

Samstags-Forum Regio Freiburg

Was bleibt zu tun - auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

Jörg Lange, Ak Wasser BBU, Regiowasser e.V.

Interessenschwerpunkte

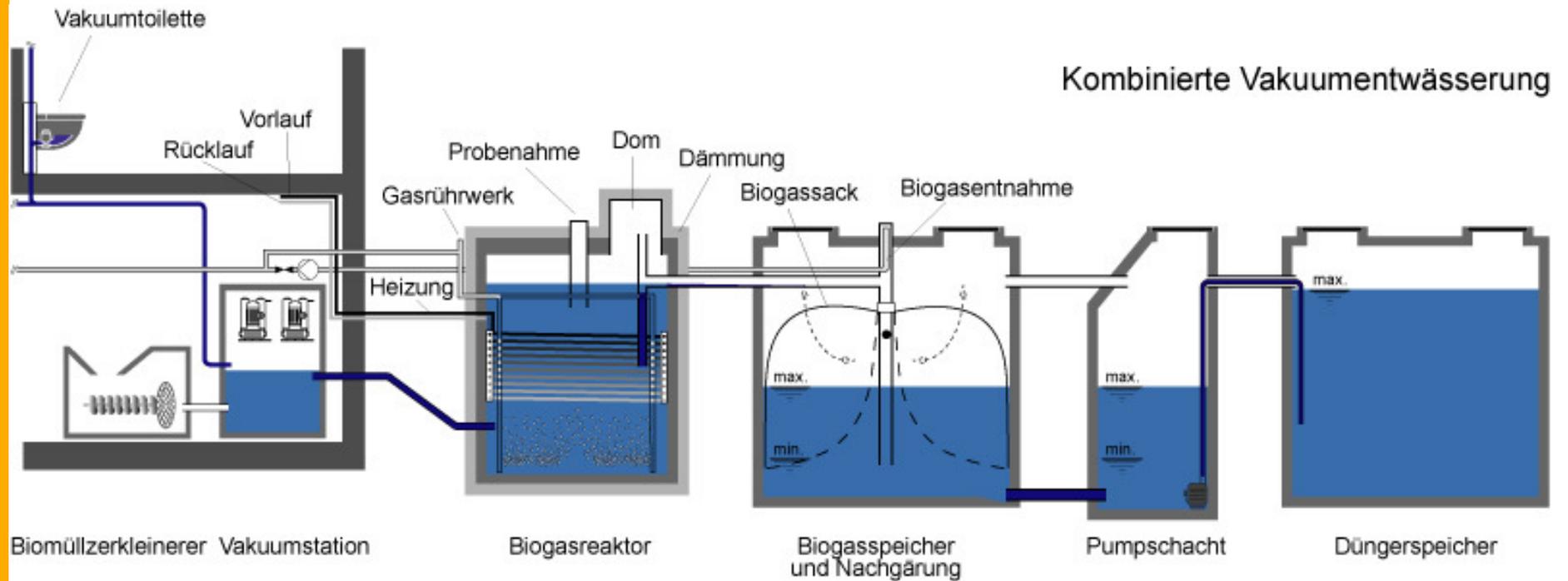
- **Ökologie / Limnologie (Gewässerkundler)**
Flüsse, Rhein
Abwasser (Buchveröffentlichung)
Wassergeschichte (Dreisam)
Baden in Flüssen
- **Ökologisches Bauen / Energiesparen**
Mitwirken beim Sozialökologischen
Stadtteil Vauban seit 1994/95; Initiierung
erstes viergeschossiges Passivhaus 1998

Passivhaus Vauban (Wohnen & Arbeiten)



• www.passivhaus-vauban.de

Passivhaus Vauban



© Jörg Lange

Passivhaus Vauban



Jörg Lange

Samstags-Forum Regio Freiburg, Freiburg 8.11.08

5/100

Bewertungsinstrumente/Konzepte

Energieintensität

Energieeffizienz

Ökobilanz

Energiebilanz (Umwelt)

Lebenszyklusanalyse

→ Graue Energie

Kumulierter Energieaufwand (KEA)

Erntefaktor – Berücksichtigt die „graue Energie“ bei Kraftwerken

CO₂-Äquivalent (Reduktion von „Klimagasen“)

Ökologischer Fußabdruck

2000 Watt Gesellschaft

200-385 g/km CO₂



**Graue Energie /
Kumulierter
Energieaufwand
30.000 kWh pro Auto =
50.000 km bei 6 l /100 km**



Bewertungsinstrumente/Konzepte

Energieintensität

Energieeffizienz

Ökobilanz

Energiebilanz (Umwelt)

Lebenszyklusanalyse

Graue Energie

Kumulierter Energieaufwand (KEA)

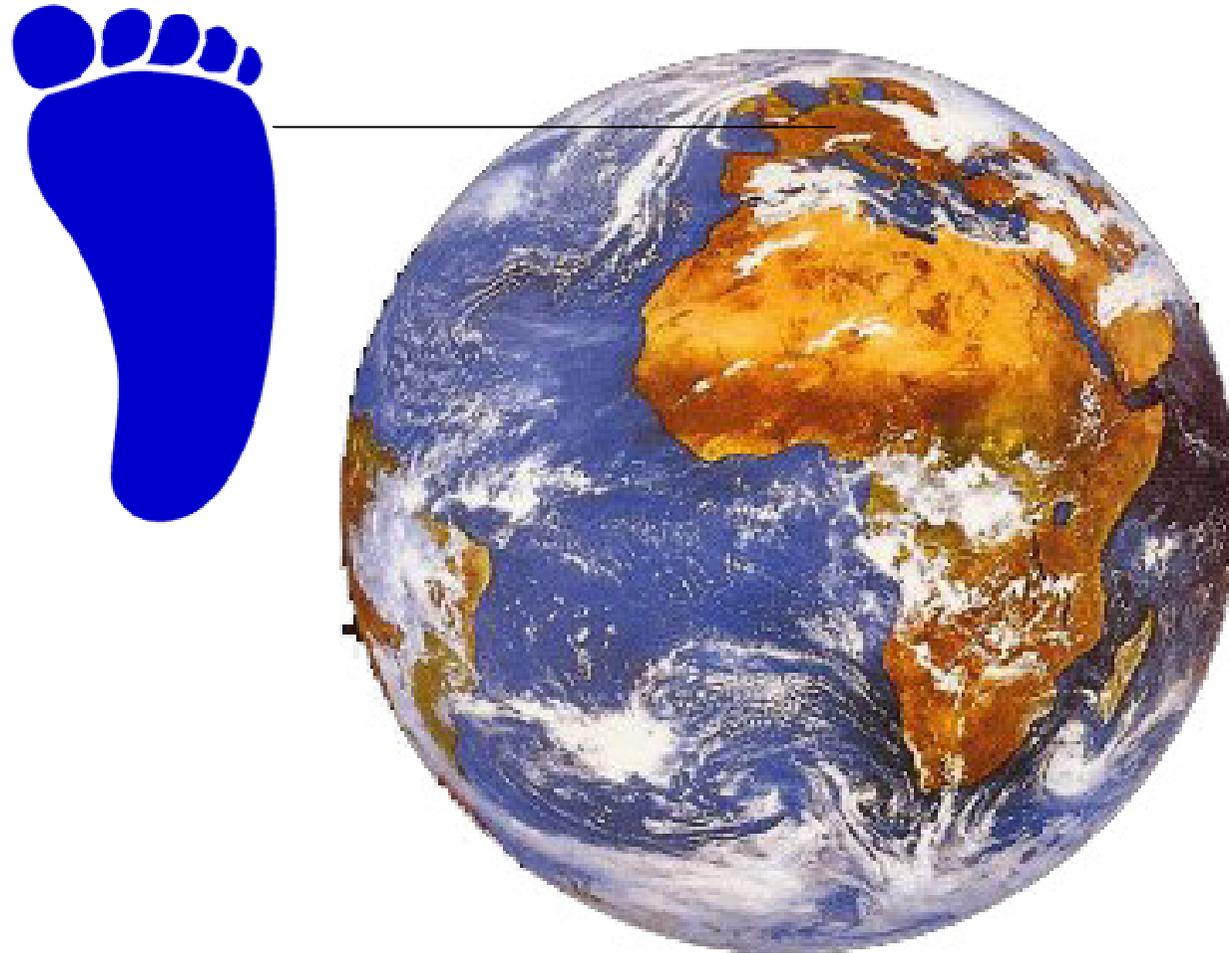
Erntefaktor – Berücksichtigt die „graue Energie“ bei Kraftwerken

CO₂-Äquivalent (Reduktion von „Klimagasen“)

→ Ökologischer Fußabdruck

→ 2000 Watt Gesellschaft

Ökologischer Fußabdruck von Freiburg



bearbeitet von Jörg Lange & Markus Forkel

Was ist der ökologische Fußabdruck?



Der ökologische Fußabdruck ist eine Umrechnung des menschlichen Konsums von Energie und Gütern einer Region in eine Land- und/oder Wasserfläche.

....oder der Fußabdruck ist ein Maß für die Fläche, die ein Wirtschaftsraum benötigt, um seine Stoff- und Energieströme aufrecht zu erhalten.



Wie geht das?



Grundlage der Berechnung ist der Pro-Kopf-Verbrauch der wichtigsten Konsumgüter (Rohstoffe, Energie, Lebensmittel, Möbel, Häuser, Autos u.v.m.) einer Bevölkerung.



In einem nächsten Schritt wird kalkuliert, wie viel „ökologische Fläche“ jedes Gut belegt.

Die Methode wurde von der Arbeitsgruppe für Gesunde und Nachhaltige Gemeinden an der Universität von British-Kolumbien, Kanada entwickelt (Wackernagel & Rees,1996).

Ein Beispiel

Wie wird der Konsum fossiler Energie, wie z.B. Öl oder Erdgas in Fläche umgerechnet?

1 Hektar (=10.000m²) bewirtschafteter Wald bindet durchschnittlich 3-4 Tonnen CO₂



Verbrennung von 1878 Liter Öl



1 Hektar Wald

Wozu?

Die Einbeziehung des ökologischen Fußabdruckes in die Flächendiskussion ermöglicht:

- ➔ das Erarbeiten von weitergehenden Zielen Bewertungsmaßstab
- ➔ die Darstellung und Erfassbarkeit von Nachhaltigkeit bei der Flächenpolitik
- ➔ die Formulierung von weitergehenden Leitzielen, ohne das damit von vorneherein die Siedlungsfläche, z.B. durch Nachverdichtung, gleich bleiben oder kleiner werden muß.
- ➔ Flächenziele können nun auch durch andere Maßnahmen erreicht werden, z.B. bei der Reduktion von Energieverbrauch oder Verkehrsfläche.
- ➔ jede Form der Flächeninanspruchnahme bei der Planung zu berücksichtigen und zu bewerten, d.h. es wird nicht nur die Fläche berücksichtigt, die durch Häuser, Strassen und Gewerbe, sozusagen auf einem Stadtplan, belegt ist, sondern auch die Fläche die zum Teil an ganz anderer Stelle durch den Konsum von Gütern in Anspruch genommen wird.

Kategorien

	Fossile Brennst.	Siedlung	Acker	Weide	Wald	Meer
Nahrung						
Wohnen						
Verkehr						
Güter						

Fossile Brennstoffe: Nahrung

KONSUMART	GEWICHT	ENERGIE	FAKTOR	Fossile Brennst.	WIEDELNUTZUNG	ACKER	WEIDE	WALD	MEER	FLÄCHE GESAMT	FLÄCHE pro Einw. und Jahr
				[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha/P/a]
Einwohner Freiburg:	203503										
Fossile Brennst.											
Äquivalenzfaktor Energie:	1,1										
Nahrung	[kg /P/a]	[GJ/P/a]	[GJ/ha/a]								
	Verzehr gesamt		: Energie/Land-F.								
Getreideerzeugnisse	14,24	0,14	71	449						449	0,002
Brot u. Backwaren	44,16	0,44	71	1392						1392	0,007
Gemüseprodukte	10,66	0,11	71	336						336	0,002
Gemüse	39,42	0,39	71	1243						1243	0,006
Kartoffeln	56,44	0,28	71	890						890	0,004
Zucker, Honig, Marm.	7,38	0,14	71	452						452	0,002
Obst	63,52	0,90	71	2824						2824	0,014
Getränke	265,27	2,65	71	8364						8364	0,041
Fleisch	31,67	2,73	71	8607						8607	0,042
Fleisch- u. Wurstw.	25,51	2,04	71	6435						6435	0,032
Fisch	5,18	0,41	71	1306						1306	0,006
Frischmilcherzeugn.	103,77	1,08	71	3403						3403	0,017
Käse	12,90	0,94	71	2953						2953	0,015
...le und Fette	2,70	0,08	71	255						255	0,001
Eier und Eiprodukte	7,50	0,49	71	1537						1537	0,008

Fossile Brennstoffe: Wohnen

KONSUMART	GEWICHT	ENERGIE	FAKTOR	Fossile Brennstoffe	WIEDELPFLANZUNG	ACKER	WEIDE	WALD	MEER	FLÄCHE GESAMT	FLÄCHE pro Einw. und Jahr
				[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha/P/a]
Einwohner Freiburg:	203503										
Fossile Brennst.											
Äquivalenzfaktor Energie:	1,1										

