



German national Goals and local strategies Benchmark and CO2-inventory methods

Hans Hertle

Mannheim, September, 24th in 2013

Agenda

- **National Goals and local Strategies**
- Efficiency and Renewables
- Strategies on the long run
- How to control the progress?
- Climate Cities Benchmark
- Outlook: Exergy and Benchmark



ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH - gemeinnütziges ökologisches Forschungsinstitut



The Institute for Energy and Environmental Research (IFEU) is a non-profit ecological research institute. It was founded in 1978 as an independent center of excellence for environmental research by scientists from the University of Heidelberg. Currently, IFEU has a staff of more than 70, mostly scientists in the fields of biology, chemistry, physics, geography, and engineering.

35th
anniversary
2013

More than 35
years of
experience

www.ifeu.de



Schnellzugriff

- Stellenangebote
- Energie-Newsletter
- Anfahrtsplan IFEU
- Mitarbeiter



Das IFEU-Institut ist Mitglied
im Ecor-net (Ecological
Research Network)





- ifeu - Institute for Energy and Environmental Research (IFEU) Heidelberg
- Founded in 1978
- Independent Think Tank for environmental research
- Clients: European Commission, German Ministries on the Federal and State level, regional and local governments, national and international foundations, industry associations, companies and environmental organisations.



energy

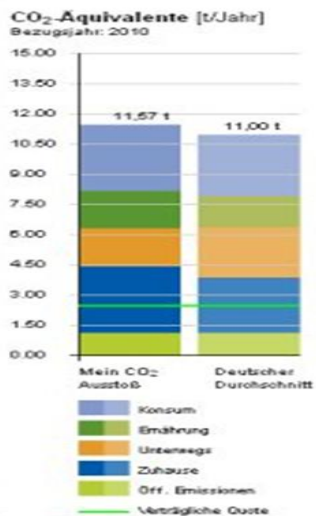
Energy department at IFEU: Our research puts special emphasis on the interplay between politics, technology, structure and individual behavior.



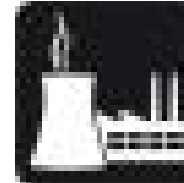
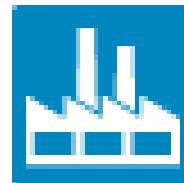
IFEU: Different perspectives on environmental impact

Consumption perspective and *Production perspective*

Carbon footprint / Energy Balance
of Cities
SEAP



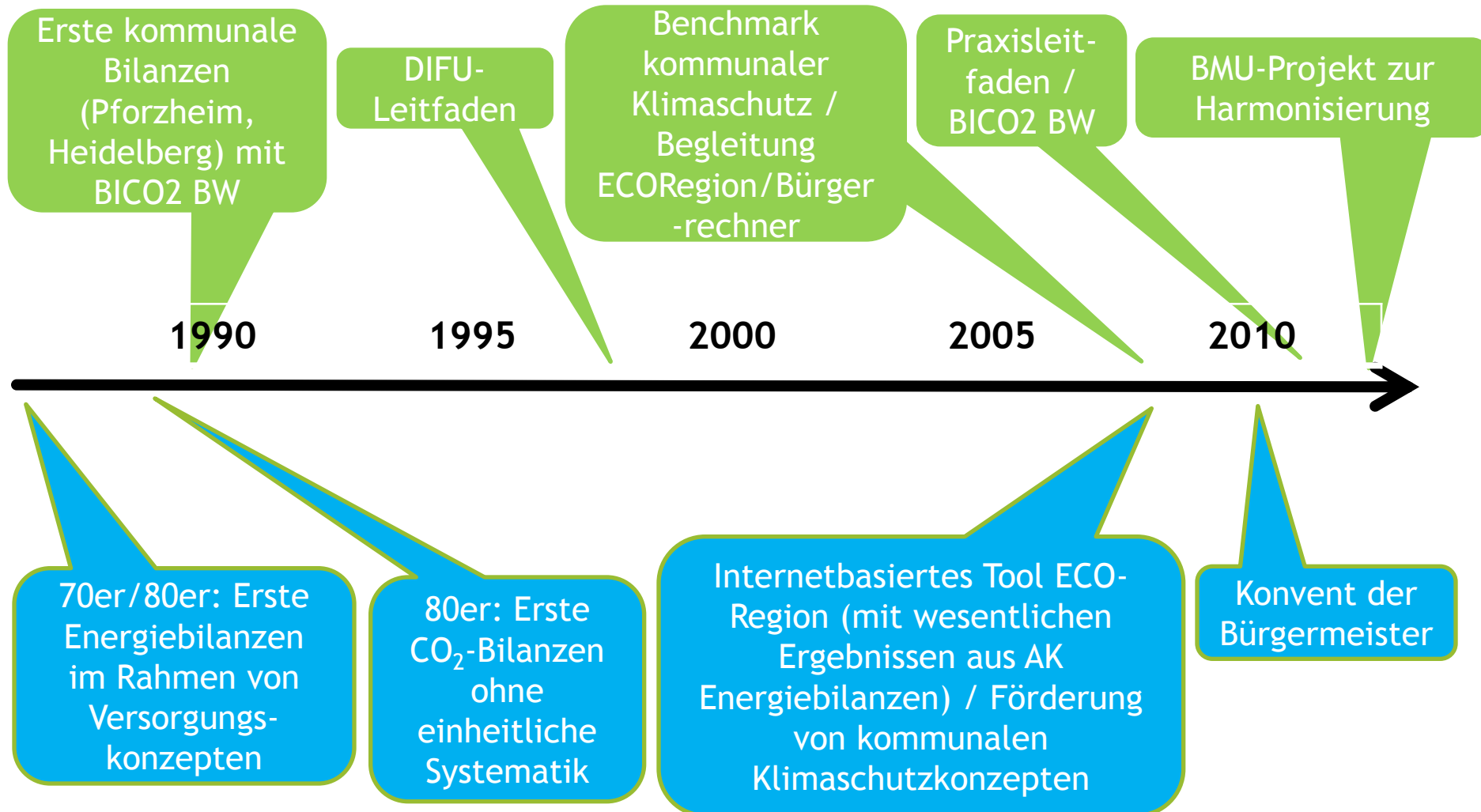
EMAS
Industries



LCA
Products

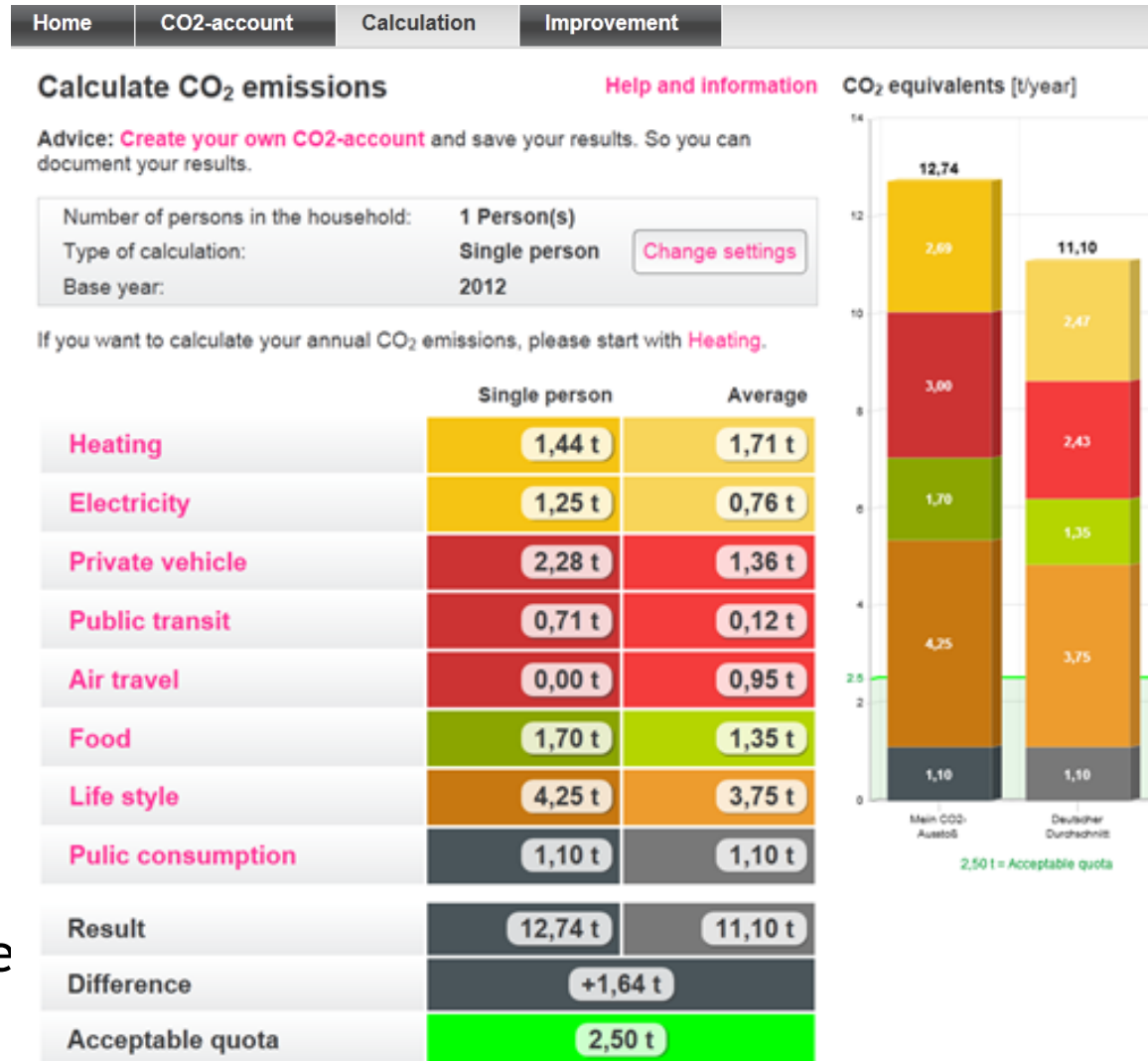


IFEU: SEAP and balancing since 1990 (others in blue)

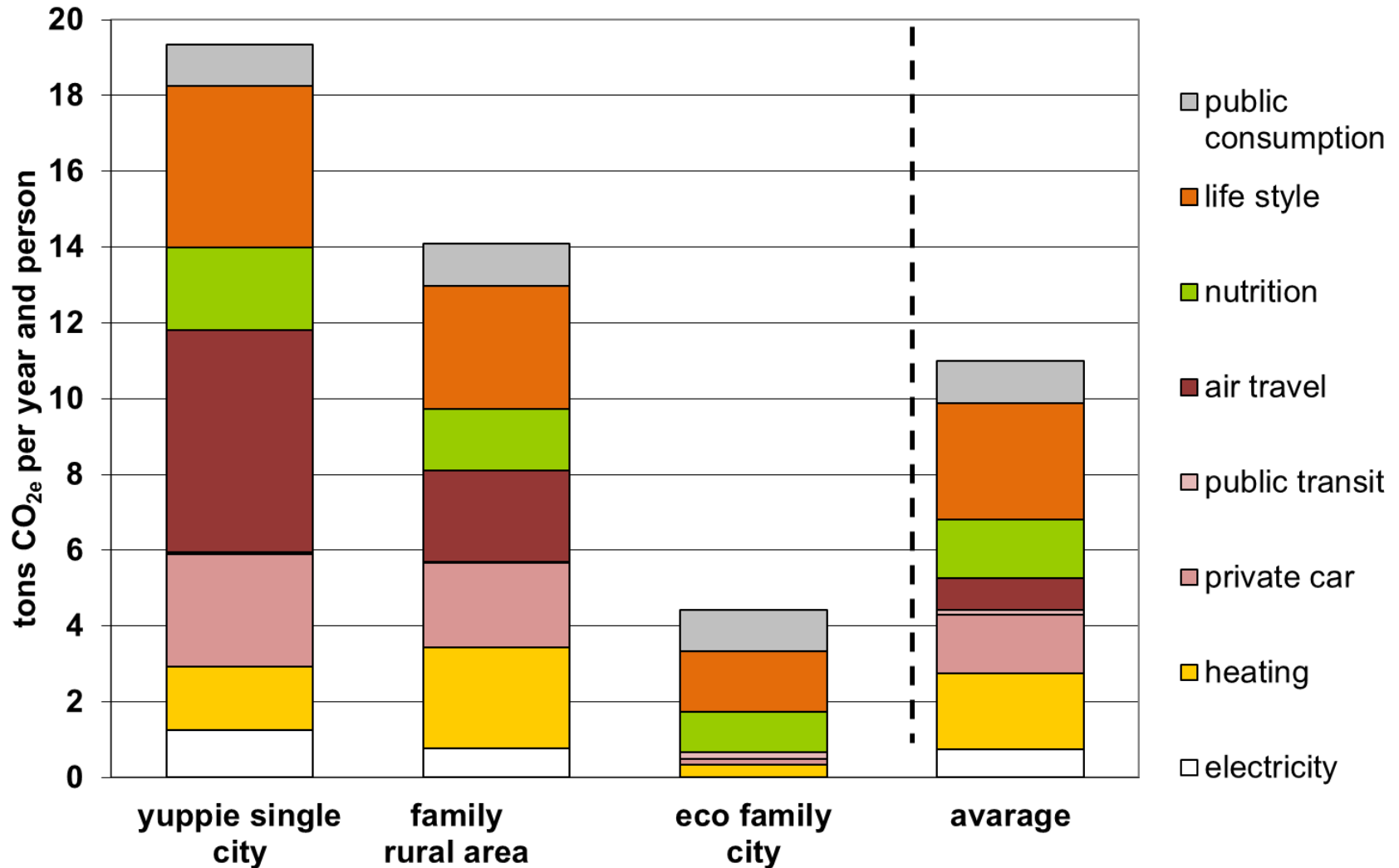


Balancing your own CO₂e emissions

- Calculation of single person or household
- Comparison with German average and acceptable quota
- Balancing even for single fields of needs
- Public consumption is fixed on the short run
- Yearly updating and recording possible
- Offline version for scientific project available



Range of carbon footprint



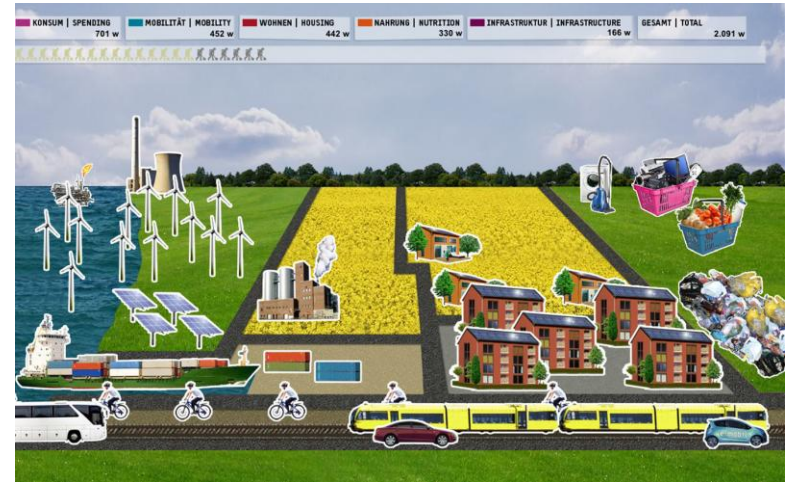
Average German footprint from 2005 to 2010*

Year	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Field of needs</i>	[t CO ₂ e/p*a]	[t CO ₂ e/p*a]	[t CO ₂ e/p*a]	[t CO ₂ e/p*a]	[t CO ₂ e/p*a]	[t CO ₂ e/p*a]
At home	2,72	2,75	2,48	2,65	2,63	2,48
Heating	0,75	0,75	0,81	0,77	0,77	0,76
Electricity	1,96	2,00	1,67	1,88	1,87	1,72
Mobility	2,44	2,42	2,42	2,43	2,41	2,40
Private vehicle	1,48	1,43	1,41	1,44	1,41	1,39
Public transport	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Air travel	0,82	0,85	0,88	0,85	0,87	0,87
Food	1,52	1,28	1,48	1,43	1,41	1,46
Life stile	3,07	2,94	3,43	3,15	3,33	3,61
Public consumption	1,11	1,03	1,10	1,08	1,07	1,09
TOTAL	10,86	10,42	10,91	10,73	10,86	11,04

* Using 3 years average of CO_{2e} emission for electricity and DH since 2010

Scenario Tool for Citizens „Just for fun“

- **Intention:** Citizens built up their own energy future
- **Visualisation:** Huge display of an energy landscape
- **Input:** 10 Switches
(2 general ones and 2 for each of the 4 consumption areas)
- **Characteristics:** Focus on long-run decisions and a combination of citizens and politicians perspective.
- **Field of application possible:** Energy fair or exhibition, focus groups, schools, education ...
- **Location:** At the moment there is only one installation free für public viewing
(TECHNOSEUM, Mannheim, Germany)





...and in the future > nearly 2000 Watt



National goals: German ENEGIEWENDE



ENERGIEWENDE: It seems to work...



The diagram is a comprehensive road map of the German energy transition (Energiewende). It features six main color-coded tracks, each representing a different sector of the energy system, with various projects and goals marked along the way. Central boxes labeled 'AKZEPTANZ', 'VERHALTEN', and 'INTELLIGENZ' represent cross-cutting themes. The map ends with arrows pointing towards future goals like 'Wasserstoffinfrastruktur', 'Effizienz verbessern', and 'Steigerung von Güter-/Flugverkehrsbremsen'.

