung, Erholung und Kultur war für 7 Prozent des Treibhausgas-Fussabdrucks der Haushalte verantwortlich, wobei ein wesentlicher Anteil auf Ferienarrangements mit Flugverbindungen zurückzuführen ist, die darin ebenfalls enthalten sind. Ausser beim Verkehr und beim Wohnen, wo rund die Hälfte des Treibhausgas-Fussabdrucks durch direkte Emissionen (Verbrennung von Treibstoffen, Heizöl etc.) verursacht werden, übersteigen bei den anderen Ausgabeposten die importbedingten Emissionen diejenigen im Inland. Mit 96 Prozent besonders hoch war der Anteil der ausländischen Emissionen bei Kleidern und Schuhen, bei den Lebensmitteln betrug er 72 Prozent.



**Abbildung 6-2:** Treibhausgas-Fussabdruck der Haushalte in der Schweiz nach Ausgabeposten für das Jahr 2017. Lebensmittel: Nahrungsmittel, alkoholfreie und alkoholische Getränke, Tabakwaren. Verschiedene Güter und Dienstleistungen: Möbel, Haushaltsgeräte, Nachrichtenübermittlung, Unterrichtswesen, etc.

**Tabelle 6-2:** Treibhausgas-Fussabdruck der Haushalte in der Schweiz im Jahr 2017 (Daten der Abbildung 6-2).

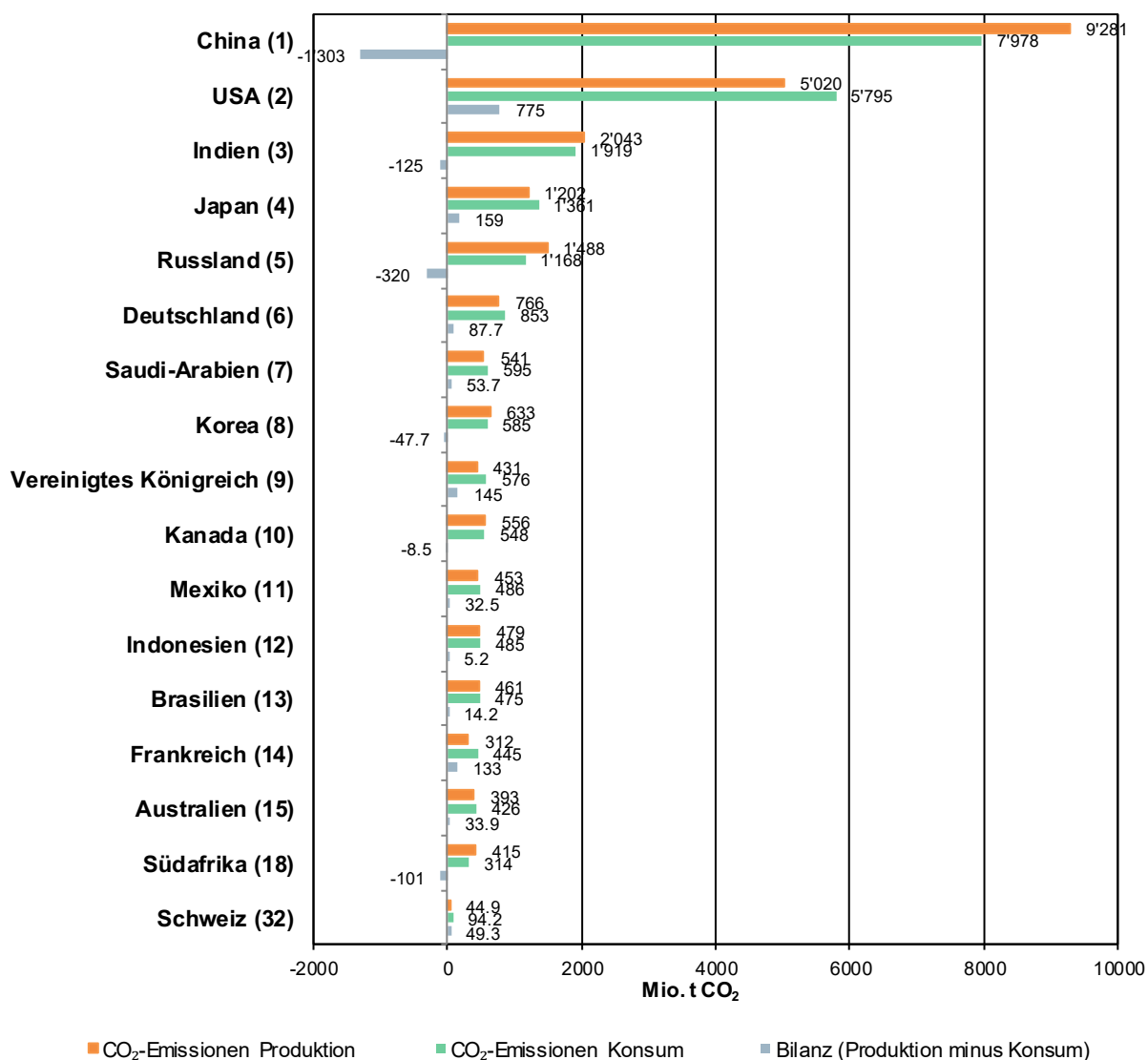
Treibhausgas-Fussabdruck der Haushalte nach Ausgabeposten (Mio. t CO <sub>2</sub> eq)		Total	Inländische Emissionen der Wirtschaft	Importbedingte Emissionen der Wirtschaft	Direkte Emissionen der Haushalte
2017	Bekleidung und Schuhe	4.43	0.17	4.26	0.00
	Restaurant und Hotels	4.82	1.20	3.62	0.00
	Gesundheitspflege	5.32	1.05	4.27	0.00
	Unterhaltung, Erholung und Kultur	5.79	1.68	4.11	0.00
	Versch. Güter und Dienstleistungen	6.97	1.02	5.83	0.11
	Wohnen	16.25	2.08	5.76	8.41
	Lebensmittel	17.10	4.86	12.24	0.00
	Verkehr	19.23	2.05	6.83	10.35