Wohnen	Energie/L and F.	Energie/L [GJ]	Energie/L and F. [GJ/ha/a]								
<i>Brennstoffverbrauch (Eigenerzeugung Strom+Wärme)</i>											
Deponiegas		92347,2	93	1092						1092,28	0,005
Erdgas		10734827	93	126971						126971	0,624
SK		1587795	55	31756						31755,9	0,156
BK		113905	55	2278						2278,1	0,011
Wasserkraft		5760	1000	6						6,336	0,000
Windkraft			1000	0						0	0,000
Photovoltaik		8208	1000	9						9,0288	0,000
Solarthermie		7560	1000	8						8,316	0,000
Biogas		18097,2	1000	20						19,9069	0,000
Holz(vauban)		60480		43						43,3213	0,000
<i>Brennstoffverbrauch (Fremdbezogenen Strom)</i>											
Atom: 27,3%		1817914	71	28165						28165	0,138
SK: 29%		1865147	55	37303						37303	0,183
BK: 26,4%		1954527	55	39091						39091	0,192
Gas: 9,4%		738696,7	93	8737						8737	0,043
...l: 1,6%		115147,4	71	1784						1784	0,009
Müll: 1,7%		0	1000	0						0	0,000
Wasser: 4,5%		274064,4	1000	301						301	0,001
Wind: 0,1%		0	1000	0						0	0,000

Fossile Brennstoffe: Verkehr

KONSUMART	GEWICHT	ENERGIE	FAKTOR	Fossile Brennst.	WIEDELRUG	ACKER	WEIDE	WALD	MEER	FLÄCHE GESAMT	FLÄCHE pro Einw. und Jahr
				[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha/P/a]
Einwohner Freiburg:	203503										
Fossile Brennst.											
Äquivalenzfaktor Energie:	1,1										

			Energie/L and F.								
			[GJ] [GJ/ha/a]								
Verkehr											
Faktor Verkehr	1,45										
Benzin		3181955	71	71482						71482	0,351
Diesel		1793465	71	40290						40290	0,198
Flugbenzin		578537,2	71	12997						12997	0,064
<i>Berechnung für Fahrstrom:</i>											
Atom: 27,3%		63176,26	71	1419						1419	0,007
SK: 29%		67110,32	55	1946						1946	0,010
BK: 26,4%		61093,53	55	1772						1772	0,009
Gas: 9,4%		21753	93	373						373	0,002
...l: 1,6%		3702,638	71	83						83	0,000
M...ll: 1,7%		3934,053	1000	6						6	0,000
Wasser: 4,5%		10413,67	1000	17						17	0,000
Wind: 0,1%		231,4149	1000	0						0	0,000

Fossile Brennstoffe: Abfälle zur Verwertung

KONSUMART	GEWICHT	ENERGIE	FAKTOR	Fossile Brennst.	WIEDELPFLANZUNG	ACKER	WEIDE	WALD	MEER	FLÄCHE GESAMT	FLÄCHE pro Einw. und Jahr
				[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha/P/a]
Einwohner Freiburg:	203503										
Fossile Brennst.											
Äquivalenzfaktor Energie:	1,1										
Güter	[t]	[GJ]									
Abfälle zur Verwertung				<i>Zusatzfläche:</i>							
Glas	7320	87840	71	1361	0,02196			1361		0,007	
Papier (PKK-Fraktion)	20161	362898	71	5623	0,18145			5623		0,028	
Leichtstoffe gelber Sack:											
Plastik	1606	112420	71	1742	0,02891			1742		0,009	
Weißblech	1033		71	0	0,00216			0		0,000	
Verbundstoffe	488		71	0				0		0,000	
Aluminium	123	24108	71	374	0,00517			374		0,002	
Schrott	46		71	0				0		0,000	
Bioabfälle	11278		71	0				0		0,000	
Hecken/Baumschnitt	6849		71	0				0		0,000	
Altholz	1837	18370	71	285	0,01286			285		0,001	
Haushaltsgeräte	1055		71	0				0		0,000	
Elektronikschrott	239	1912	71	30	0,0012			30		0,000	
Fernseher	113		71	0				0		0,000	
EDV-Bildschirme	39		71	0				0		0,000	
Kühlschränke	257		71	0				0		0,000	
Garten und Parkabfälle	4724		71	0				0		0,000	
Laub (Stadtreinigung)	539		71	0				0		0,000	
Wertstoffe aus Gewerbeabfälle	896		71	0				0		0,000	
Erdaushub/Bauschutt	110000		71	0				0		0,000	
Reifen	4	140	71	2				2		0,000	
Wasser (in cbm)		16298,21	71	253				253		0,001	
Abwasser (in cbm)		31981,39	71	495				495		0,002	
Kleidung	1316,86	26337,2	71	408				408		0,002	

Fossile Brennstoffe: Abfälle zur Beseitigung

KONSUMART	GEWICHT	ENERGIE	FAKTOR	Fossile Brennst.	WIEDELBEDLUNG	ACKER	WEIDE	WALD	MEER	FLÄCHE GESAMT	FLÄCHE pro Einw. und Jahr
				[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha/P/a]
Einwohner Freiburg:	203503										
Fossile Brennst.											
Äquivalenzfaktor Energie:	1,1										
Abfälle zur Beseitigung											
Restabfälle (graue Tonne)	28892		71	0						0	0,000
Sperrmüll	4370		71	0						0	0,000
Baustellenabfälle	1292		71	0						0	0,000
Gewerbe-/Industrieabfälle	5838		71	0						0	0,000
Erdaushub;Bauschutt	12490		71	0						0	0,000
Straßenaufbruch	177		71	0						0	0,000
Rückstände aus Sortieranlage	2554		71	0						0	0,000
Straßenkehricht	3201		71	0						0	0,000
Sonst. Abfälle	1797		71	0						0	0,000
Summe Fossile Brennstoffe				458.967							

Siedlungsfläche

KONSUMART	GEWICHT	ENERGIE	FAKTOR	Fossile Brennst.	SIEDLUNG	ACKER	WEIDE	WALD	MEER	FLÄCHE GESAMT	FLÄCHE pro Einw. und Jahr
				[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha/P/a]
Einwohner Freiburg:	203503										
Siedlungsfläche											
X Äquivalenzf. Siedlungsfläche	2,8										
x Ertragsf.	2,08										
Wohnen											
Gebäude- und Freifläche					15166					15166	0,0745
Erholungsflächen					2632					2632	0,0129
Fläche Wasserkraft					591					591	0,0029
Verkehr											
					8719					8719	0,0428
Güter											
Fläche Wasserkraft					591					591	0,0029
Fläche Wasserschutzge.					2847					2847	0,0140
Summe Siedlung											
					30547						

Ackerland

KONSUMART	GEWICHT	ENERGIE	FAKTOR	Fossile Brennst.	WIEDELBEDLUNG	ACKER	WEIDE	WALD	MEER	FLÄCHE GESAMT	FLÄCHE pro Einw. und Jahr
				[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha/P/a]
Einwohner Freiburg:	203503										
Ackerland											
	Verzehr gesamt		/Ertrag								
Nahrung	[kg/P./a.]		[kg/ha]								
X Äquivalenzzf. Ackerl.	2,8										
Getreideerzeugnisse	14,24		2744			2958				2.958	0,0145
Brot und Backwaren	44,16		2744			9170				9.170	0,0451
Gemüseprodukte	10,66		852			7130				7.130	0,0350
Gemüse	39,42		18000			1248				1.248	0,0061
Kartoffeln	56,44		12607			2551				2.551	0,0125
Zucker, Honig, Marm.	7,38		4893			860				860	0,0042
Obst	63,52		18000			2011				2.011	0,0099
Getränke	26,53		4893			3089				3.089	0,0152
Speisefette und ...le	2,70		1200			1282				1.282	0,0063
Kaffee/Tee	3,6		566			419				419	0,0021
Tierfutter						7994				7994	0,0392828
Verkehr											
Güter											
Kleidung						9544				9544	0,05
Sonstige						1486				1486	0,01
Summe Acker:						49742					

Weide

KONSUMART	GEWICHT	ENERGIE	FAKTOR	Fossile Brennst.	SIEDLUNG	ACKER	WEIDE	WALD	MEER	FLÄCHE GESAMT	FLÄCHE pro Einw. und Jahr
				[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha/P/a]
Einwohner Freiburg:	203503										
Weide											
	Verzehr gesamt										
	[kg /P/a]		[kg/ha]								
X Äquivalenzf. Weide:	0,5										
Nahrung											
Fleisch	31,6682		33				97645,07			97.645	0,4798
Fleisch- u. Wurstwar.	25,51365		74				35081,79			35.082	0,1724
Frischmilcherz.	103,7686		502				21033,08			21.033	0,1034
Käse u. Kondensm.	12,90011		50				26252,12			26.252	0,1290
Butter	5,2086		50				10599,66			10.600	0,0521
Eier	7,497684		74				10309,47			10.309	0,0507
Güter											
Kleidung							14245,21			14.245	0,07
Summe Weide							215166				

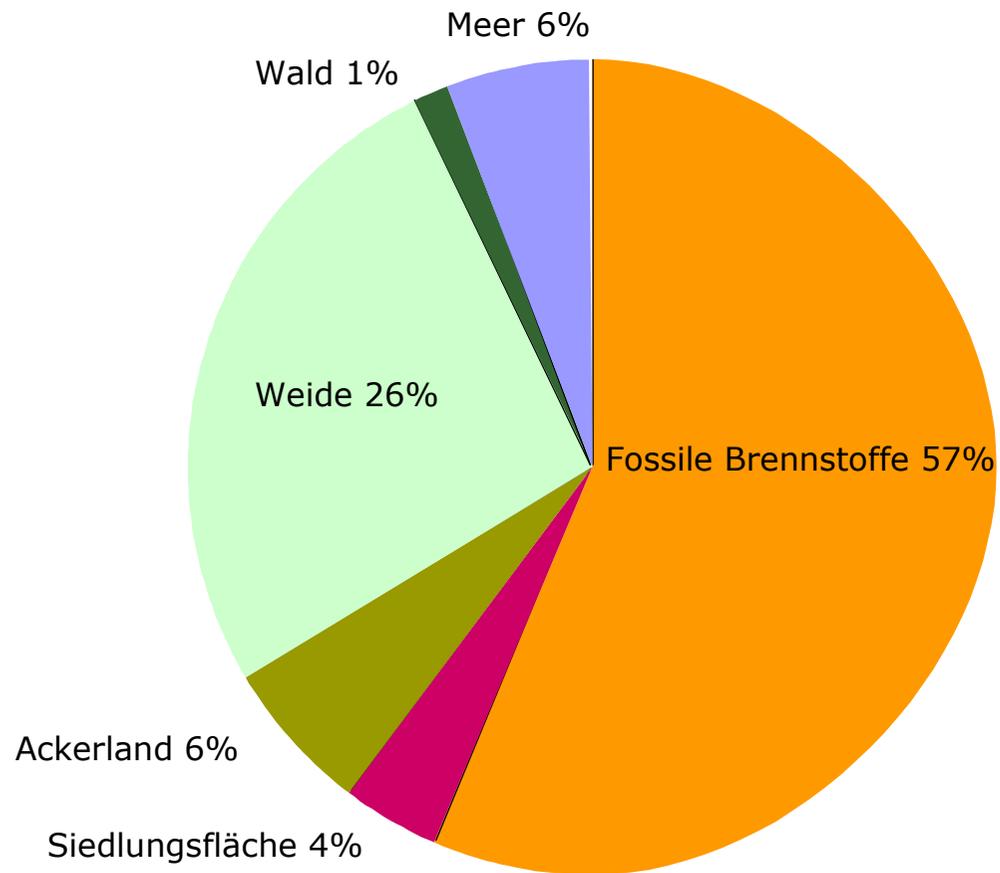
Nahrung

KONSUMART	GEWICHT	ENERGIE	FAKTOR	Fossile Brennst.	WIEIDLUNG	ACKER	WEIDE	WALD	MEER	FLÄCHE GESAMT	FLÄCHE pro Einw. und Jahr
				[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha/P/a]
Einwohner Freiburg:	203503										
Wald											
X Äquivalenzf. :	1,1										
Wohnen								585,3		585,291	0,00316
Güter	[t]		Ertrag [t /ha]								
Papier	7056,35		0,8					9240		9240	0,04541
Summe Wald								9826			
Meer											
X Äquivalenzf. :	0,2										
Nahrung									46806	46806	0,23000
SUMME:				458967	30547	49742	215.166	9826	46806	811.052	3,99