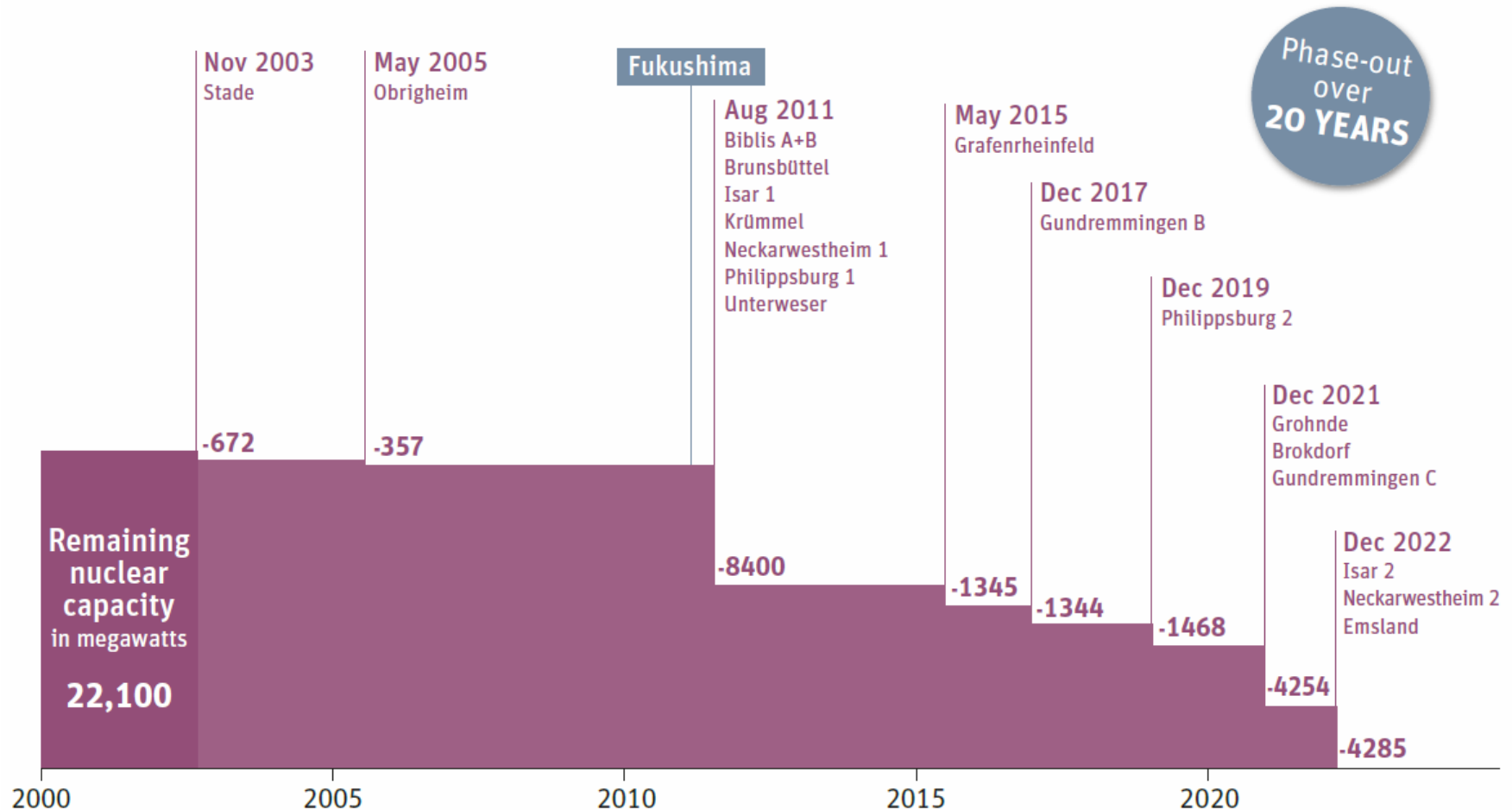
- NEUE ENERGIE-INFRASTRUKTUR (Yellow):** Includes 'Smart-heat'-Systeme, 'Weiterentwicklung von Systemansätzen, Gebäudestandards und Bauprozessen', 'Prozesswärme', 'Energie-geossenschaften', 'Bürgerbeteiligung', '1. Phase Netzausbau', 'Dezentrale Spannungsregelung', 'Kuppelstellen', 'Offshore Netz', 'Netzentwicklungsplan', 'Overlay-Netz', 'Dezentrale Netzbetriebsführung', 'Stromnetzausbau und -optimierung', 'KWK frühzeitig ausbauen', 'Wärmespeicher / Wärmenetze nachverdichten', 'Brennstoffzellen- und Mikro-KWK', '25 % KWK-Anteil', 'Wechsel zu EE-KWK', 'Methanisierung: Einspeisung von EE-Gas', 'Einspeisung H₂ ins Gasnetz', 'Pilotanlage EE-Gas (Power-to-Gas)', 'Netzkopplung Strom-Gas', 'Transparenz', 'Aktive Akzeptanz', 'Bürgerbeteiligung', '1. Phase Netzausbau', 'Dezentrale Spannungsregelung', 'Kuppelstellen', 'Offshore Netz', 'Netzentwicklungsplan', 'Overlay-Netz', 'Dezentrale Netzbetriebsführung', 'Stromnetzausbau und -optimierung', 'KWK frühzeitig ausbauen', 'Wärmespeicher / Wärmenetze nachverdichten', 'Brennstoffzellen- und Mikro-KWK', '25 % KWK-Anteil', 'Wechsel zu EE-KWK', 'Methanisierung: Einspeisung von EE-Gas', 'Einspeisung H₂ ins Gasnetz', 'Pilotanlage EE-Gas (Power-to-Gas)', 'Netzkopplung Strom-Gas'.
- UMBAU STROMSYSTEM (Orange):** Includes 'Abschaltung 8 AKW', 'Gas KW zubauen', 'Weiterentwicklung Emissions- und Stromhandel', 'Reduktion „Must-run-Kapazitäten“ (Pump-) Speicher Alpen, Skandinavien', 'Weitgehender Braunkohleausstieg', 'Backup-KW', 'Weitgehender Steinkohleausstieg', 'Flexibilisierung / Umbau Kraftwerkspark, Atomausstieg', 'Wärmespeicher / Wärmenetze nachverdichten', 'Brennstoffzellen- und Mikro-KWK', '25 % KWK-Anteil', 'Wechsel zu EE-KWK', 'Methanisierung: Einspeisung von EE-Gas', 'Einspeisung H₂ ins Gasnetz', 'Pilotanlage EE-Gas (Power-to-Gas)', 'Netzkopplung Strom-Gas'.
- ERNEUERBARE ENERGIEN (Red):** Includes 'Wind im Binnland', '8-10 GW Wind Offshore', '50 % EE-Strom', 'IGW Geothermie', 'EE-Systemdienstleistungen', 'Erneuerbare Stromerzeugung ausbauen', 'Intelligente Nachfrage', 'Speicherkapazität ausbauen', 'EE-Strom-Import', 'Direkte Nutzung regenerativen Stroms', 'Wärmespeicher / Wärmenetze nachverdichten', 'Brennstoffzellen- und Mikro-KWK', '25 % KWK-Anteil', 'Wechsel zu EE-KWK', 'Methanisierung: Einspeisung von EE-Gas', 'Einspeisung H₂ ins Gasnetz', 'Pilotanlage EE-Gas (Power-to-Gas)', 'Netzkopplung Strom-Gas'.
- ELEKTRIFIZIERUNG (Blue):** Includes 'Smart Metering', 'Smart Homes', 'Smart Grids', 'Smart Cities', 'Stromtanken daheim und am Arbeitsplatz', '1 Mio. E-Fahrzeuge', '16 Mio. E-Fahrzeuge', 'Carsharing in allen Städten', 'Verdopplung Radwegenetz', 'Kein Neubau ohne Anbindung an ÖV', 'Intermodalität', 'Elektro-Fahrzeuge', 'Anteil E-Fzg. an Fahrleistung 50 %', 'Verdopplung Schienenverkehr', 'Regionale Wirtschaftskreisläufe', 'Steigerung von Güter-/Flugverkehrsbremsen', 'Wärmespeicher / Wärmenetze nachverdichten', 'Brennstoffzellen- und Mikro-KWK', '25 % KWK-Anteil', 'Wechsel zu EE-KWK', 'Methanisierung: Einspeisung von EE-Gas', 'Einspeisung H₂ ins Gasnetz', 'Pilotanlage EE-Gas (Power-to-Gas)', 'Netzkopplung Strom-Gas'.
- EFFIZIENZ UND EINSPARUNG (Green):** Includes 'Integrale Planung Gebäude / Quartier / Stadt', 'Qualitätssicherung Baubegleitung', 'Ersatz ineffizienter Stromanlagen / Motoren', 'LowEx-Systeme', 'Schaufenster E-Mobilität', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suffizienz', 'Verhaltensänderungen', 'Neue Infrastrukturen', 'Nullenergie-Produkte', 'Niedrigstenergie im Bestand', 'Effiziente Motoren, Beleuchtung, Geräte', 'Optimierung Rechenzentren, Cloud Computing', 'Intrinsische Motivation fördern', 'Kostenreduktion Sonnenkollektoren', 'Verbreitung Wärmepumpe', 'Geräte teilen', 'Angepasste Haushaltsausstattung', 'Entrupelte Lebensformen', 'Bildungsprojekte', 'Niedrigstenergie im Neubau', 'Suff

Konzept: Dr. Martin Peht (IFEU); Inhalte: Dr. Martin Peht, Udo Lambrecht, Lars Brischke (IFEU); Prof. Dr. Michael Sterner (Hochschule Regensburg); Norman Gerhardt; Christina Sager, Rolf-Michael Lücking (Fraunhofer IBP); Grafik: Doris Burghardt, Julia Engelhardt (Nimbus Designbüro)

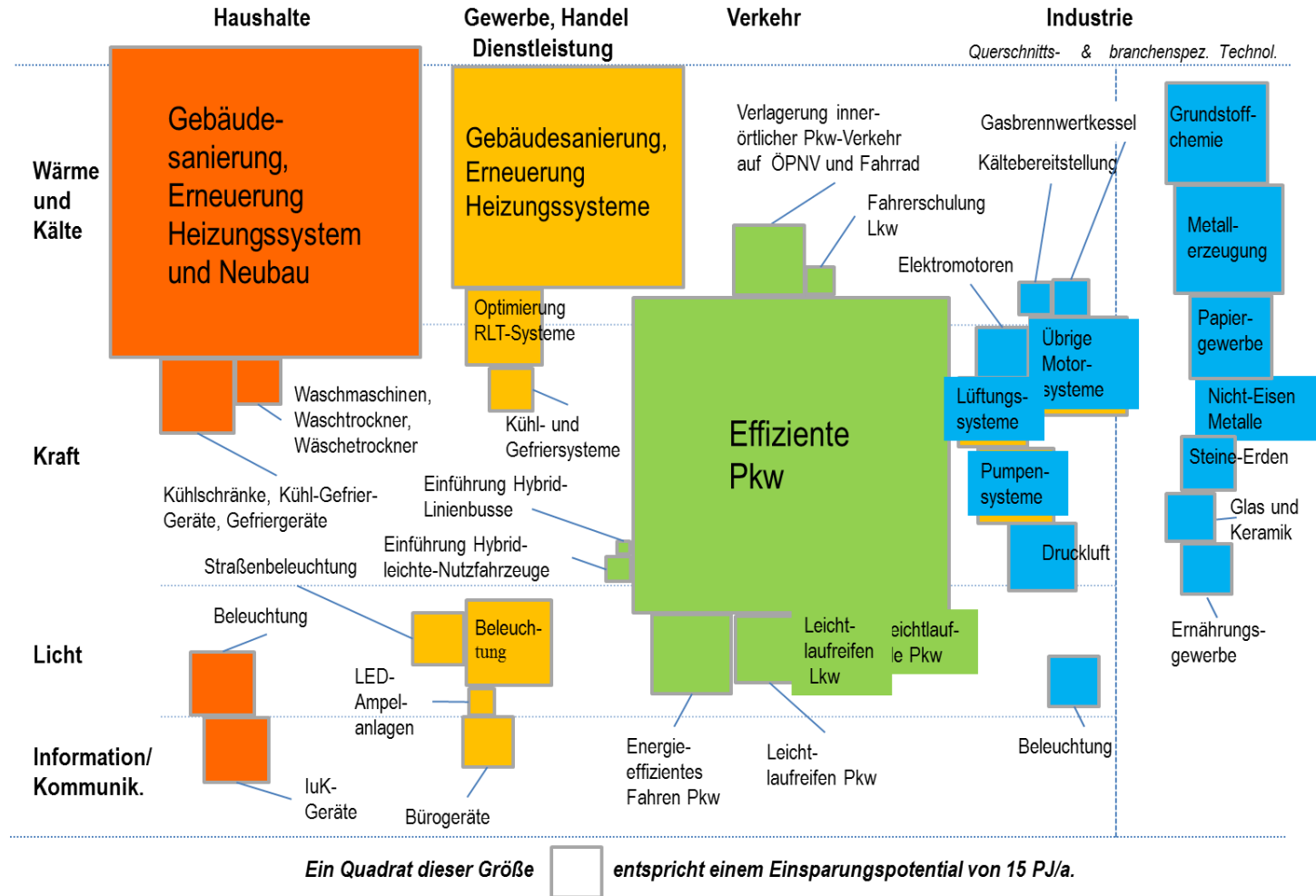
Germany is gradually shutting down all nuclear power plants

Declining nuclear energy installed capacity in Germany, 2000–2022

Source: Institute of Applied Ecology, BMJ, own calculations



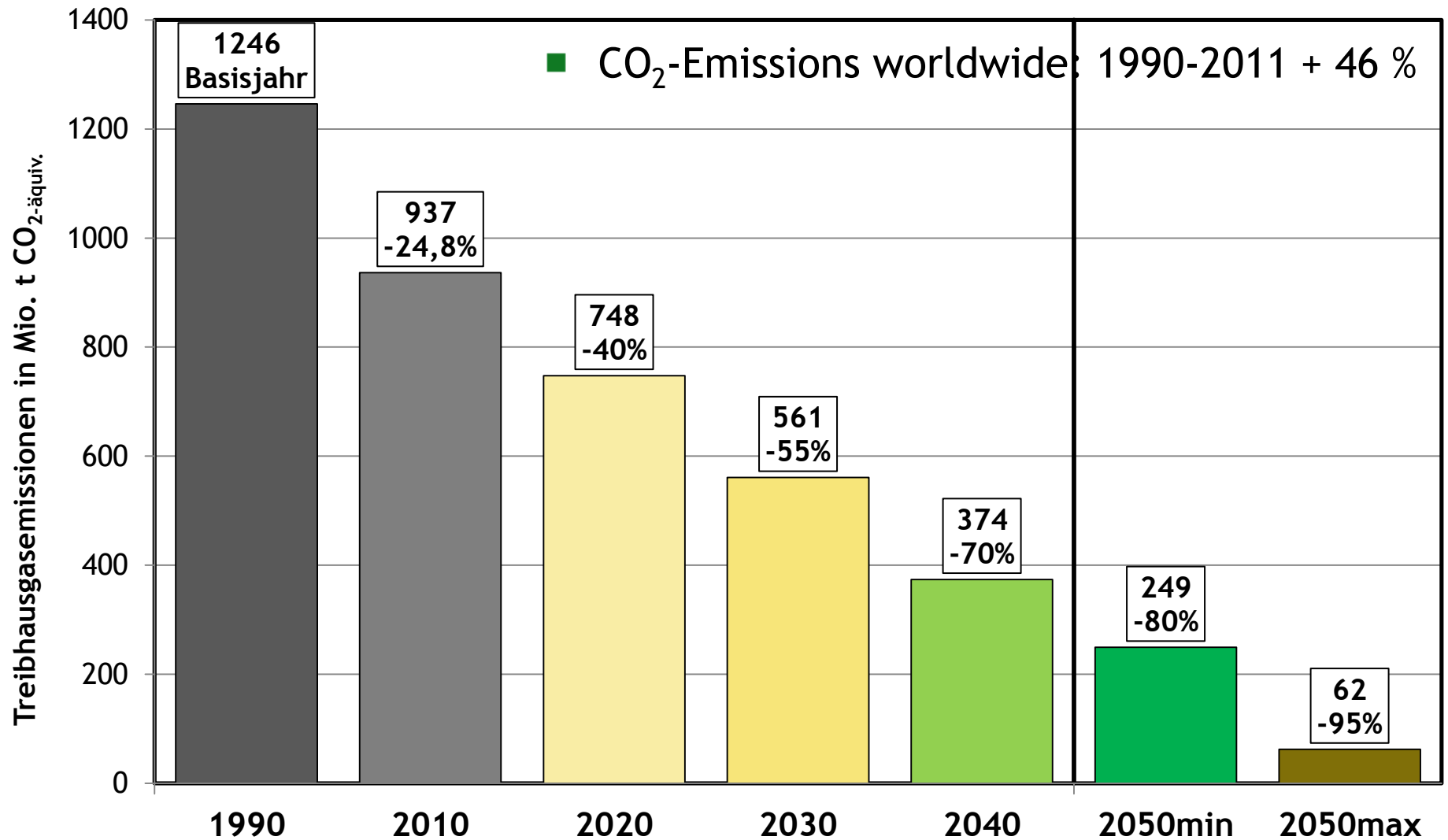
Huge potentials e.g. by efficiency...



Deutschland verbrauchte 2010 rund 9000 PJ Endenergie.

IFEU 2012

...and ambitious goals.



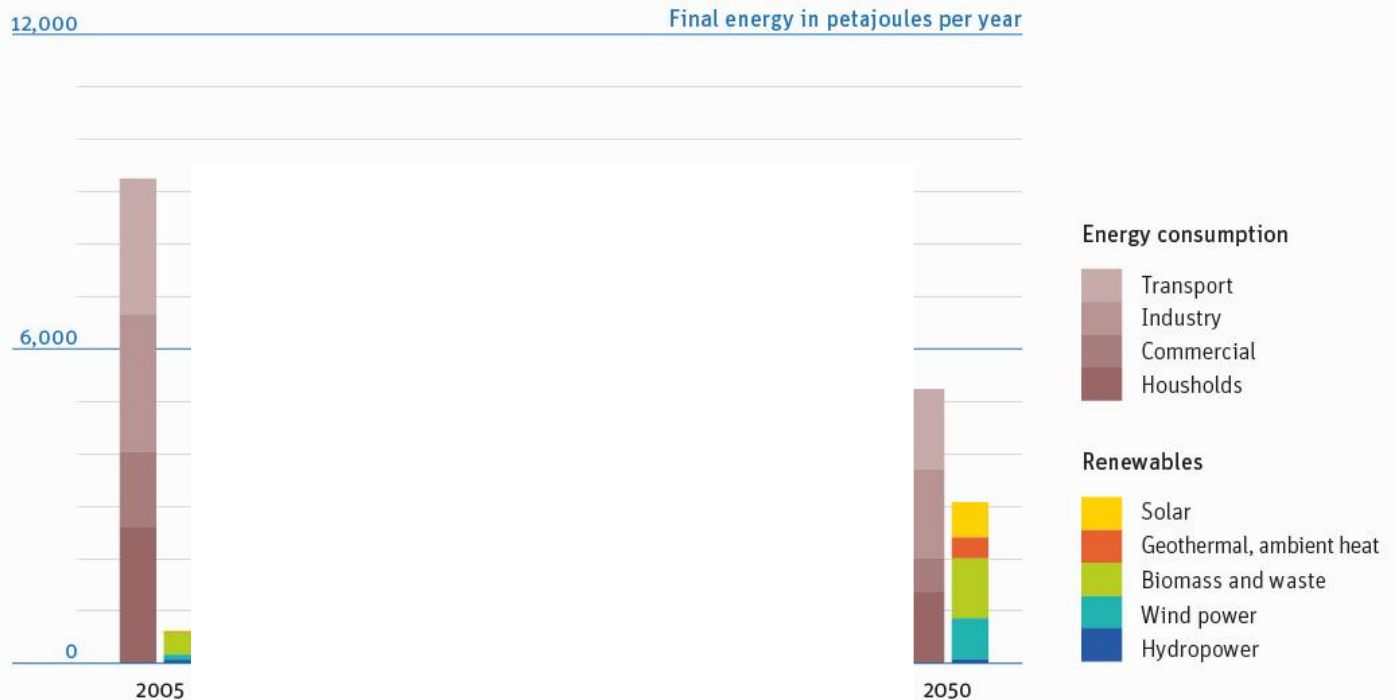


German Scenario till 2050

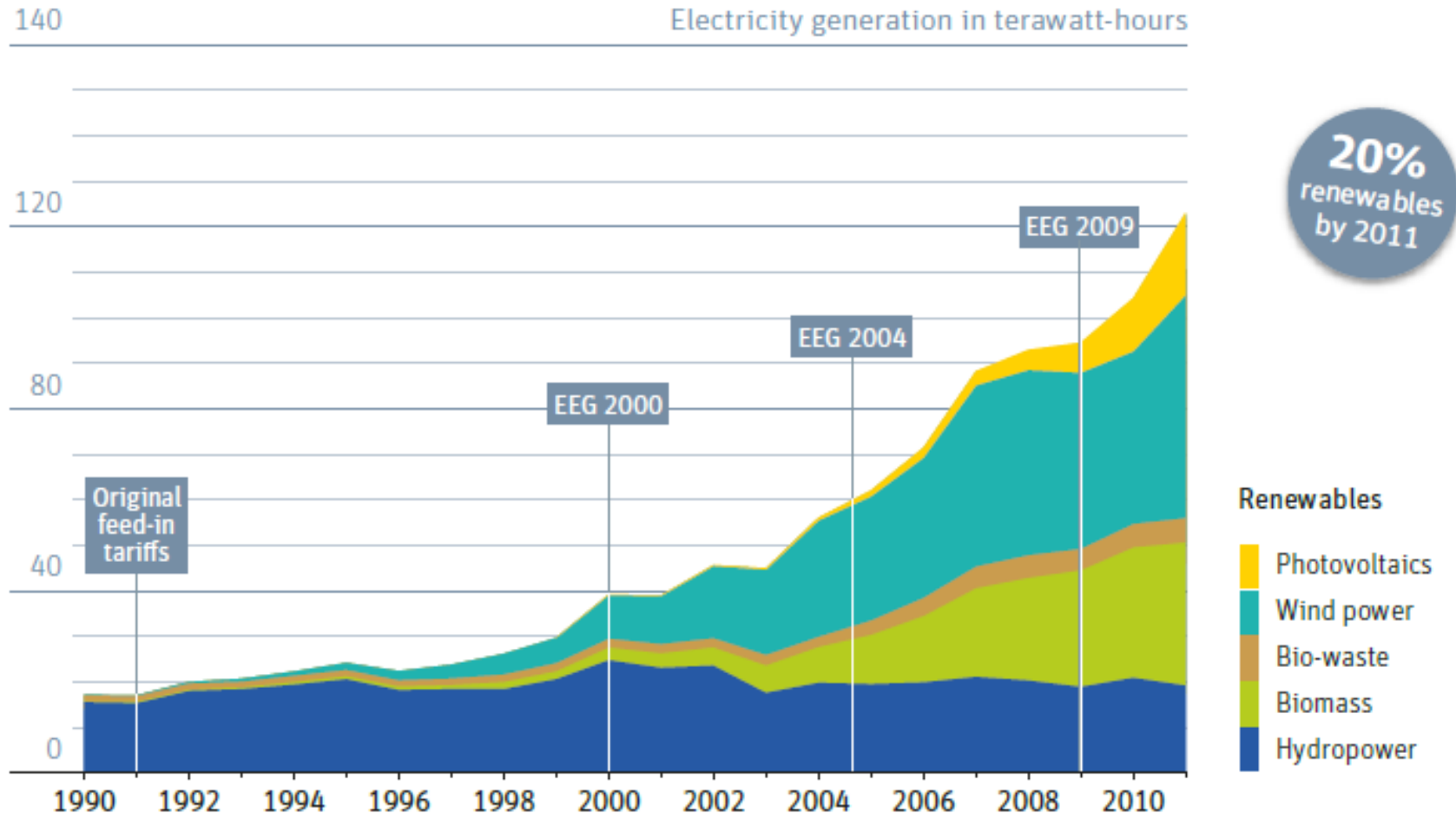
Germany's plan: ramp up renewables, drive down consumption

Final energy supply and demand in Germany 2005–2050, scenario

Source: DLR Lead Study, scenario A



Electric generation since 1990 (EEG since 2000)

