

Umweltwirkungen von Heizungssystemen

Jens Schuberth
Umweltbundesamt
FG I 2.4 Energieeffizienz



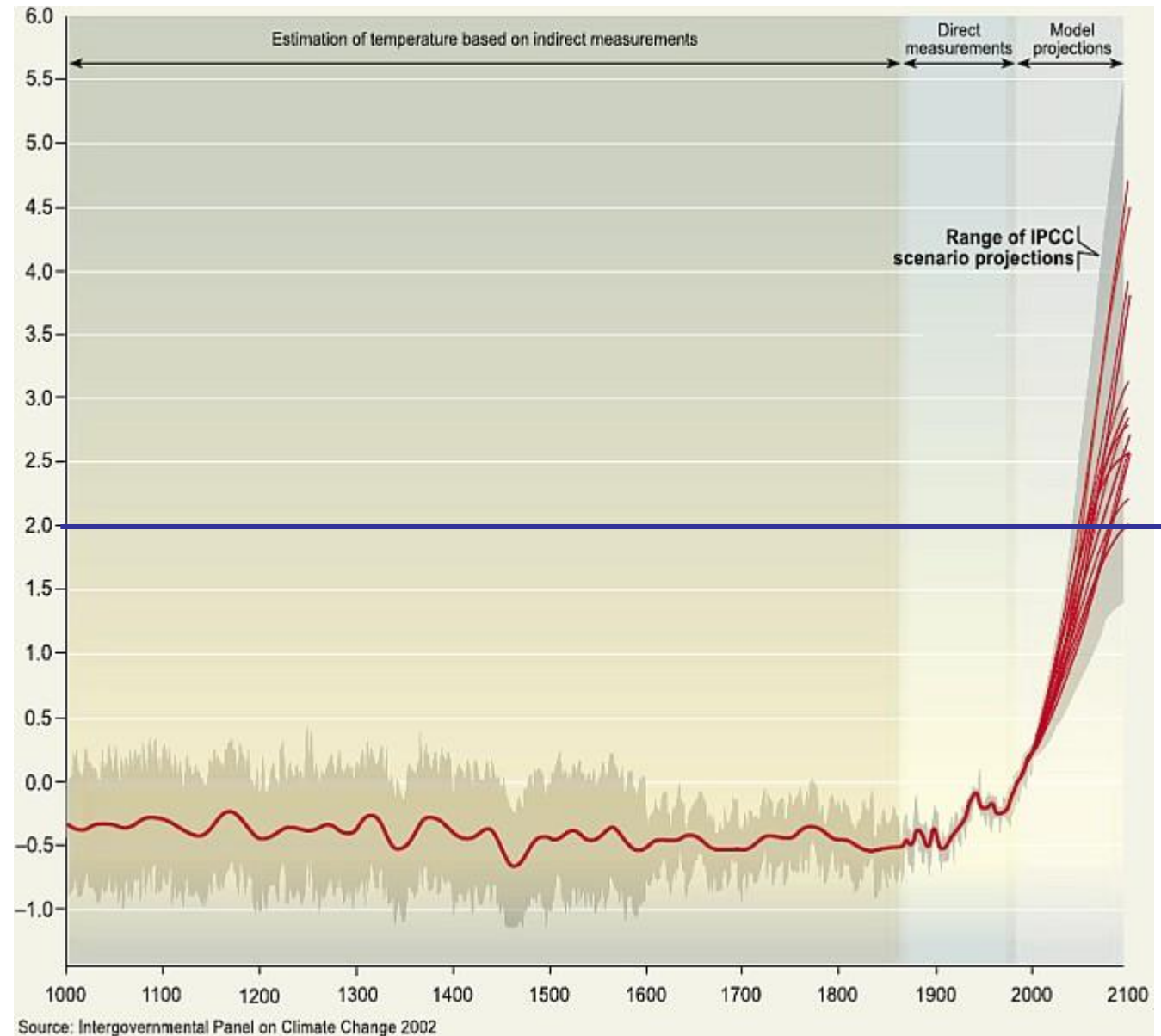
Klimaschutz und Nachhaltige Energienutzung?

Das 2° Ziel:

→ **maximale
Konzentration
von THG in der
Atmosphäre:
400 ppmv**

→ **darunter
erscheinen
volkswirtschaftlich
e und
Umweltschäden
beherrschbar**

→ **darüber können
die Risiken und
Schäden
dramatisch
zunehmen**



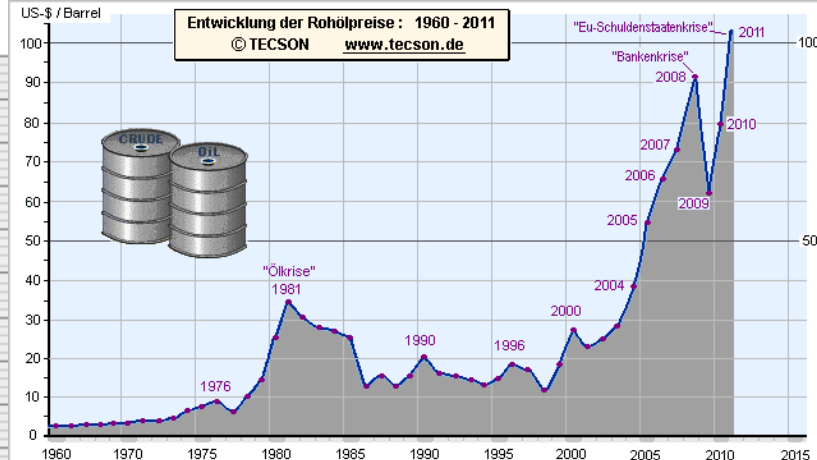
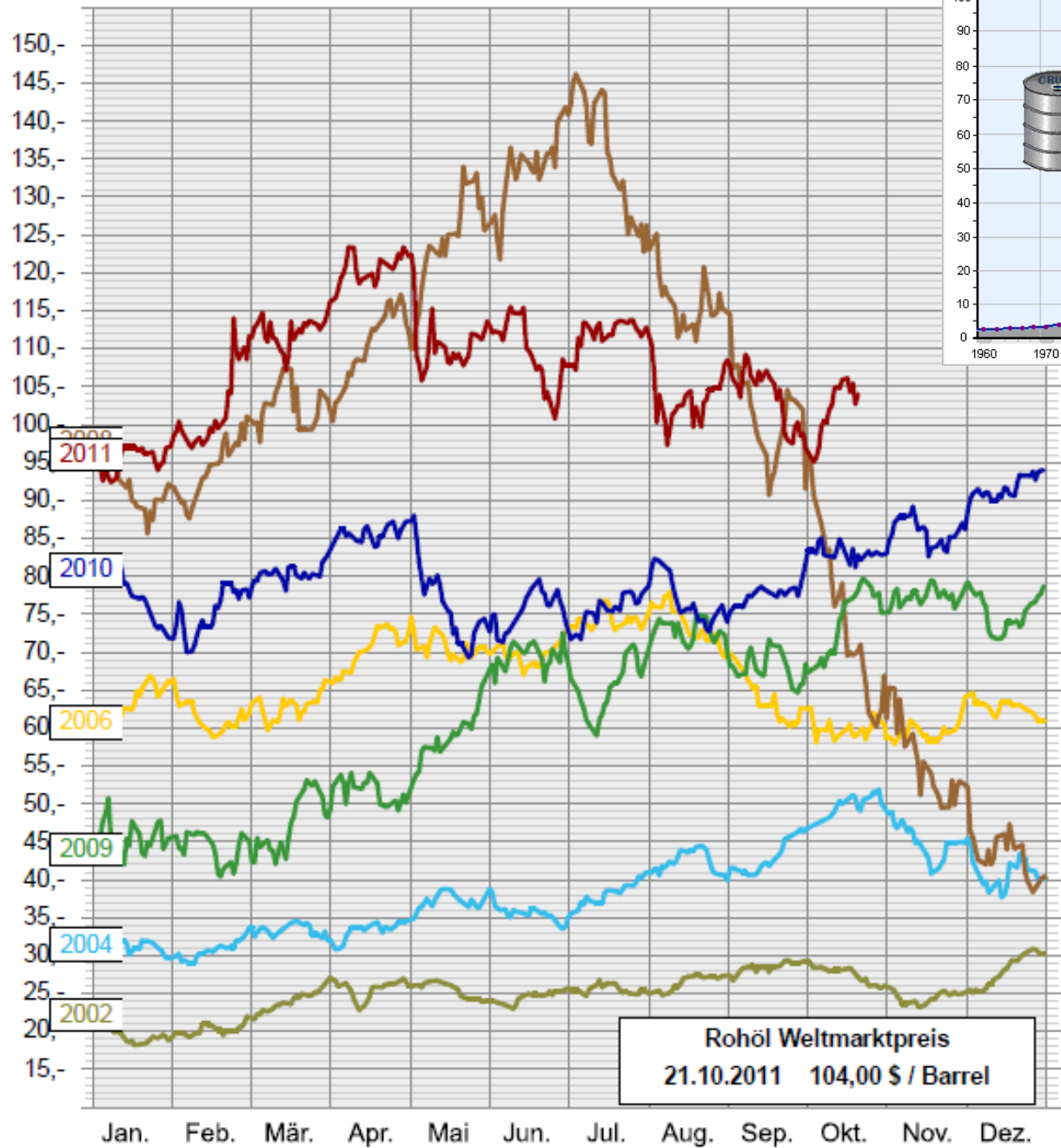
Auswirkungen des Klimawandels