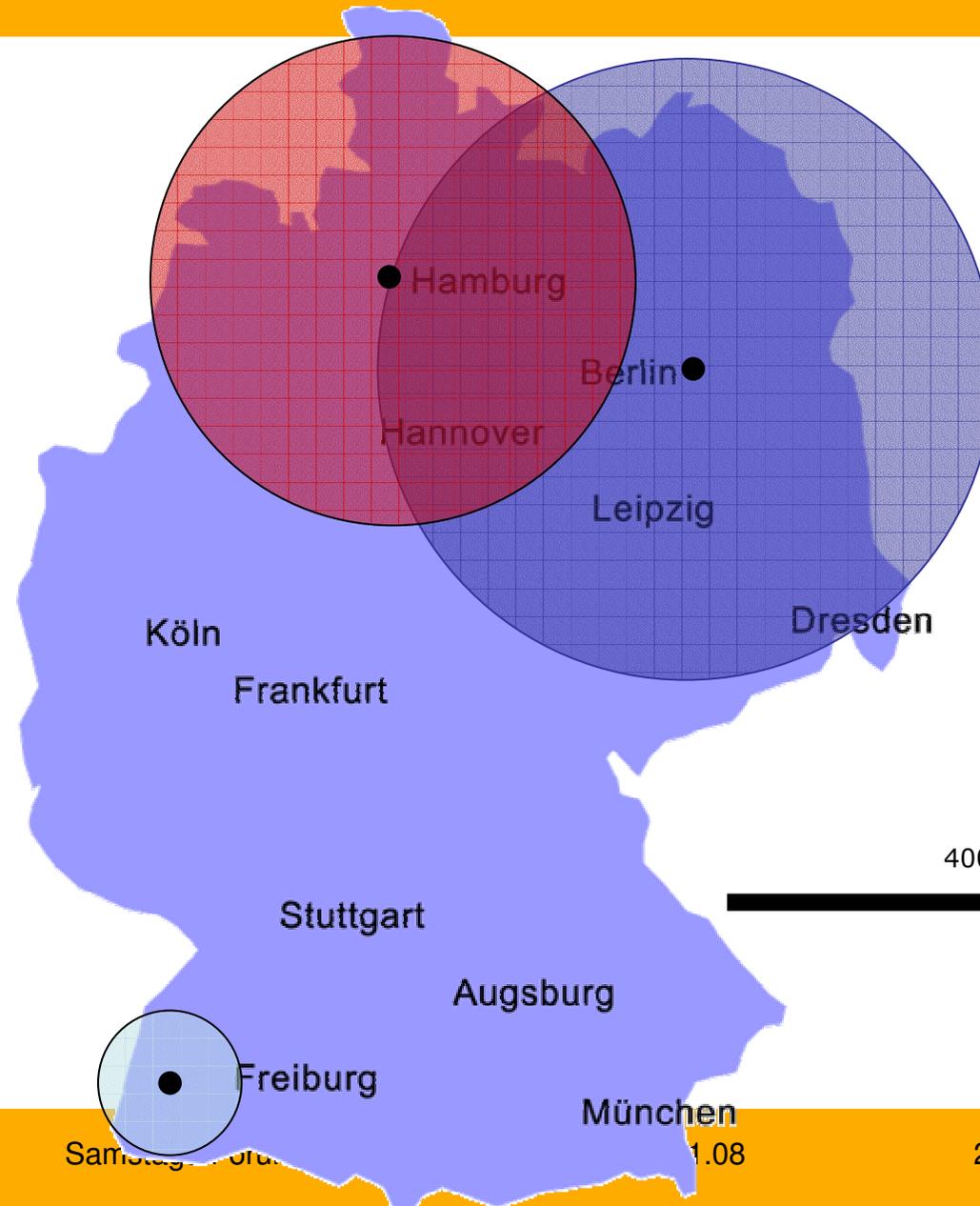
Ergebnis für Freiburg

	Fossile Brennst.	Siedlung	Acker	Weide	Wald	Meer	Summe		
Nahrung	40445		38712	200921		46806	326884		40%
Wohnen	277565	18389			585		296540		37%
Verkehr	130385	8719					139104		17%
Güter	10571	3438	11030	14245	9240		48525		6%
Summe	458967	30546	49742	215166	9826	46806	811052		100%
	57%	4%	6%	27%	1%	6%	100%		

Flächenanteile Freiburger Fußabdruck



Fußabdrücke in Deutschland



Städtevergleich - ha pro Einwohner



Städte	Geogr. Fläche in ha	Gesamtfläche FA	FA pro Einwohner	Verhältnis
Freiburg	15306	820422	3,9	54
Berlin	89176	15040758	4,4	169
Hamburg	75500	9349000	5,4	124
Wien	41495	6236447	3,9	150
Santiago de Chile	791581	13329165	2,8	17

Was bedeuten die Zahlen im Vergleich?

Weltweit

$\frac{7,3 \text{ Milliarden Hektar bio. Prod. Landfläche}}{6 \text{ Milliarden Erdenbürger}}$



1,2 ha

pro Erdenbürger

Deutschland

$\frac{35,6 \text{ Millionen Hektar}}{82,5 \text{ Millionen Einwohner}}$



0,43 ha

pro Bundesbürger

Baden-Württemberg

$\frac{3,5 \text{ Millionen ha}}{10,6 \text{ Mio. Einwohner}}$



0,33 ha

pro
Baden- Württemberger

Freiburg real



3,9 ha

pro Freiburger

Was passiert, wenn? - verschiedene Szenarien:

		Einsparung an Flächen- Inanspruchnahme pro Einwohner
Reduktion des Fleischkonsums um die Hälfte	➔	0,3 - 0,4 ha
Reduktion des fremdbezogenen Stroms um 50%, ersetzt durch regenerative Energien (Sonne, Wind, Holz, Wasser)	➔	0,2 - 0,3 ha
Energieverbrauch- und Siedlungsfläche wie in Vauban	➔	1,5 ha

Mögliche Reduktionsziele

Pro Jahr



Jahr	10%	5%	2%	3,99		
	1,00	1	1	ha	ha	ha
2004	90,0%	95,0%	98,0%	3,59	3,79	3,91
2005	81,0%	90,3%	96,0%	3,23	3,60	3,83
2006	72,9%	85,7%	94,1%	2,91	3,42	3,76
2007	65,6%	81,5%	92,2%	2,62	3,25	3,68
2008	59,0%	77,4%	90,4%	2,36	3,09	3,61
2009	53,1%	73,5%	88,6%	2,12	2,93	3,53
2010	47,8%	69,8%	86,8%	1,91	2,79	3,46
2011	43,0%	66,3%	85,1%	1,72	2,65	3,39
2012	38,7%	63,0%	83,4%	1,55	2,51	3,33
2013	34,9%	59,9%	81,7%	1,39	2,39	3,26
2014	31,4%	56,9%	80,1%	1,25	2,27	3,19
2015	28,2%	54,0%	78,5%	1,13	2,16	3,13
2016	25,4%	51,3%	76,9%	1,01	2,05	3,07
2017	22,9%	48,8%	75,4%	0,91	1,95	3,01
2018	20,6%	46,3%	73,9%	0,82	1,85	2,95
2019	18,5%	44,0%	72,4%	0,74	1,76	2,89
2020	16,7%	41,8%	70,9%	0,67	1,67	2,83
2021	15,0%	39,7%	69,5%	0,60	1,58	2,77
2022	13,5%	37,7%	68,1%	0,54	1,51	2,72
2023	12,2%	35,8%	66,8%	0,49	1,43	2,66
2024	10,9%	34,1%	65,4%	0,44	1,36	2,61



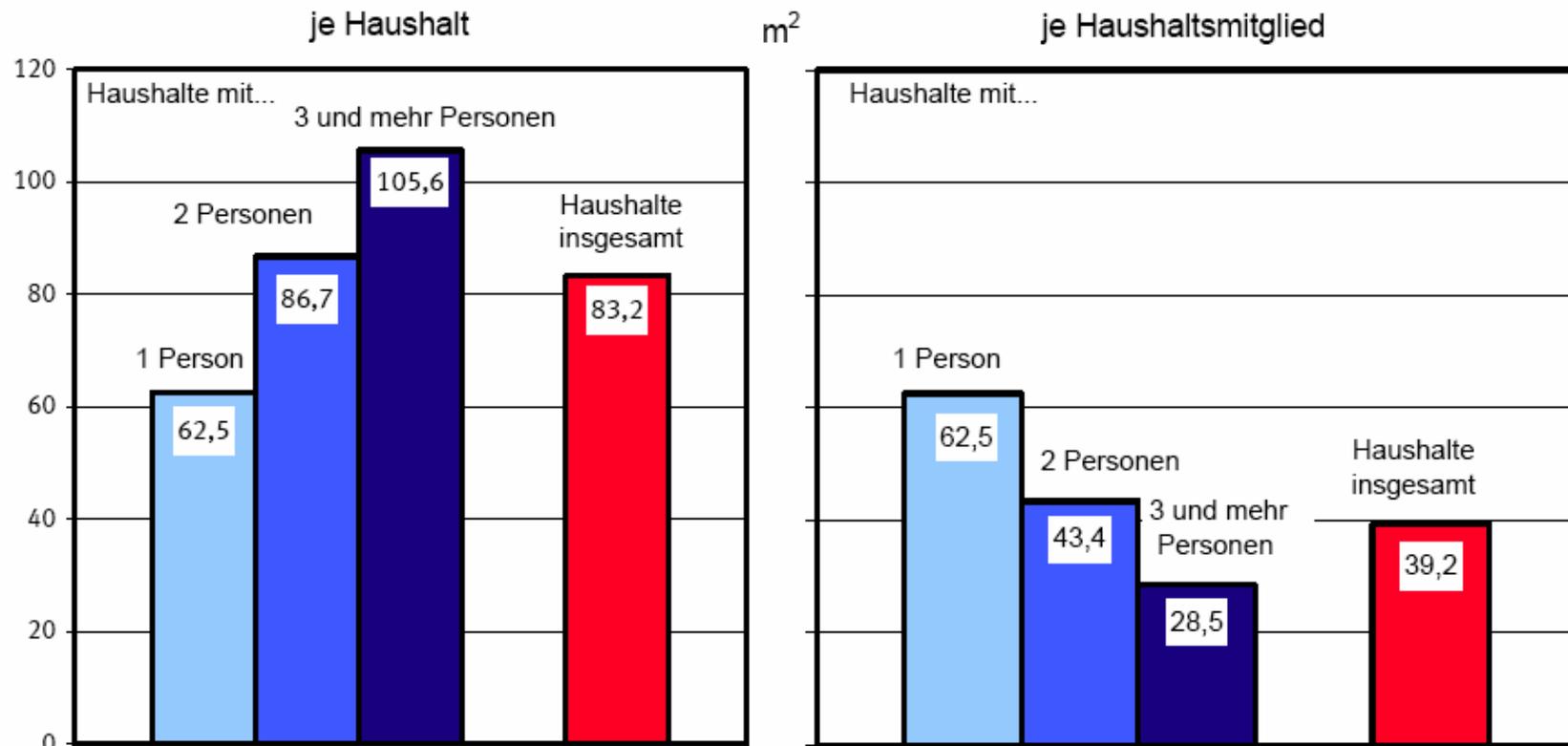
Wohnformen 65+

Erwünschte Wohnformen älterer Menschen (65+ in Deutschland im Jahre 2005

normale Wohnungen	80,20%
Einfamilienhaus	5,20%
Barrierefreies Wohnen	1,80%
Betreutes Wohnen	6,60%
Seniorenresidenz	3,20%
Gemeinschaftliches Wohnen	1,80%
Altengerechtes Wohnen allgemein	1,20%
Häuser mit 1 Wohnung (Einfamilienhaus)	62,20% aller Gebäude 27,90% aller Wohnungen
Häuser mit 2 oder mehr Wohnungen	72,10% aller Wohnungen

Wohnfläche

Tatsächlich genutzte Wohnfläche je Haushalt und Haushaltsmitglied nach Haushaltsgrößenklassen 2004



Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2006

2000 Watt Gesellschaft

- **Im Jahr 1990 betrug der durchschnittliche Leistungsbedarf jedes Menschen auf der Erde etwa 2000 Watt**

<http://www.2000watt-gesellschaft.org>

**Weg vom Bezug Quadratmeter
hin zum Bezug auf Einwohner**

2000-Watt-Gesellschaft

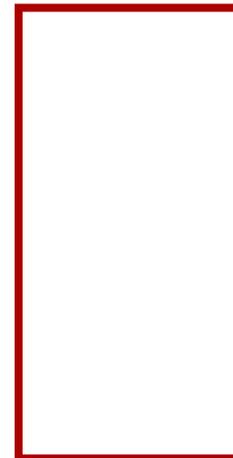
<http://www.2000watt-gesellschaft.org>

Wer hat's erfunden - hä?

2000 Watt Gesellschaft: Vorreiter Basel

<http://www.2000watt-gesellschaft.org>

Zur Anzeige wird der QuickTime™
Dekompressor „TIFF (Unkomprimiert)“
benötigt.



Jörg Lange

Samstags-Forum Regio Freiburg, Freiburg 8.11.08

36/100

Was sind 2000 Watt Leistungsbedarf?