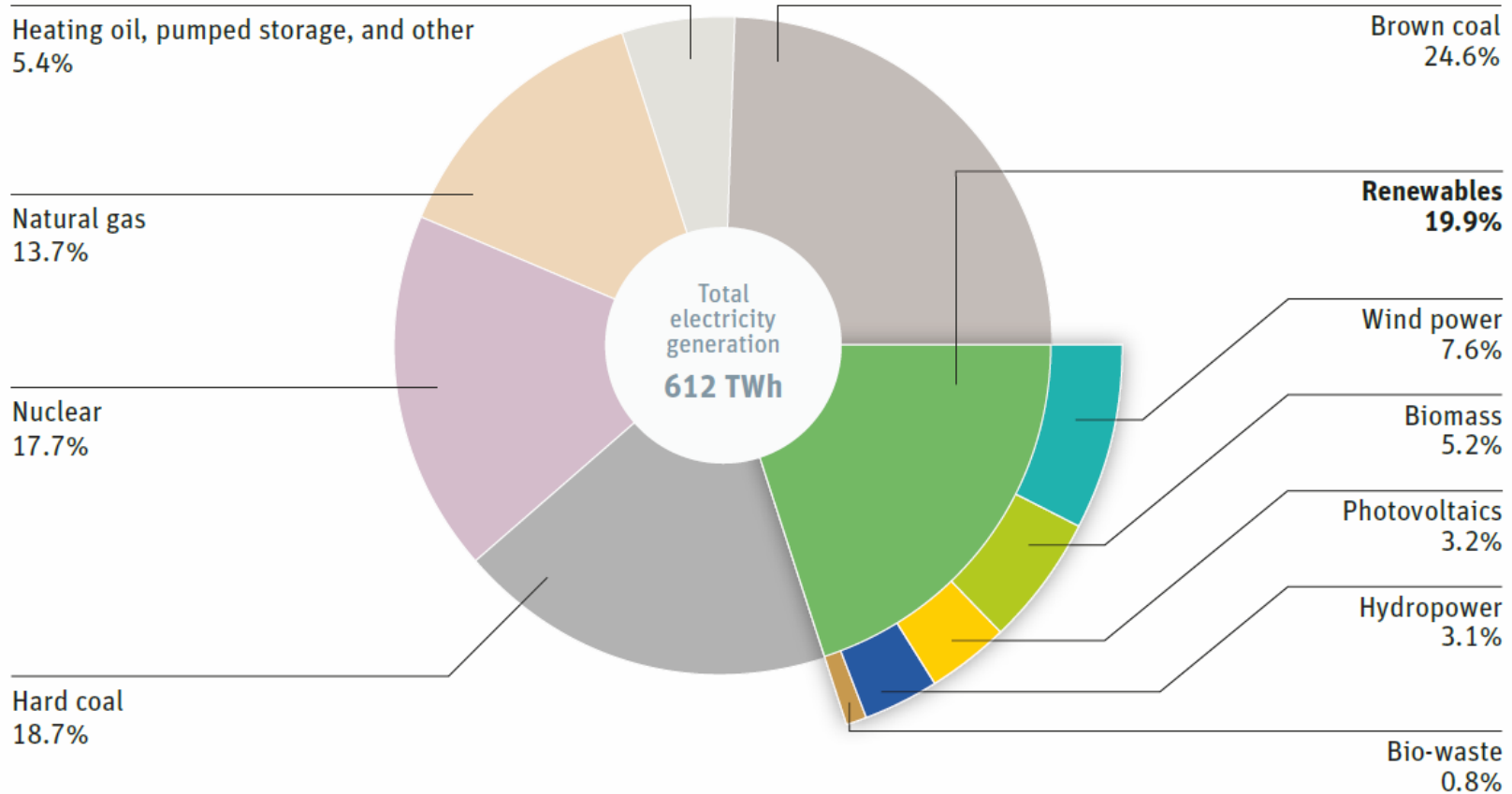




Renewables in Germany: a strong and growing pillar

Share of renewables in Germany's total electricity generation, 2011

Source: AGEB, BDEW

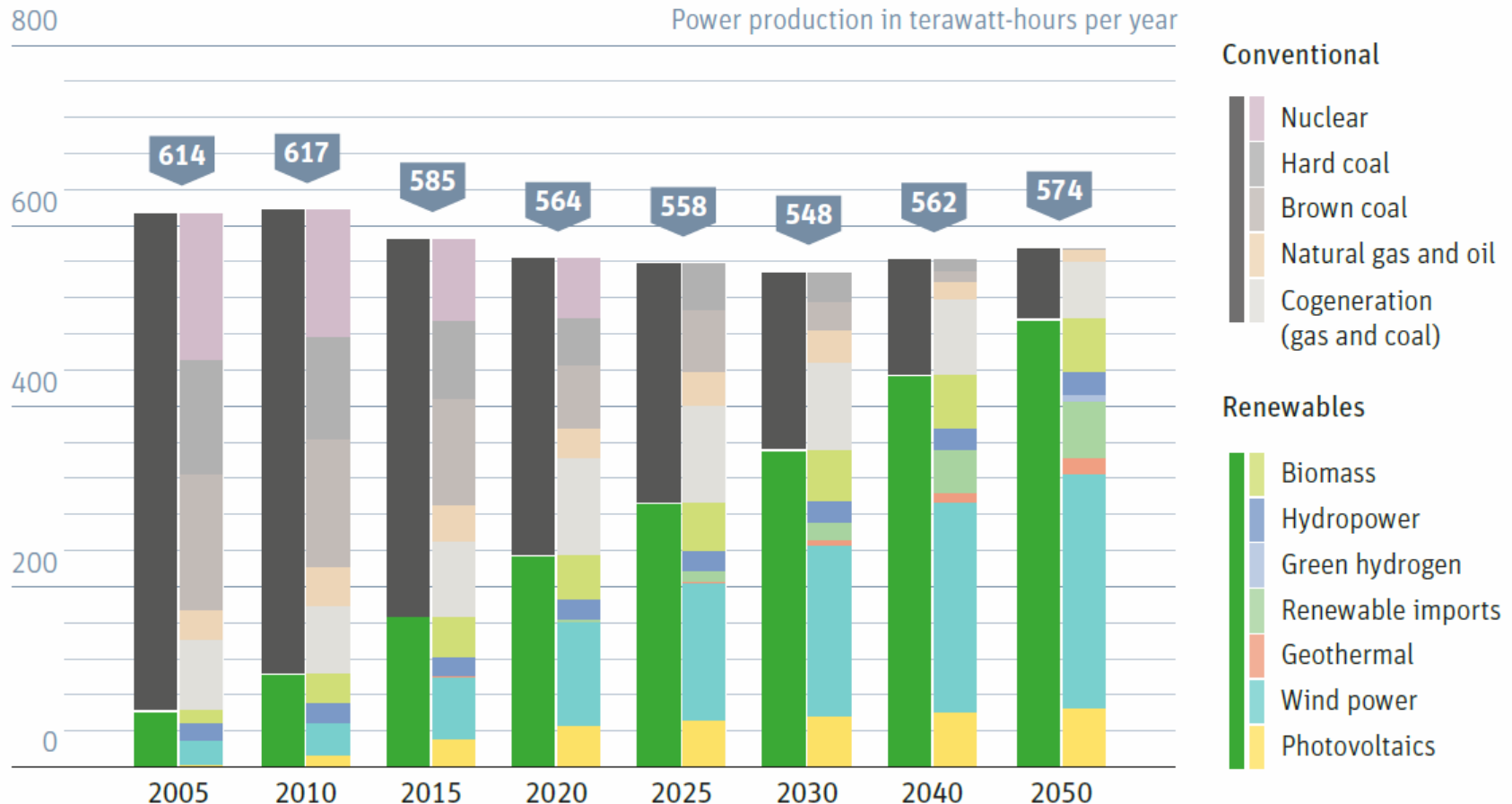




Germany's plan: switch from coal and nuclear to renewables

Electricity generation in Germany 2005–2050, scenario

Source: DLR and Fraunhofer IWES

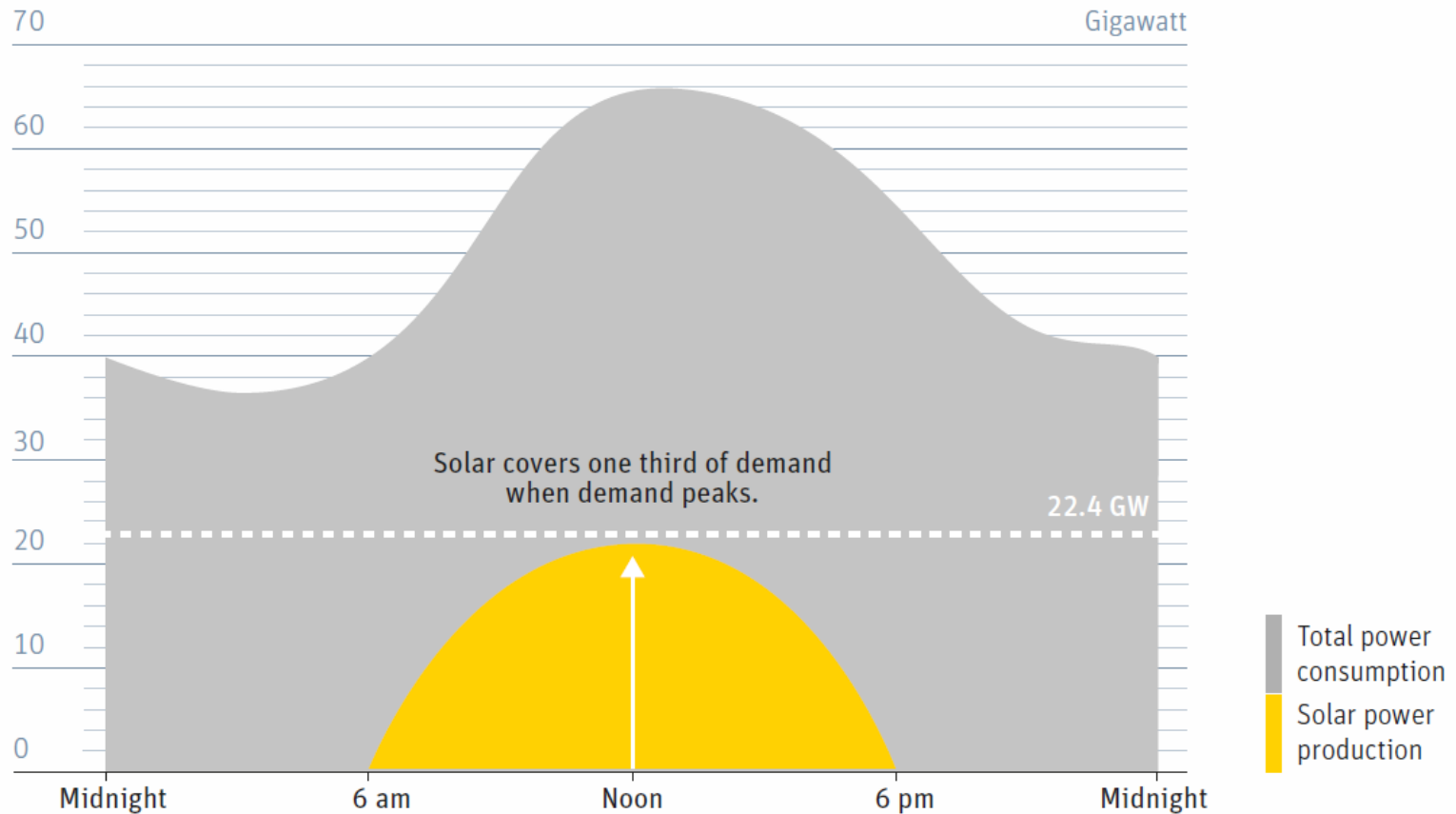




Solar PV can already cover a third of power demand

Power demand and solar power production in Germany. Estimate based on actual data from May 2012

Source: Fraunhofer ISE, EEX

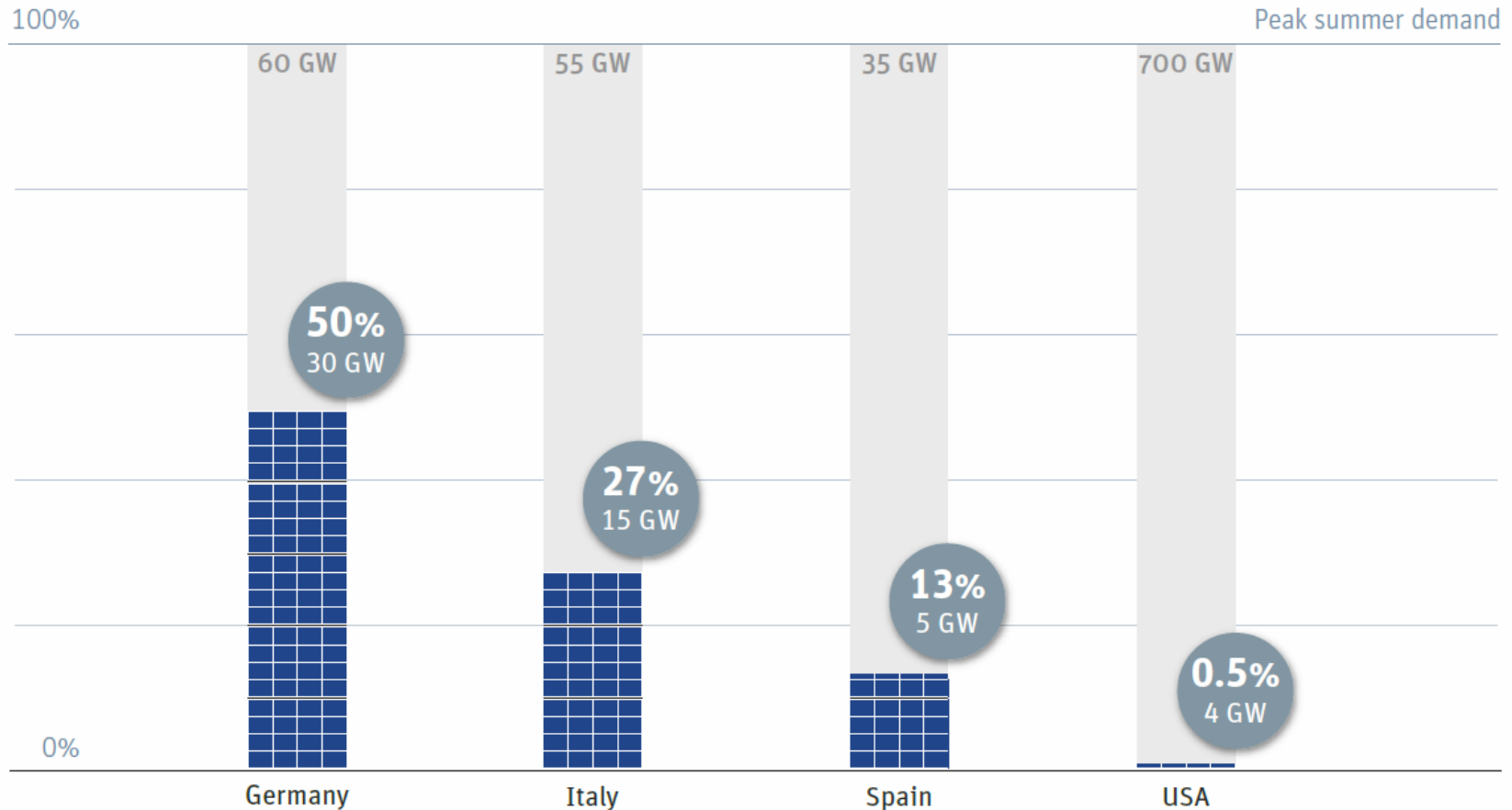




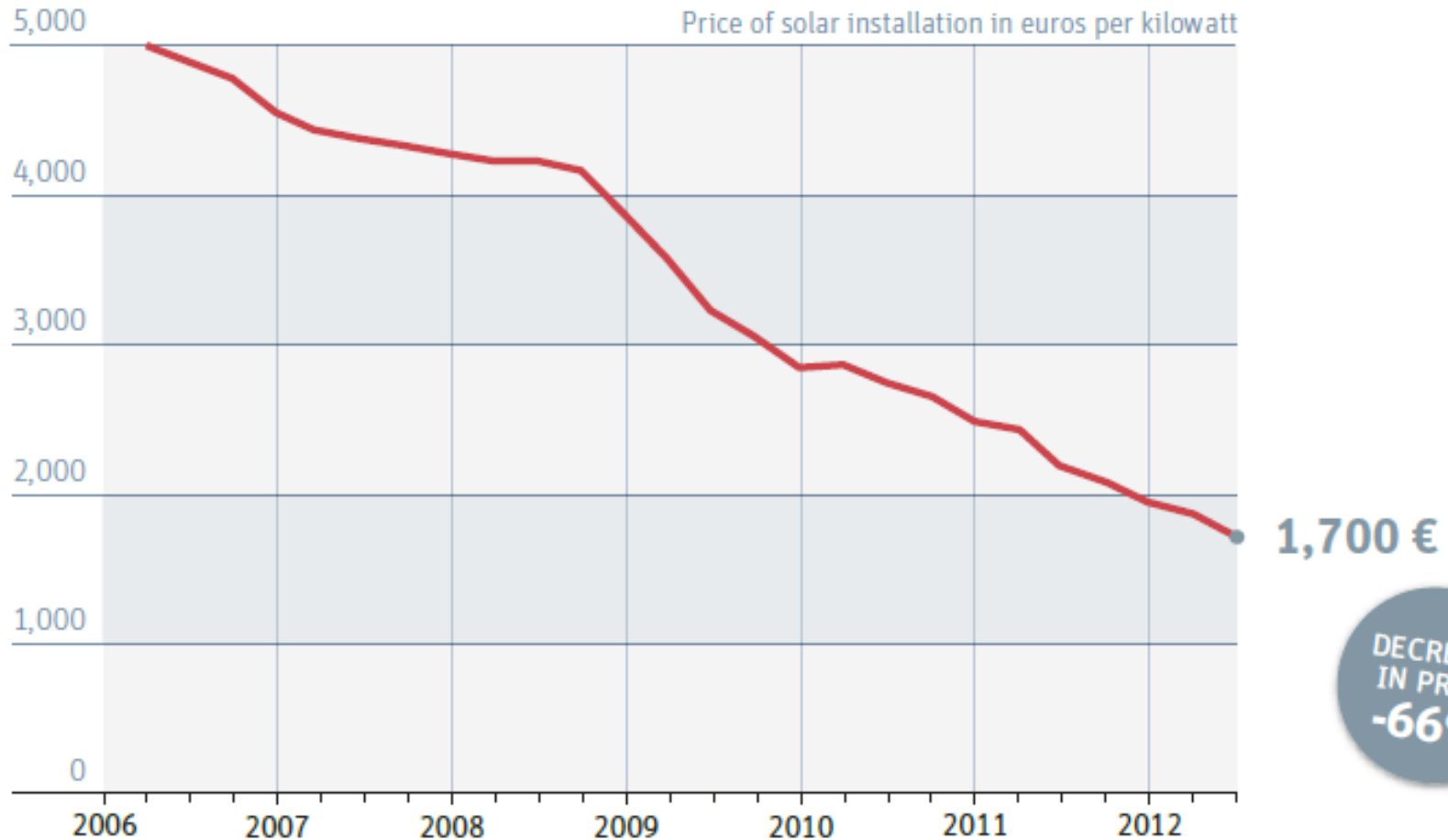
Germany's installed solar PV capacity is already half of power demand

Germany has most solar PV installed in absolute (30GW) and relative terms (50% of peak demand)

