

Wasserkraft – Klimaschonend durch geringe CO₂ Emission

Gerald Zenz

Wolfgang Richter, Helmut Knoblauch

Klimaschonend durch geringe CO₂

Emission von Co₂ –

Maßzahl für das Wirtschaften

 Ressourcen schonend oder

 Extensiv

Jede nicht erzeugt kWh – Nicht benötigte Energie

€ - kann derzeit NICHT als Maßzahl herangezogen werden

 Wärmedämmung, Verkehr

Optimierung der Produktion

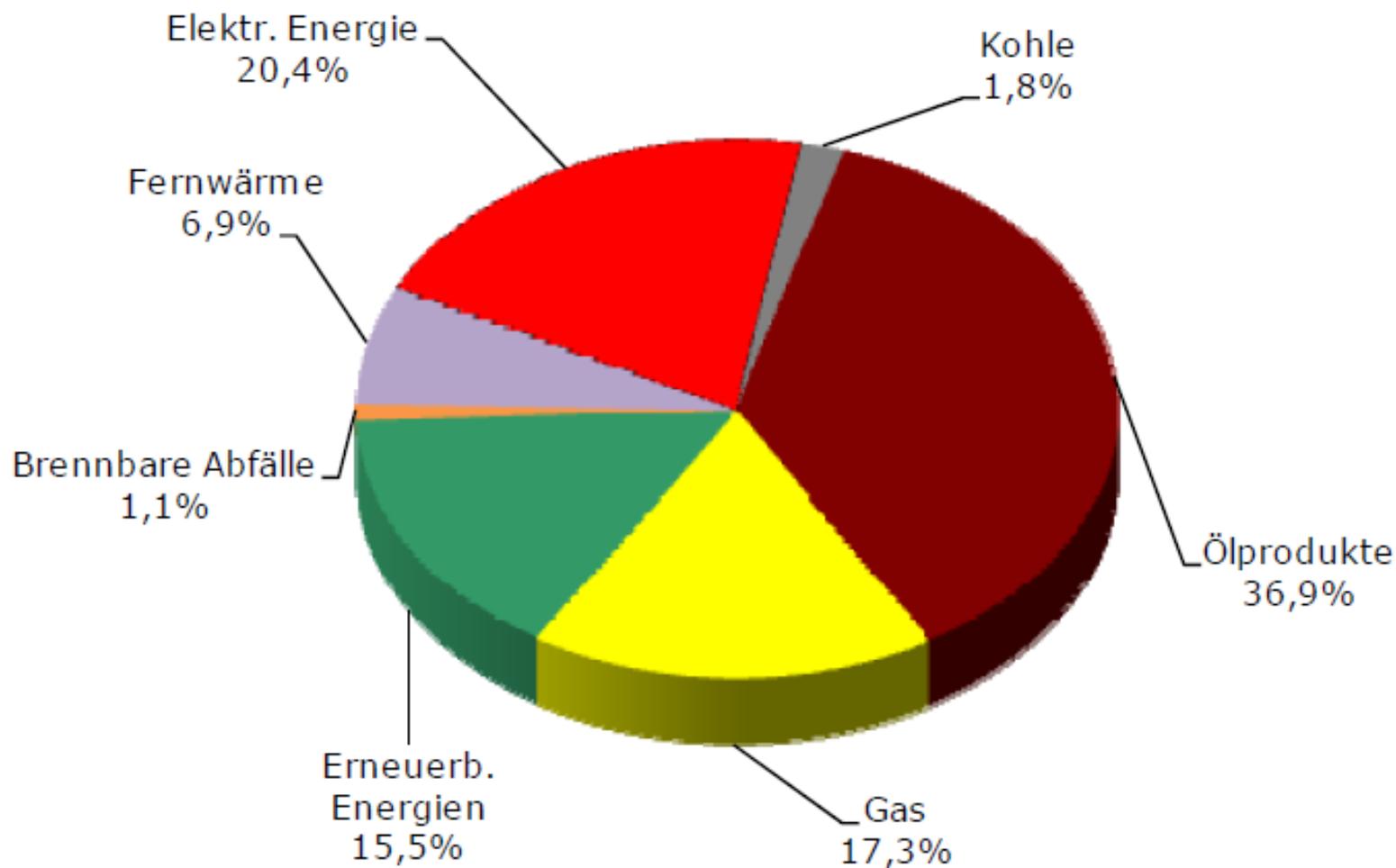
 Abgabe auf Co₂ (-> ZIEL) ist erforderlich

 Wahrheit - Anrechnung –

 Auslagerung der Produktion

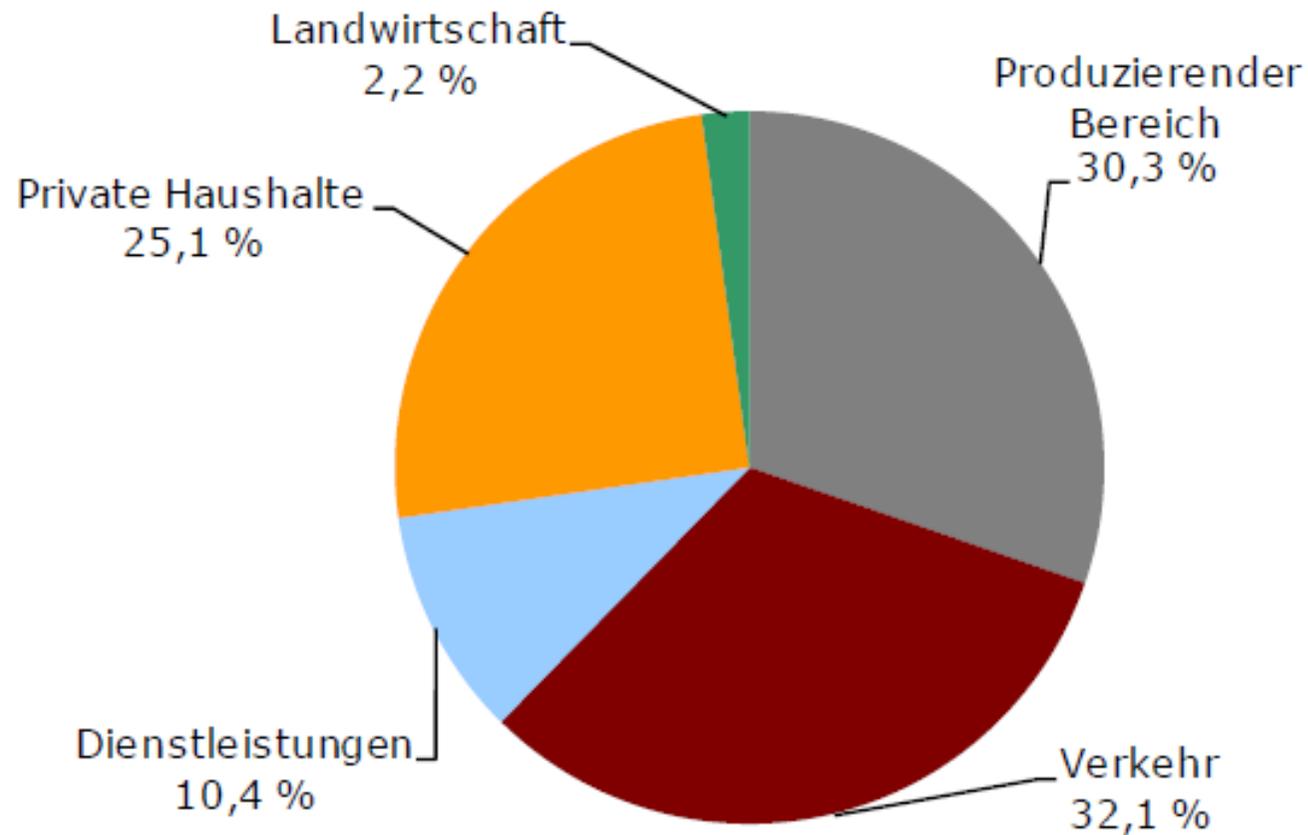
 Auslagerung der Arbeit

Struktur des energetischen Endverbrauches im Jahr 2012



Energiestatus Österreich 2014 - bmwfw

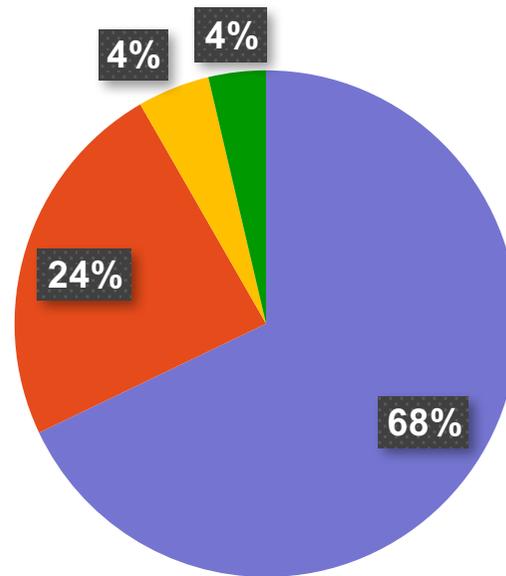
Struktur des energetischen Endverbrauches nach Sektoren im Jahr 2012