Jamtalgletscher mit Jamtalhütte (2.163 m) und Dreiländerspitze (3.186 m)



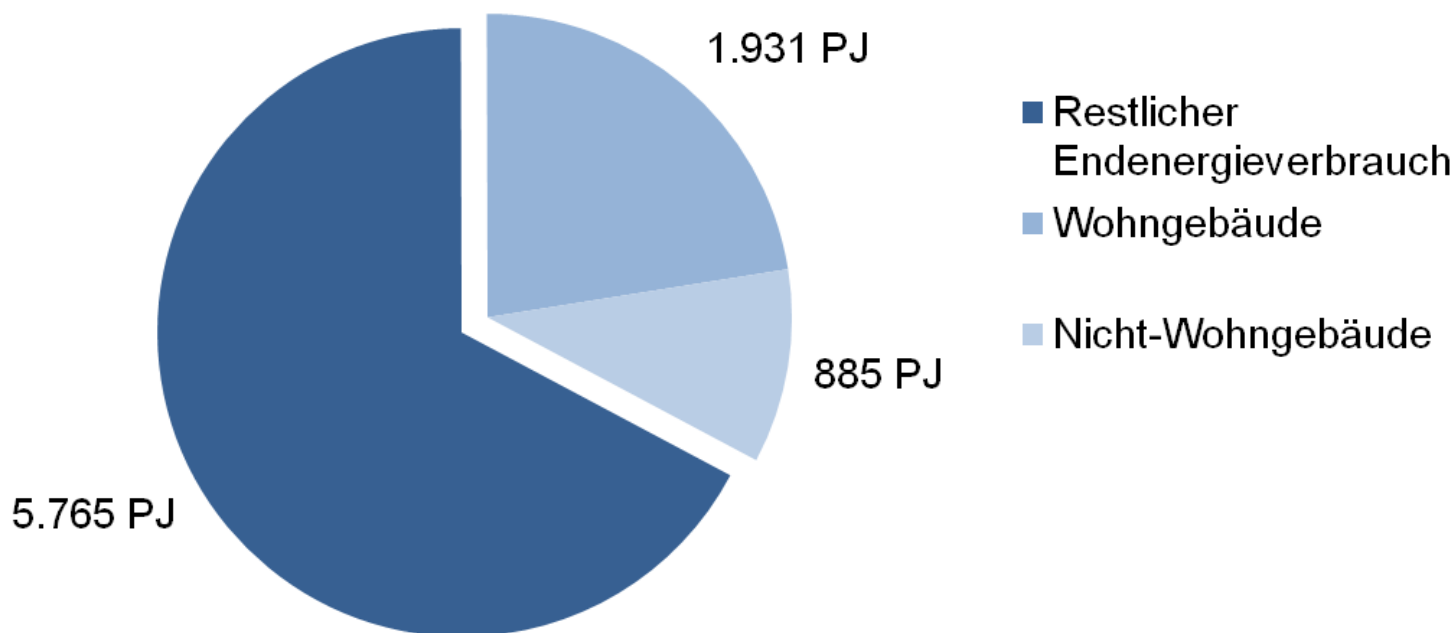
Dollar / Barrel

Rohölpreise in jährlicher Entwicklung



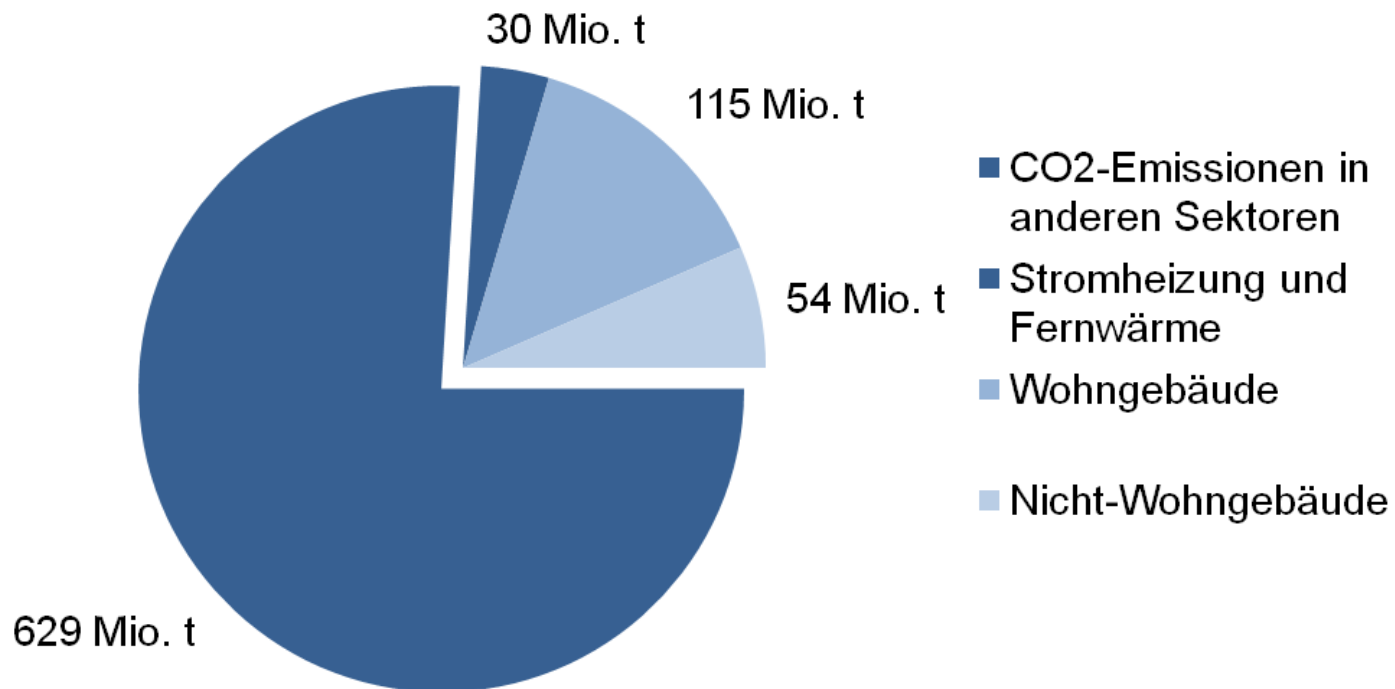
105,-
100,-
95,-
90,-
85,-
80,-
75,-
70,-
65,-
60,-
55,-
50,-
45,-
40,-
35,-
30,-
25,-
20,-
15,-