Source: REN 21, own calculations



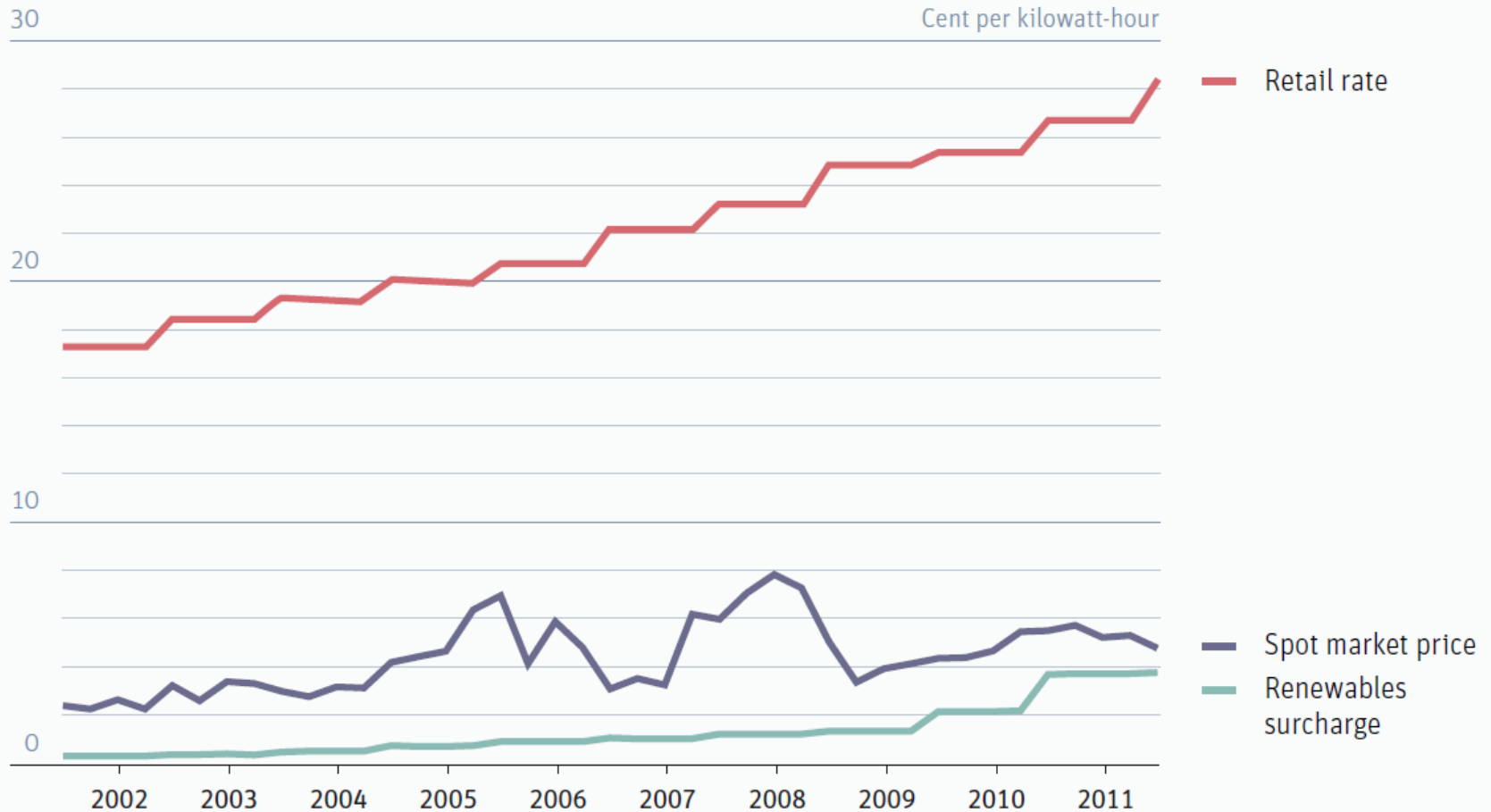
Investment in PV



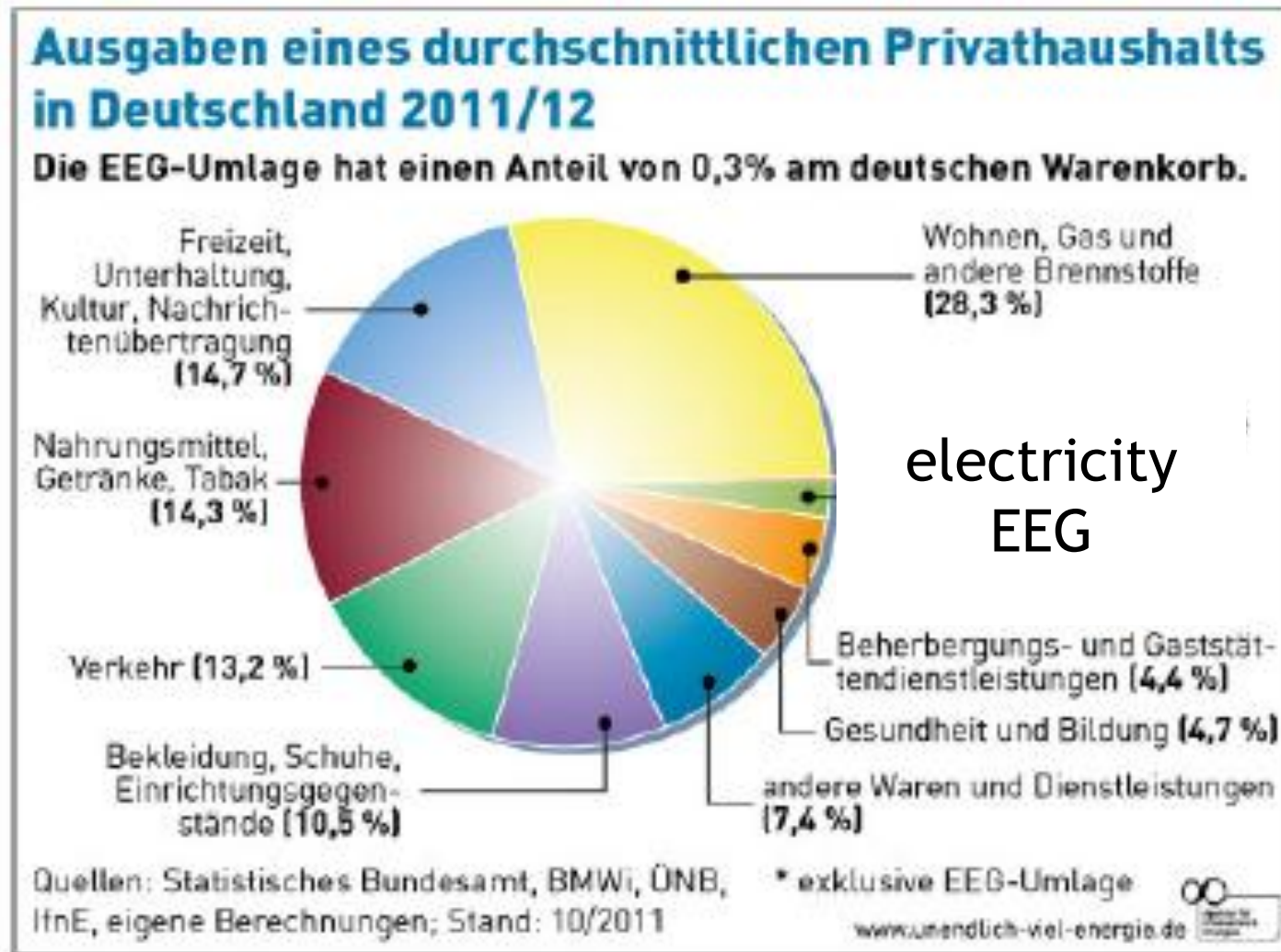
Renewables are not the main driver for high energy prices in Germany

Trends of retail rates, spot market price and renewable energy surcharge over past 10 years in Germany

Source: AEE



Monthly cost of a German household (2,250 €)

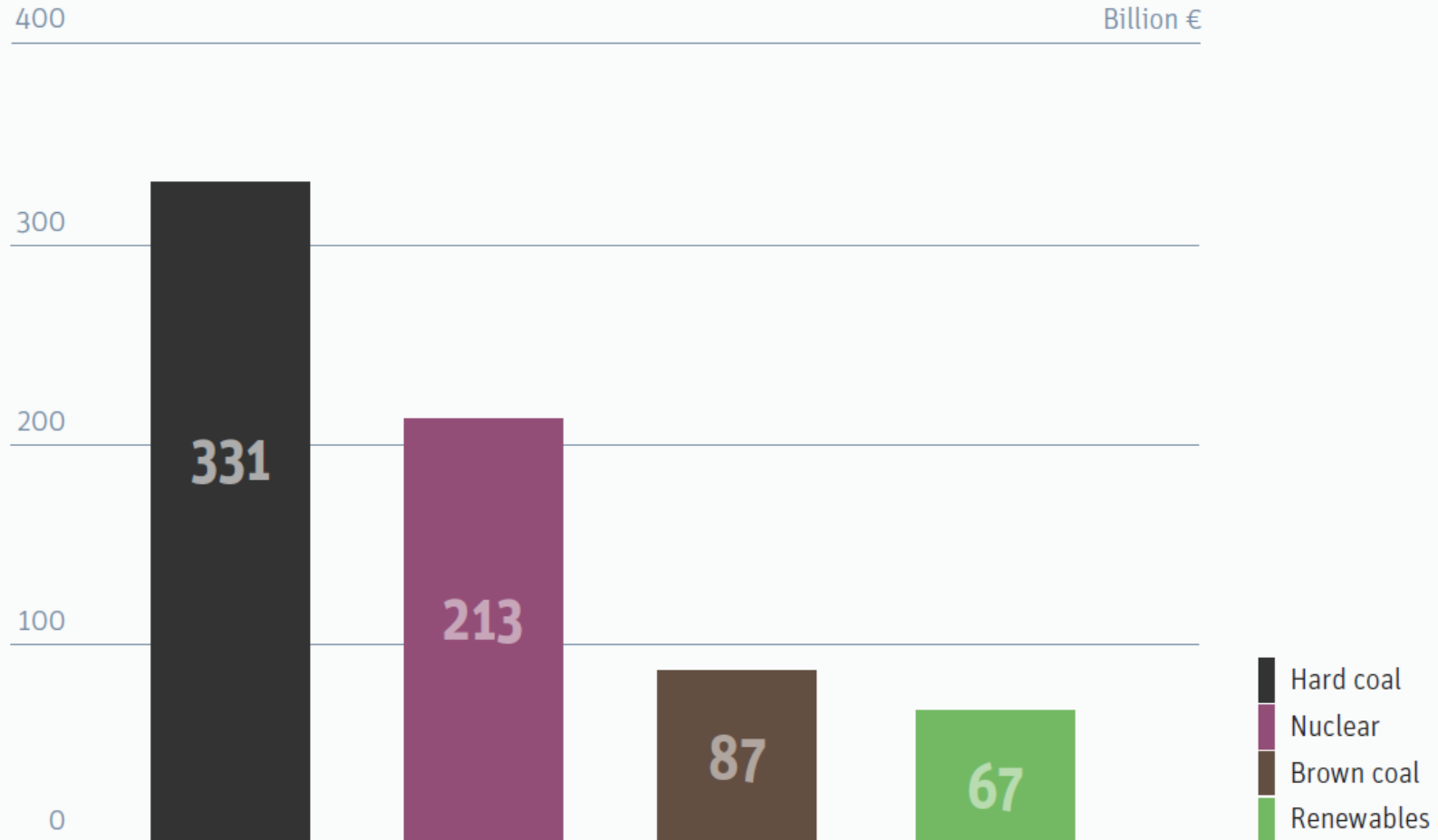




Fossil and nuclear have received by far more subsidies than renewables

Energy subsidies in Germany, 1972–2012

Source: Green Budget Germany

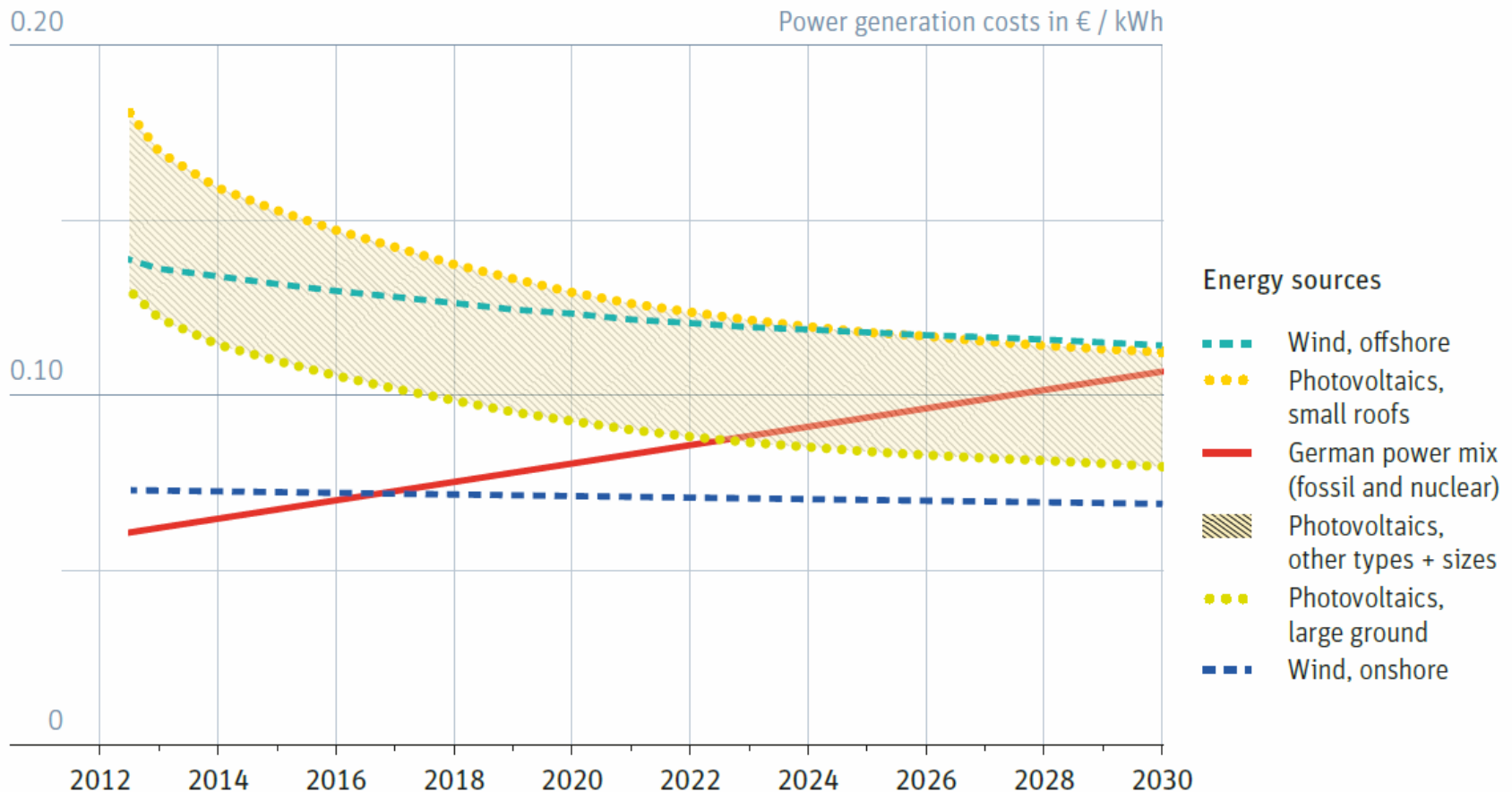




Renewables are becoming competitive

Forecast of power generation cost in Germany up to 2030

Source: Fraunhofer ISE

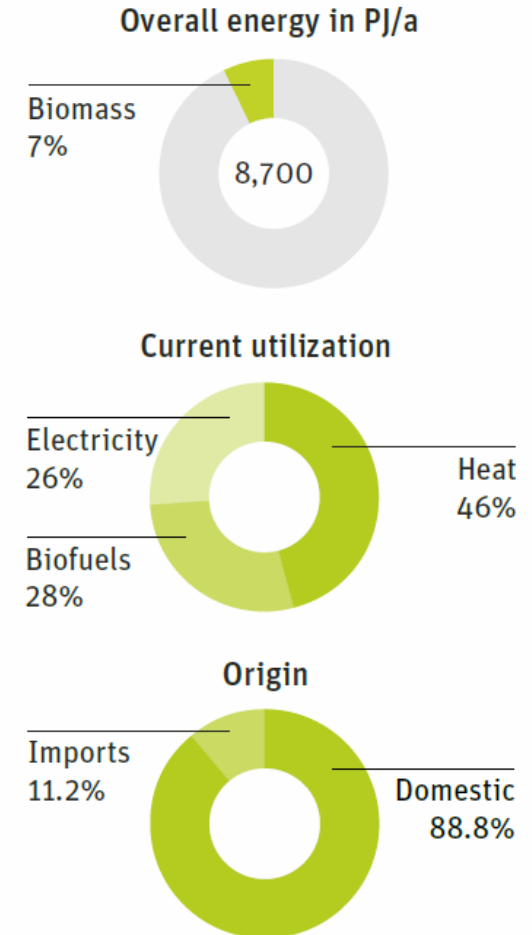
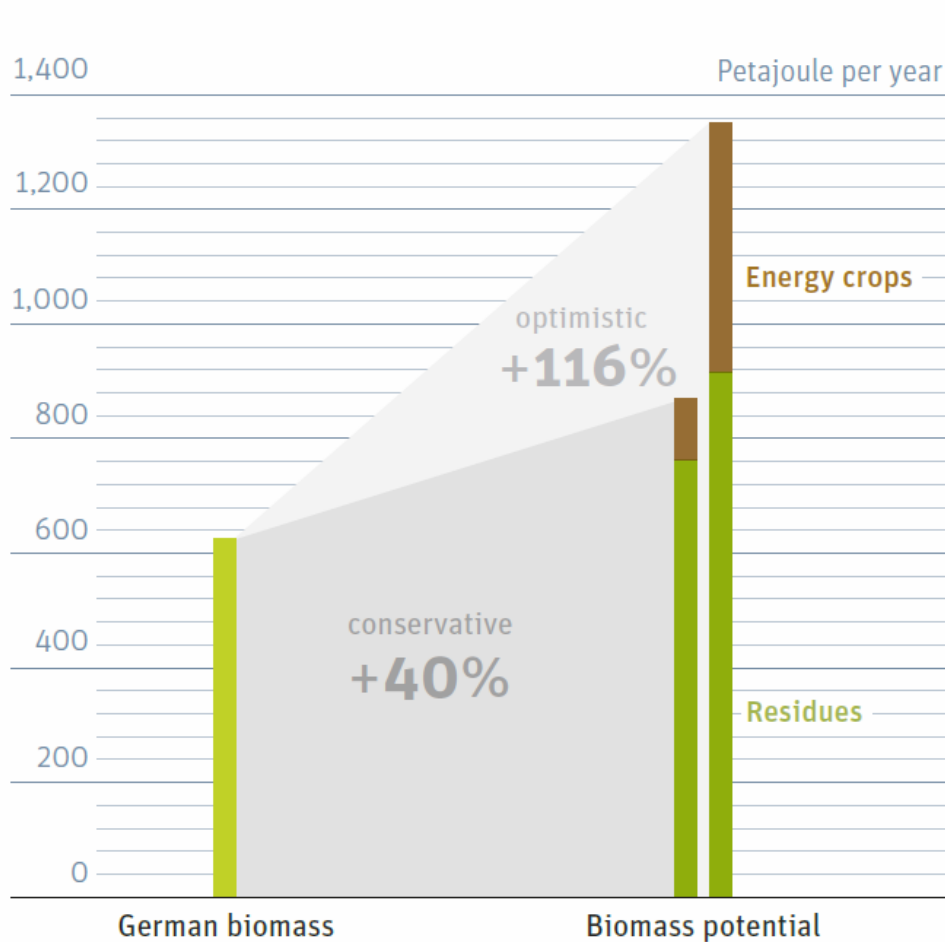




Biomass growth potential limited and based mostly on waste

Current biomass usage for energy and future potential, within Germany

Source: DBFZ 2011



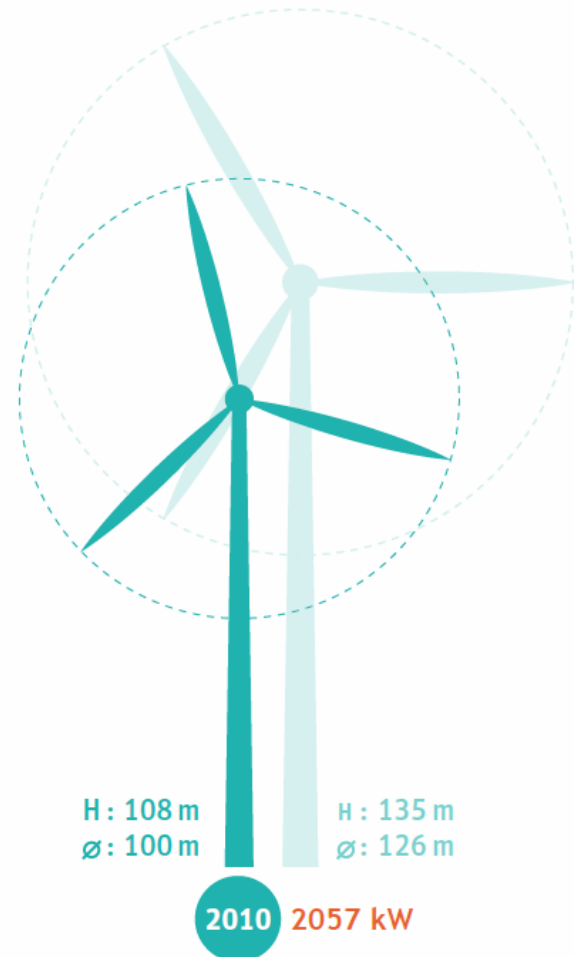
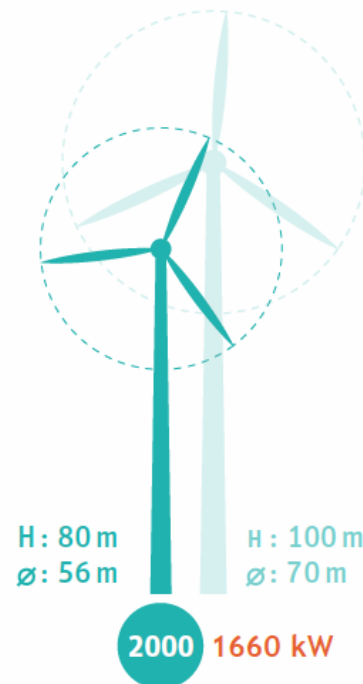
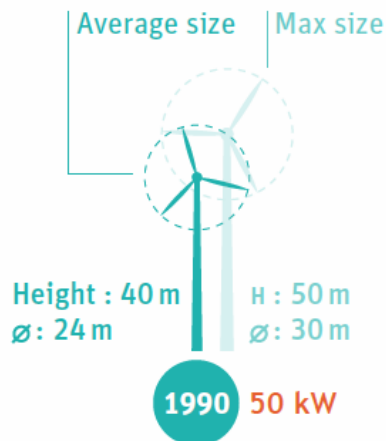
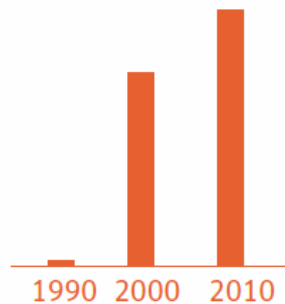