- **Watt ist eine physikalische SI-Einheit für Leistung**
- **Arbeit/Energie (Kilowattstunden) = Leistung (Watt) pro Zeit (Stunden)**
(1000 Watt = 1 Kilowatt)
- **Beispiel: 100 Watt Glühbirne brennt 10 Stunden, wieviel kWh wurden „verbraucht“?**

[SI-Einheit für Energie bzw. Arbeit = Joule]

Energiegehalte

- 1 l Öl = 10 kWh
- 1 m³ Gas = 10-11 kWh
- 1 kg Holz = 5 kWh

Was ist Primärenergie?

- **Primärenergie = Endenergie x Primärenergiefaktor**
(Verluste bei Erzeugung und Transport)
- **Beispiel: Um eine 100 Watt Glühbirne 10 Stunden betreiben zu können (=1 kWh) werden in Deutschland zur Stromerzeugung durchschnittlich 2,7 kWh an Primärenergie benötigt**
(Energienmix aus Kohle, Uran, Gas etc.)

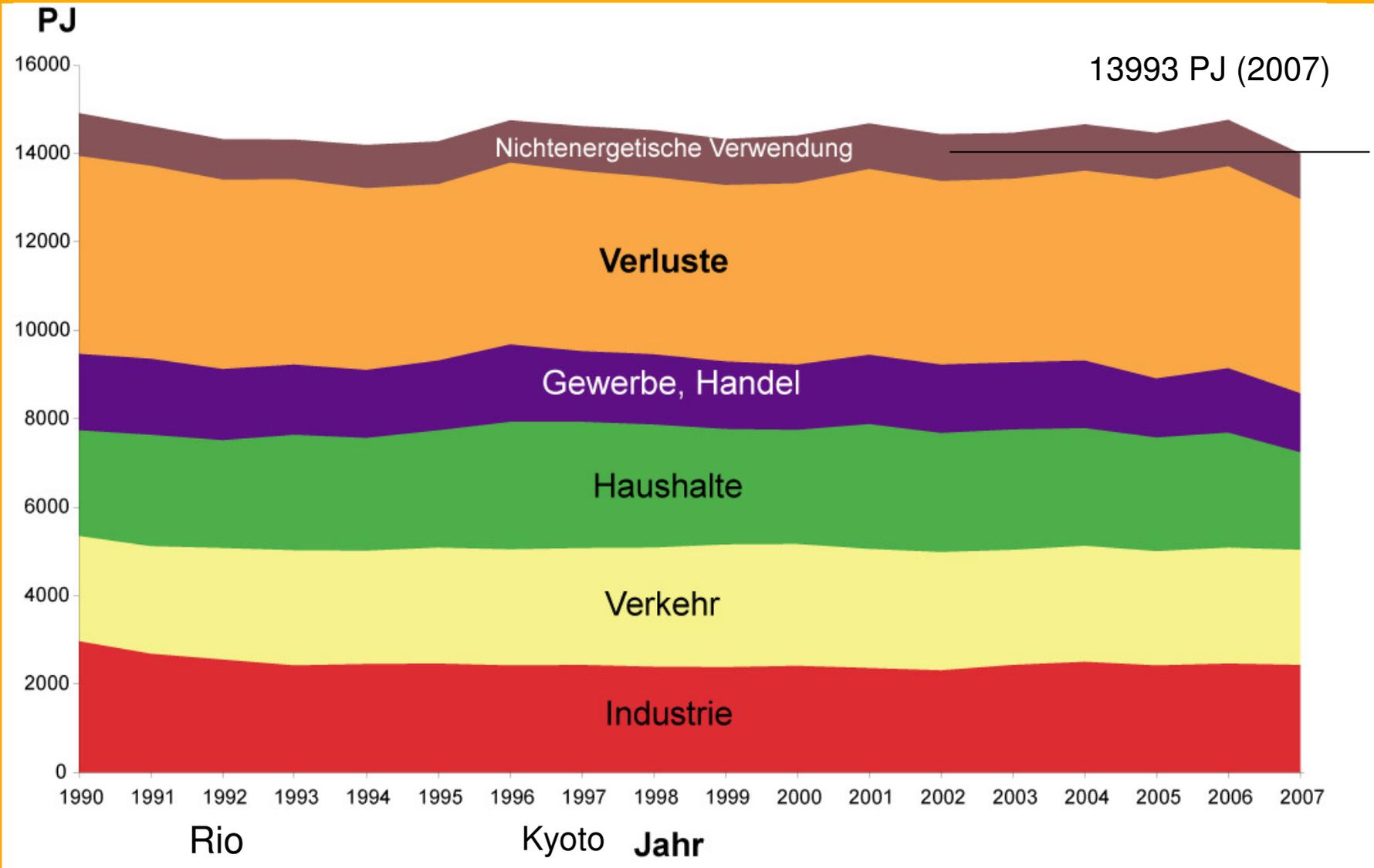
Ziele der 2000 Watt-Gesellschaft

- **Begrenzung der Temperaturerhöhung bis zum Jahr 2100 max. auf 2°C, das bedeutet:**
- **Begrenzung des Leistungsbedarfs pro Erdenbürger auf 2000 Watt =
17.520 kWh/Jahr
(=2000 Watt [2kW] * 365 Tage * 24 h)**
- **Erzeugung zu mindestens 75% regenerativ**

**Wo stehen wir?
(Durchschnitt)**

Primärenergieverbrauch Deutschland (1990-2007)

Quelle: <http://www.ag-energiebilanzen.de/>



Anteil der erneuerbaren Energien

Quelle: <http://www.ag-energiebilanzen.de/>

Tabelle 6

Erneuerbare Energieträger in der Energiebilanz für Deutschland von 1990 bis 2007

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 *
	Beitrag in PJ																	
Wasserkraft	57,9	52,7	62,3	63,6	66,6	77,0	65,8	66,5	63,3	70,7	92,0	86,0	89,5	67,6	71,7	70,5	72,0	74,6
Windkraft	.	.	.	.	.	6,2	7,5	10,9	16,5	20,4	34,6	37,6	55,3	67,3	91,8	98,0	110,5	142,2
Photovoltaikanlagen	.	.	.	.	.	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,7	0,6	2,2	4,7	7,9	10,8
Biomasse	58,6	60,5	60,0	61,7	79,8	139,7	143,0	205,7	225,7	231,1	241,9	265,5	265,0	294,0	410,7	491,7	624,0	657,1
Erneuerbare Abfälle	79,7	84,0	84,7	102,3	106,1	44,9	46,2	53,6	65,2	72,7	38,5	31,3	32,5	41,8	69,9	93,7	108,7	98,9
Geothermie	.	.	.	.	.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
Solarthermie	.	.	.	.	.	1,7	2,4	2,9	3,3	3,2	3,8	5,9	7,0	8,1	9,3	10,2	11,8	13,7
Wärmepumpen	.	.	.	.	.	4,8	4,6	4,4	4,6	4,7	5,0	5,1	5,1	5,2	5,3	5,9	6,5	8,3
Erneuerbare Energieträger insgesamt	196,1	197,2	207,0	227,7	252,6	274,7	269,8	344,5	379,2	403,4	416,6	432,2	455,5	485,0	661,2	775,1	941,9	1006,1
Primärenergieverbrauch insgesamt	14905	14610	14319	14309	14185	14269	14746	14614	14521	14323	14401	14679	14427	14460	14656	14465	14756	13993
	Struktur des Beitrags der erneuerbaren Energien zum Primärenergieverbrauch in %																	
Wasserkraft	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Windkraft	.	.	.	.	.	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	1,0
Photovoltaikanlagen	.	.	.	.	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Biomasse	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	1,0	1,0	1,4	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	2,0	2,8	3,4	4,2	4,7
Erneuerbare Abfälle	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,7
Geothermie	.	.	.	.	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solarthermie	.	.	.	.	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Wärmepumpen	.	.	.	.	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Erneuerbare Energieträger insgesamt	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	1,8	2,4	2,6	2,8	2,9	2,9	3,2	3,4	4,5	5,4	6,4	7,2
	Struktur der erneuerbaren Energien in %																	
Wasserkraft	29,5	26,7	30,1	27,9	26,4	28,0	24,4	19,3	16,7	17,5	22,1	19,9	19,6	13,9	10,8	9,1	7,6	7,4
Windkraft	.	.	.	.	.	2,2	2,8	3,2	4,4	5,0	8,3	8,7	12,1	13,9	13,9	12,6	11,7	14,1
Photovoltaikanlagen	.	.	.	.	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,6	0,8	1,1
Biomasse	29,9	30,7	29,0	27,1	31,6	50,9	53,0	59,7	59,5	57,3	58,1	61,4	58,2	60,6	62,1	63,4	66,2	65,3
Erneuerbare Abfälle	40,6	42,6	40,9	44,9	42,0	16,4	17,1	15,6	17,2	18,0	9,3	7,3	7,1	8,6	10,6	12,1	11,5	9,8
Geothermie	.	.	.	.	.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Solarthermie	.	.	.	.	.	0,6	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	1,4	1,5	1,7	1,4	1,3	1,3	1,4
Wärmepumpen	.	.	.	.	.	1,7	1,7	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	0,8	0,8	0,7	0,8
Erneuerbare Energieträger insgesamt	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	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: DIW Berlin im Auftrag der AG Energiebilanzen e.V. (Stand: August 2008)

Primärenergiverbrauch nach Verwendung

Quelle: <http://www.ag-energiebilanzen.de/>

Tabelle 1		Struktur des Energieverbrauchs in Deutschland nach Sektoren ¹⁾																	
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 *
		Mill. t SKE																	
Primärenergieverbrauch		508,6	498,5	488,6	488,2	484,0	486,9	503,1	498,6	495,4	488,7	491,4	500,8	492,3	493,4	500,1	493,5	503,5	477,5
Verbrauch und Verluste im Energiesektor, statistische Differenzen		152,7	148,6	146,1	142,9	140,3	135,9	140,1	138,8	137,1	136,1	139,8	143,1	141,8	141,4	146,5	153,5	155,8	150,0
Nichtenergetischer Verbrauch		32,7	30,4	31,1	30,3	32,9	32,9	32,5	34,5	35,7	35,3	36,4	35,2	35,7	35,2	35,5	35,7	35,6	34,6
Endenergieverbrauch		323,2	319,5	311,4	315,1	310,8	318,1	330,5	325,3	322,7	317,3	315,1	322,6	314,8	316,8	318,1	304,3	312,1	292,9
davon:																			
Ubr. Bergbau und verarb. Gewerbe		101,6	91,9	87,3	83,0	84,1	84,4	82,7	83,3	81,8	81,3	82,6	80,7	79,2	83,2	85,8	82,7	84,3	83,4
Verkehr		81,2	82,8	86,1	88,6	87,1	89,2	89,5	90,1	91,8	94,9	93,9	92,0	91,2	88,7	89,2	88,2	89,2	88,7
Haushalte u. Gewerbe, Handel, Dienstl. ²⁾		140,5	144,8	138,0	143,5	139,7	144,5	158,2	151,9	149,1	141,1	138,6	149,9	144,4	144,9	143,1	133,4	138,6	120,9
Haushalte		81,2	85,8	83,1	89,3	87,3	90,6	98,6	97,4	94,9	89,1	88,2	96,3	91,7	93,0	90,8	87,6	88,8	75,1
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ²⁾		59,3	59,0	54,9	54,2	52,4	53,9	59,6	54,5	54,2	52,0	50,4	53,6	52,7	51,9	52,3	45,7	49,9	45,7
		PJoule																	
Primärenergieverbrauch		14905	14610	14319	14309	14185	14269	14746	14614	14521	14323	14401	14679	14427	14460	14656	14465	14756	13993
Verbrauch und Verluste im Energiesektor, statistische Differenzen		4475	4354	4281	4188	4111	3983	4107	4066	4017	3988	4098	4192	4156	4144	4294	4499	4564	4395
Nichtenergetischer Verbrauch		958	890	911	887	964	963	953	1012	1046	1035	1068	1031	1046	1032	1040	1046	1043	1013
Endenergieverbrauch		9472	9366	9127	9234	9110	9322	9686	9535	9458	9300	9235	9455	9226	9284	9322	8920	9149	8585
davon:																			
Ubr. Bergbau und verarb. Gewerbe		2977	2694	2560	2432	2463	2474	2424	2440	2397	2384	2421	2365	2322	2437	2513	2424	2471	2444
Verkehr		2379	2428	2522	2596	2553	2614	2625	2643	2691	2781	2751	2698	2672	2601	2615	2586	2615	2598
Haushalte u. Gewerbe, Handel, Dienstl. ²⁾		4116	4244	4045	4206	4093	4234	4637	4452	4370	4136	4062	4392	4233	4246	4194	3909	4063	3542
Haushalte		2383	2516	2436	2617	2558	2655	2890	2854	2782	2612	2584	2822	2689	2726	2661	2569	2601	2202
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ²⁾		1733	1728	1609	1589	1535	1579	1747	1598	1588	1523	1478	1571	1544	1520	1533	1341	1461	1340
		Anteil am Primärenergieverbrauch in vH																	
Verbrauch und Verluste im Energiesektor, statistische Differenzen		30,0	29,8	29,9	29,3	29,0	27,9	27,8	27,8	27,7	27,8	28,5	28,6	28,8	28,7	29,3	31,1	30,9	31,4
Nichtenergetischer Verbrauch		6,4	6,1	6,4	6,2	6,8	6,8	6,5	6,9	7,2	7,2	7,4	7,0	7,2	7,1	7,1	7,2	7,1	7,2
Endenergieverbrauch		63,6	64,1	63,7	64,5	64,2	65,3	65,7	65,2	65,1	64,9	64,1	64,4	63,9	64,2	63,6	61,7	62,0	61,3
		Anteil am Endenergieverbrauch in vH																	
Ubr. Bergbau und verarb. Gewerbe		31,4	28,8	28,0	26,3	27,0	26,5	25,0	25,6	25,3	25,6	26,2	25,0	25,2	26,2	27,0	27,2	27,0	28,5
Verkehr		25,1	25,9	27,6	28,1	28,0	28,0	27,1	27,7	28,5	29,9	29,8	28,5	29,0	28,0	28,0	29,0	28,6	30,3
Haushalte u. Gewerbe, Handel, Dienstl. ²⁾		43,5	45,3	44,3	45,5	44,9	45,4	47,9	46,7	46,2	44,5	44,0	46,5	45,9	45,7	45,0	43,8	44,4	41,3
Haushalte		25,1	26,8	26,7	28,3	28,1	28,5	29,8	29,9	29,4	28,1	28,0	29,8	29,1	29,4	28,5	28,8	28,4	25,6
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ²⁾		18,3	18,5	17,6	17,2	16,8	16,9	18,0	16,8	16,8	16,4	16,0	16,6	16,7	16,4	16,4	15,0	16,0	15,6
¹⁾ Primärenergieverbrauch berechnet auf der Basis des Wirkungsgradansatzes.																			
²⁾ Sektor "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und sonstige Verbraucher (einschl. Militär)" anstelle von "Kleinverbraucher u. Militär" von 1995 an. 1990 bis 1994 einschließlich der in den Energiebilanzen ausgewiesenen statistischen Differenzen beim Strom.		Abweichungen in den Summen durch Rundungen.																	
*) Vorläufige Angaben; Stand: 02.09.2008		Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. 09/2008																	