Quelle: Bundesamt für Statistik (Luftemissionskonten).

### 6.2 Internationaler Vergleich (CO<sub>2</sub>-Fussabdruck, ohne weitere Treibhausgase)

In diesem Abschnitt wird der CO<sub>2</sub>-Fussabdruck der Schweiz für das Jahr 2015 mit demjenigen anderer Länder verglichen. Es werden jeweils die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Produktion als auch des Konsums der einzelnen Länder gezeigt, sowie die Bilanz (Produktion minus Konsum). Der internationale Vergleich basiert auf den Statistiken der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), welche – im Gegensatz zum Treibhausgas-Fussabdruck des Bundesamts für Statistik (siehe Abschnitt 6.1) – weder CH<sub>4</sub> noch N<sub>2</sub>O berücksichtigen. Damit sind die Daten, welche in diesem Abschnitt gezeigt werden, nicht eins zu eins vergleichbar mit den Angaben in den anderen Teilen des Berichts.

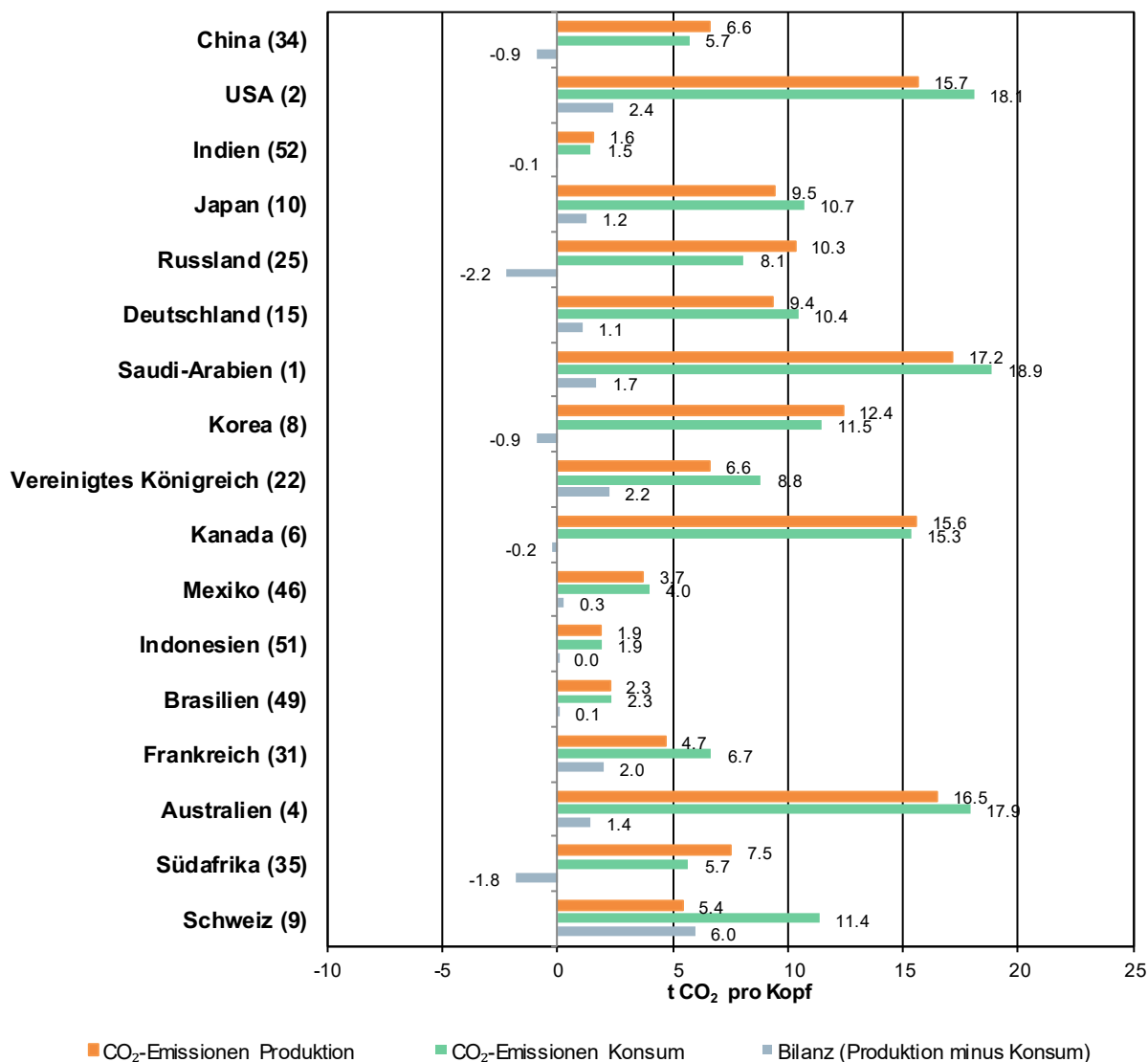
Abbildung 6-3 zeigt die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Produktion im Inland, des Konsums im Inland sowie der Bilanz (Produktion minus Konsum) für die 15 grössten Emittenten (nach Konsum) sowie Südafrika und die Schweiz im Jahr 2015. China und die USA haben die höchsten absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Konsums, gefolgt von Indien. Die Schweiz hat verhältnismässig geringe totale CO<sub>2</sub>-Emissionen (Rang 32), da sie wenig Einwohner hat. Die BRICS-Staaten (Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika) weisen zum Teil beträchtliche negative Bilanzen aus. Dies im Gegensatz zu den Industrieländern, bei denen die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Konsums in der Regel höher sind als die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der inländischen Produktion. Die meisten Industrieländer (inklusive der Schweiz) weisen demnach einen Nettoimport von CO<sub>2</sub>-Emissionen aus.



**Abbildung 6-3:** CO<sub>2</sub>-Emissionen der Produktion im Inland, des Konsums im Inland sowie der Bilanz (Produktion minus Konsum) im Jahr 2015 für die 15 grössten Emittenten (nach Konsum) sowie Südafrika und die Schweiz. Die

Rangierung der Länder (nach totalen CO<sub>2</sub>-Emissionen des Konsums) ist in Klammern angegeben. Zu beachten gilt, dass nur CO<sub>2</sub> berücksichtigt ist. Dadurch fallen die Emissionen tiefer aus als die Resultate vom Bundesamt für Statistik und von Frischknecht et al. (2018)<sup>16</sup>.