Anteil des durch Gebäude verursachten Endenergieverbrauchs am gesamten Endenergieverbrauch Deutschland 2007: 33 %



Gesamter Endenergieverbrauch 8581 PJ. Quelle: Energiedaten, Nationale und Internationale Entwicklung, BMWi Referat III C 3, 13.01.2011

Anteil der durch Gebäude verursachten CO₂-Emissionen an den gesamten CO₂-Emissionen Deutschlands 2005: 20...25 %

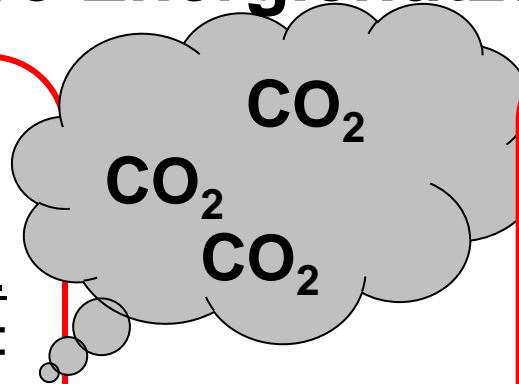


Gesamte CO₂-Emissionen 828 Mio. t. Emissionen aus Stromheizung und Fernwärme ca. 30...35 Mio. t (UBA-Schätzung). Quelle: Matthes et al. Politikszzenarien V – auf dem Weg zum Strukturwandel, Oktober 2009, FKZ 206 42 106, Tab. 3-45, 3-46, 3-88

Unsere Energienutzung ist nicht nachhaltig:

3. Zu umwelt-belastend

nicht-erneuerb.
Primärenergien:
Kohle, Gas, Öl,
Uran

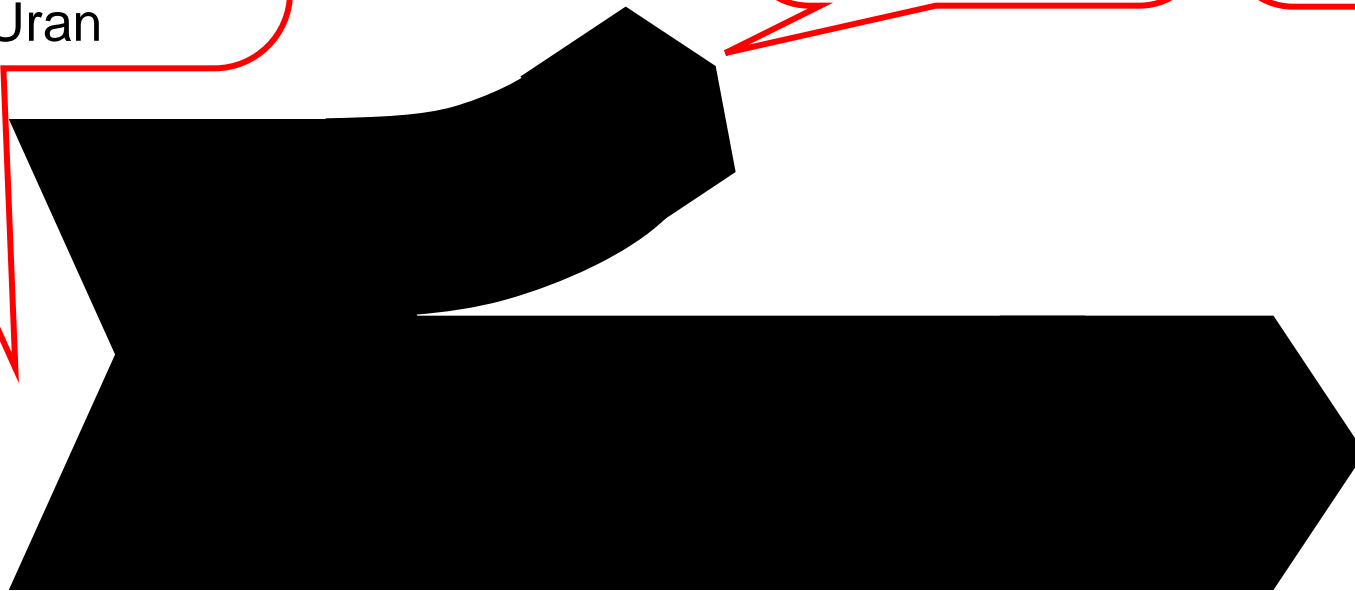


2. Zu ineffizient

*Umwandlungs-
verluste*

1. Zu viel

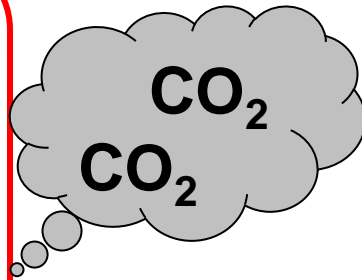
Bedarf an
End-Energie:
Strom, Kraft,
Brennstoffe