Wind turbines 40 times more powerful today than 20 years ago

Development in size and power of wind turbines, 1990–2010

Source: DEWI

Average rated output

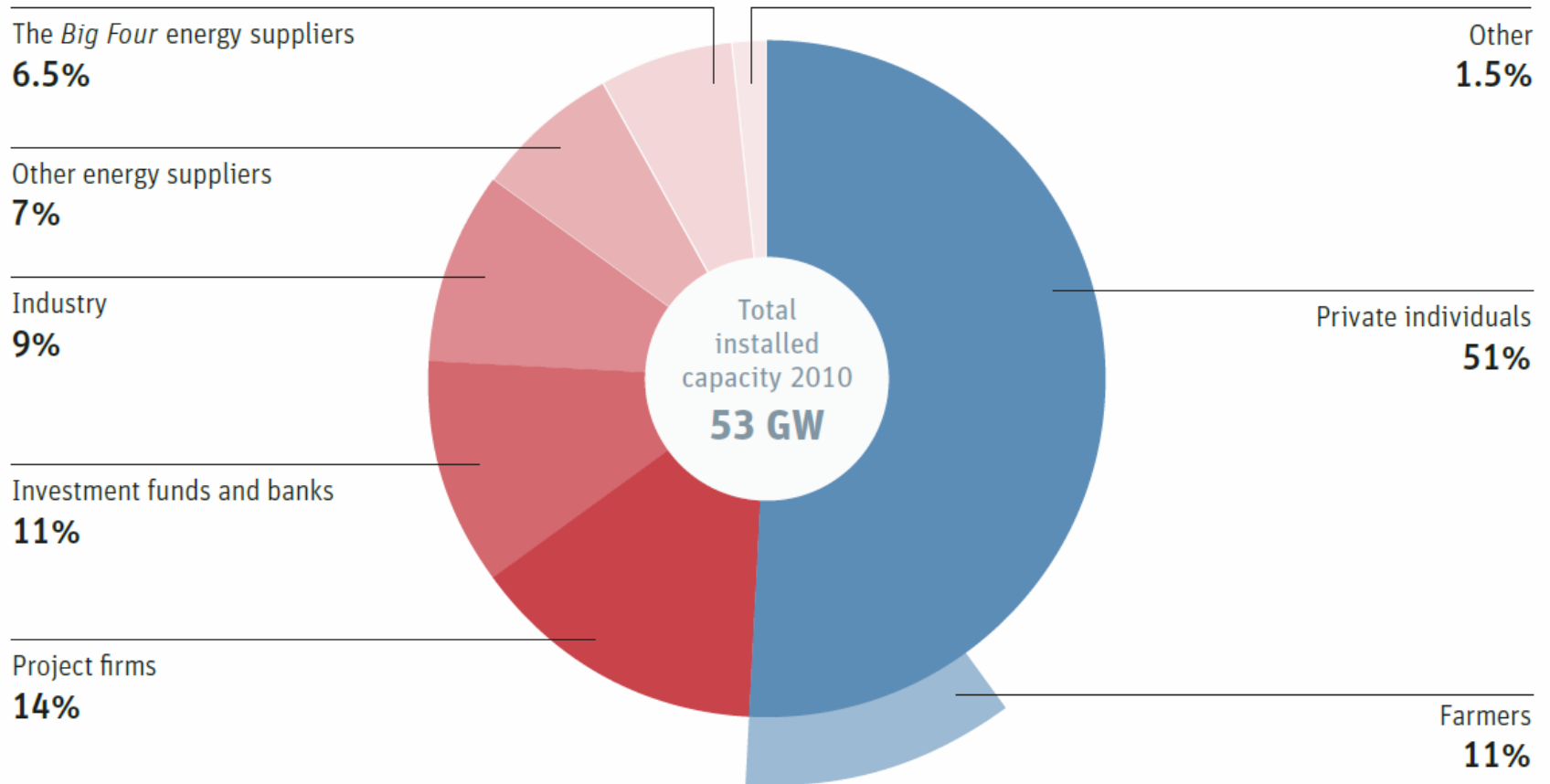




Renewables in the hands of the people

Ownership of renewables installed capacity in Germany, 2010

Source: AAE

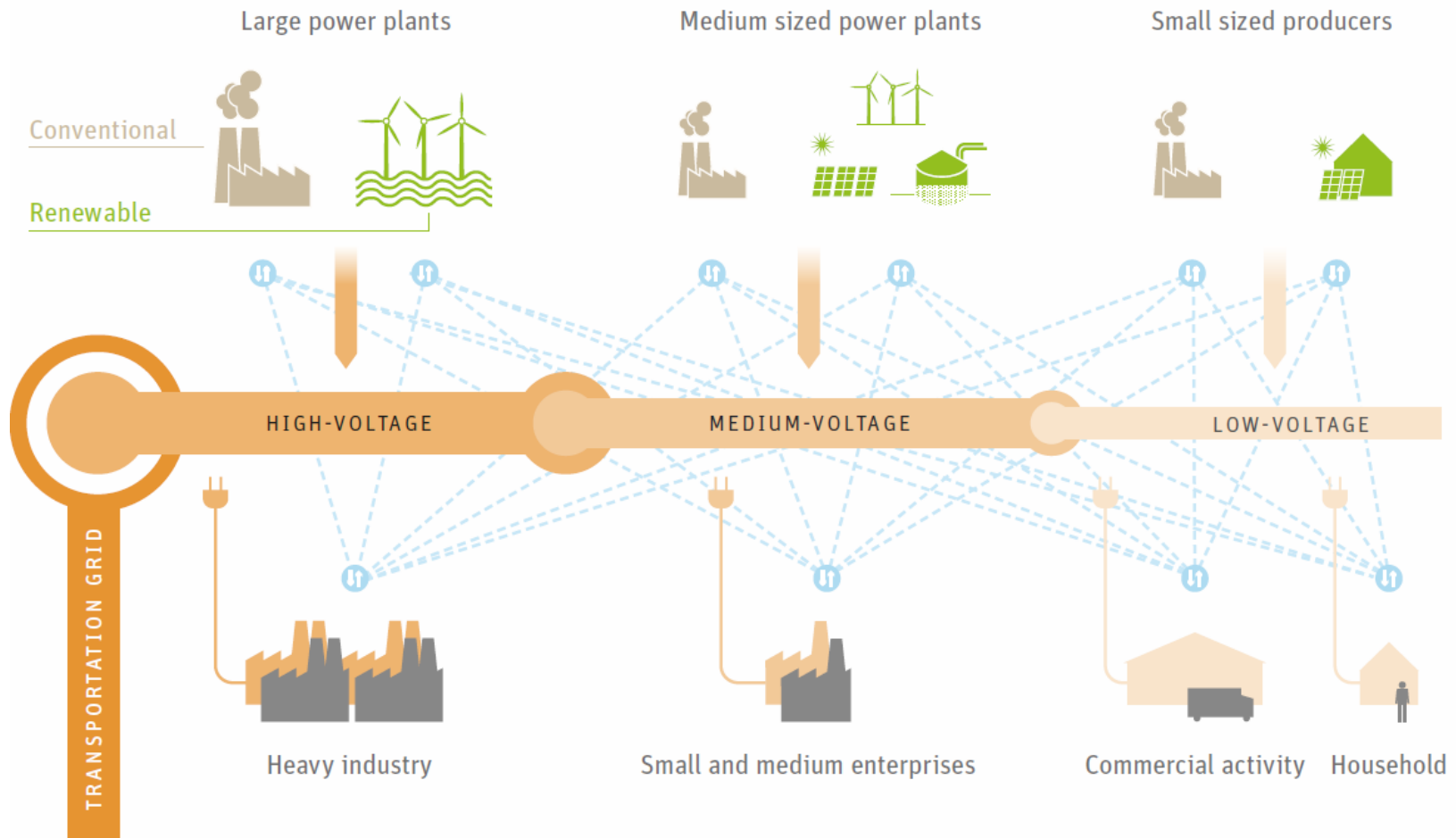




The future power grid will be bidirectional and intelligent

Electricity and information flow in power grid

Source: IFEU

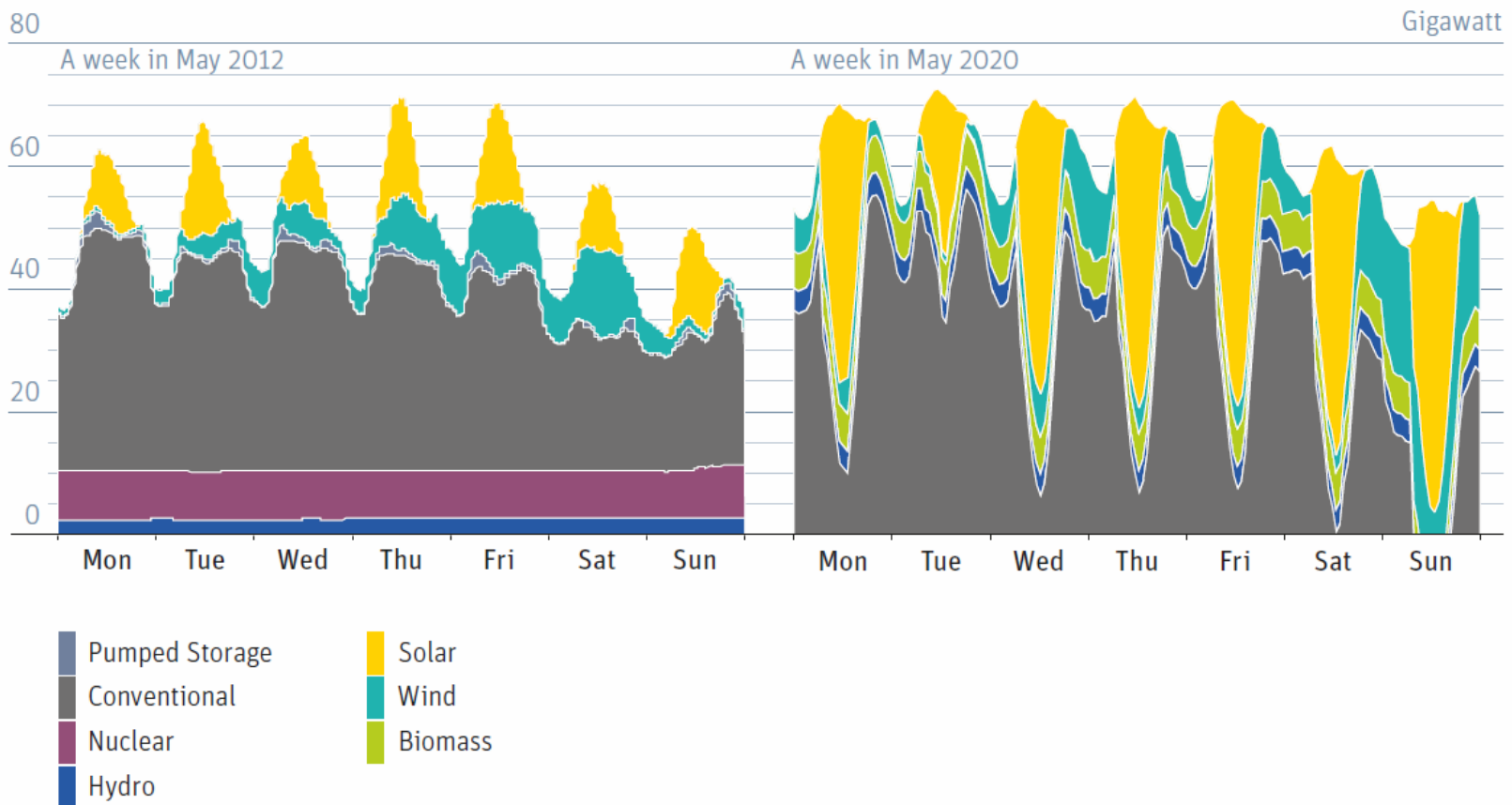




Renewables need flexible backup, not baseload

Estimated power demand over a week in 2012 and 2020, Germany

Source: Volker Quaschnig, HTW Berlin

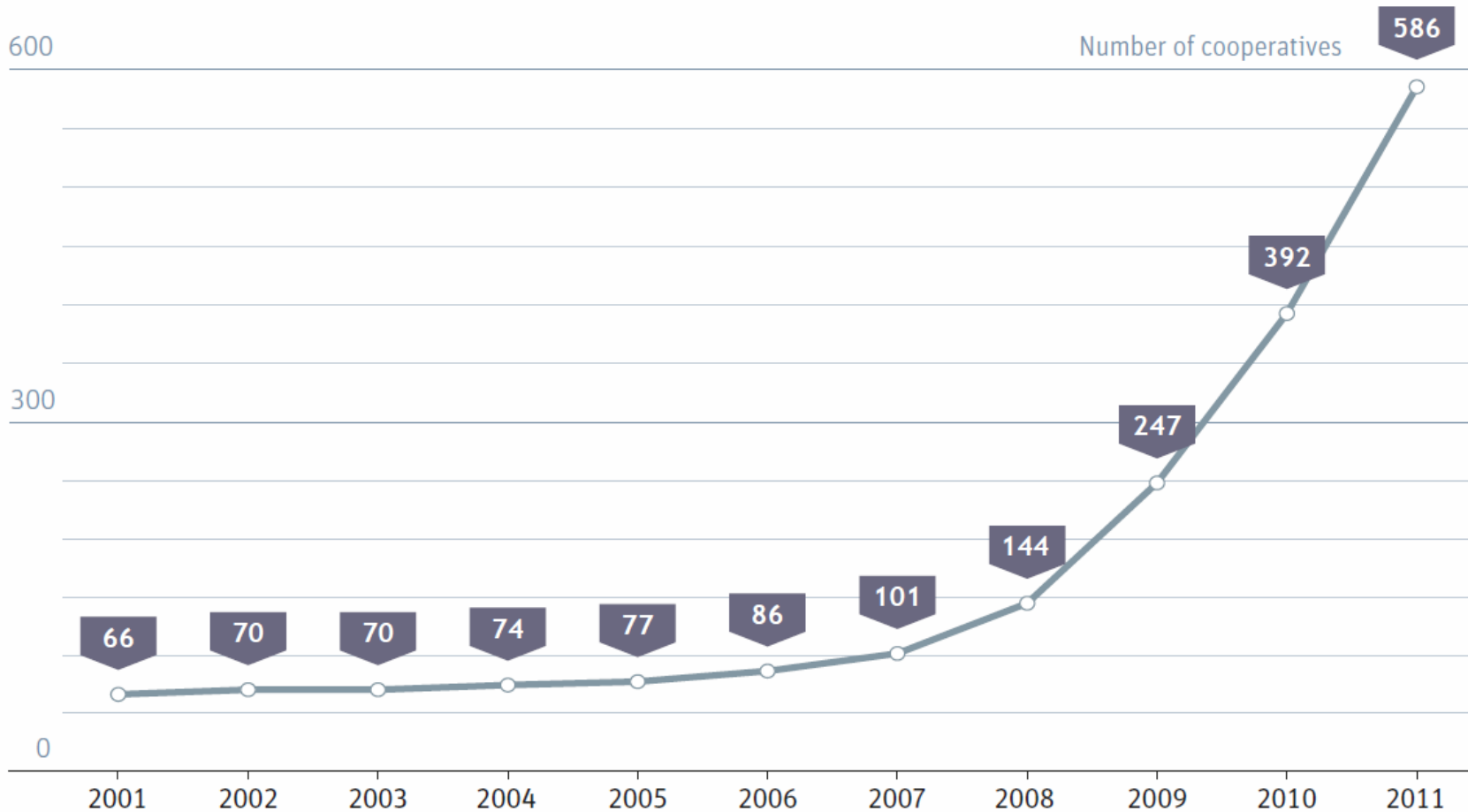




Citizens form cooperatives to drive the energy transition

Number of energy cooperatives in Germany, 2001–2011

Source: AEE



Energy efficiency since 1973



- “Conservation is the quickest, cheapest, most practical source of energy. Conservation is the only way we can buy a barrel of oil for a few dollars.”

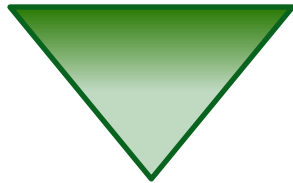
Jimmy Carter, “Sweater and Sacrifice” Speech



Examples of energy efficiency



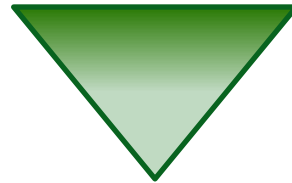
1998: 255 kWh/a



A++: 135 kWh/a



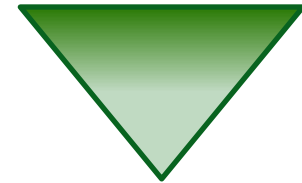
1998: 8,6 l/ km



2010: 7,5 l/ km



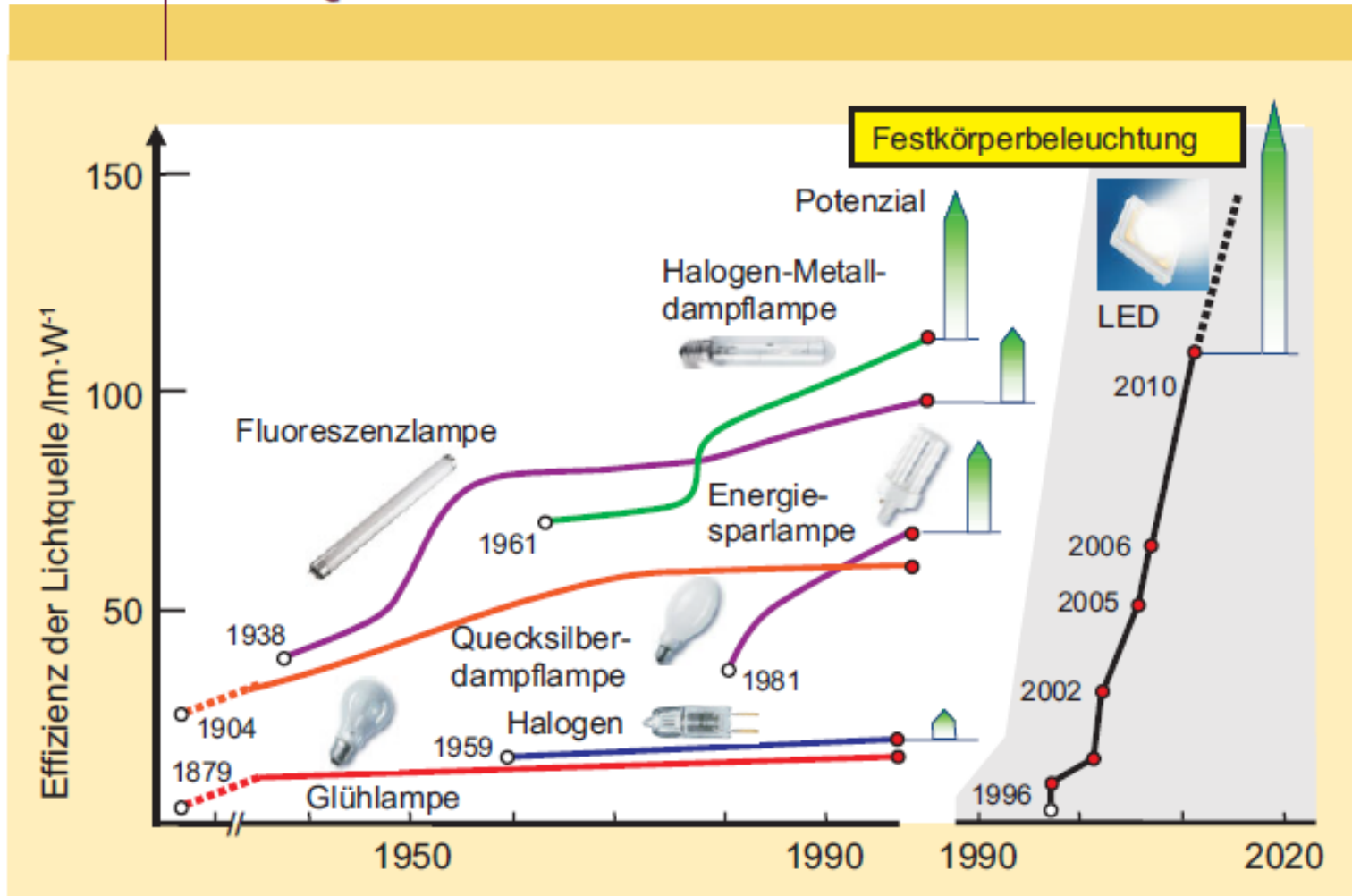
200 kWh/ m²a



30 kWh/ m²a

Efficiency of Lighting (Lumen/W)

ABB. 2 | LICHTQUELLEN IM VERGLEICH

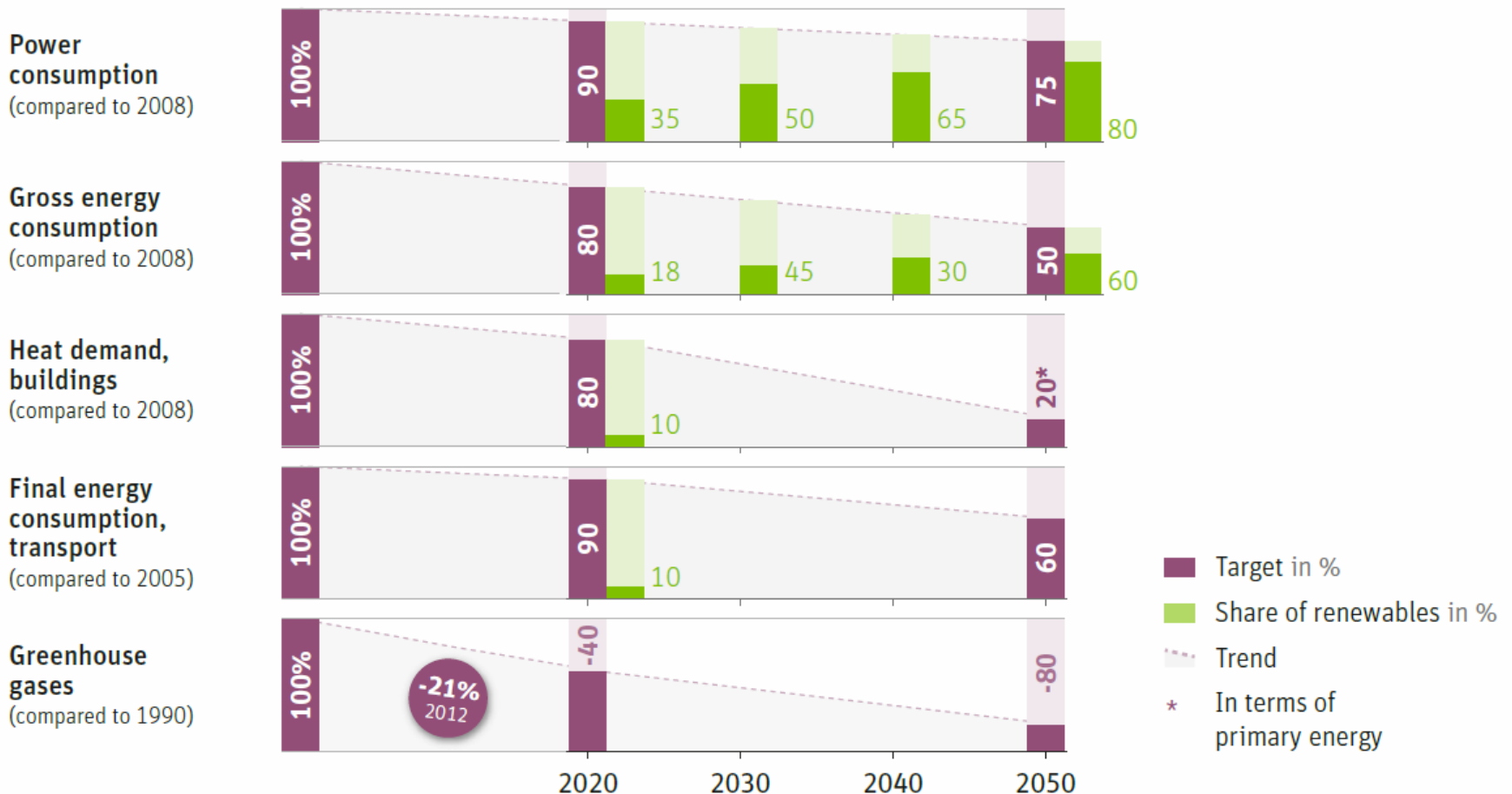




German energy transition: high certainty with long-term targets

Long-term, comprehensive energy and climate targets set by the German government

Source: BMU





www.ifeu.de
energytransition.de



Dr. Martin Pehnt
Ifeu - Institut für Energie- und
Umweltforschung Heidelberg GmbH
Wilckensstr. 3
D-69120 Heidelberg