Zahlen zum Energieverbrauch

- <http://www.ag-energiebilanzen.de/>
- **Energieeinheitenumrechner**

Primärenergieverbrauch pro Einwohner

Primärenergieverbrauch 2007 in Deutschland

1 Kilowattstunde = 3,6 Megajoule

82 Mio. Einwohner

Nach Energiearten

			Mrd. kWh	pro Einwohner		
				kWh		
Mineralöl	4.701	PJ	1306	15925	1818 Watt	33,6%
Steinkohle	1.990	PJ	553	6741	770 Watt	14,2%
Braunkohle	1.612	PJ	448	5461	623 Watt	11,5%
Erdgas, Erdöl	3.118	PJ	866	10564	1206 Watt	22,3%
Kernenergie	1.533	PJ	426	5192	593 Watt	11,0%
Wasser- und Windkraft ^{1) 3)}	217	PJ	60	735	84 Watt	1,5%
Außenhandelsaldo Strom	-68	PJ	-19	-230	-26 Watt	-0,5%
Sonstige ²⁾	890	PJ	247	3016	344 Watt	6,4%
Summe	13.993	PJ	3887	47403	5411 Watt	100,0%

Nach Nutzungsarten

1 Wohnen	25,70%	1391 Watt
2 Mobilität (Personenverkehr)	22,10%	1196 Watt
3 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	15,60%	2825 Watt
Industrie ¹⁾	28,50%	
Güterverkehr	8,10%	
Summe	52,20%	
3a davon Lebensmittel ca. 50%		
3b Konsum Rest 50%		

Auf welche Lebensbereiche verteilen sich die 2000 Watt?

- **500 Watt Wohnen**
- **500 Watt Individueller Personenverkehr**
- **1000 Watt Konsum**
(Industrie, Güterverkehr, Gewerbe, Dienstleistungen etc.)

Energieverbrauch der privaten Haushalte

<http://www.destatis.de>



UGR-Online-Publikation

Die Nutzung von Umweltressourcen durch die Konsumaktivitäten der privaten Haushalte

Ergebnisse der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 1995 - 2004

Karl Schoer, Sarka Buyny, Christine Flachmann, Helmut Mayer

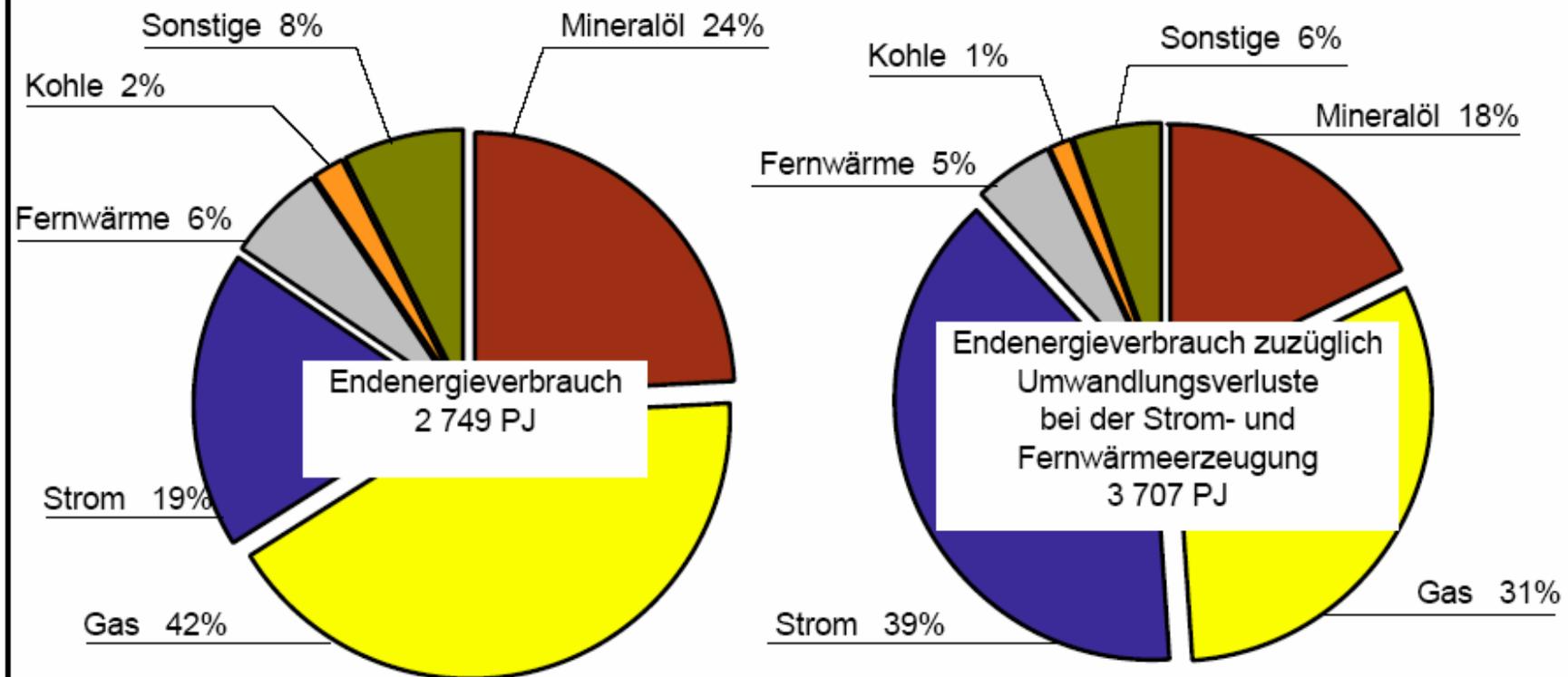
Wiesbaden, November 2006

Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen (UGR)

Energieverbrauch Haushalte?

Temperatur bereinigter direkter Energieverbrauch der privaten Haushalte für Wohnen nach Energieträgern 2004

Anteile in Prozent

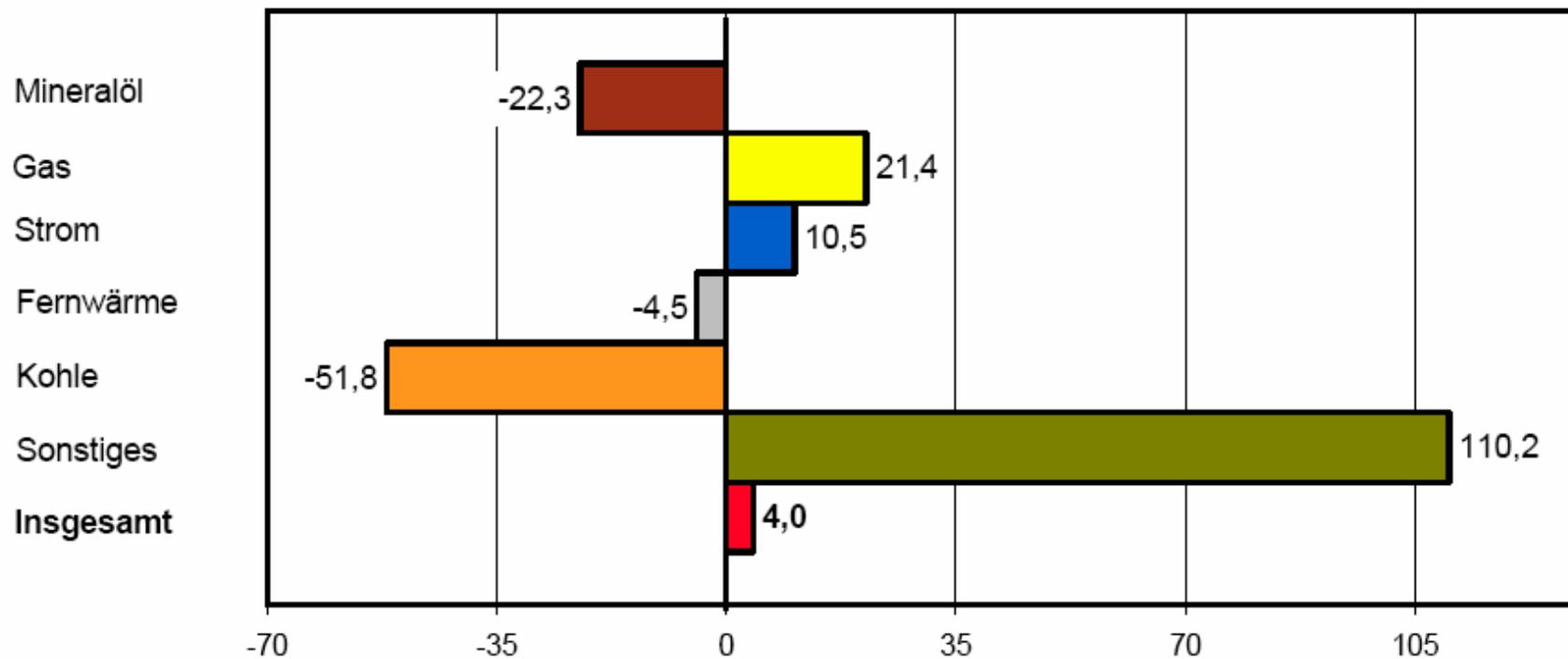


Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2006

Woher kommt die Reduktion der Klimagase?

Entwicklung des temperaturbereinigten direkten Energieverbrauchs der privaten Haushalte für Wohnen nach Energieträgern