1. Energie effizienter nutzen

3. Zu umwelt- belastend

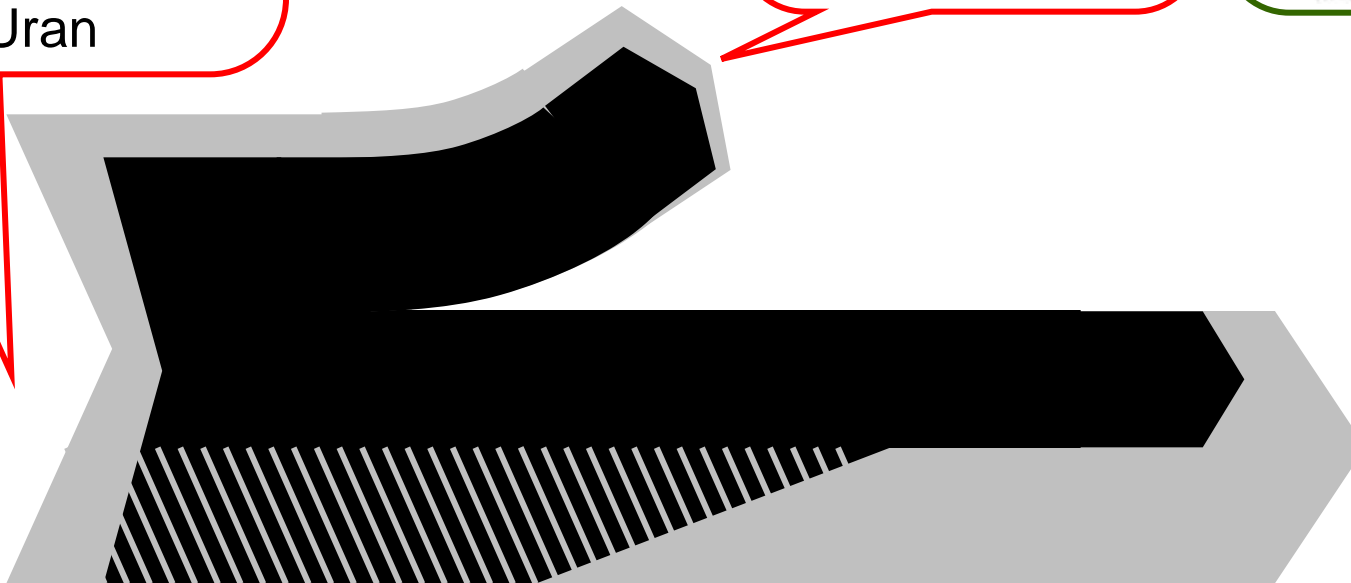
nicht-erneuerb.
Primärenergien:
Kohle, Gas, Öl,
Uran