Energiestatus Österreich 2014 - bmwfw

Bruttostromerzeugung

**Gross generation mix
2012 in Austria**

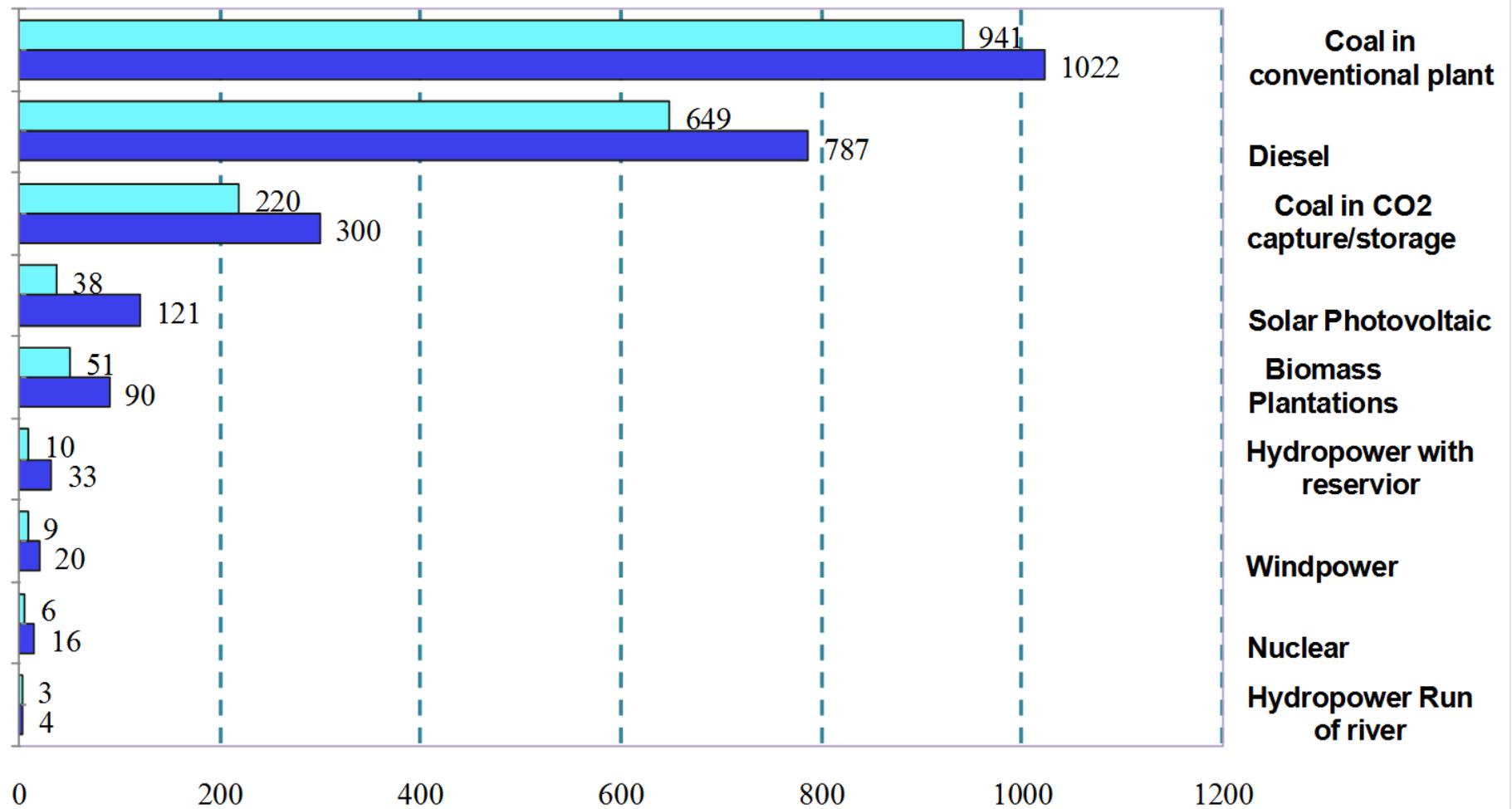


- Hydropower
- Thermal: Fossil fuels and derivatives
- Thermal: Biofuels
- Renewables (Wind, PV, Geothermal)

Source: e-control, Key Statistics 2013

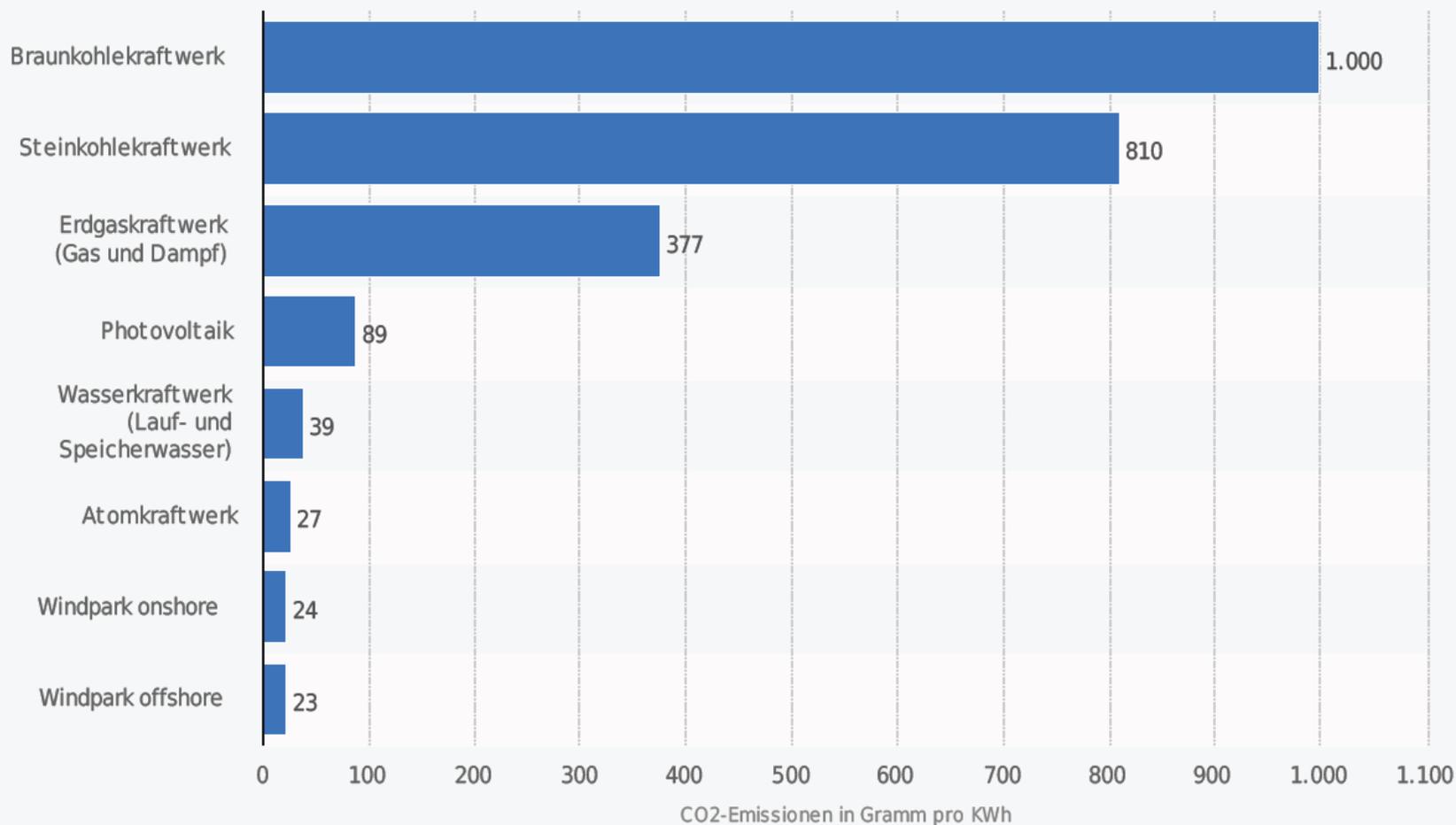
CO₂ Emissionen (t/per GWh electricity [g/kWh])

■ low estimation
■ high estimation



Source: Hydro Quebec; CHINCOLD – J. Jia

CO₂-Emissionen bei der Stromerzeugung in Deutschland nach Art der Erzeugung* im Jahr 2010 (in Gramm pro Kilowattstunde)



Quelle:
© Statista 2016

Weitere Informationen:
Deutschland; 2010



Tabelle 2: Spezifische Emissionsfaktoren und KEA (Bezugsjahr 2005).

	gesamte CO ₂ - Emissionen (in g/kWh)	gesamte CO ₂ -Äquivalent- Emissionen (in g/kWh)	KEA (in kWh/kWh)*
Strombereitstellung Österreich	249	281	1,56
Strombereitstellung Deutschland	625	650	2,89
Strombereitstellung UCTE-Mix	454	480	2,8

* *je nach Land unterschiedlicher Mix an Energieträgern (Anteil Wasserkraft, kalorische Kraftwerke, Atomkraftwerke etc.) und entsprechende Wirkungsgrade*

Klimarelevanz ausgewählter Recycling Prozesse in Österreich
[2010] – Umweltbundesamt, Endbericht