Veränderung 2004 gegenüber 1995 in Prozent

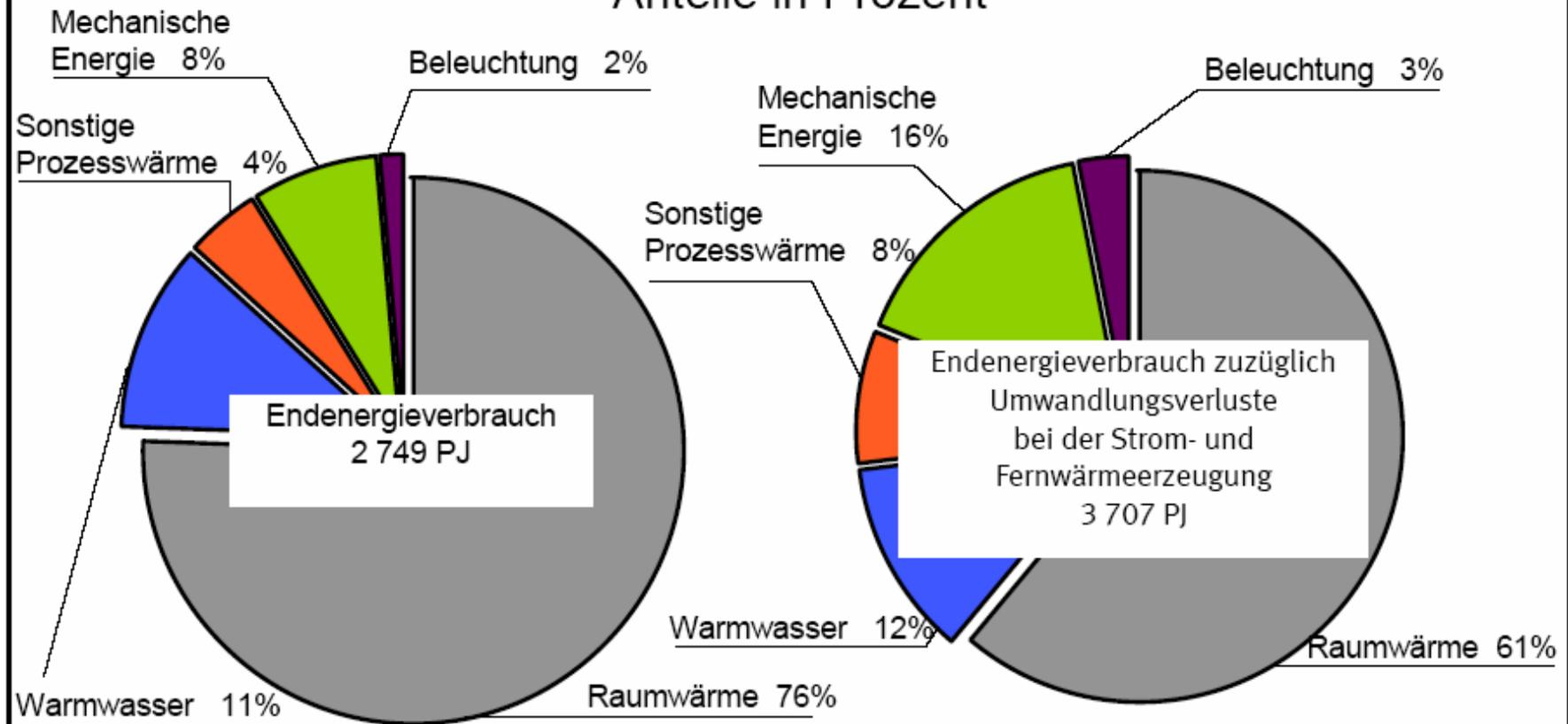


Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2006

Energieanwendungen in privaten Haushalten

Temperaturbereinigter direkter Energieverbrauch der privaten Haushalte für Wohnen nach Anwendungsbereichen 2004

Anteile in Prozent



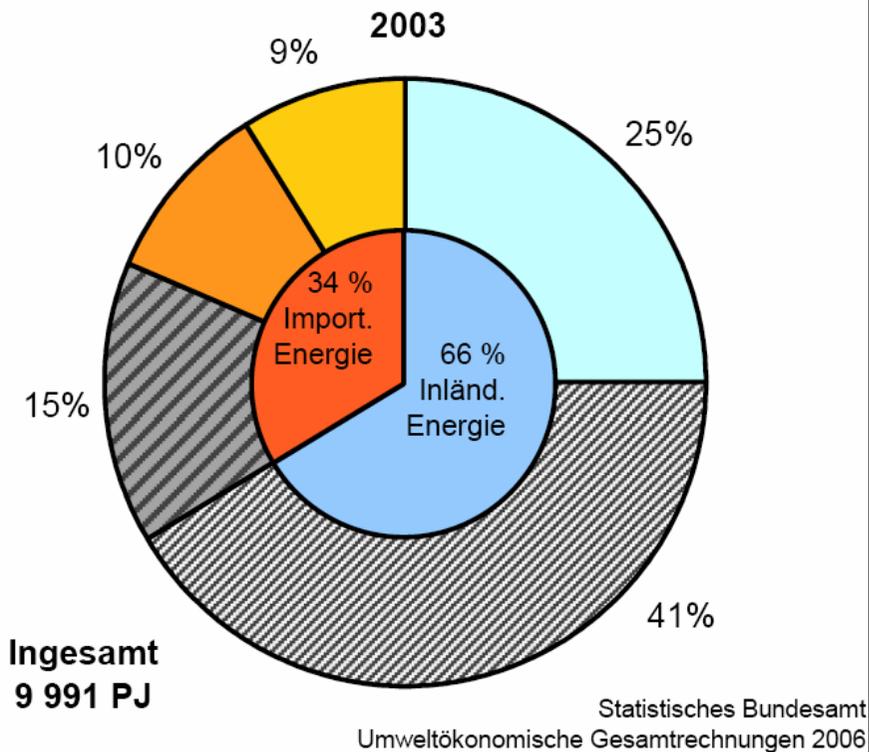
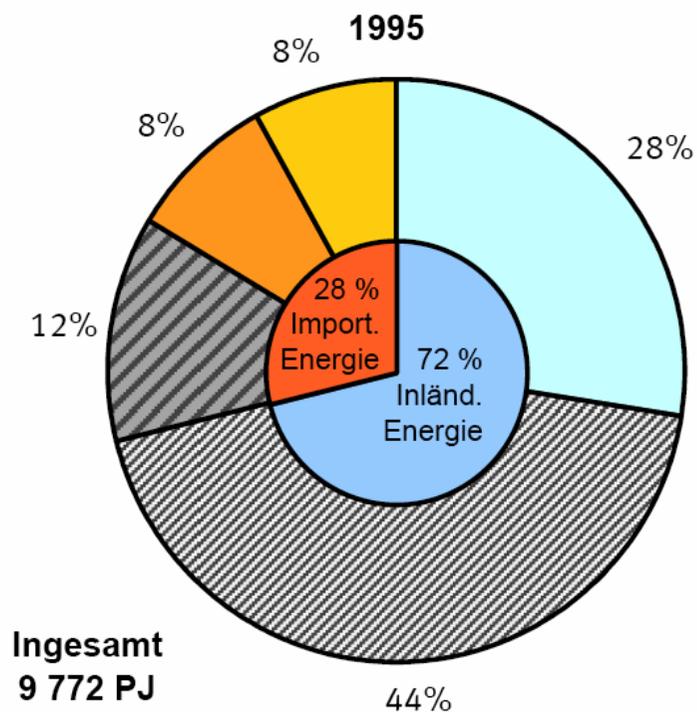
Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2006

Import an Energie steigt!

Zusammensetzung des kumulierten Energieverbrauchs der privaten Haushalte

- Direkte inländische Energie
- Importierte Energie (direkt)
- Importierte Energie zur Herst. v. inländ. Konsumgütern

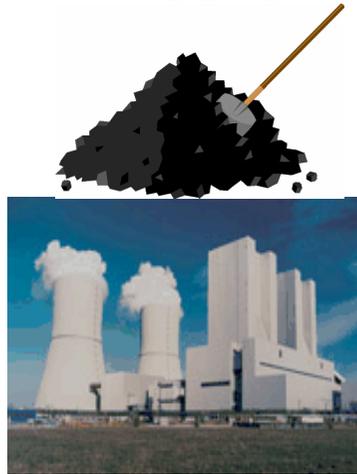
- Indirekte inländische Energie
- Importierte Energie (indirekt)



Energieeffizienz am Beispiel Glühbirne?

Primärenergie

100%



Stromerzeugung

36%



Netzverluste

Endenergie

34%



Licht

2%

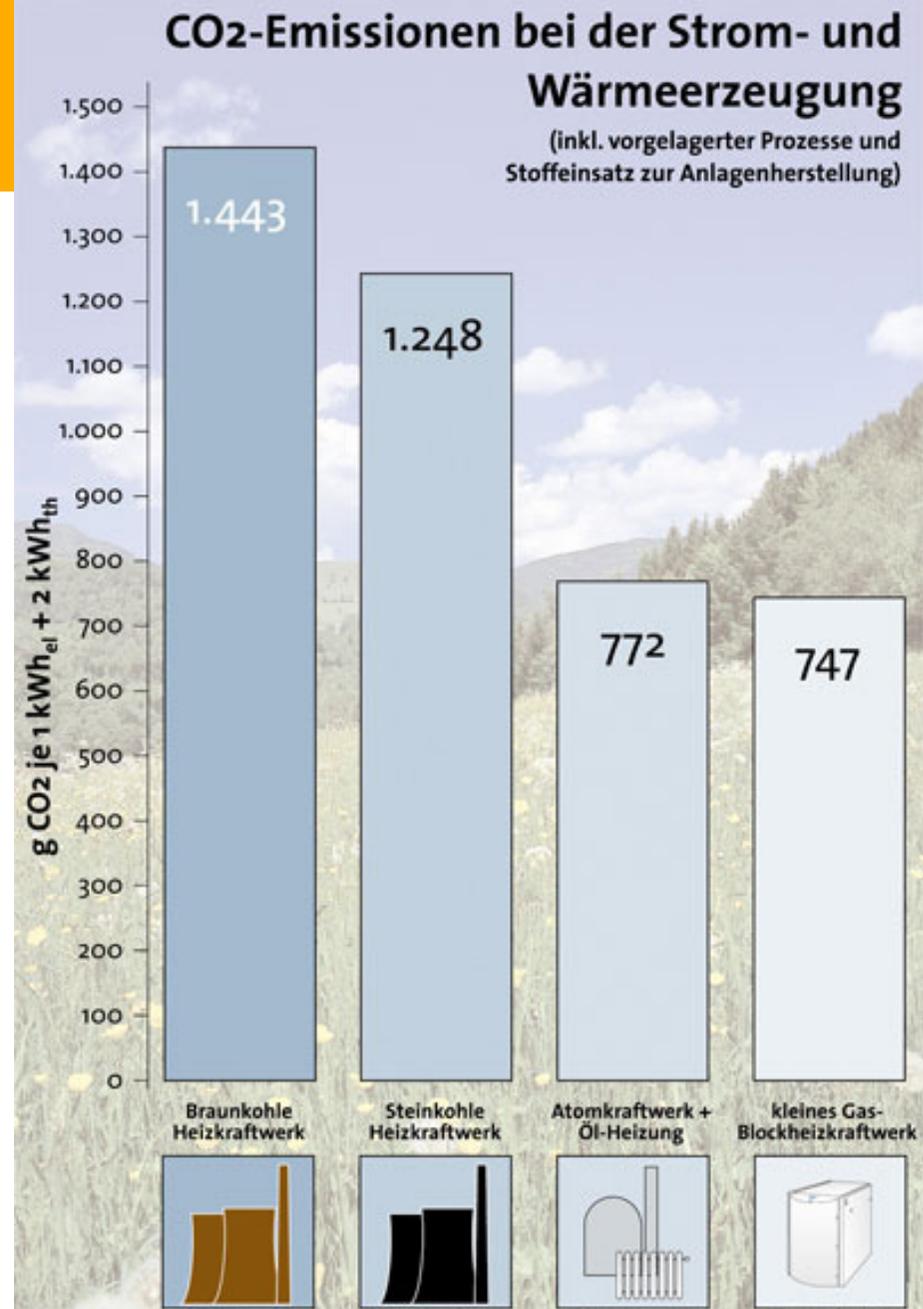


2 % Licht

bis zu 98 % Wärmeverlust

Öko-Institut

Energieeffizienz am Beispiel Kraftwärmekopplung?



Was kann man sofort tun?

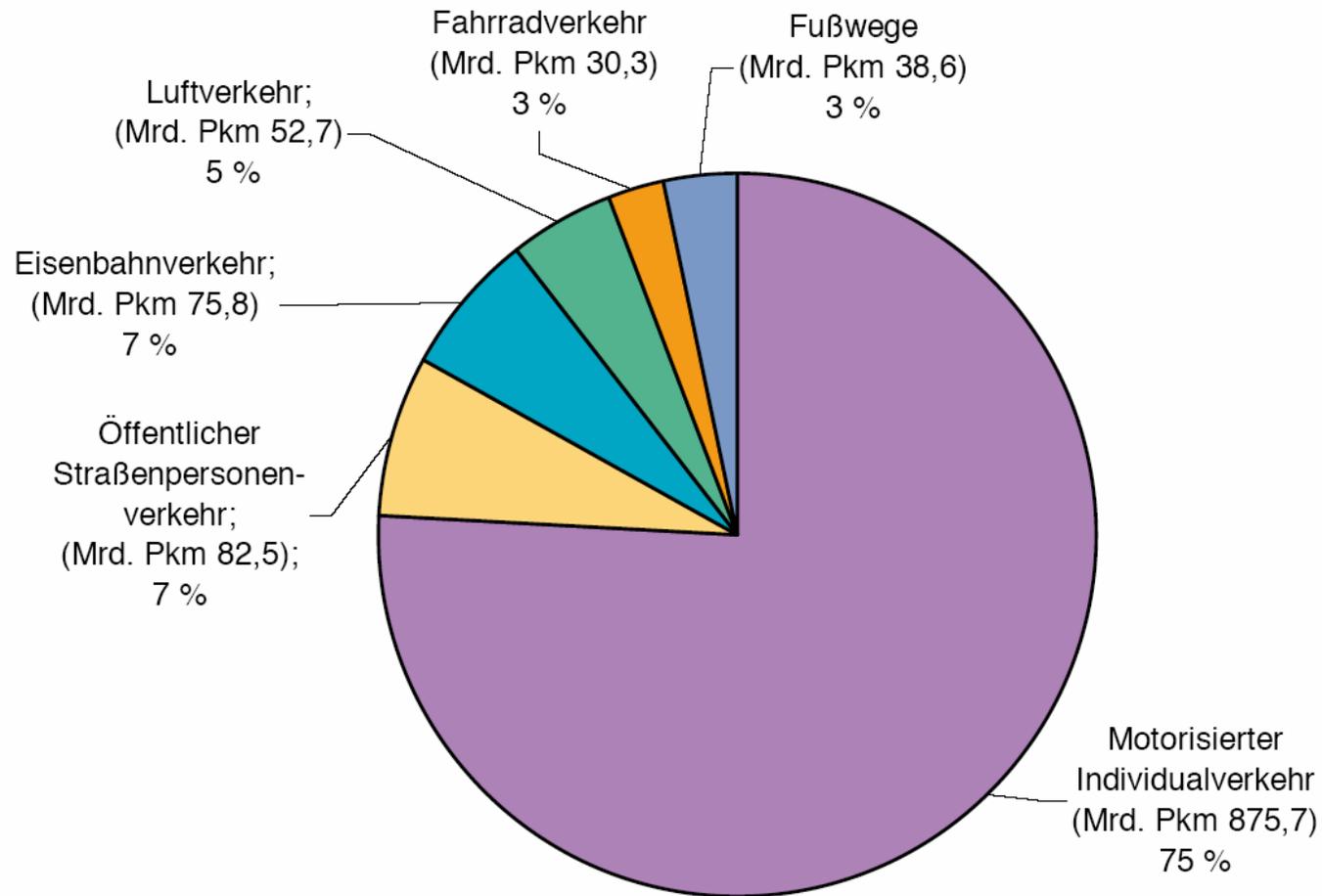
- Stromsparen (Kampagne zur 2000 Watt-Gesellschaft)
- Stromanbieter wechseln (Kampagne)
- Kraft-Wärme-Kopplung BHKWs in jeden Keller (Kampagne)
- Regenerative dort ausbauen wo Wasser knapp ist (Kampagne), Beispiel Almeria Energie statt Gemüse und Obst