Fon: +49 (0) 6221 / 47 67 -36
Fax: +49 (0) 6221 / 47 67 -19
E-Mail: martin.pehnt@ifeu.de



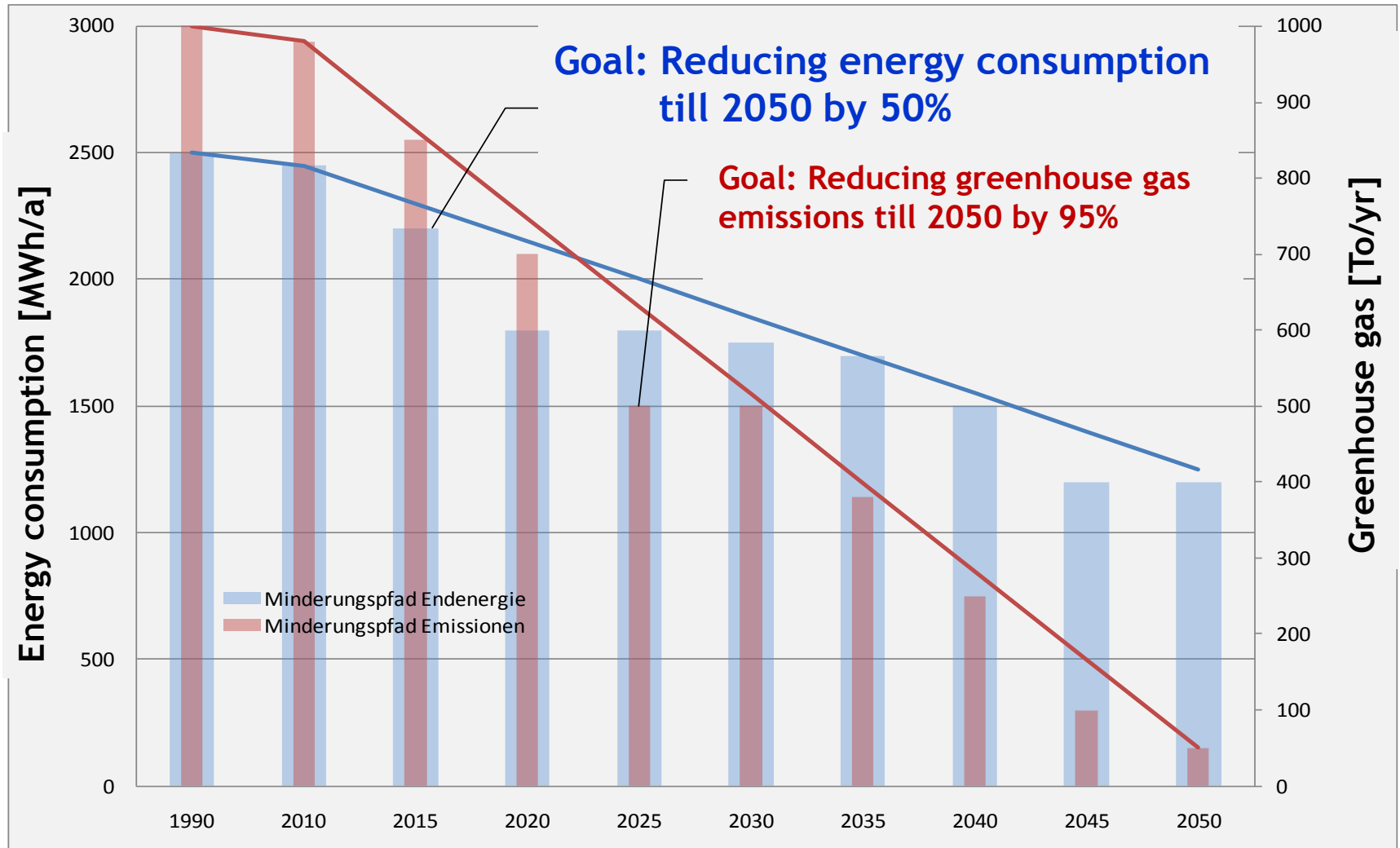
This drawing illustrates Diplo's approach to training and research on climate change.

Creative Commons by DiploFoundation

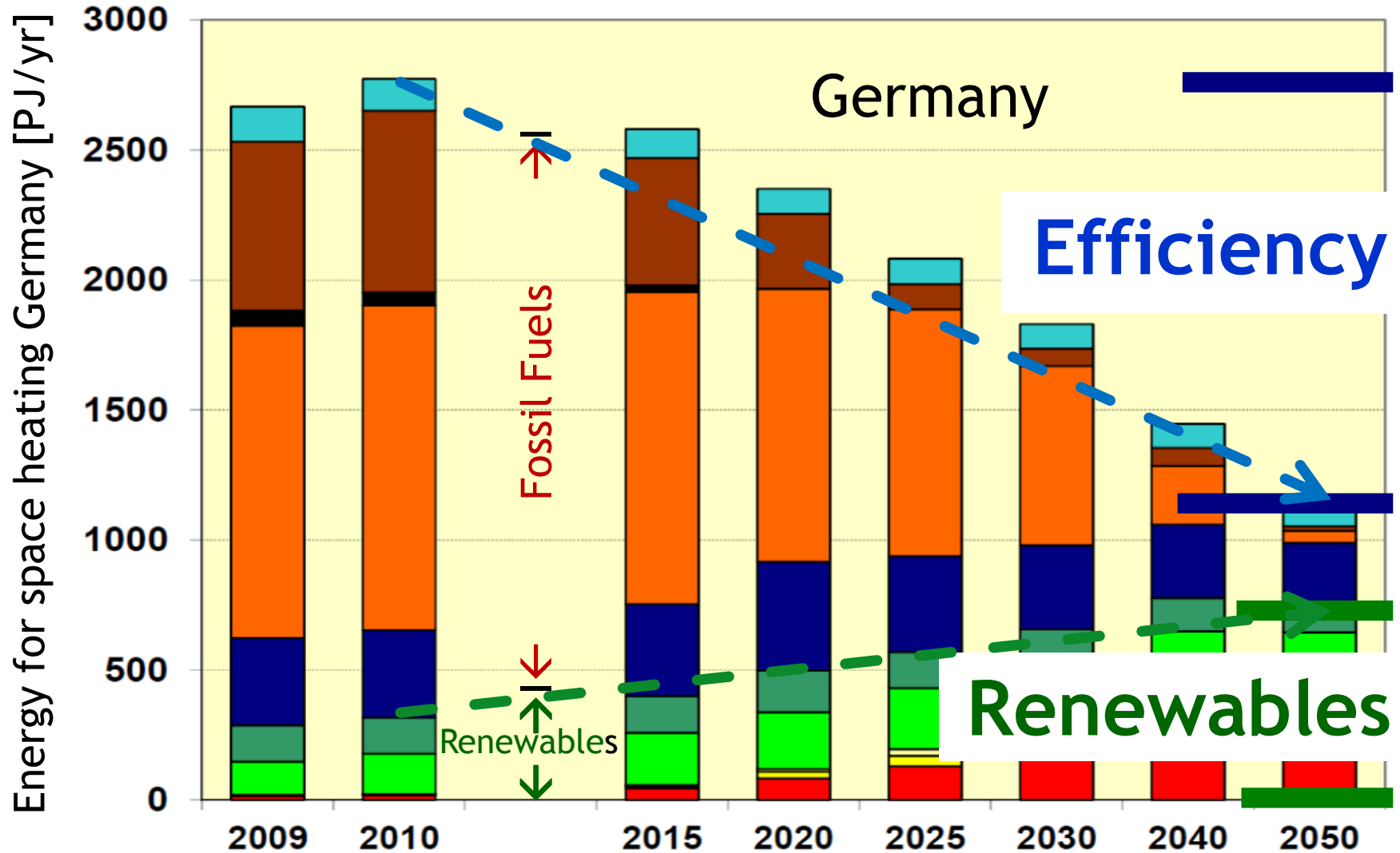
IFEU: CO2-Bilanzen und Konzepte

Großstädte (>150.000 Einwohner)	Mittlere Städte (< 150.000 Einwohner)	Kleinstädte (<50.000 Einwohner)
Aachen	Aschaffenburg	Ettlingen
Augsburg	Aktuell: Böblingen	Lampertheim
Bochum	Esslingen am Neckar	Lemgo
Frankfurt	Heidelberg	Lorsch
Freiburg	Kaiserslautern	Aktuell: Malsch
Karlsruhe	Koblenz	Mörfelden-Walldorf
Mainz	Pforzheim	Aktuell: Neckargemünd
Mannheim	Ludwigshafen	Rimbach
Münster	Aktuell: Sindelfingen	Viernheim
Wuppertal		
Köln		

100% Masterplan: Ambitious goals for cities



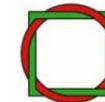
Space Heating: Efficiency and Renewables balanced



But most of 100% towns / regions focus on Renewables!

Energy Balance

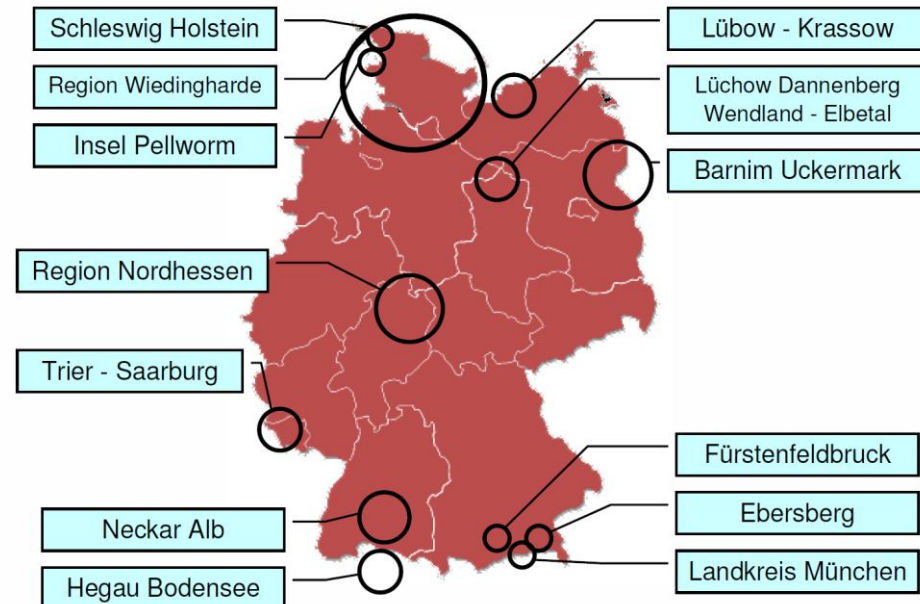
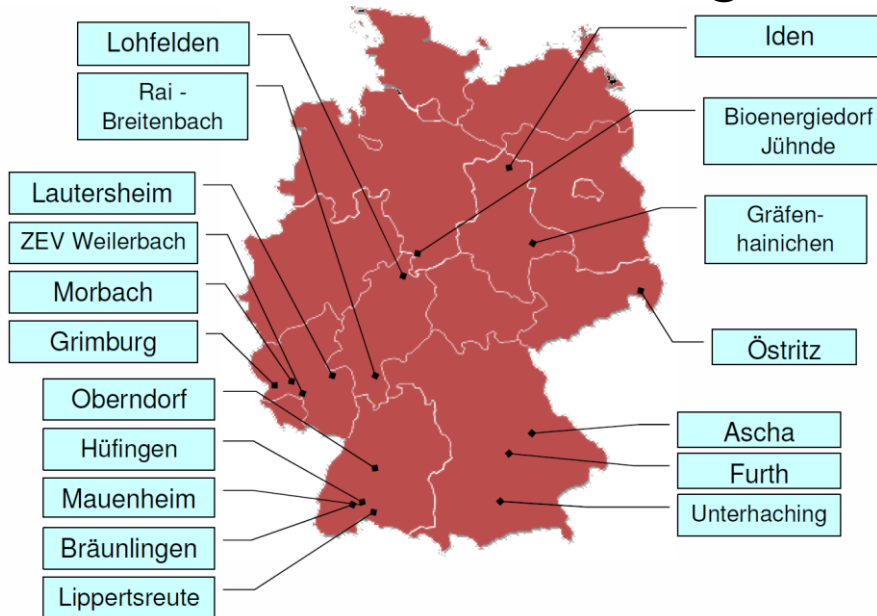
Optimum System Solutions for Renewable Energy and Energy Efficiency



Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

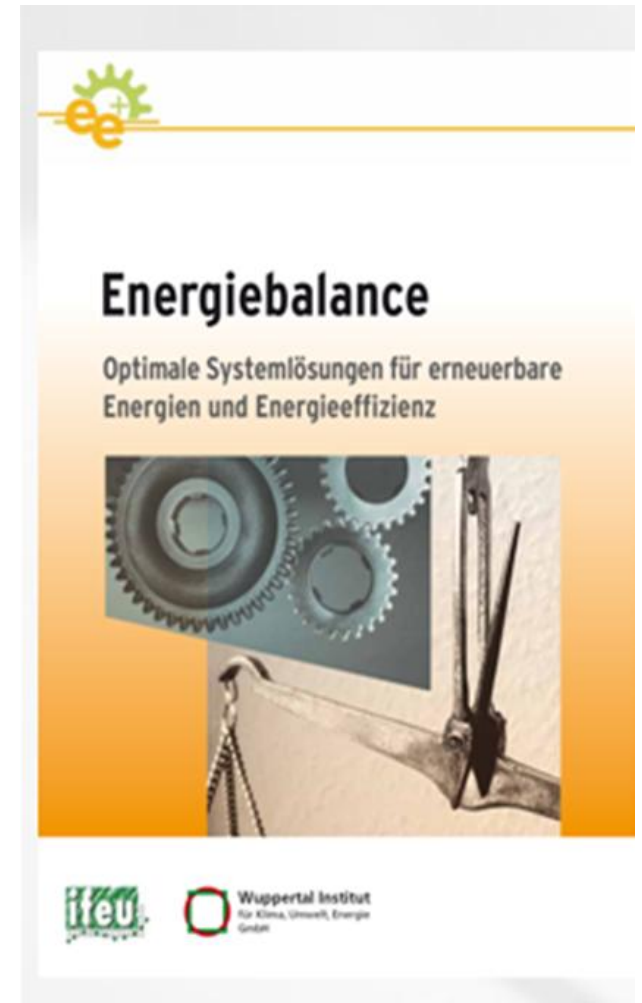
Founded by Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety, Germany

Reviewed towns and regions:

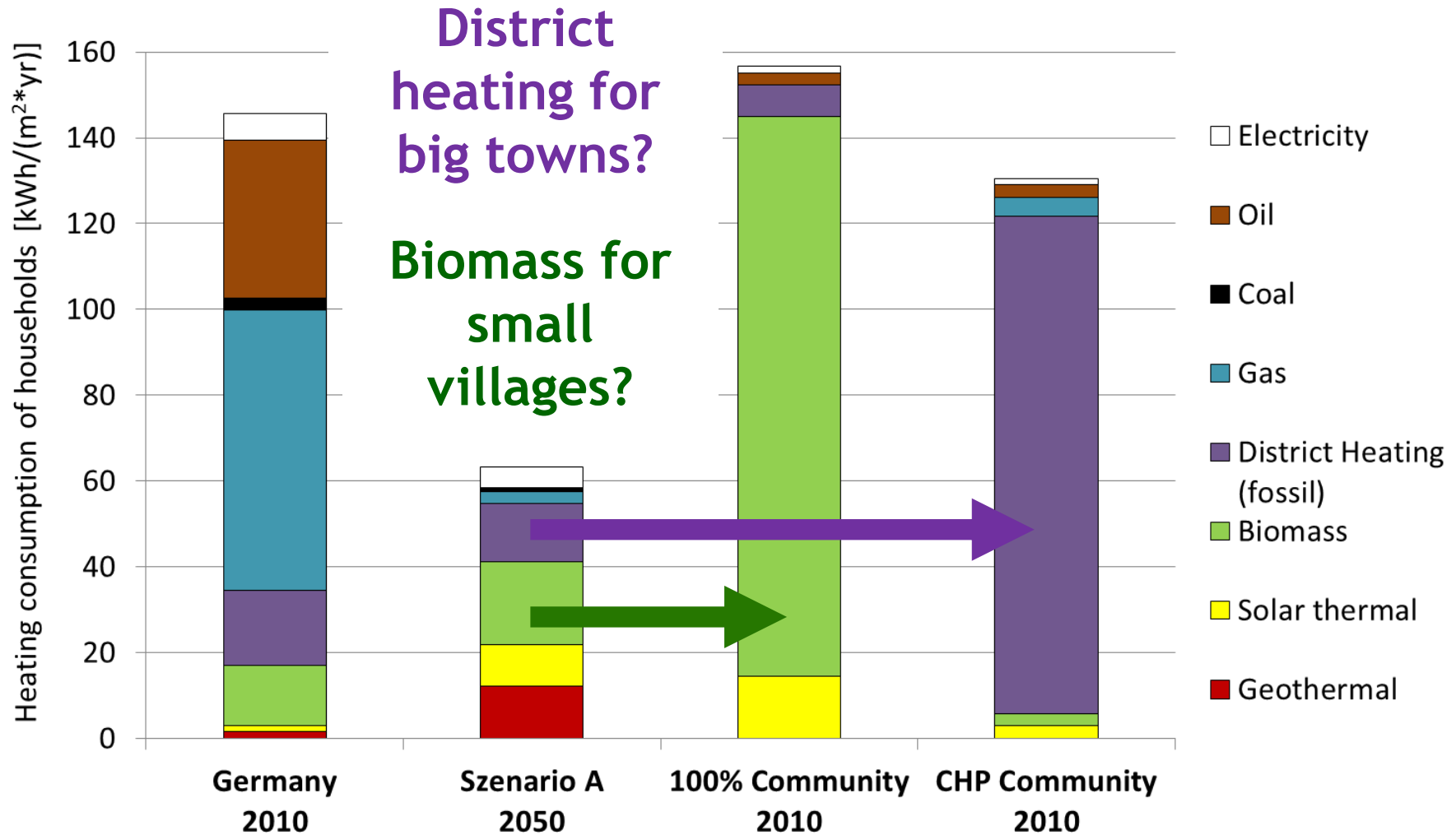


What we need is a balanced mix of technologies and strategies

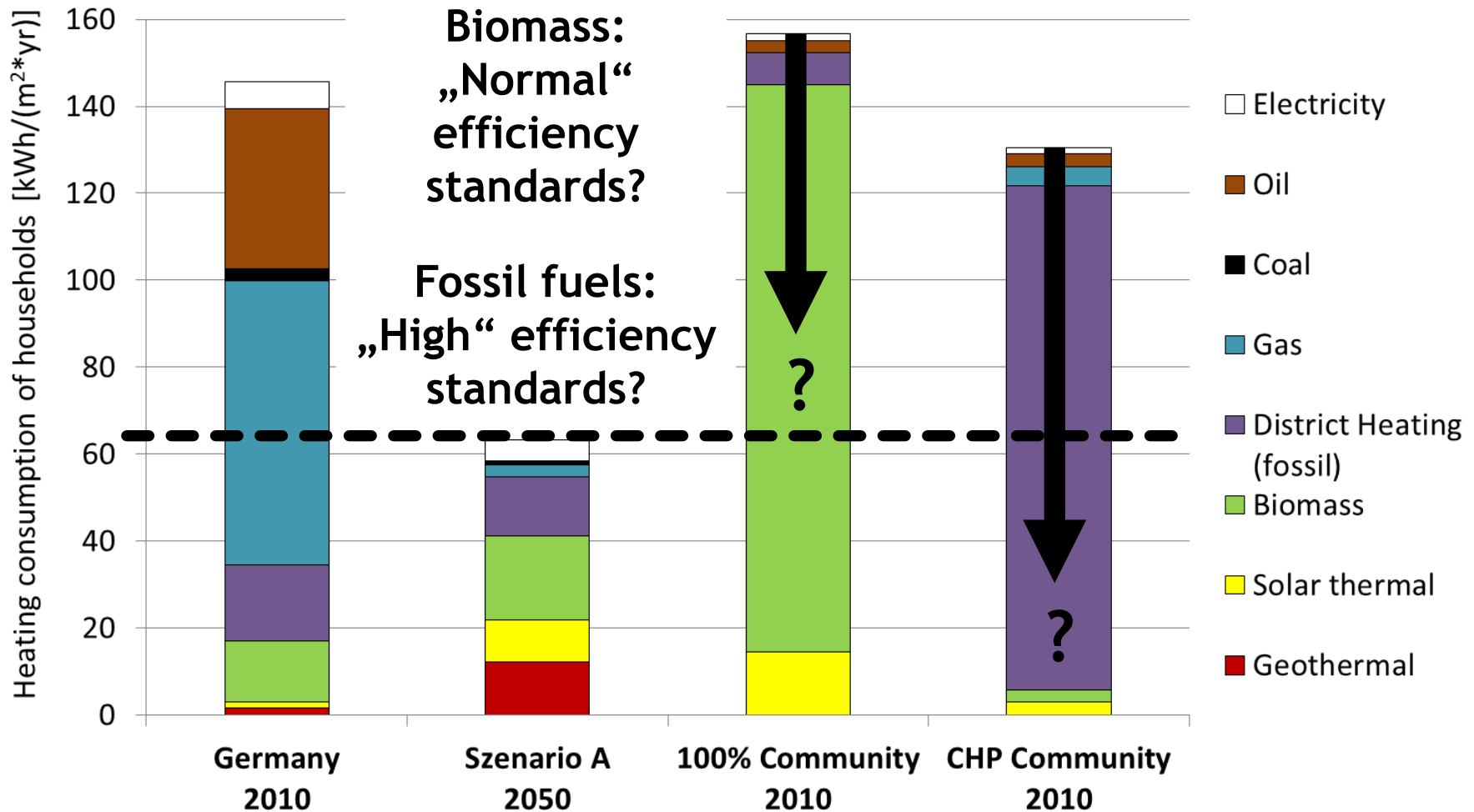
- Renewable energy
- Energy efficiency
- Combined heat and power (CHP)
- Low exergy systems
- Sustainable (buying) behavior
- Sufficiency



Space Heating Strategies: Efficiency versus Renewables?