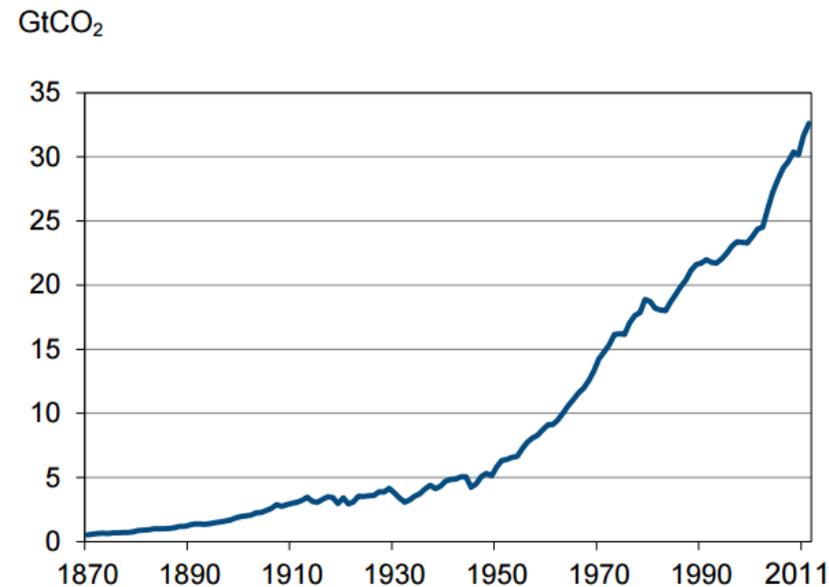
KEA - Kumulierter Energieaufwand

Historische Entwicklung CO₂ Emission

- Industrial Revolution mid-1700s
- Im Mittel 4% / Jahr Zunahme
- 1% Zunahme in 2012 und 2013
- 0,5% Zunahme in 2014
- Innerhalb der letzten 40 Jahre erste Stagnation
- 'Die CO₂ Emission hat je Einwohner 2014 abgenommen

(PBL Netherlands Environmental Assessment Agency)

Figure 4. Trend in CO₂ emissions from fossil fuel combustion

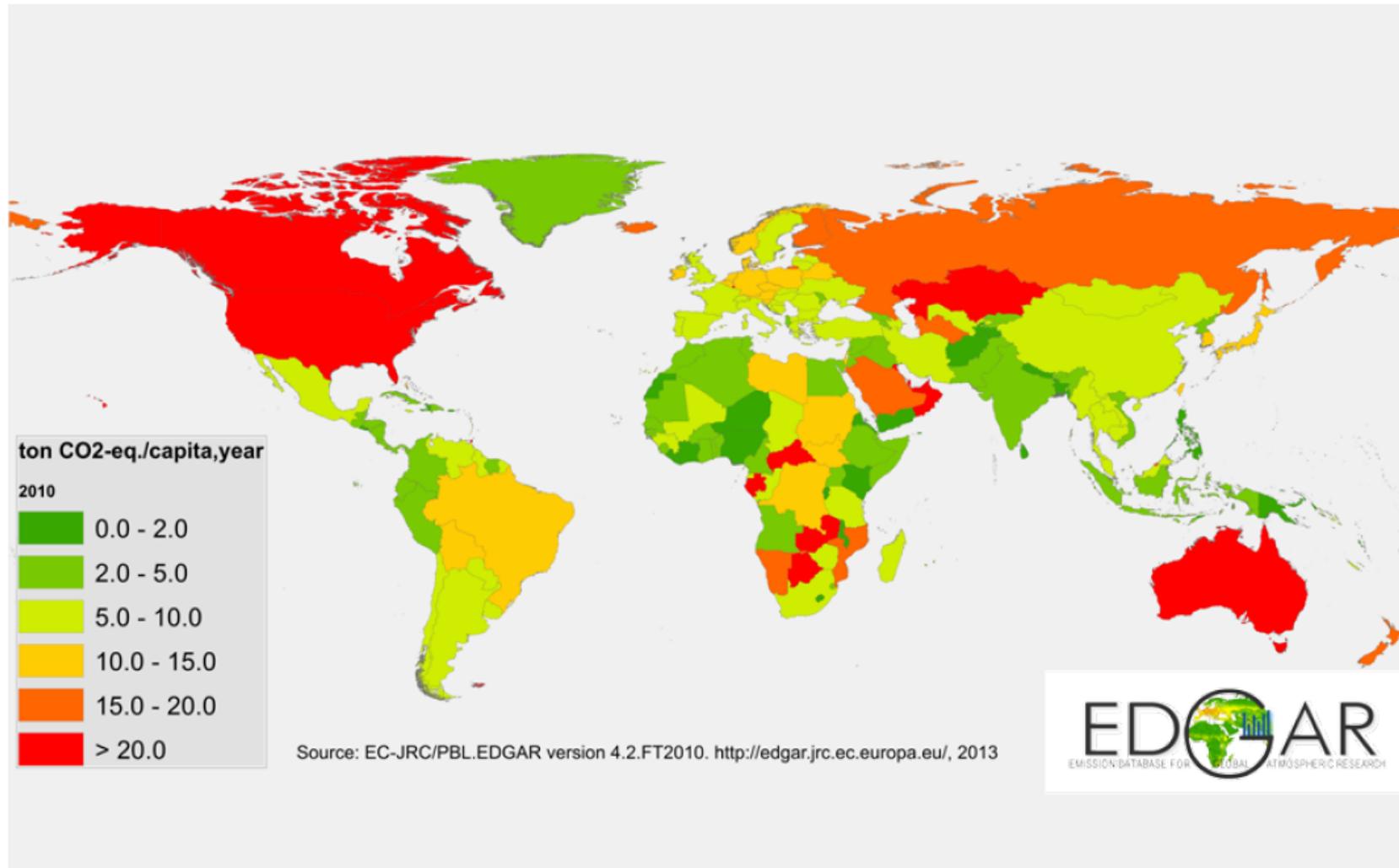


Source: Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, US Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., United States.

Key point: Since 1870, CO₂ emissions from fuel combustion have risen exponentially.

(iea.org) (International Energy Agency)

Greenhouse gas emissions per capita

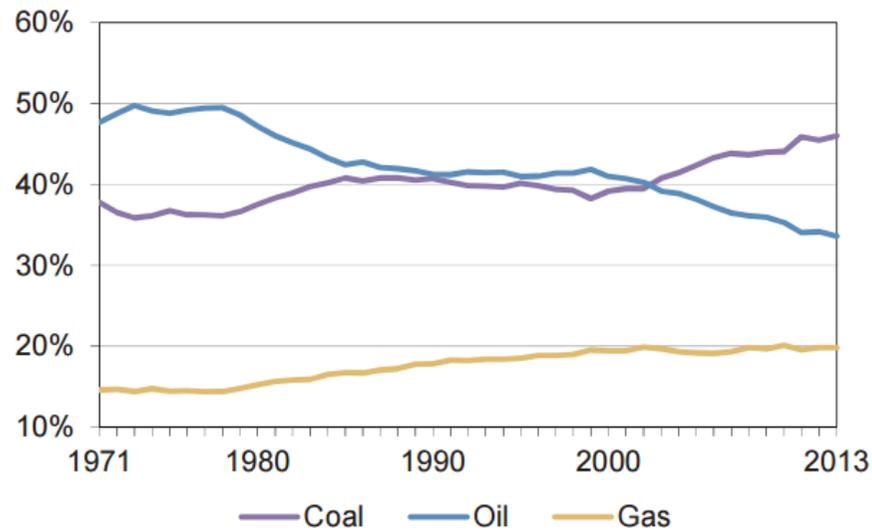


Source: <http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=GHGt>

Note: Including emissions from forest fires/deforestation (emissions component of 'LULUCF'). Excluding CO₂ removals from forest growth and afforestation. For non-CO₂ greenhouse gases, the GWP-100 values were used from the Second IPCC Assessment Report.

Share of gas, oil, coal since 1971

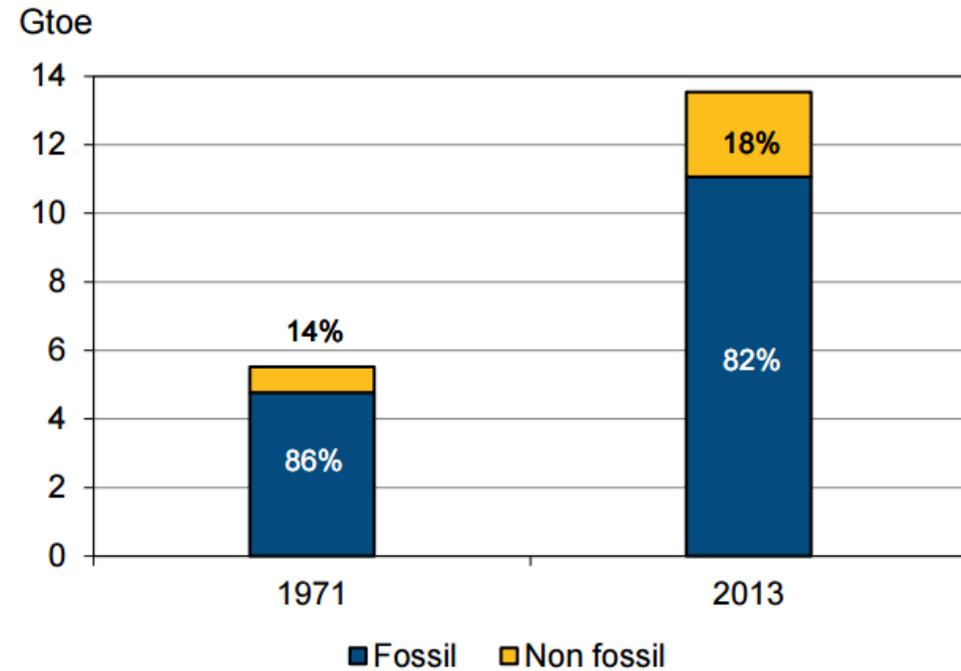
Figure 7. Fuel shares in global CO₂ emissions



Key point: The global fossil fuel mix changed significantly in recent years, with coal replacing oil as the largest source of CO₂ emissions.