Abbildung 6-4 zeigt die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Produktion im Inland, des Konsums im Inland sowie der Bilanz (Produktion minus Konsum) pro Kopf in ausgewählten Ländern für das Jahr 2015. Die Schweiz hat ausserordentlich hohe Nettoimporte von CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf (6.0 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf). Trotz der verhältnismässig geringen totalen CO<sub>2</sub>-Emissionen (siehe Abbildung 6-3) rückt die Schweiz damit in der Auflistung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Konsums pro Kopf weit nach vorne (von Rang 32 auf Rang 9). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Schweizer Konsums liegen bei 11 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf. Damit liegt die Schweiz deutlich über dem weltweiten Durchschnitt von 4 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf und reiht sich in das obere Drittel der europäischen Industrieländer ein. Die hohen absoluten Emissionen von China (Rang 1), aber auch Indien (Rang 3) werden in der Pro-Kopf-Perspektive stark relativiert (Rang 34 beziehungsweise Rang 52). Sehr hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen des Konsums pro Kopf haben Saudi-Arabien, die USA, Australien und Kanada. Da die Zahlen aus dem Jahr 2015 stammen, kann der aktuelle Zustand unter Umständen etwas anders aussehen (die CO<sub>2</sub>-Emissionen steigen in einigen Ländern – beispielsweise in China – rasch an).



**Abbildung 6-4:** CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf der Produktion im Inland, des Konsums im Inland sowie der Bilanz (Produktion minus Konsum) im Jahr 2015 für dieselben Länder wie in Abbildung 6-3. Die Rangierung der Länder (nach CO<sub>2</sub>-Emissionen des Konsums pro Kopf) ist in Klammern angegeben. Zu beachten gilt, dass nur CO<sub>2</sub> berücksichtigt ist. Dadurch fallen die Emissionen tiefer aus als die Resultate vom Bundesamt für Statistik und von Frischknecht et al. (2018)<sup>16</sup>.