2. Zu ineffizient

*Umwandlungs-
verluste*

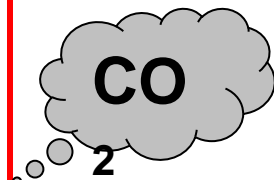
1. weniger



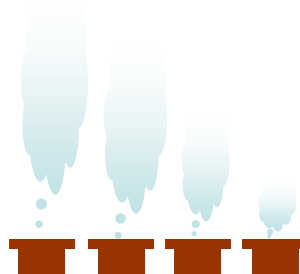
2. Energie effizienter bereitstellen

3. Zu umwelt- belastend

nicht-
erneuerbare
Primärenergien:
Kohle, Gas, Öl,
Uran



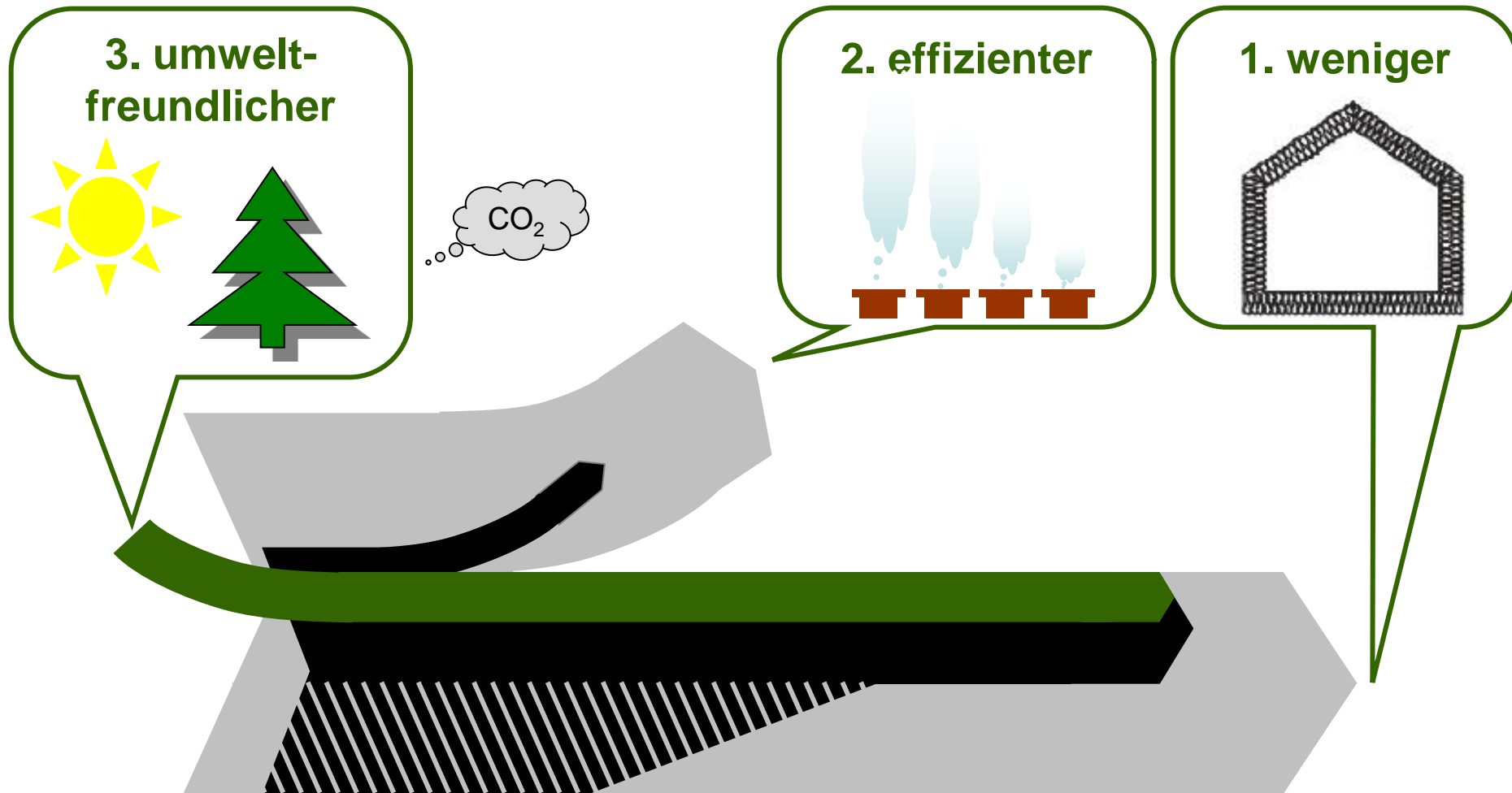
2. effizienter



1. weniger

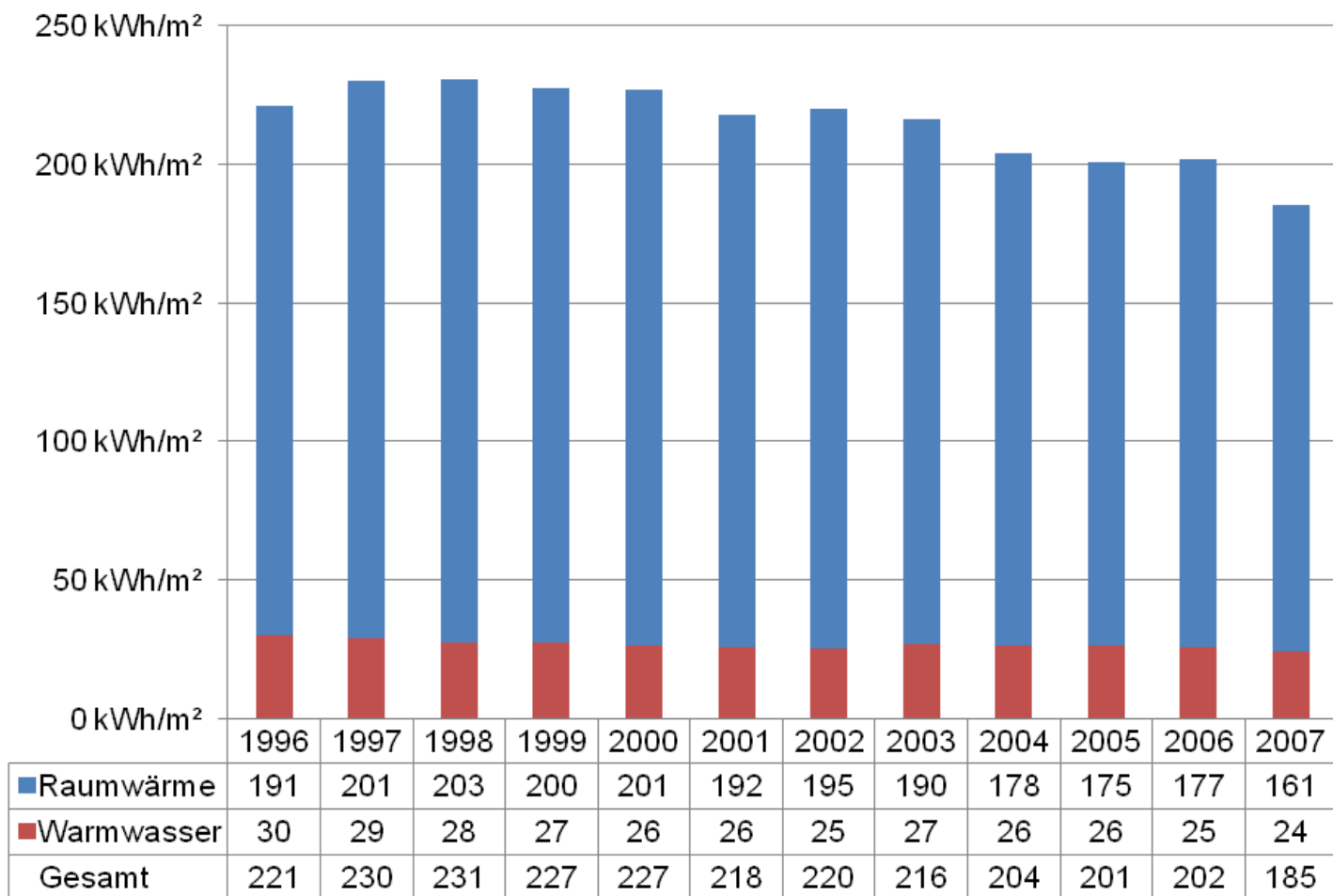


3. Erneuerbare Energien nutzen



Spezifischer Endenergieverbrauch

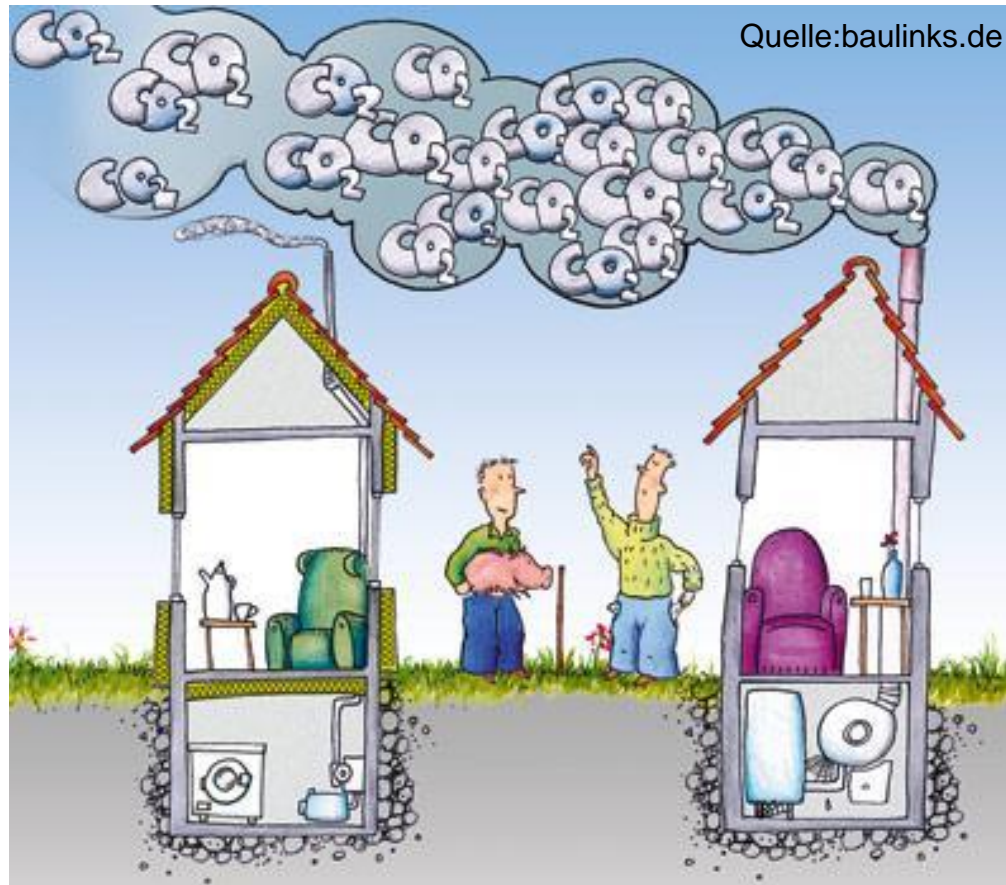
(Witterungs- und lagerstandsbereinigt)



Quelle: Schlomann, Ziesing, Graichen et al.: Energieeffizienz in Zahlen, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau Juli 2011

Umweltwirkungen von Heizungssystemen

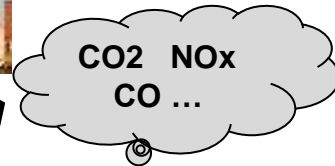
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4070.pdf>



Ziele

- **Datenbasis** für Vergleiche zwischen verschiedenen konventionellen und innovativen Versorgungssystemen für Raumwärme, Warmwasser und Lüftung
- Treibhausgasemissionen, Primärenergiebedarf, Kosten, exemplarisch: weitere Luftschadstoffemissionen
- Unterschiedliche Energiebedarfe berücksichtigen
- Tatsächliche Nutzungsgrade berücksichtigen (Sensitivität)
- **Keine Ziele:**
 - Ersetzen einer Energieberatung
 - Feststellung der Konformität einzelner Varianten mit EnEV
 - Politische Schlussfolgerungen (Anpassung von Förderprogrammen...)
 - Untersuchung von Nicht-Wohngebäuden