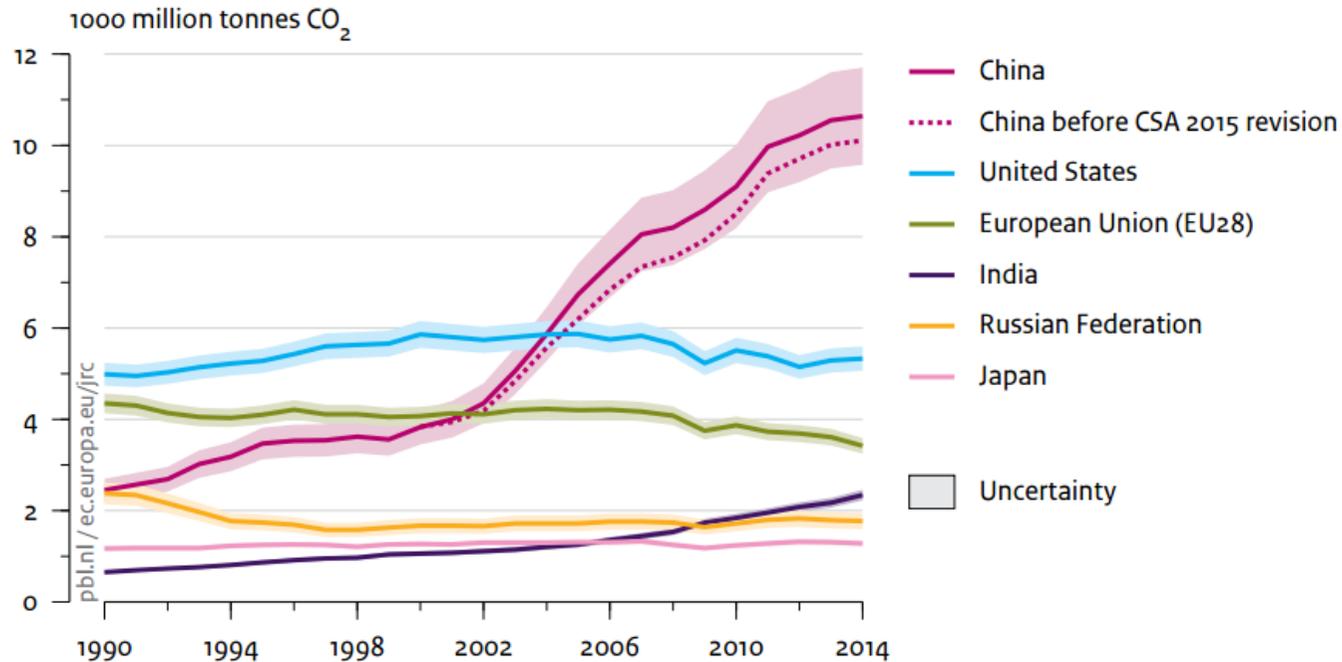
(iea.org)

Figure 3. World primary energy supply*



* World primary energy supply includes international bunkers.

Chinas rasche Zunahme der CO₂ Emissionen



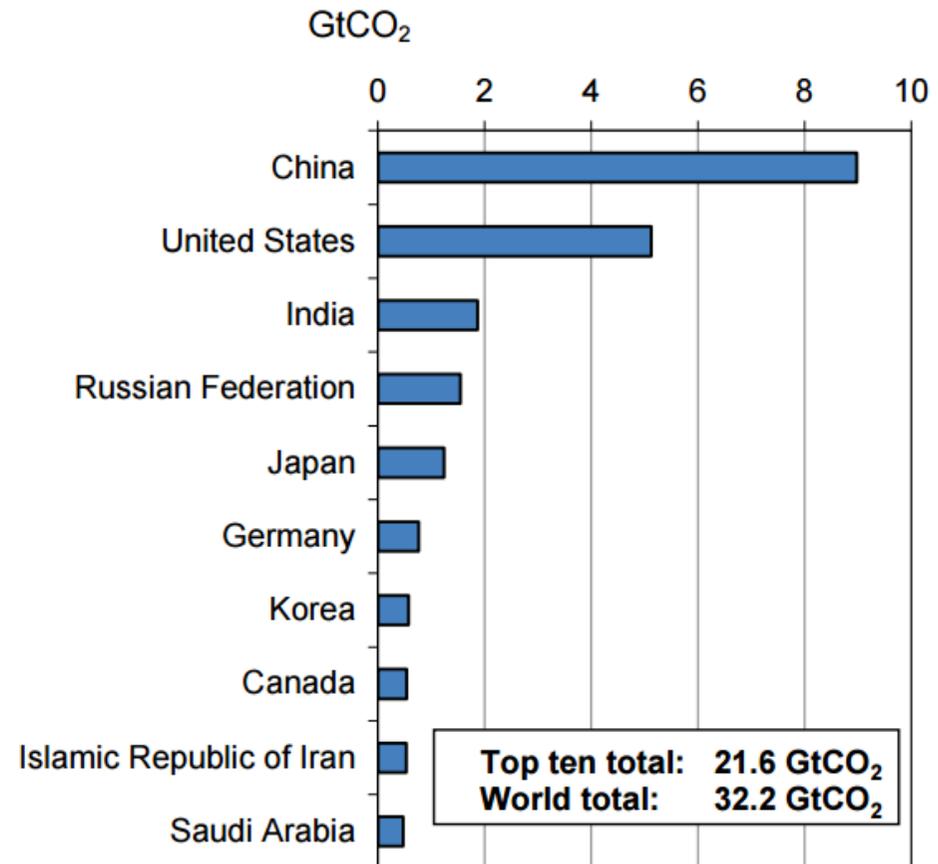
Source: EDGAR 4.3 (JRC/PBL, 2015) (1970-2012; notably IEA 2014 and NBS 2015); EDGAR 4.3FT2014 (2013-2014): BP 2015; GGFR 2015; USGS 2015; WSA 2015

(EDGAR: Emissions Database for Global Atmospheric Research)

Zehn größten Emittenten

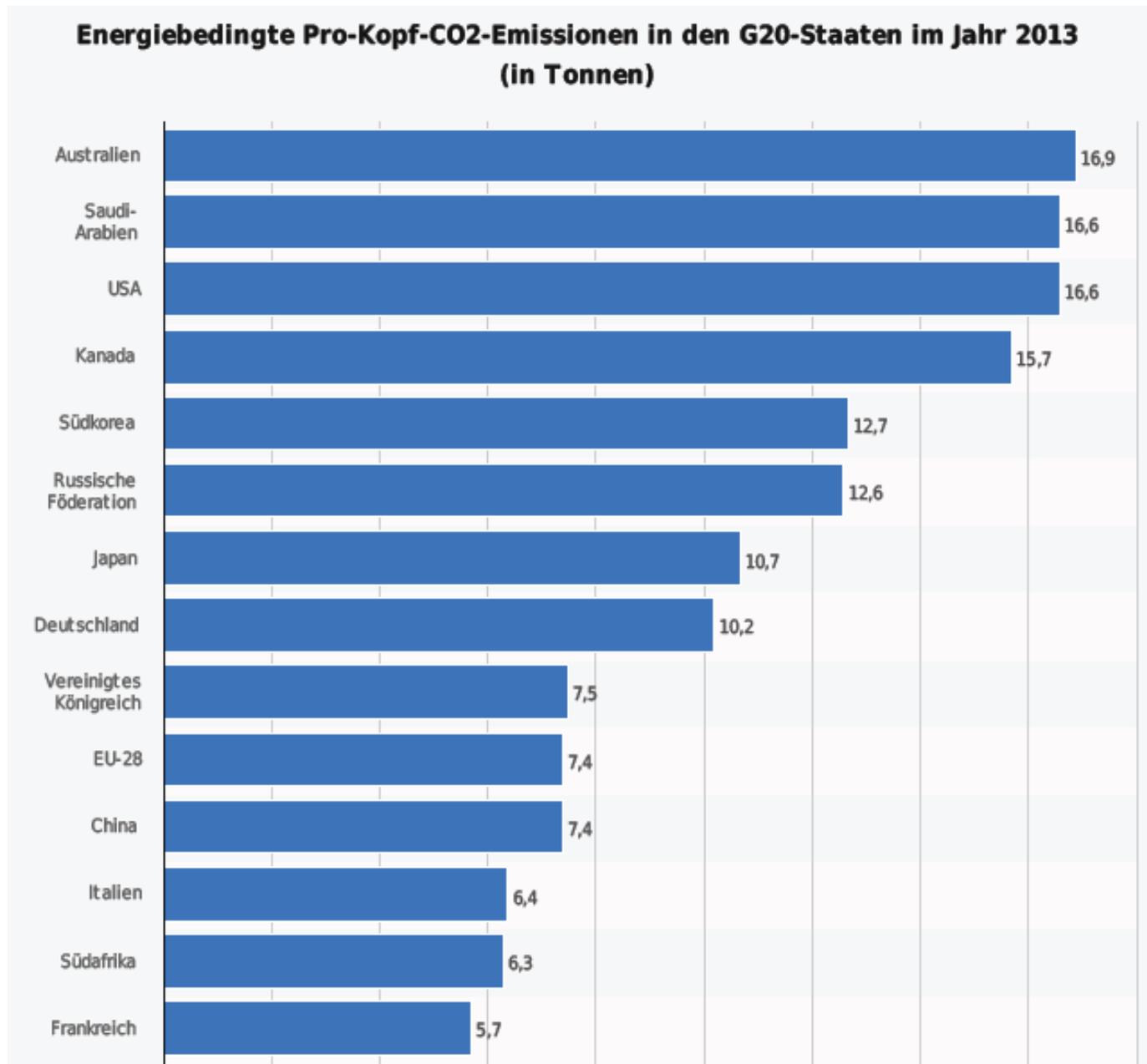
- Ersten 10 Staaten emittieren 2/3 des gesamten CO₂ Ausstosses
- USA emittiert pro Person überprportional
- EU 10%