Mobilität

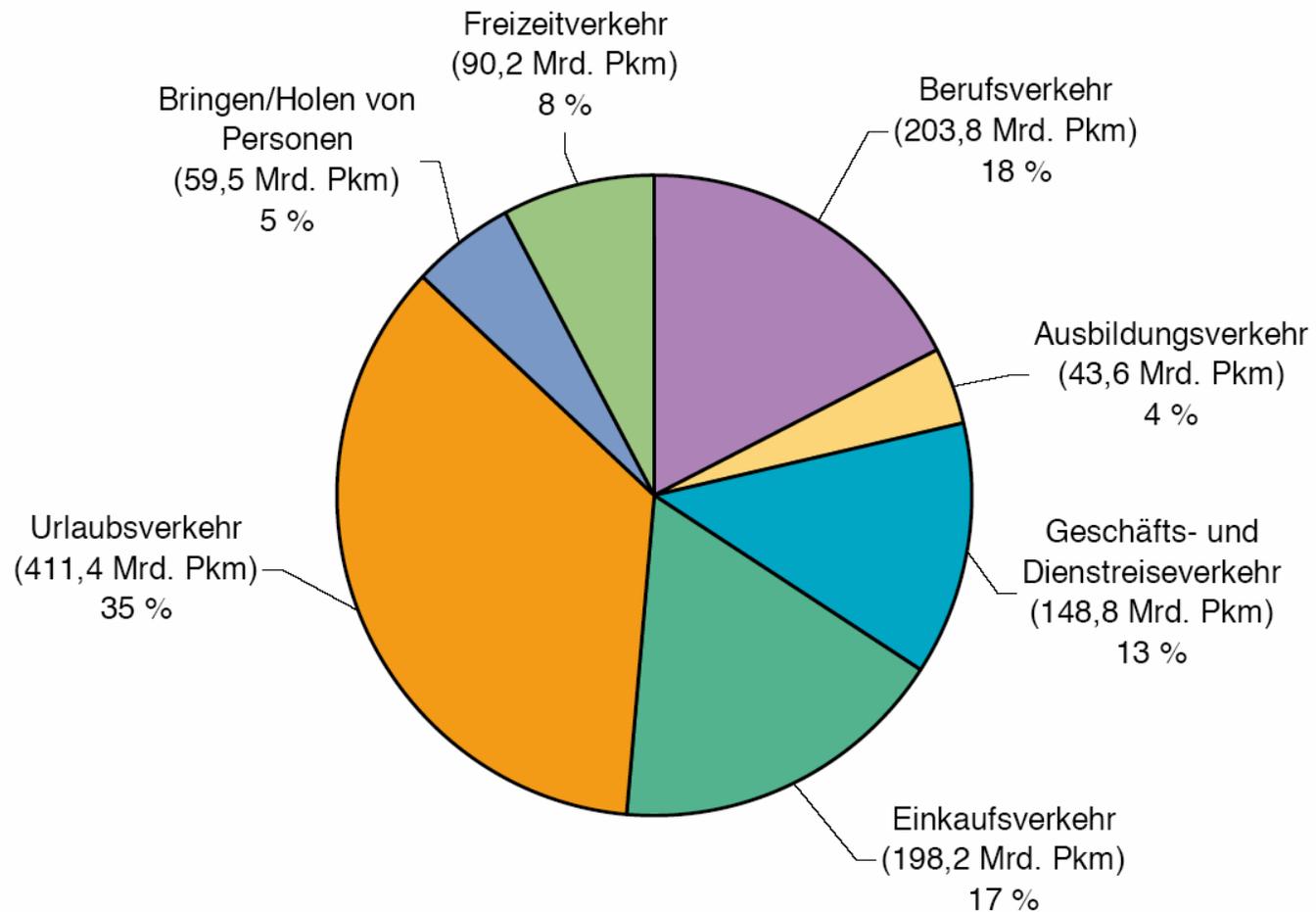


Personenverkehr – Verkehrsleistung in Deutschland 2005 (insgesamt 1.155,5 Mrd. Personenkilometer)



Quelle: BMVBS (2007).

Personenverkehr – Verkehrsarten 2005 (insgesamt 1.155,5 Mrd. Personenkilometer)



Quelle: BMVBS (2007).

Mobilität ohne eigenes Auto?

Durchschnittliche Personenkilometer in Deutschland 2005

	Mrd. Pkm	pro Einwohner		regenerativer Anteil	
		Pkm	Durchschnittlicher Primärenergiebedarf kWh/Pkm		kWh
Fahrradverkehr	30,3	370			
Fußwege	38,6	471			
Bahn	75,8	924	0,20	185	10-15%
...PNV	82,5	1006	0,30	302	?
PkW	875,7	10679	0,63	6728	?
Flugzeug	52,7	643	0,90	578	?
Summe	1155,6	14093		7793	?

gem. § 2000 Watt Gesellschaft für Mobilität

500 Watt pro Person = 4380 kWh pro Person und Jahr

Was wäre aktuell möglich?

25% fossil

1095 kWh/E*a

	pro Einwohner und Jahr			
	Pkm	Durchschnittlicher kWh/Pkm	kWh	
Fahrradverkehr	370			
Fußwege	471			
Bahn	2900	0,20	580	?
...PNV	1500	0,30	450	?
PkW	100	0,63	63	?
Flugzeug	0	0,90	0	?
Summe	5341		1093	?

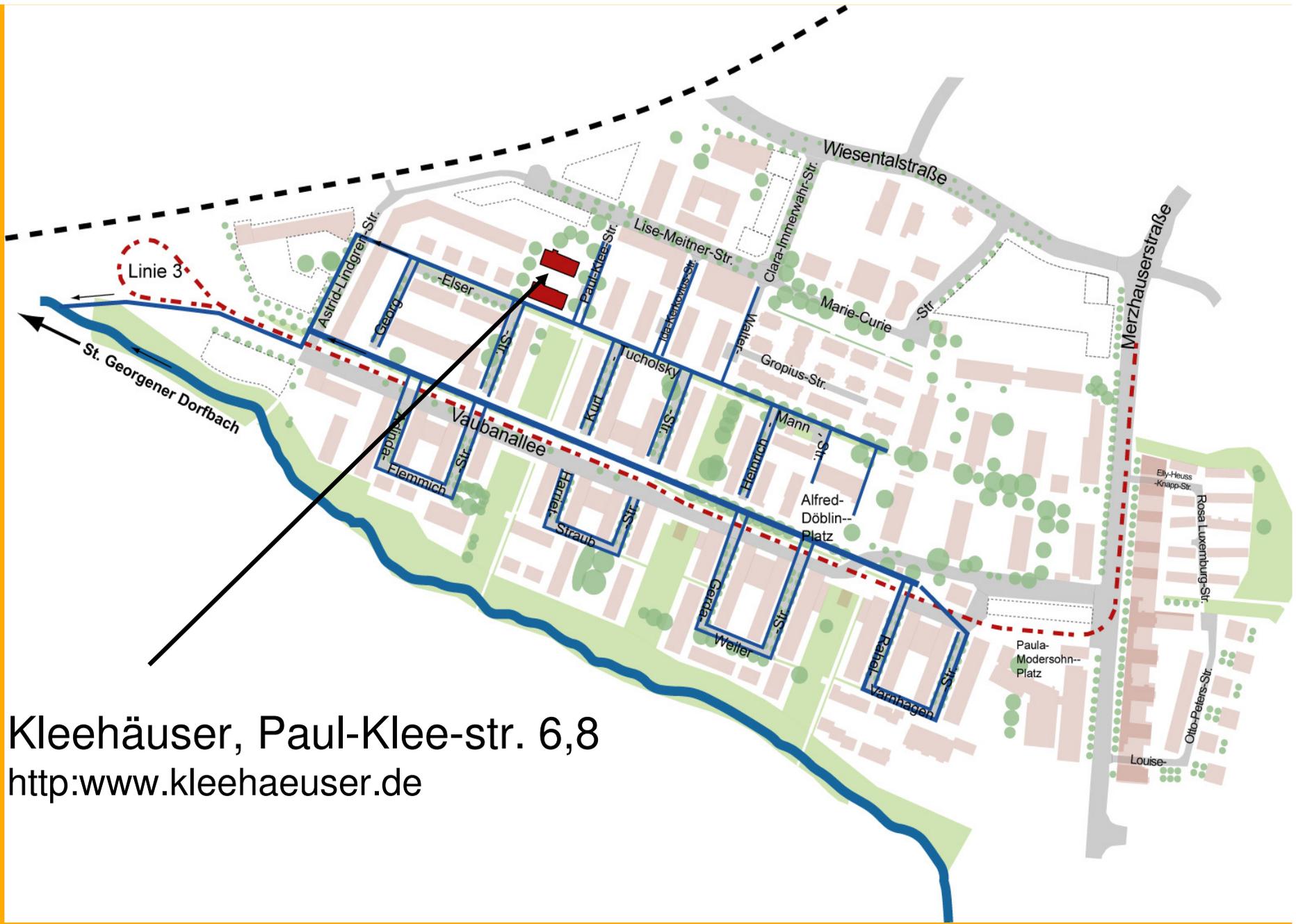
Wohnen am Beispiel: www.kleehaeuser.de **zeroHAUS**