Exkurs: Begriffe



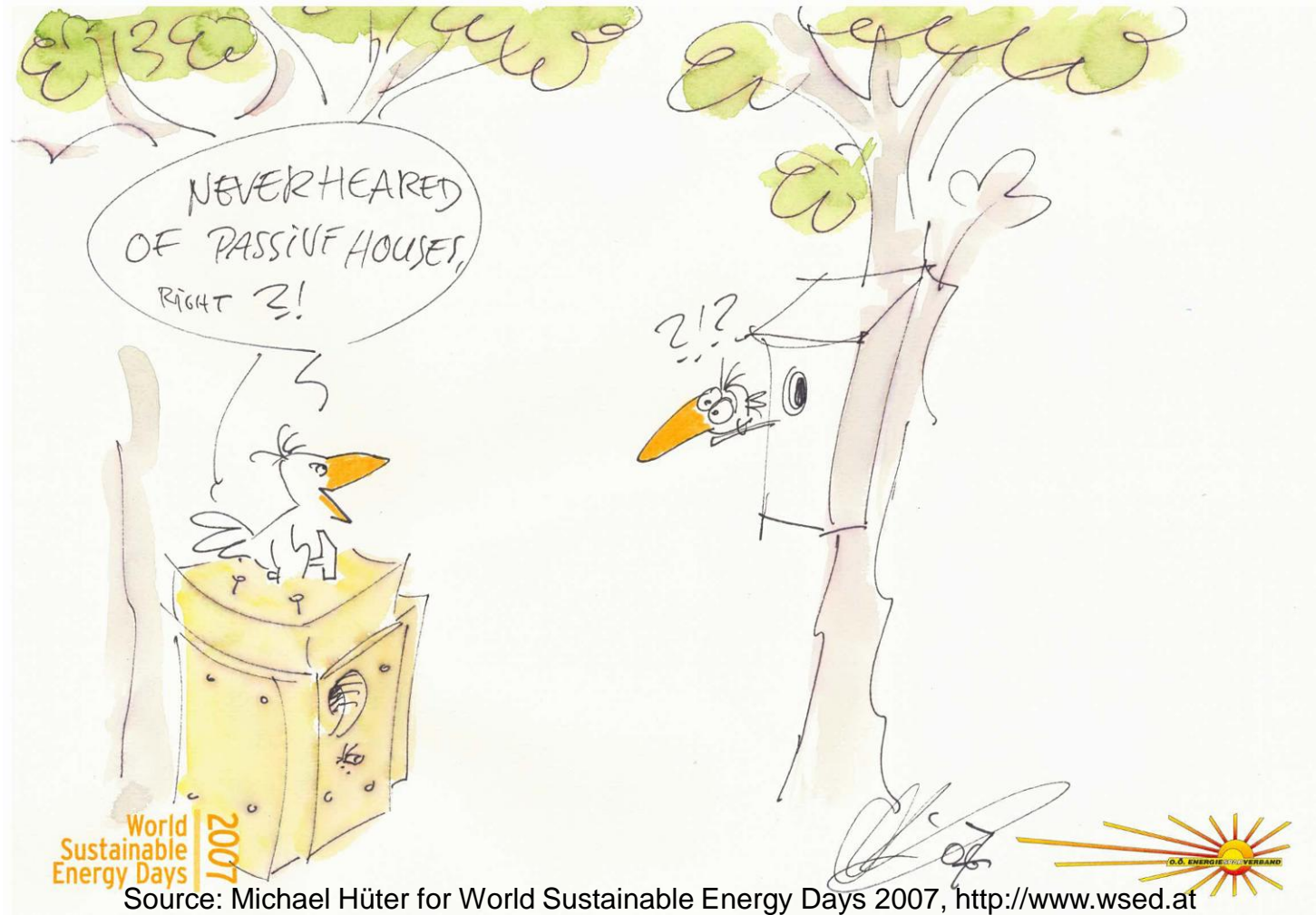
Nutzwärme → „Heizwärme“ → Endenergie → Primärenergie
→ Emissionen
→ Kosten

Randbedingungen: Allgemein

- Einfamilienhaus 116 m² + Mehrfamilienhaus 707 m² (Wohnfl.)
- Energie-Standards
 - Unsanierter Gebäudebestand
 - Neubau nach EnEV-2009
 - Neubau nach KfW-Effizienzhaus 70
 - Neubau nach Passivhausstandard
- Festlegung der Heizungssysteme
- Primärenergie- und Emissionsfaktoren (CO₂, THG, NO_x, CO, Staub)
- Kosten
 - Investitionskosten, Betriebskosten, Verbrauchskosten
 - Energiepreise und -preisssteigerungen

Passivhaus

Weitere Informationen: http://www.passivhaustagung.de/Passivhaus_D/Passivhaus_Verzeichnis.html



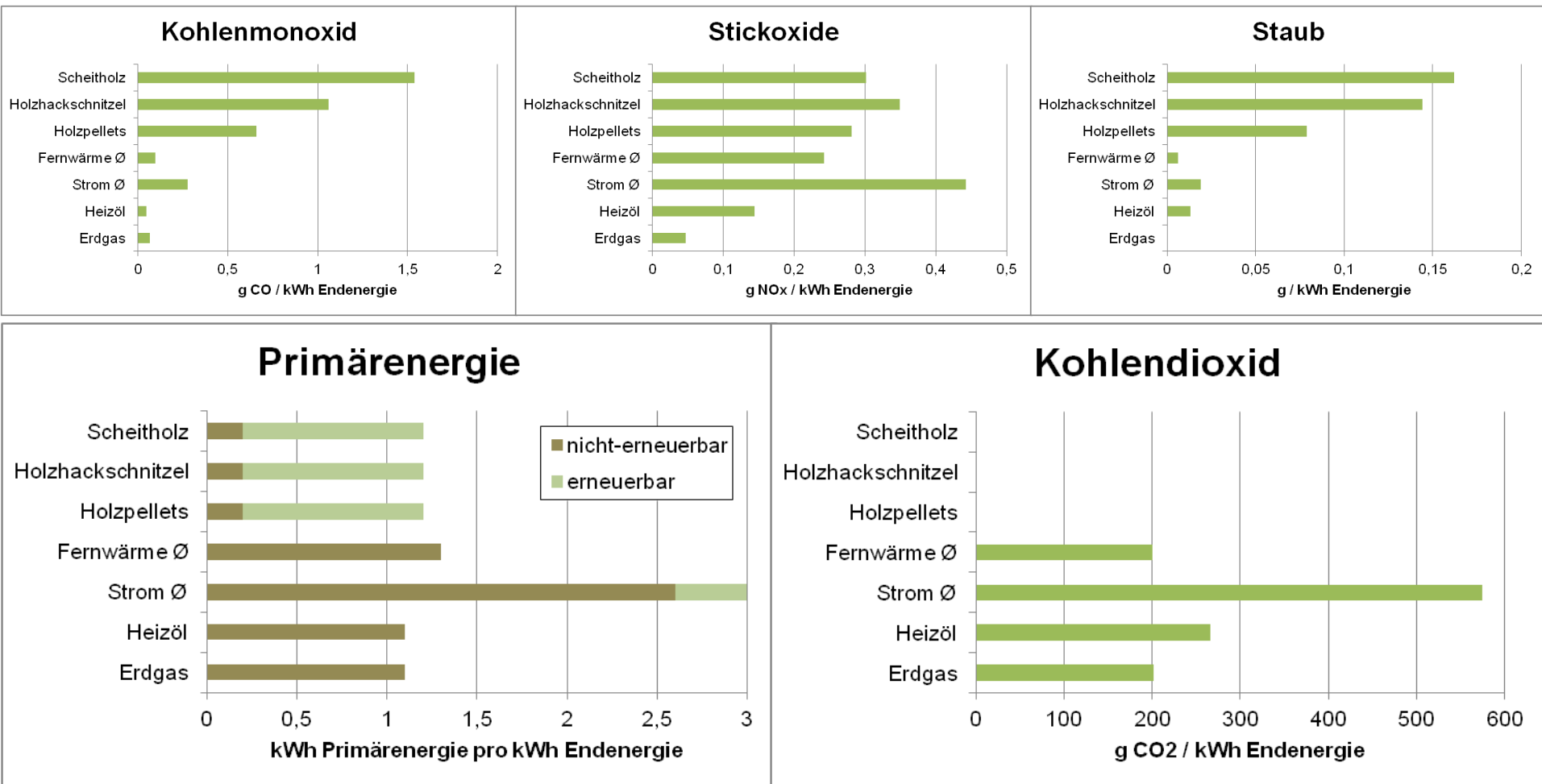
Source: Michael Hüter for World Sustainable Energy Days 2007, <http://www.wsed.at>