Figure 9. Top ten emitting countries in 2013



Key point: The top ten emitting countries account for two-thirds of global CO₂ emissions.

(iea.org)



Landwirtschaft - Ernährung

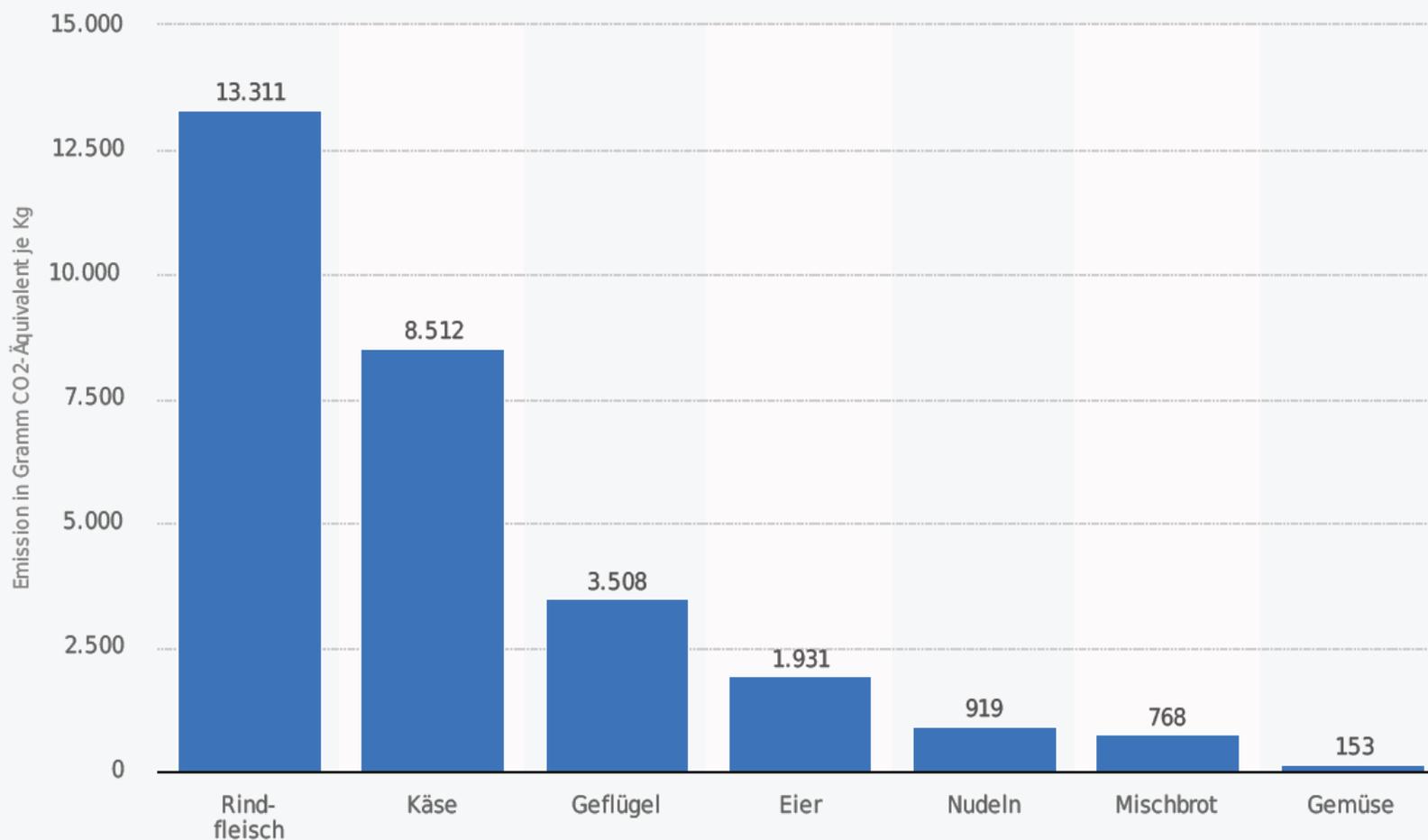
Anteil der Landwirtschaft an der Emission klimarelevanter Spurengase Öst.
Die Bodenkultur – 48 (2) – 1997 [Dersch, Böhm]

Land- und Forstwirtschaft –

Verwendung von Biomasse als Energieträger, CO₂ Reduktion –
3,8 Mio t (BLMU – 1994)

Substitution Fossiler Energieträger – 0,6 Mio t (Steinlechner – 1994)

Treibhausgas-Emissionen bei der Herstellung ausgewählter Lebensmittel (in Gramm CO₂-Äquivalent je Kg)

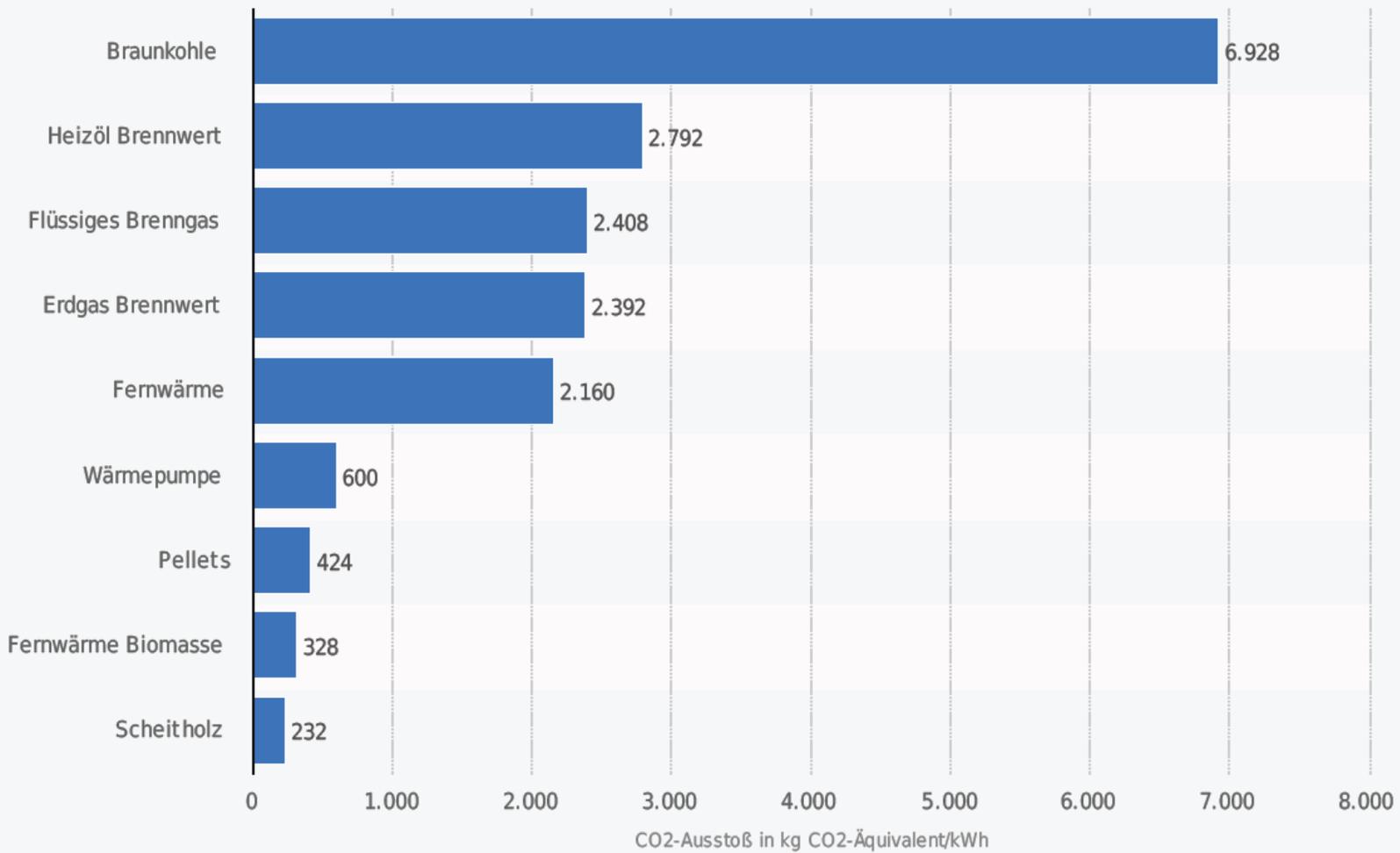


Quelle:
Öko-Institut
© Statista 2015

Weitere Informationen:
Deutschland; Öko-Institut Darmstadt



CO2-Ausstoß nach Heizsystem in Deutschland (in Kilogramm CO2-Äquivalent pro Kilowattstunde)