**Tabelle 6-3:** Daten der Abbildung 6-3 und der Abbildung 6-4. Die Bilanz entspricht der Differenz aus den CO<sub>2</sub>-Emissionen der Produktion und des Konsums. Ebenfalls gezeigt sind die globalen Werte. Die Rangierung der Länder nach totalen CO<sub>2</sub>-Emissionen des Konsums ist in Klammern angegeben. Alle Werte beziehen sich auf das Jahr 2015.

2015		China (1)	USA (2)	Indien (3)	Japan (4)	Russland (5)	Deutschland (6)	Saudi-Arabien (7)	Korea (8)	Vereinigtes Königreich (9)	Kanada (10)	Mexiko (11)	Indonesien (12)	Brasilien (13)	Frankreich (14)	Australien (15)	Südafrika (18)	Schweiz (32)	Global
<b>Bevölkerung</b>	Mio.	1'397	321	1'309	127	144	81.7	31.6	51.0	65.1	35.7	121	255	203	66.5	23.8	55.1	8.3	7'383
<b>Emissionen Produktion</b>	Mio. t CO <sub>2</sub>	9'281	5'020	2'043	1'202	1'488	766	541	633	431	556	453	479	461	312	393	415	44.9	32'276
	t CO <sub>2</sub> / Kopf	6.6	15.7	1.6	9.5	10.3	9.4	17.2	12.4	6.6	15.6	3.7	1.9	2.3	4.7	16.5	7.5	5.4	4.4
<b>Emissionen Konsum</b>	Mio. t CO <sub>2</sub>	7'978	5'795	1'919	1'361	1'168	853	595	585	576	548	486	485	475	445	426	314	94.2	32'276
	t CO <sub>2</sub> / Kopf	5.7	18.1	1.5	10.7	8.1	10.4	18.9	11.5	8.8	15.3	4.0	1.9	2.3	6.7	17.9	5.7	11.4	4.4
<b>Bilanz (Produktion minus Konsum)</b>	Mio. t CO <sub>2</sub>	-1'303	775	-125	159	-320	87.7	53.7	-47.7	145	-8.5	32.5	5.2	14.2	133	33.9	-101	49.3	0.0
	t CO <sub>2</sub> / Kopf	-0.9	2.4	-0.1	1.2	-2.2	1.1	1.7	-0.9	2.2	-0.2	0.3	0.0	0.1	2.0	1.4	-1.8	6.0	0.0

Quellen: Vereinte Nationen (Datenbank «Population») / Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD, Structural Analysis Database, CO<sub>2</sub> Emissions).

## 7 Weiterführende Literatur und Links

- **Übersichtstabellen zum aktuellen Treibhausgasinventar der Schweiz:**  
[www.bafu.admin.ch/treibhausgasinventar](http://www.bafu.admin.ch/treibhausgasinventar)  
[www.bafu.admin.ch/latest-ghg-inventory](http://www.bafu.admin.ch/latest-ghg-inventory)
- **Emissionsstatistik gemäss CO<sub>2</sub>-Gesetz:**  
[www.bafu.admin.ch/co2-statistik](http://www.bafu.admin.ch/co2-statistik)
- **Informationen und Dokumente rund um die Schweizer Klimapolitik:**  
[www.bafu.admin.ch/klima](http://www.bafu.admin.ch/klima)
- **Bundesamt für Statistik:**  
[www.bfs.admin.ch](http://www.bfs.admin.ch)
- **Bundesamt für Energie:**  
[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)
- **Bundesamt für Umwelt:**  
[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)
- **Klima-Portal von ProClim (in Zusammenarbeit mit dem beratenden Organ für Fragen der Klimaänderung, der MeteoSchweiz und dem Bundesamt für Umwelt):**  
[www.naturwissenschaften.ch/topics/climate](http://www.naturwissenschaften.ch/topics/climate)
- **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC):**  
[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- **United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC):**  
<http://unfccc.int>
- **Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD):**  
[www.oecd.org](http://www.oecd.org)
- **International Energy Agency (IEA):**  
[www.iea.org](http://www.iea.org)
- **Europäische Umweltagentur (EUA):**  
[www.eea.europa.eu/de](http://www.eea.europa.eu/de)

© Bundesamt für Umwelt, April 2020

**Herausgeber:**

Bundesamt für Umwelt BAFU

Abteilung Klima

CH-3003 Bern

**Kontakt:**

[climate@bafu.admin.ch](mailto:climate@bafu.admin.ch)