Randbedingungen: Gebäude

Gebäude	Standard	Nutzwärmebedarf	Heizlast
Einfamilienhaus	Bestand	201 kWh/m ² a	14,7 kW
	EnEV '09	57 kWh/m ² a	5,1 kW
	KfW-70	48 kWh/m ² a	3,9 kW
	Passivhaus	26 kWh/m ² a	1,6 kW
Mehrfamilienhaus	Bestand	225 kWh/m ² a	82,3 kW
	EnEV '09	56 kWh/m ² a	29,3 kW
	KfW-70	41 kWh/m ² a	23,1 kW
	Passivhaus	20 kWh/m ² a	9,5 kW

Bezug: Wohnfläche

Randbedingungen: Emissionen

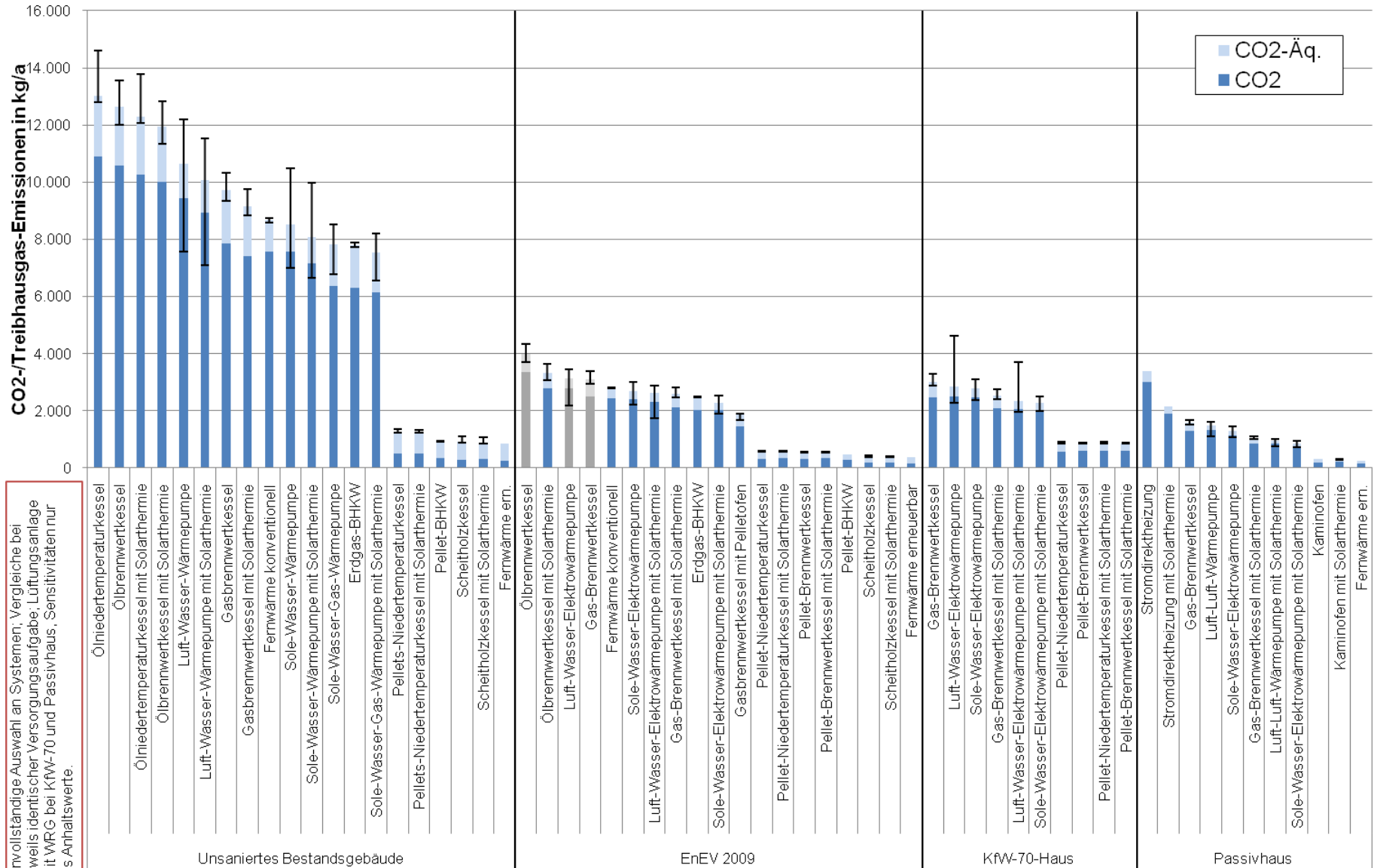


Randbedingungen: Energiekosten

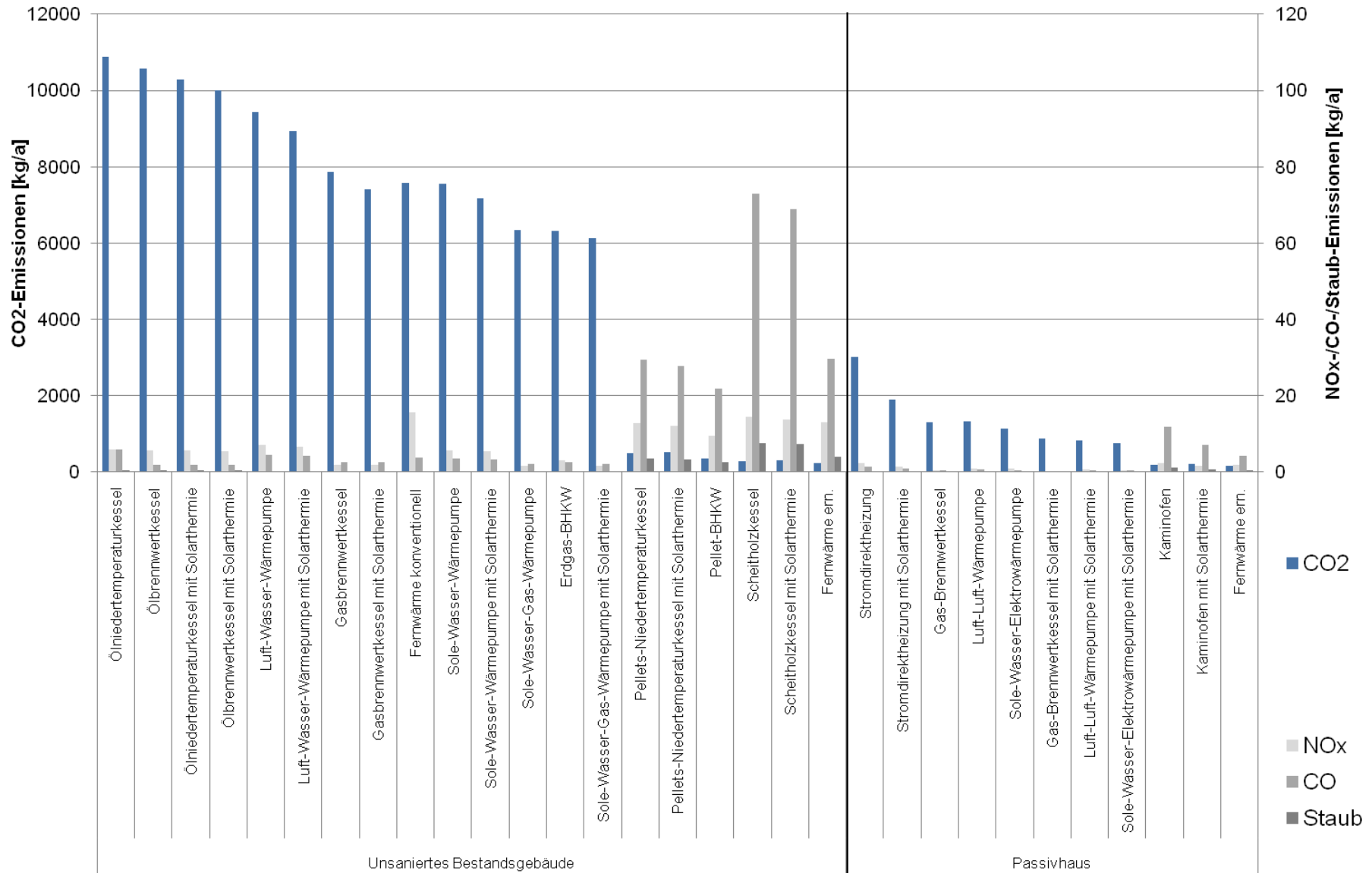
Energiepreise [€/ kWh]									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Erdgas	Heizöl	Pellets	Hackschn	Scheitholz	El konv	El WP	FW konv	FW reg
2010	0,070	0,052	0,046	0,027	0,027	0,224	0,174	0,087	0,087
2020	0,080	0,058	0,052	0,030	0,030	0,226	0,175	0,098	0,098
2030	0,091	0,066	0,058	0,034	0,034	0,227	0,176	0,111	0,111
Durchschnitt	0,080	0,059	0,052	0,030	0,030	0,226	0,175	0,098	0,098