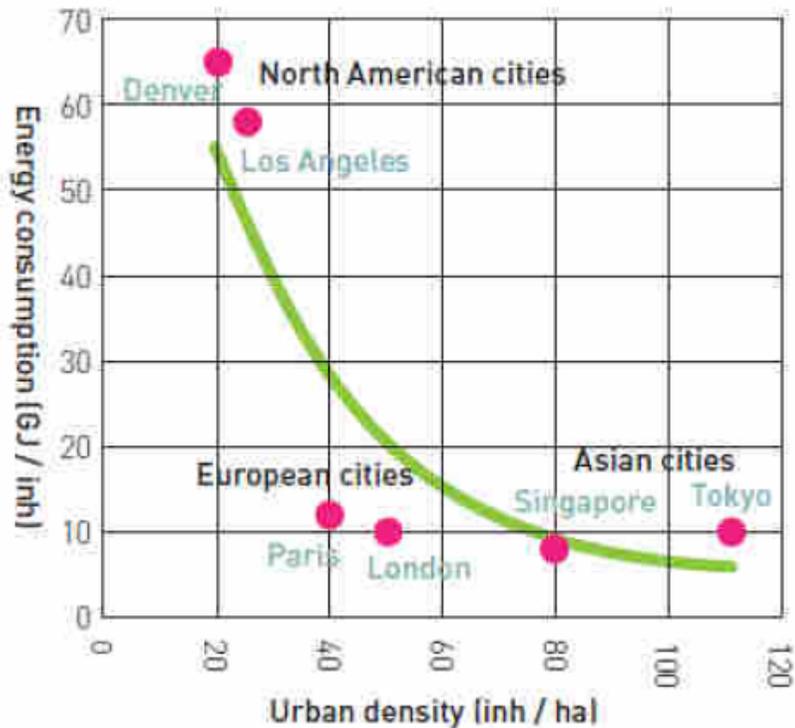
Quelle:
© Statista 2016

Weitere Informationen:
Deutschland



Energieverbrauch – Reduktion – Smart Cities

Energy consumption and urban density



Source: Newman P., Kenworthy J. and Theys J.

Abbildung 3

Eine Studie der Europäischen Kommission zeigt, dass die Bevölkerungsdichte zu einem gewissen Grad auch mit der Höhe des Energieverbrauches korreliert. Während in Denver dieser bei ca. 65 GJ/ Einwohner/-in liegt, genügen in Tokyo bereits 10 GJ.

Quelle: European Commission [16]

1 GJ ~ 278kWh

Los Angeles – 18000kWh

London – 3000kWh

Recycling - Klimarelevanz

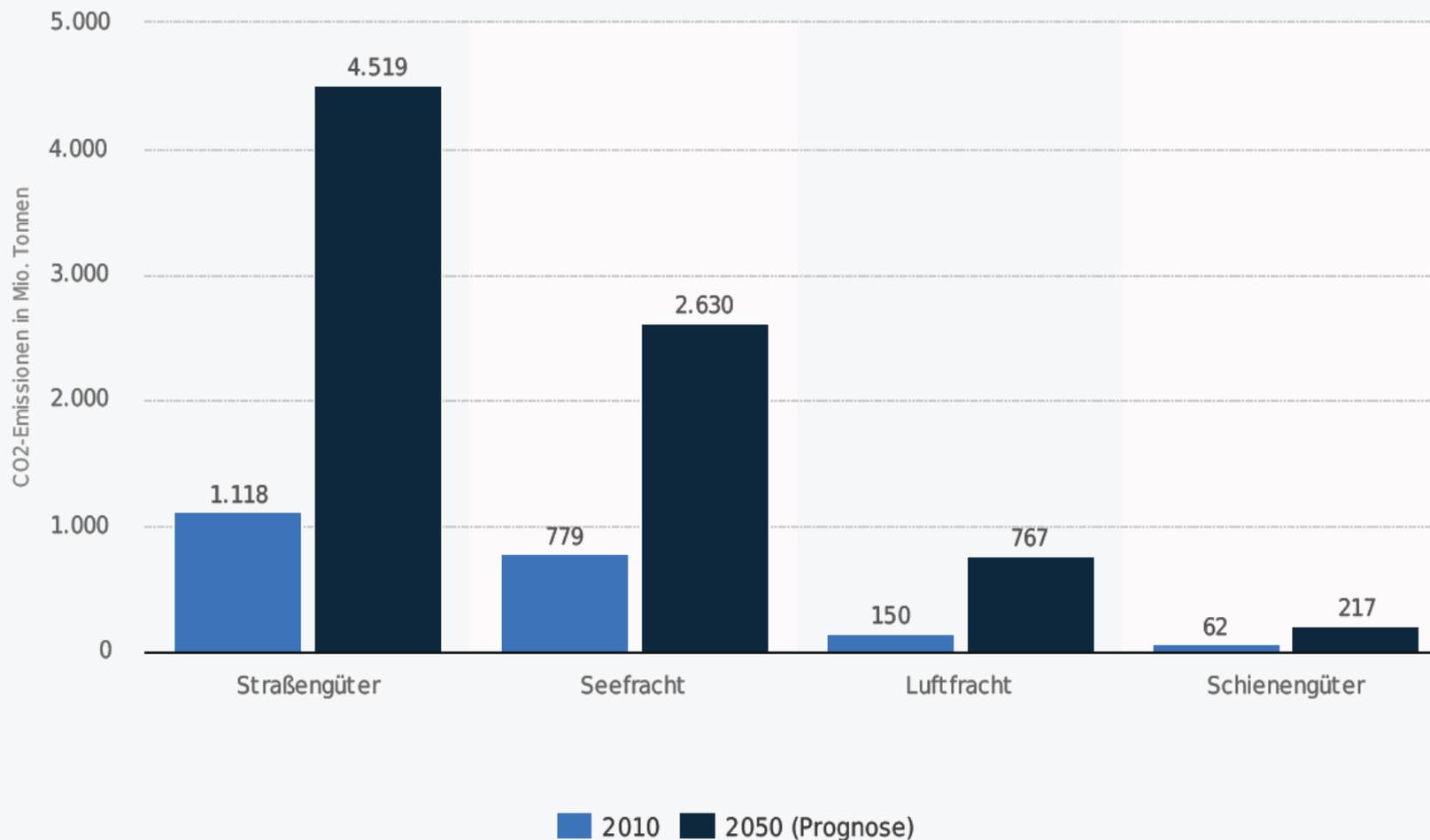
Klimarelevanz ausgewählter Recycling Prozesse in Österreich
[2010] – Umweltbundesamt, Enbericht

Kumulierte Energieaufwände (KEA)
Wirkungsgrade hinterlegt

Globales Emissionsmodell Integrierter Systeme (GEMIS)
Primärenergie, Rohstoffgewinnung, Nutzenergie und Stoffbereitstellung

Hilfsenergie und Materialaufwand zur Herstellung, Transportsysteme und
Energieaufwendungen, klimarelevante Emissionen

Weltweit ausgestoßene CO2-Emissionen im Frachtverkehr im Vergleich der Jahre 2010 und 2050 nach Verkehrsträgern (in Millionen Tonnen)