Ressources are limited: We do need Efficiency!



How to control the progress?



Climate Cities Benchmark has been developed within a partnership project between USA, Germany and Japan.

The internet-based monitoring tool enhances mutual learning of local authorities in sustainable energy policies and climate action, and allows stable conclusions referring to the state and the effects of local endeavors in climate protection.



Elements of Climate Cities Benchmark

Musterhausen Eingeloggt als: ckuhn
[Ausloggen](#)

Steckbrief Aktivitätsprofil Indikatoren CO₂-Bilanz Städteverwaltung Nutzerverwaltung

Steckbrief

Letzte Änderung: kuhn / 13.11.2009 12:10

[Stadt](#) [Indikatoren-Angaben](#) [Allgemeine Daten](#) [Städtische Angaben](#) [Energieversorgung](#)

Indikatoren-Angaben

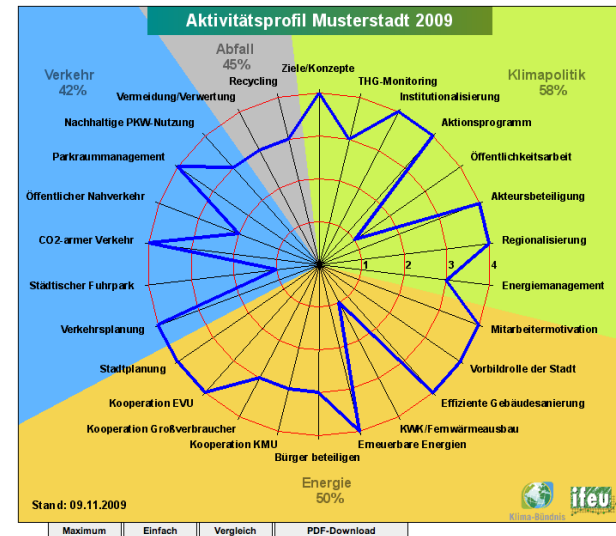
	Einheit	Angabe	Bzjahr	Güte	Kommentar
Einwohnerzahl (Erstwohnsitz)	Anzahl	111111		C	
Wohnfläche gesamt	m²			C	
Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte gesamt	Anzahl	55555		C	
Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte Industrie	Anzahl	11111		C	
Angestellte im Öffentlichen Dienst	Anzahl			C	
Angestellte im Dienstleistungssektor	Anzahl			C	
Siedlungsabfallaufkommen (Hausmüll)	t/a			C	

[Speichern](#)

Bei Nicht-Ausfüllen dieser Eingabefelder können einige Indikatoren nur unvollständig oder gar nicht dargestellt werden.

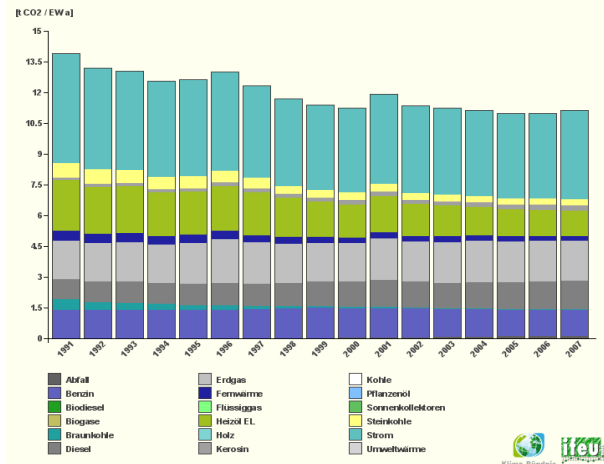
← Fact Sheet

Activity Profile →



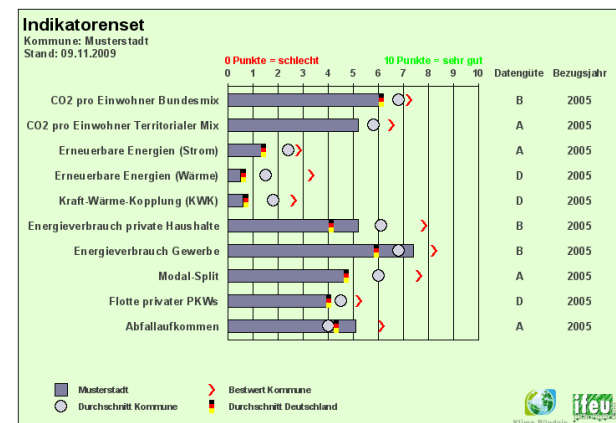
Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Energieträger

Kommune: Musterhausen
Stand: 16.11.2009



← Balance Sheet

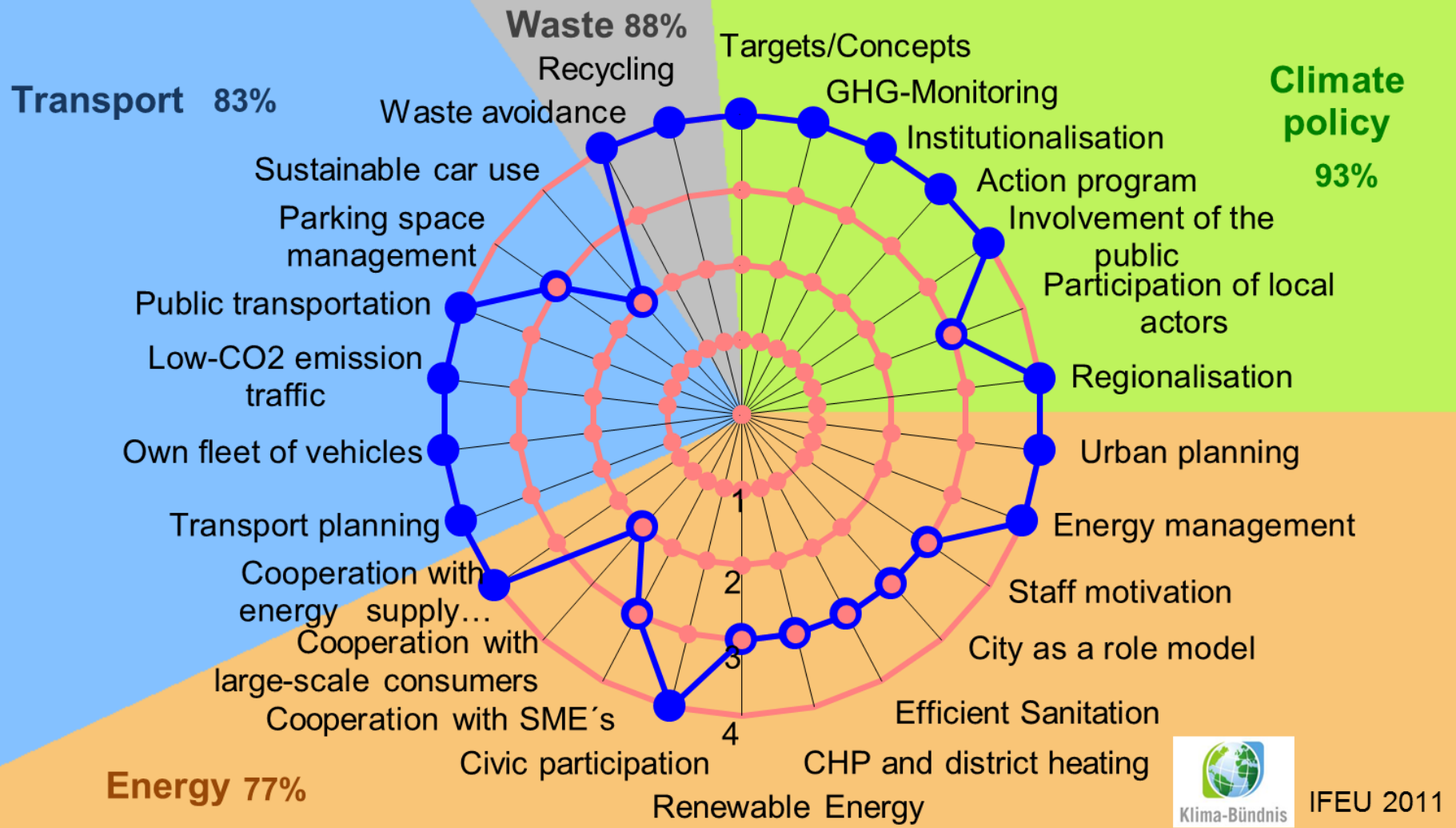
Set of Indicators →



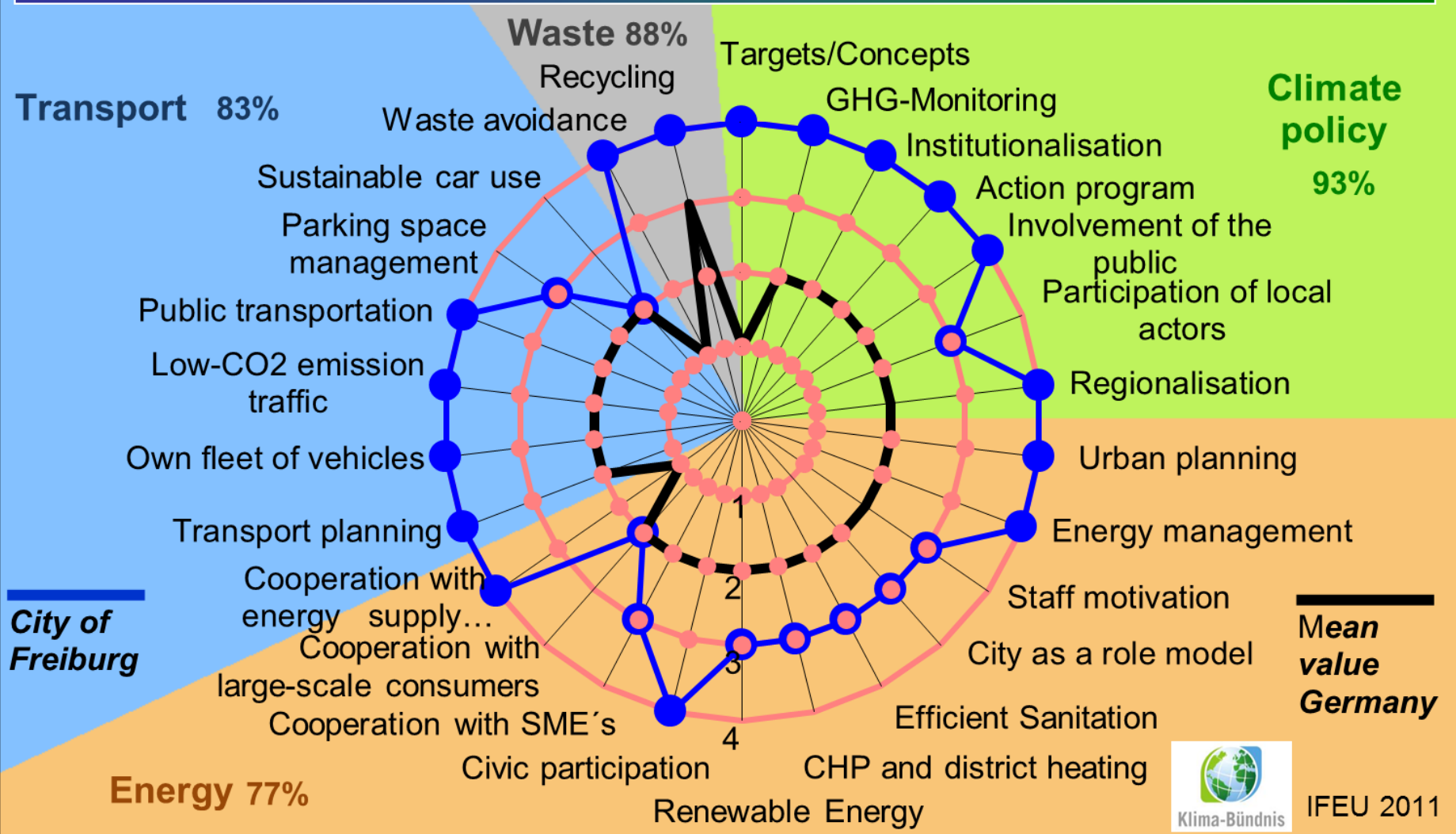
Activity Profile: Multiple Joice (4 Steps)

A	Climate Policy	1: getting started	↓	2: moving forward	↓	3: forging ahead	↓	4: taking the lead	↓
A1	Adopt targets and develop a concept	develop a general commitment to climate policy ☐		add a self committing CO2 reduction target for the city or municipality ☐		adopt detailed reduction targets for all relevant sectors ☐		develop visions, set high targets (e.g. become a "100 % renewable" community) ☐	
A2	CO2-Monitoring (measure, verify and report performance)	prepare the implementation of a CO2 inventory and Greenhouse Gas Balance (Check data availability) for municipal facilities or estimation for the municipality ☐		accomplish a CO2 inventory for the city according to fuels and multiple sectors including municipal facilities ☐		publish a report about the implementation of the action program with data of energy consumption and a rough CO2 inventory of all sectors ☐		regularly monitor indicators relevante to the climate through a benchmark system (Climate Cities Benchmark, eea, etc.) ☐	
A3	Institutionalise your climate policy	determine a responsible officer / department for climate policy ☐		inform and involve all relevant departments and decision makers in your climate policy ☐		set up a global administrative department for climate protection in the municipality ☐		establish a climate protection agency (including city departments and external stakeholders) ☐	
A4	Set up and implement the action programme (define visions)	establish an action programme including basic resolutions and identify possible measures ☐		select priority measures and realize first measures (taking into account previous activities and upcoming developments in your municipality) ☐		detail the action program for all sectors relevant to the climate in accordance with the targets set ☐		Intensive implementation of the action programm with measures in all sectors (incl. traffic sector) ☐	
A5	Inform about climate change and your climate policy	organize a public event on climate protection and the local commitment ☐		set up an annual campaign on climate change ☐		regularly inform and raise awareness for specific target groups in at least one sector ☐		elaborate a target group-specific information and communication strategy for target groups in all relevant sectors (incl. Traffic sector) ☐	
A6	Involve local actors	set up an structures and models for participation and involvement of stakeholders ☐		establish a permanent working group / round table on climate policy with citizens, individual target groups and stakeholders ☐		enforce structures by carrying out first pilot projects based on active co-operation with citizens, individual target groups and stakeholders ☐		set up long term cooperation with private sector partners, stakeholders and individual target groups (e.g. large energy consuming, supply, transportation or waste companies) ☐	
A7	Open up to the region and initiate common activities	Engagement in international networks for climate protection ☐		set up cooperation with neighbouring municipalities to discuss the potential of common activities in the climate sector ☐		common planning and implementation of regional climate protection activities ☐		set up regional climate action programmes including regular monitoring of energy consumption or CO2 emissions ☐	