Preissteigerung p.a.	1,35%	1,23%	1,23%	1,23%	1,23%	0,07%	0,07%	1,23%	1,23%

Quelle: [BMWi 2010], [CARMEN 2010], [Gabriel 2007]

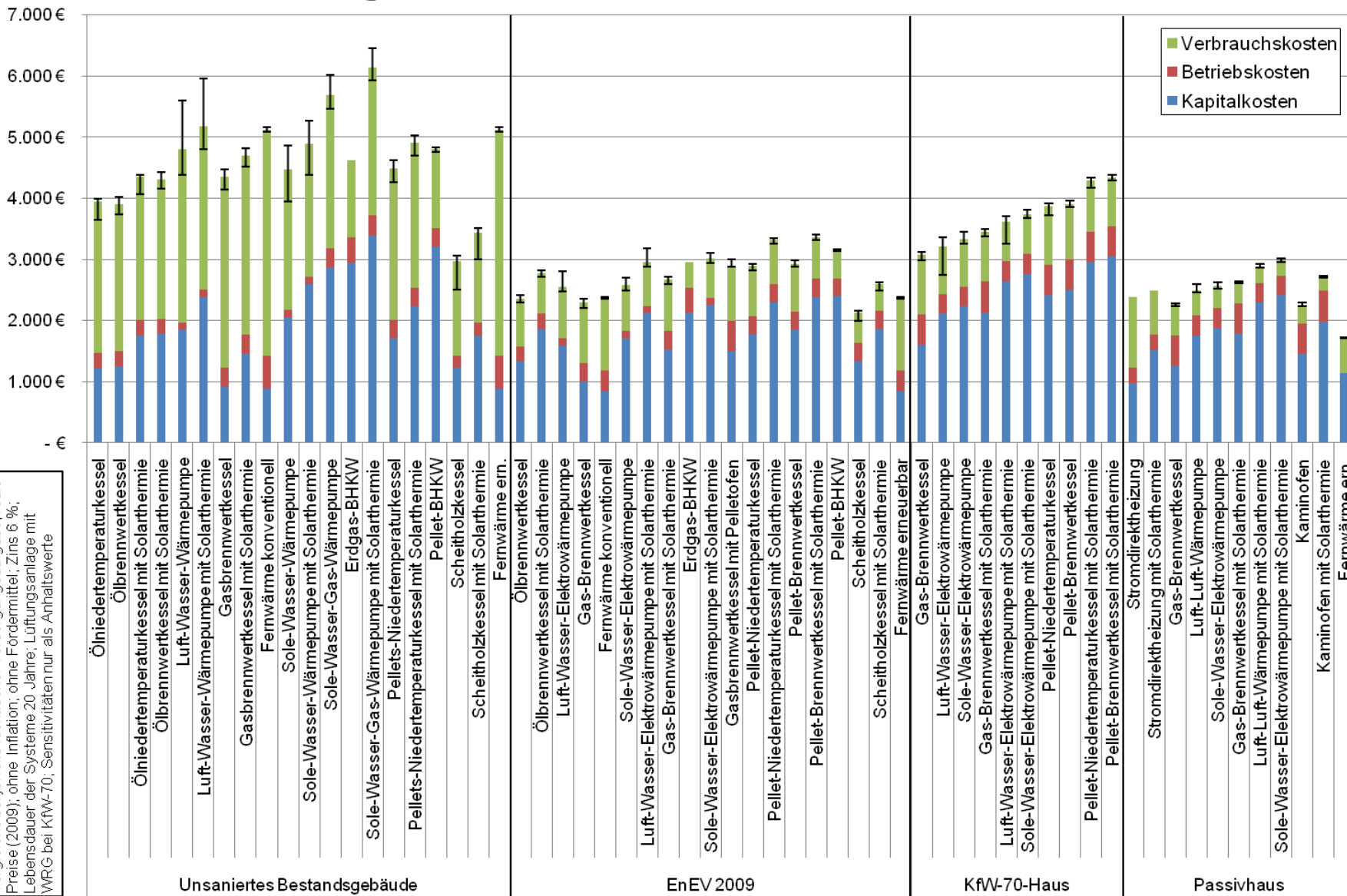
Treibhausgas-Emissionen (EFH)



CO₂- und Luftschadstoffemissionen



Jahresgesamtkosten (EFH)



Fazit

- Alle Energieträger haben Umweltauswirkungen.
- Künftige Energiekosten sind nicht wirklich vorhersehbar.
- Große Unterschiede bei Emissionen und Kosten der Versorgungssysteme
 - „Fossile“: Klimaschädlich, oft günstig, geringe Luftschadstoffemissionen.
 - Große Bandbreite im Betrieb bei Wärmepumpen.
 - Holz: Klimafreundlich und günstig, aber Luftschadstoffemissionen.
 - Gas-Brennwertkessel im Passivhaus ist gleich klimaschädlich wie Holzheizung im unsanierten Gebäudebestand.
- Größte Sicherheit: möglichst geringer Energiebedarf.

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Haben Sie Fragen?

jens.schuberth@uba.de



Energieeffizienz!

Bild: gettyimages

Quelle: ASUE