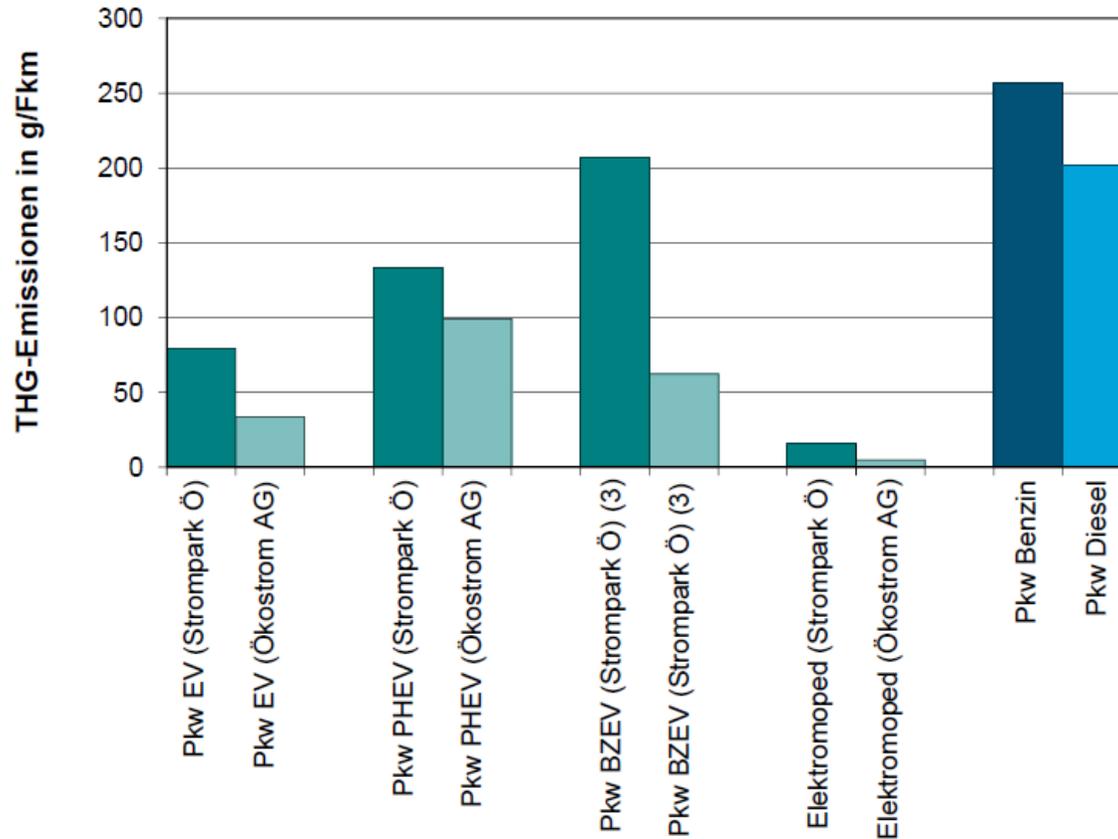
Quelle:
ITF
© Statista 2015

Weitere Informationen:
Weltweit



Umweltbundesamt – Basis – E-Mobility – 0,2kWh / km

THG-Emissionen gesamt



(3) Wasserstoff-Erzeugung aus Elektrolyse

Quelle: Umweltbundesamt

umweltbundesamt[®]

E-Mobil

Strommix Österreich

75g / km

UCTE – Strommix

96g / km

EPA – Environment
Protection Agency

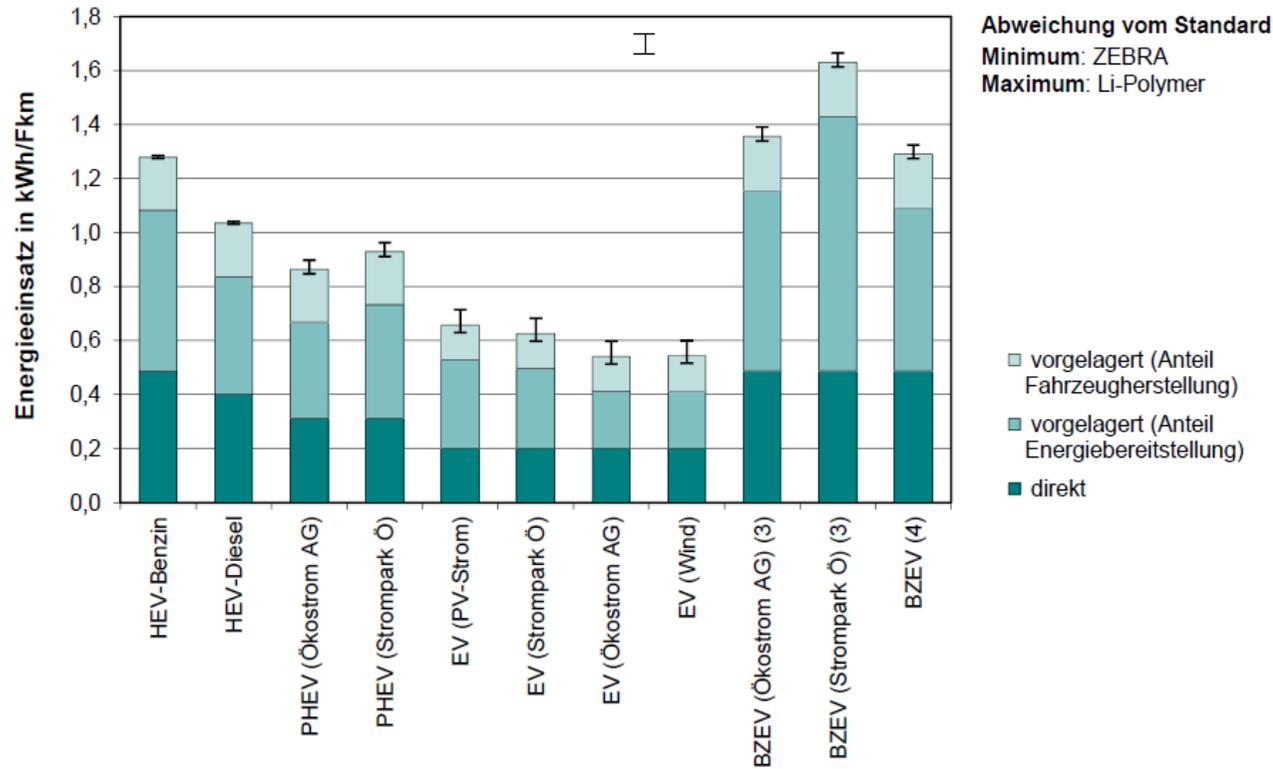
(20000km/ 10 Jahre)

140g / km

Diesel 5,5l /100km

125 g / km

Energieeinsatz – Sensitivität Akkutechnologie



Diesel –
0,4kWh / km
~125 g / km

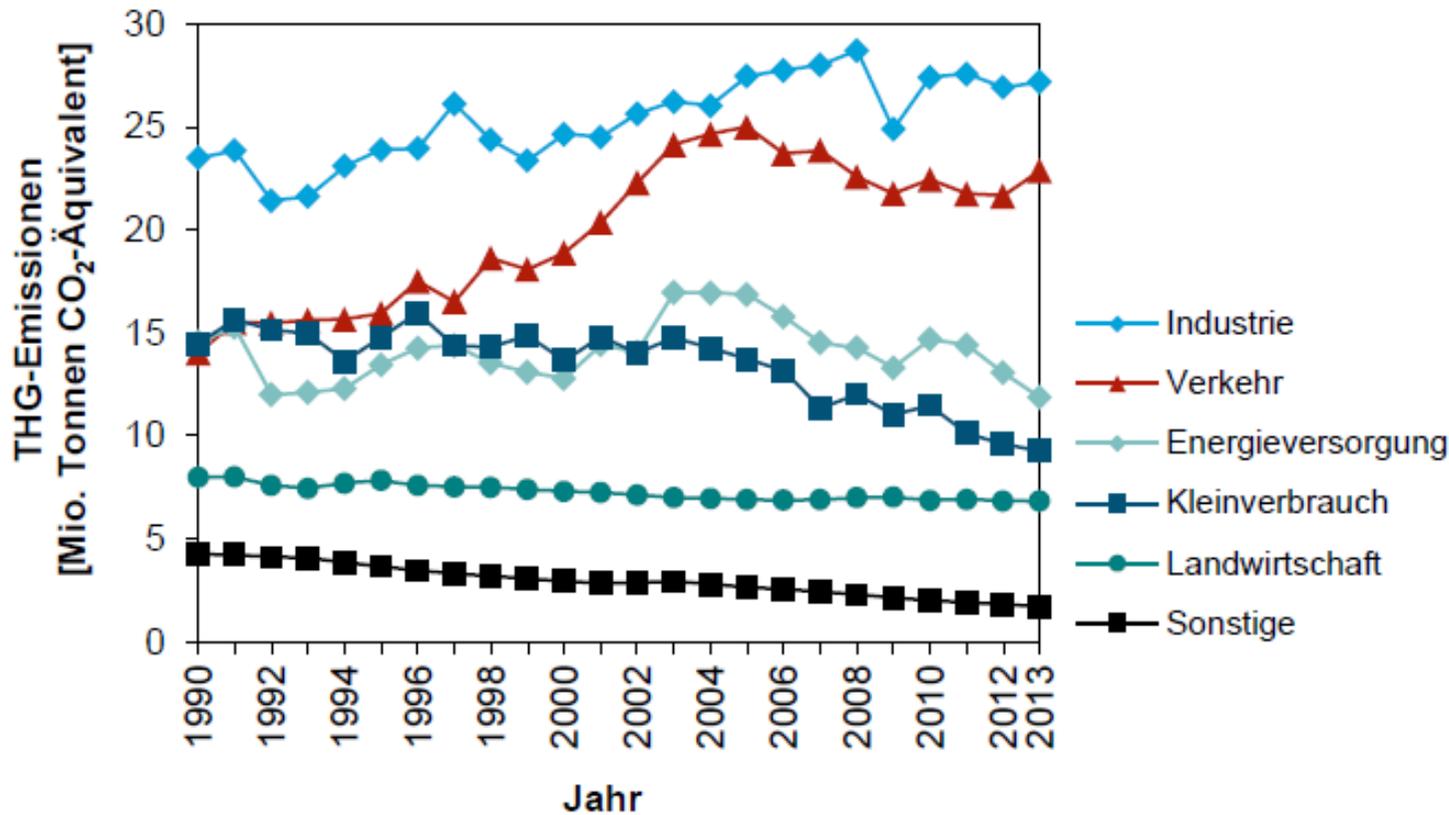
E-Mobil
0,2kWh / km

Strommix
UCTE – 96g/km

(3) Wasserstoff-Erzeugung aus Elektrolyse (4) Wasserstoff-Erzeugung aus Reforming Erdgas