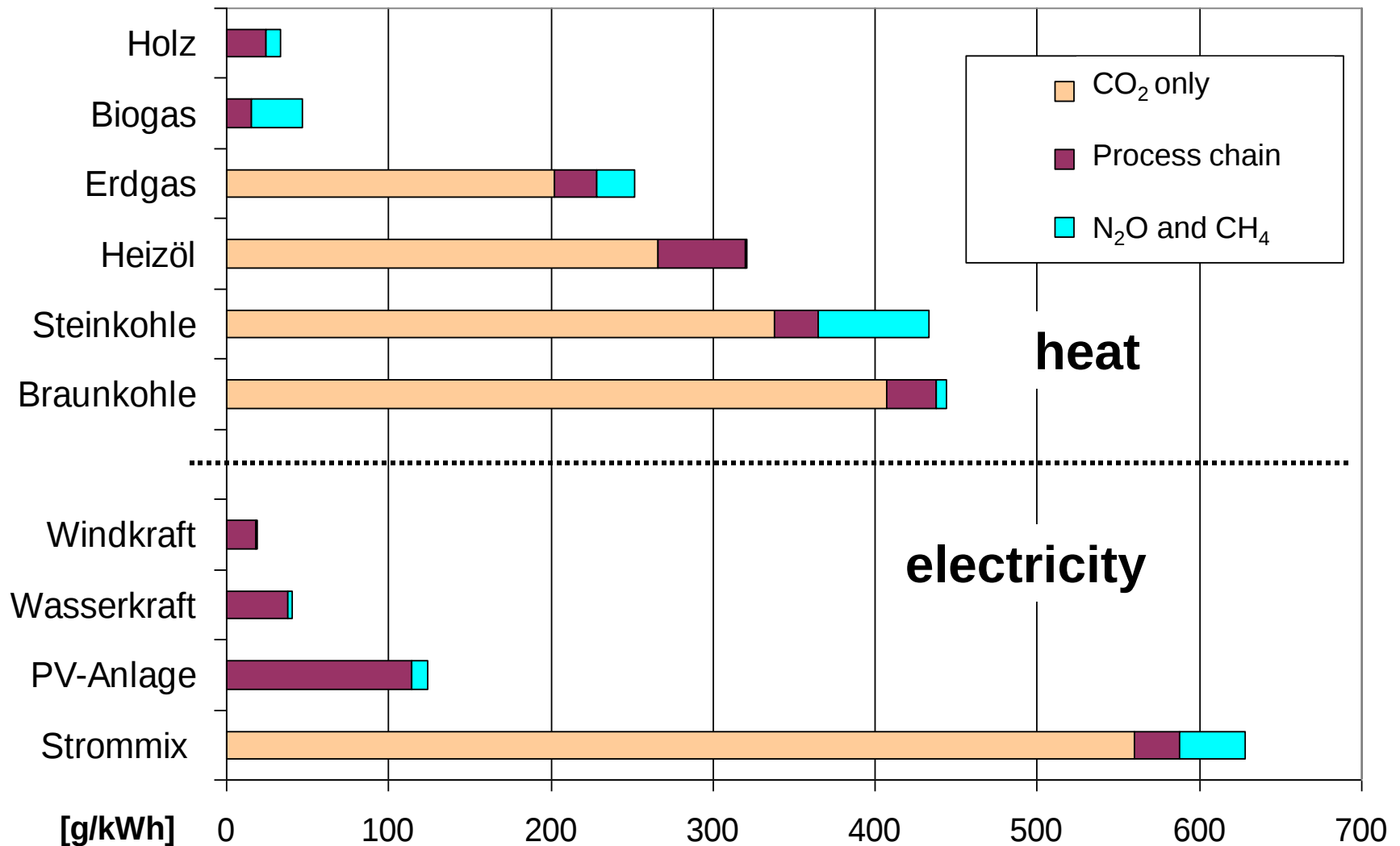
Activity Profile: City of Freiburg 2012



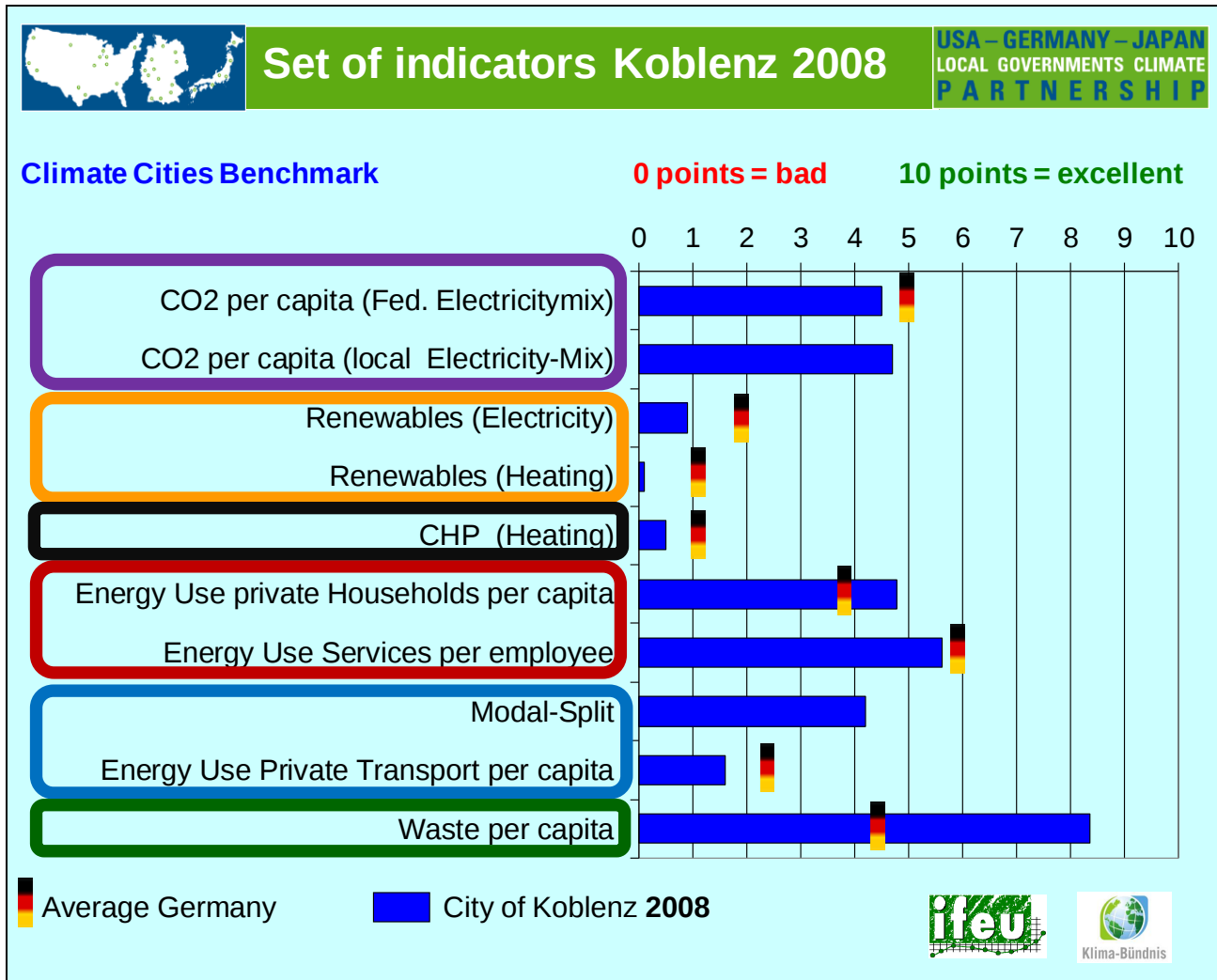
Activity Profile: City of Freiburg 2012



Balancing includes process chain and equivalent emission



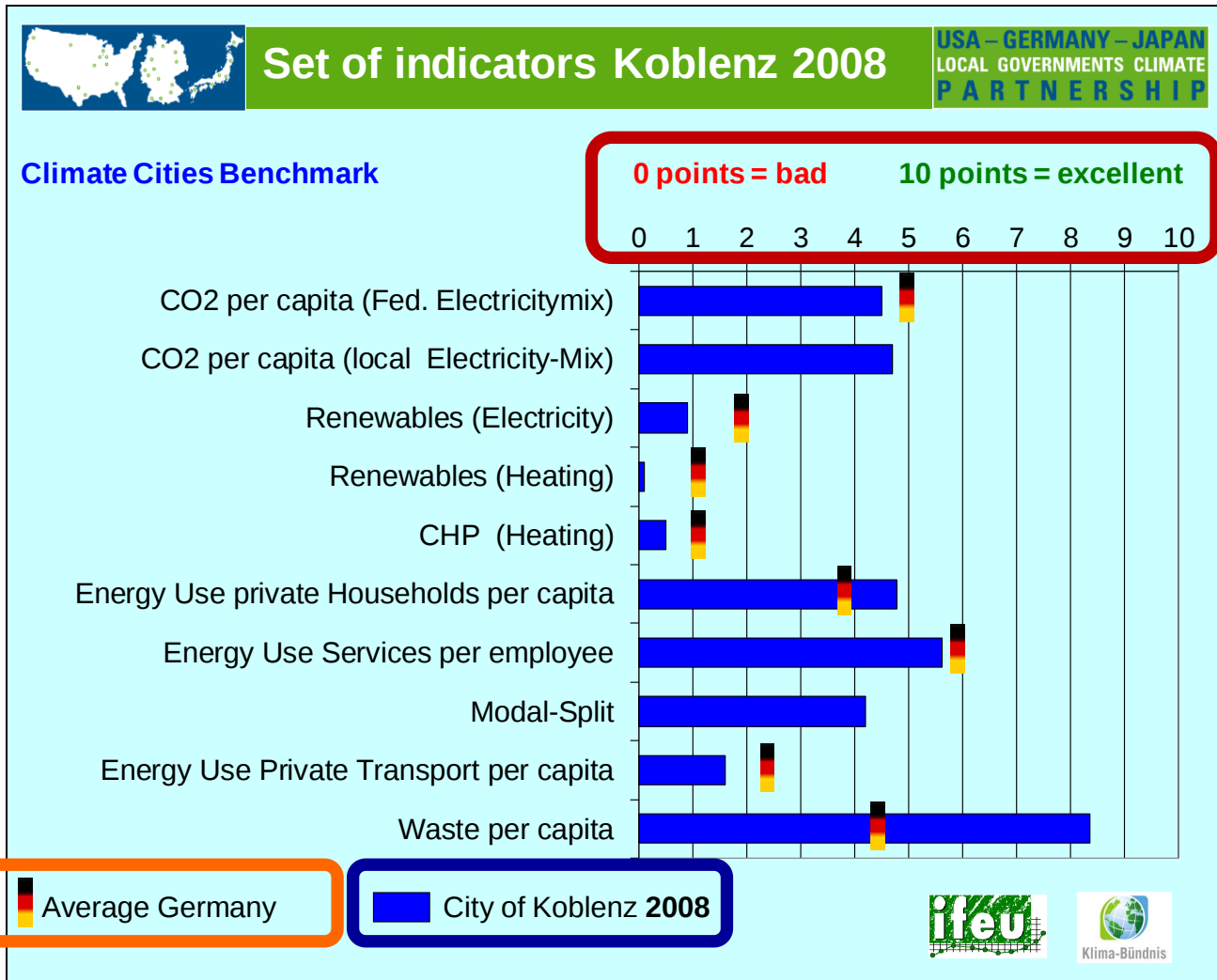
Set of Indicators: City of Koblenz (1)



The Set of Indicators covers:

- CO₂-Emissions
- Renewables
- CHP
- Efficiency
- Mobility
- and Reduktion of Waste

Set of Indicators: City of Koblenz (2)



The set shows an absolute scale !
10 points is excellent (e.g. 0 tons CO₂ or 100% Renewables)

The blue beams indicate the city of Koblenz

The flags indicate German Average

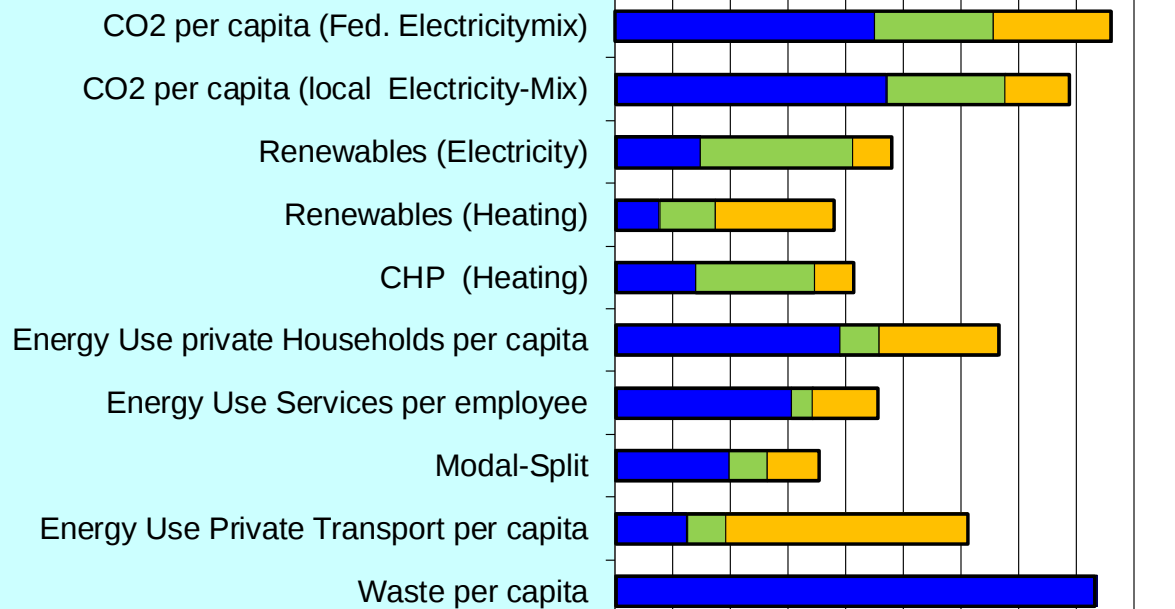
Set of Indicators and long term scenarios

Set of indicators and Scenario 2020 and 2050 (Example)

Climate Cities Benchmark

0 points = bad 10 points = excellent

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



2010 2020 2050

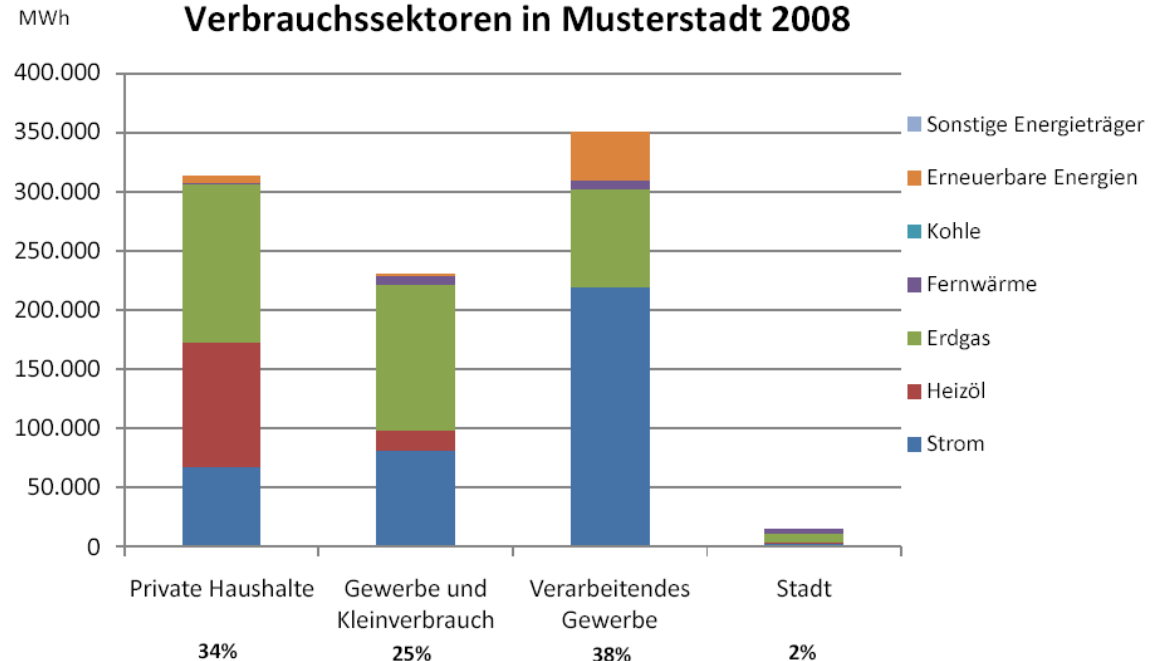


The set of indicators figures out long term goals based on scenarios

It is even useful for 100% Cities with ambitious goals until 2050

Balancing Tool in Baden-Württemberg

Endenergieverbrauch nach
Verbrauchssektoren in Musterstadt 2008



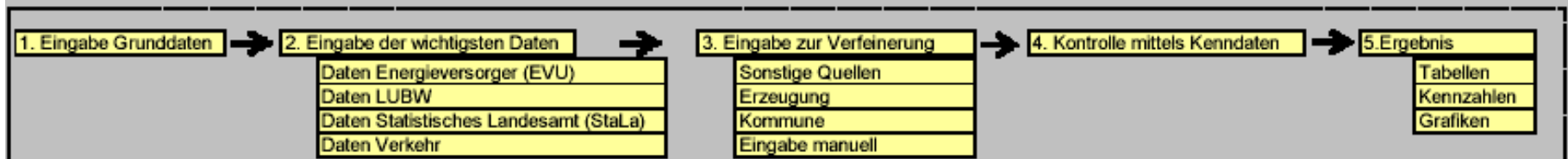
Erläuterungen / Beschreibung

Ziel

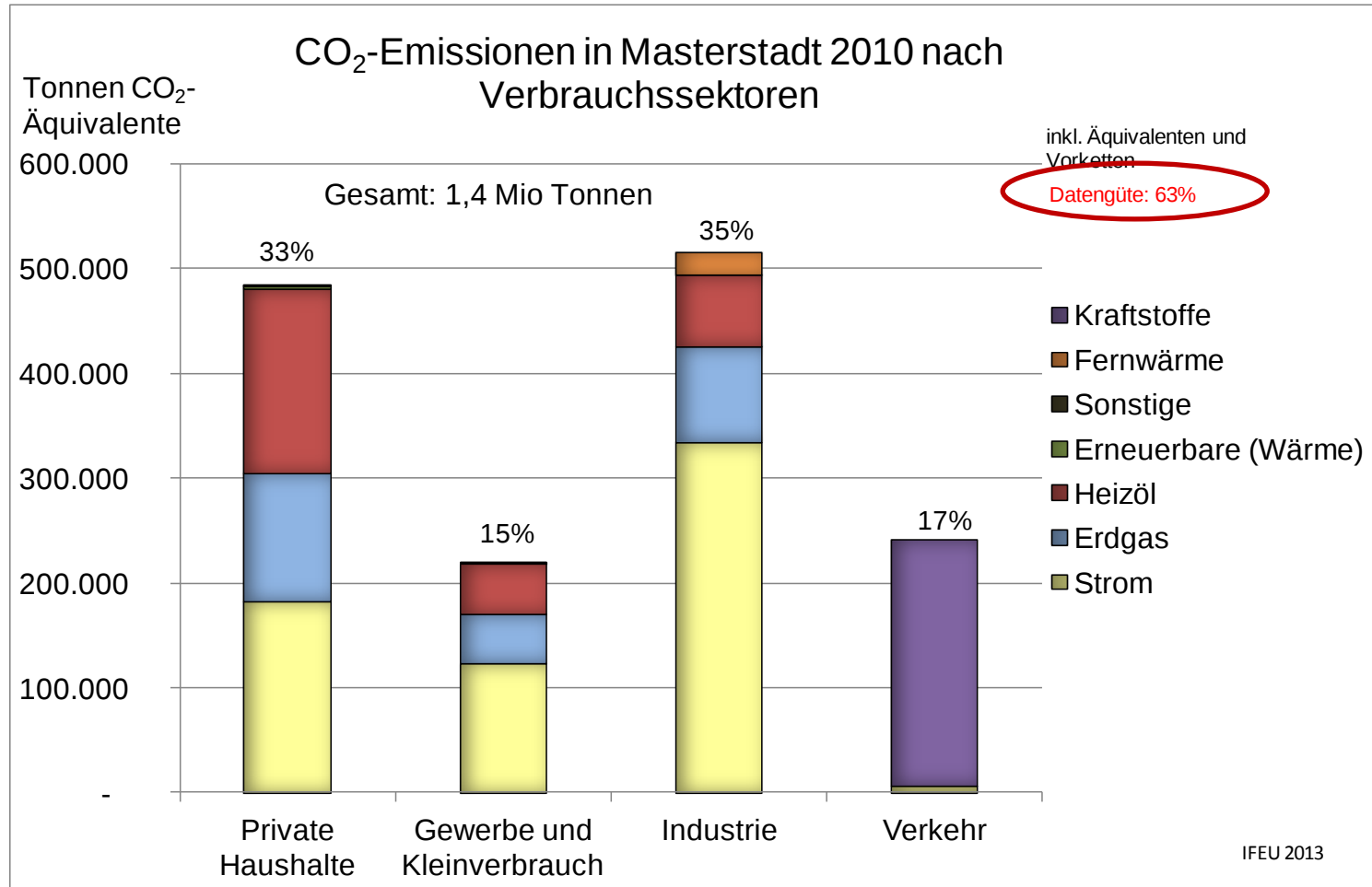
Das vorliegende Tool soll es Kommunen in Baden-Württemberg ermöglichen, eigene CO₂-Bilanzen möglichst einfach und selbstständig zu erstellen. Mit der Eingabe schnell zu erhebender statistischer Daten wird mit geringem Aufwand eine CO₂-Bilanz für die Kommune erstellt.

Grundprinzip / Aufbau des Tools

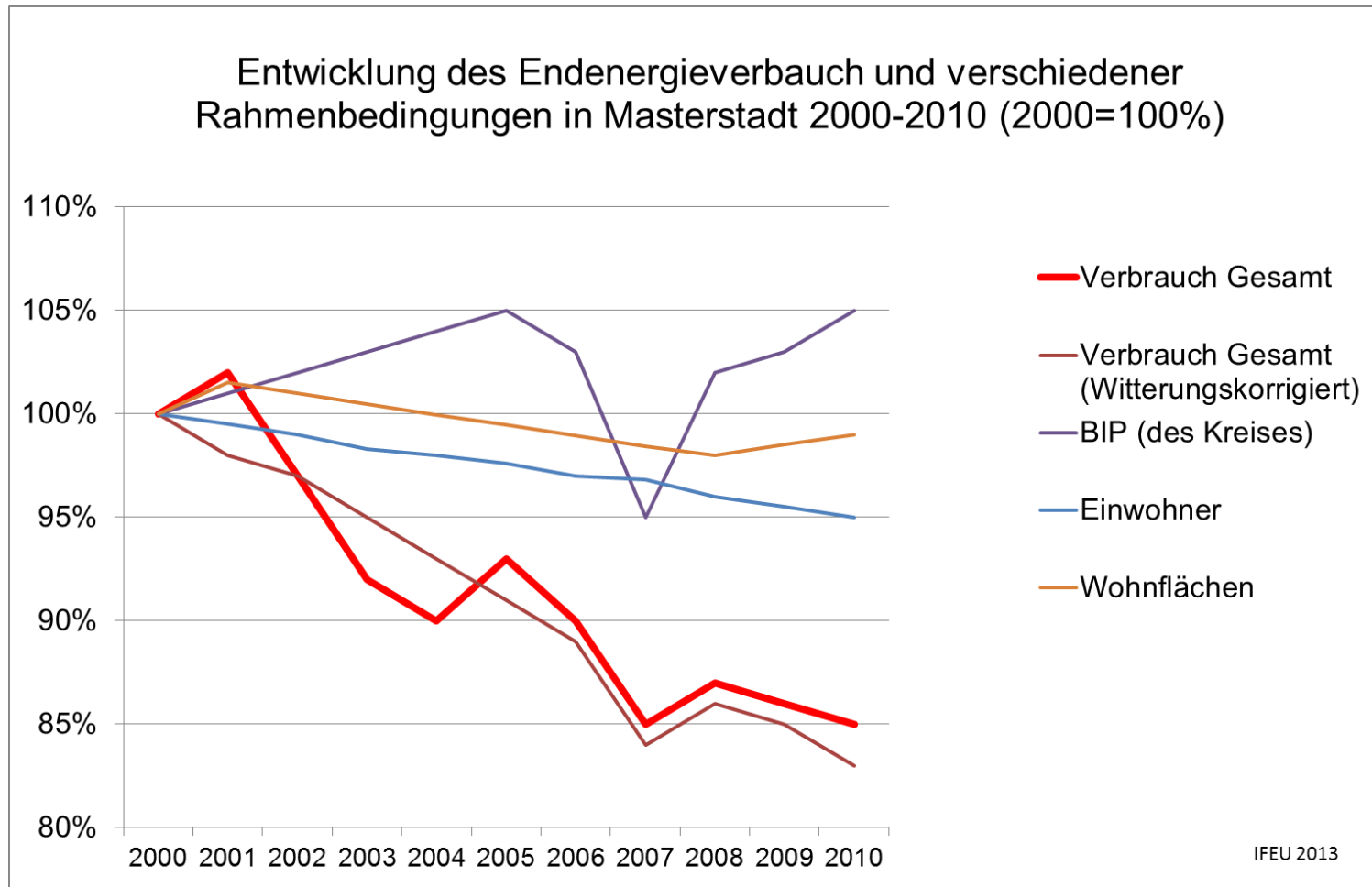
Der Nutzer hat anhand verschiedener Dateneingaben die Möglichkeit, die Bilanz nahezu beliebig zu verfeinern, um die Situation vor Ort zu detailgetreu wie möglich abbilden zu können. Im Folgenden wird der Aufbau des Tools mit den einzelnen Tabellenblättern erläutert. Die Ergebnisse werden für verschiedene Energieverbrauchssektoren dargestellt.



German standard for balancing communities (in progress - it will be ready in 2014)



Interpretation on the long run is necessary



Work in progress

Comparability of Climate Cities Benchmark depends on quality of data input. Therefore energy- and CO₂-balancing for German cities has to be harmonized. Database has to be adapted and improved. These points are part of the work plan of a project creating supporting tools for cities (subsidies from BMU and PTJ). Partners:



Even today lots of energy is not used optimal. On base of low exergy systems multiple use of heat can be realized (see example on next slide). Together with Fraunhofer Institut in Kassel IFEU is developing an exergy indicator for cities.



Thank you for your attention



Hans Hertle

ifeu - Institut für Energie- und
Umweltforschung Heidelberg GmbH
Wilckensstraße 3
69120 Heidelberg

Fon: +49 (0) 6221 / 47 67 - 0

Fax: +49 (0) 6221 / 47 67 -19

E-Mail: hans.hertle@ifeu.de