Quelle: Umweltbundesamt

THG-Emissionen nach Sektoren



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2015b)

Beitrag

Substitution

Verkehr

Landwirtschaft

Förderung

Nahrungsmittel

Klimaschutzbericht – Österreichisches Bundesumweltamt

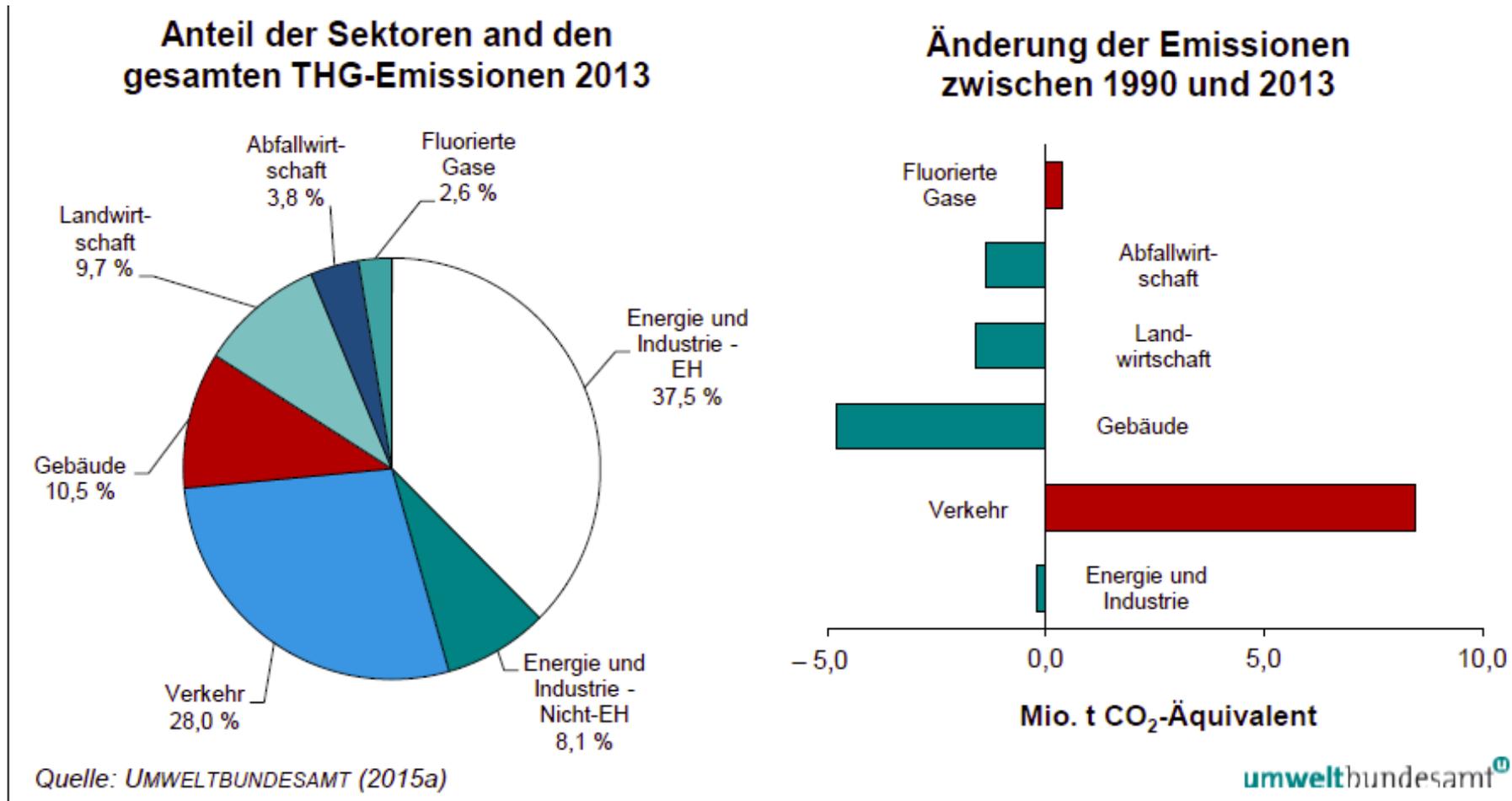
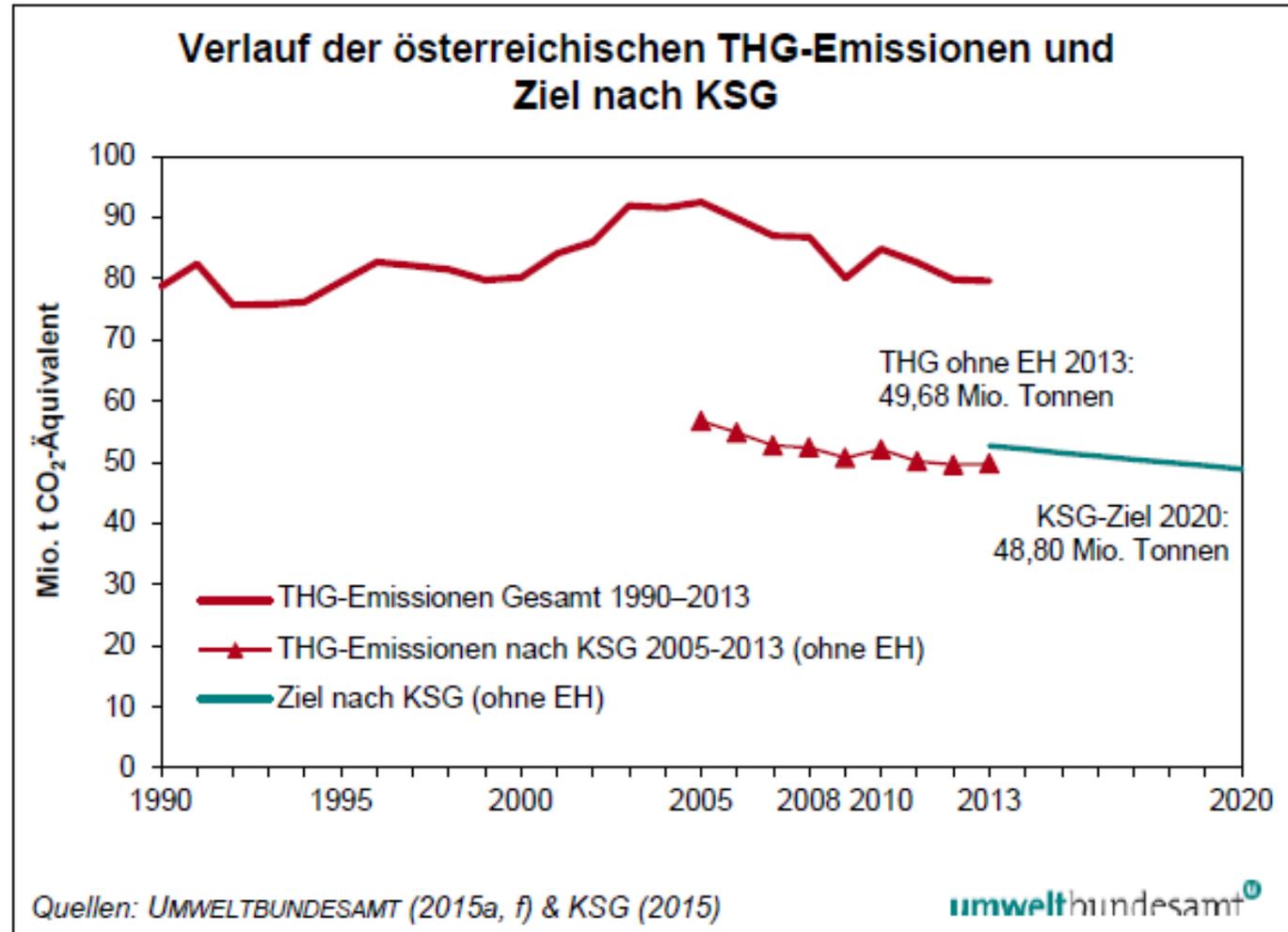


Abbildung 2: Anteil der Sektoren an den Treibhausgas-Emissionen 2013 und Änderung der Emissionen zwischen 1990 und 2013.

Klimaschutzbericht – Österr. Umweltbundesamt

Abbildung 1:
Verlauf der
österreichischen
Treibhausgas-
Emissionen im Vergleich
zum KSG-Ziel,
1990–2013.



Zu treffende Maßnahmen

Verkehr –

Öffentlichen Verkehr ausbauen

Individualverkehr einschränken

E-Mobilität in Städten fördern – gleichzeitig Verbrennungs-PKW verbieten

In Städten Hausbrand abstellen – Fernwärme verbindlich
oder Solarwärme

Konsum –

Lebensmittel auf Bedarf anpassen – Regelung

Landwirtschaft –

Förderungen neu regeln – Qualität fordern

**Alle Möglichkeiten Co2 reduzierte Energiebereitstellung nutzen
In der Beurteilung – Verhältnismäßigkeit zu gewährleisten
Verantwortung übernehmen**