Jörg Lange

Samstags-Forum Regio Freiburg, Freiburg 8.11.08

61/100



Kleehäuser, Paul-Klee-str. 6,8
<http://www.kleehaeuser.de>

Kleehäuser



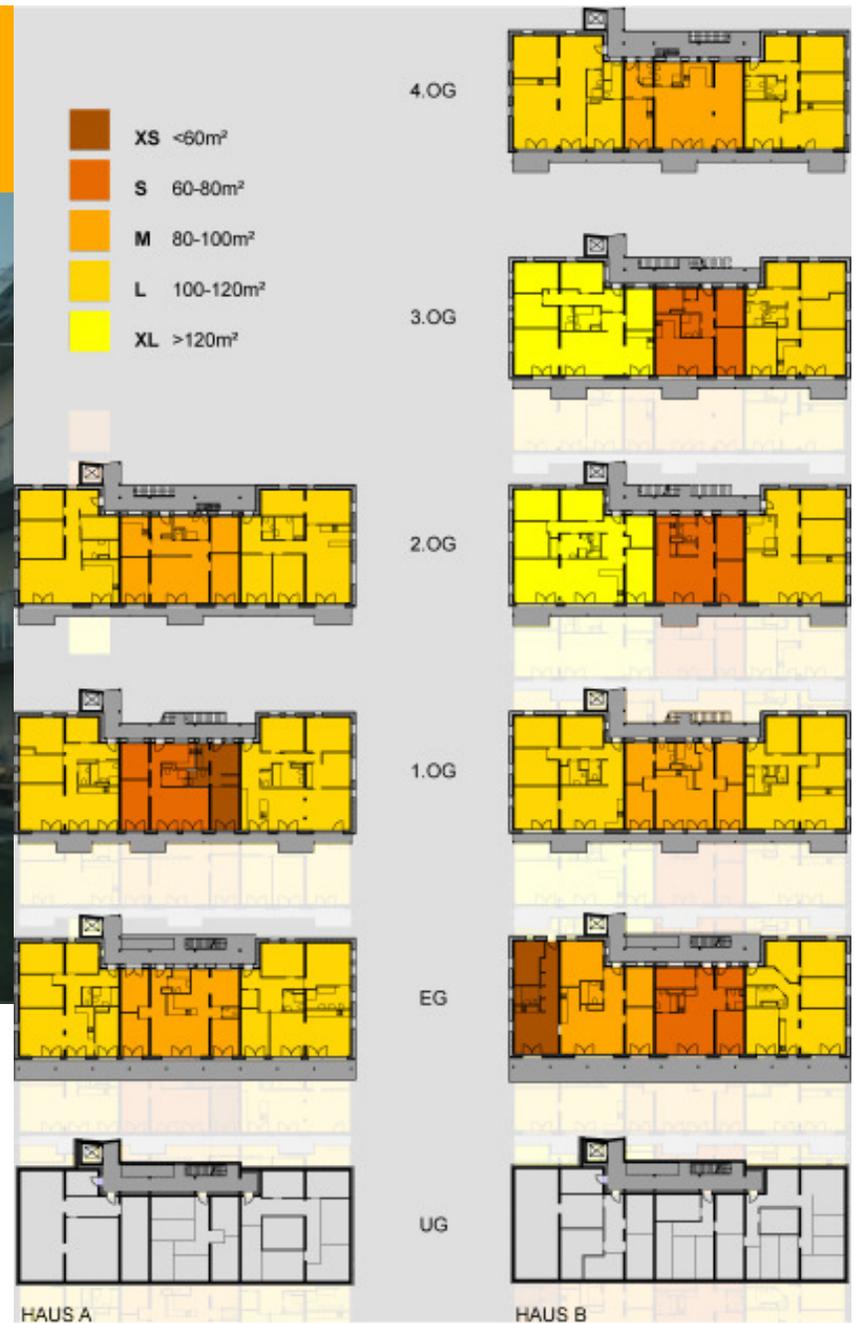
Jörg Lange

Samstags-Forum Regio Freiburg, Freiburg 8.11.08

63/100



- XS <60m²
- S 60-80m²
- M 80-100m²
- L 100-120m²
- XL >120m²









Jörg Lange

Samstags-Forum Regio Freiburg, Freiburg 8.11.08

67/100



Kleehäuser, Paul-Klee-str, 6,8

- **2 Gebäude,**
- **10 Miet- und 15 Eigentumswohnungen (25)
(davon eine Ferienwohnung)**
- **73 Bewohner zwischen 0-80 Jahre, barrierefrei**

Kleehäuser

- **Gemeinschaftliches und kostengünstiges Bauen als Baugruppe**
- **Individuelle Gestaltung der Wohnungen•
Beheizte Wohnfläche 2500 m² (34qm pro Einwohner)**
- **Gesamtkosten inclusive Grundstück, ca. 5,6 Mio. €• Bezug Juni 2006**

Kleehäuser: Gemeinschaftliches

- **Waschmaschinen mit Warmwasseranschluss**
- **Trockenräume (statt Trockner)**
- **Tiefkühltruhen**
- **Werkraum**
- **Gemeinschaftsraum im Keller**
- **Garten**

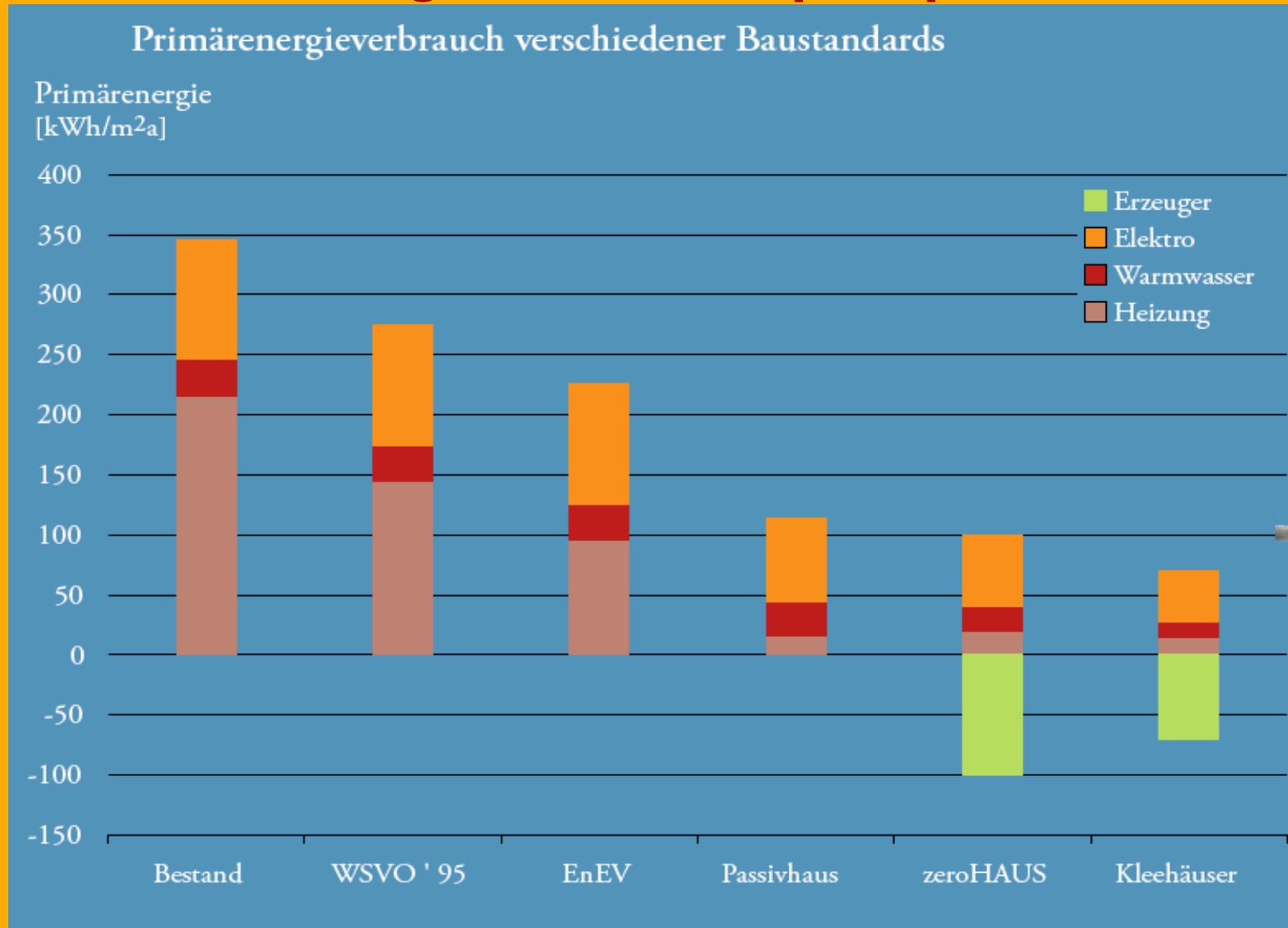
Kleehäuser: Ausstattung

- **Barrierearme Grundrisse**
- **Stromsparende Aufzüge (für beide Häuser)**
- **Stellplatz- und/oder autofreies Wohnen**
- **Erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk (Mephisto G 15)**
- **Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung**
- **Verbesserter Wärmedämmstandard bei den Verteilungsleitungen**
- **Thermische Solaranlage (61,6 m²)**
- **Stromsparende Haustechnik**
- **Solarstromanlage (7,03 kW)**
- **Erdgasherde in jeder Wohnung**
- **Stromsparende Haushaltsgeräte**

Kleehäuser: Energetische Ziele

- **2000 Watt-Gesellschaft / ZeroHAUSstandard**
(<http://www.solares-bauen.de>)
- **Gesamt-Primärenergiebedarf < 500 Watt pro Einwohner**
- **Regenerativer Deckungsgrad > 100%**
- **Energiesparmeister 2008**

Primärenergiestandards pro qm Wohnfläche



Primärenergiebedarf 2007 pro Einwohner

Primärenergiebedarf Kleehausbewohner 2007

Verbraucher	kWh pro Einwohner 2007	in Watt pro Einwohner
Gasverbrauch BHKW (Heizung, Warmwasser + Strom)	1989	227
Kochgasverbrauch	123	14
Strombezug Netz	1647	188
Stromeinspeisung Netz (BHKW)	-438	-50
Summe²	3311	378
Regenerative Deckung		
Solarstrom 2007	342	39
Windkraftanteil St. Peter	3285	375
Summe	3627	414
Deckungsgrad	109,4 %	109,4 %

Bundesdurchschnitt
für Wohnen 2007:
1391 Watt pro
Einwohner

¹ www.zero-haus.de

² inclusive Ferienwohnung

Nebenkosten (Zweite Miete)

Nebenkosten („Zweite Miete“)

	Bundesdurchschnitt 2006 ¹	Kleehäuser 2007
	€/m ² Monat	€/m ² Monat
Heizung	0,85	0,13
Warmwasser	0,22	0,09
Allgemeinstrom incl. Aufzug, Lüftung etc.	0,04	0,12
Wasser / Abwasser	0,39	0,25
Zwischensumme	1,50	0,59
Haushaltsstrom incl. Strom Gemeinschaftswaschmaschinen	keine Angabe	0,23
Gartenpflege	0,09	0,03
Grundsteuer	0,2	0,31
Aufzug	0,16	0,13 ²

¹ nach Angaben Deutscher Mieterbund

² ohne Wartungskosten, da nicht angefallen

Zusammenfassung

Was können wir tun, um die 2000 Watt Gesellschaft zu erreichen?

- **Es gibt viel zu tun!**
Energie(sparen) < 2000 Watt pro Erdenbürger
Ausbau der regenerativen Energien (>75%)
- **Für den Einzelnen heute schon möglich, mindestens in den Bereichen Wohnen und Individualverkehr**

Was also ist heute schon möglich?

Primärenergieverbrauch pro Einwohner 2007		
	Primärenergie Watt pro Einwohner	Regenerativer Anteil
Wohnen	1391	
Mobilität	1196	
Konsum	2825	
Summe	5412	7,20%

Primärenergieverbrauch pro Einwohner 20XX		
	Primärenergie Watt pro Einwohner	Regenerativer Anteil
Wohnen (Kleehäuser)	387	100%
Mobilität (Ohne eigenes Auto)	500	??
Sparsamer Konsum	1000	??
Summe	1887	

Was bedeutet das?

Wohnen / Gebäude

- **Stromanbieter/Tarif wechseln (z.B. zu EWS, Regiostrom)**
- **Häuser dämmen (< 30 kWh pro m² * Jahr)**
- **Strom sparen (< 500 kWh pro Jahr und Erdenbürger)**
- **Einsatz Kraftwärme-Kopplung**
- **Thermische Solaranlagen**
- **Hydraulischer Abgleich bei Heizungen**
- **Sparsame Heizungspumpen**
- **Warmwasseranschluß für Wasch- u. Spülmaschinen**
- **Stromsparen; kein Standby usw.**
- **Keine Klimatisierung (mit Strom)**
- **Nur „Top-Runner“-Produkte kaufen**
- **...**

Was bedeutet das?

Mobilität

- ohne eigenes Auto
- Carsharing mit sparsamen Elektroautos (10 Mio. statt 40 Mio. PKW in Deutschland)
- Weitgehender „Verzicht“ auf Flugreisen
- Ausbau Bahn, ÖPNV
- Fahrrad (ggf. mit Unterstützung)
- Zu Fuss...

Was bedeutet das?

Konsum

- **Verzicht auf Einkauf mit dem Auto**
- **Reduktion Fleischkonsum**
- **Produktion ohne Kraftfutter**
- **Reduktion Milch und Käsekonsum**
- **Saisonales Gemüse aus der Region**
- **Gebrauchte Geräte reparieren lassen**
- **Nur „Top-Runner“-Produkte kaufen (Elektronik)**
- **Kauf Regional hergestellter, langlebiger Produkte (Möbel, Kleidung etc.)**
- **...**

Fleischkonsum

- in Tausend pro Jahr

Jahr	Gesamt	Ochsen &		weibliche Rinder	Kälber	Schweine
		Bullen	Kühe			
2000	3 764,1	1 683,9	1 491,9	588,4	405,9	42 643,7
2001	3 865,1	1 877,4	1 448,8	538,8	360,6	43 444,5
2002	3 829,4	1 753,6	1 514,7	561,1	335,7	43 640,3
2003	3 549,8	1 619,2	1 436,2	494,4	327,9	44 893,4
2004	3 691,3	1 685,9	1 505,0	500,5	369,2	45 896,8
2005	3 354,0	1 494,5	1 412,0	447,5	351,7	47 878,5
2006	3 407,9	1 556,4	1 391,5	460	334,4	49 767,9
2007	3 349,7	1 587,6	1 313,6	448,4	305	52 993,9

Warum steigen die Nahrungsmittelpreise?

- **Fleischkonsum (steigend)**
weniger als die Hälfte des weitweiten Getreideanbaus von ca. 2 Mrd. Tonnen werden direkt als Lebensmittel verwendet.
(Biosprit max. 5 % davon)
- **Ersatz von Tiermehl durch Getreide**
- **Hoher Bedarf (insbesondere China, Indien), geringerer Anstieg der Produktion**
- **Geringe Ernten der letzten Jahre**

Ausblick: Obamas Ziele

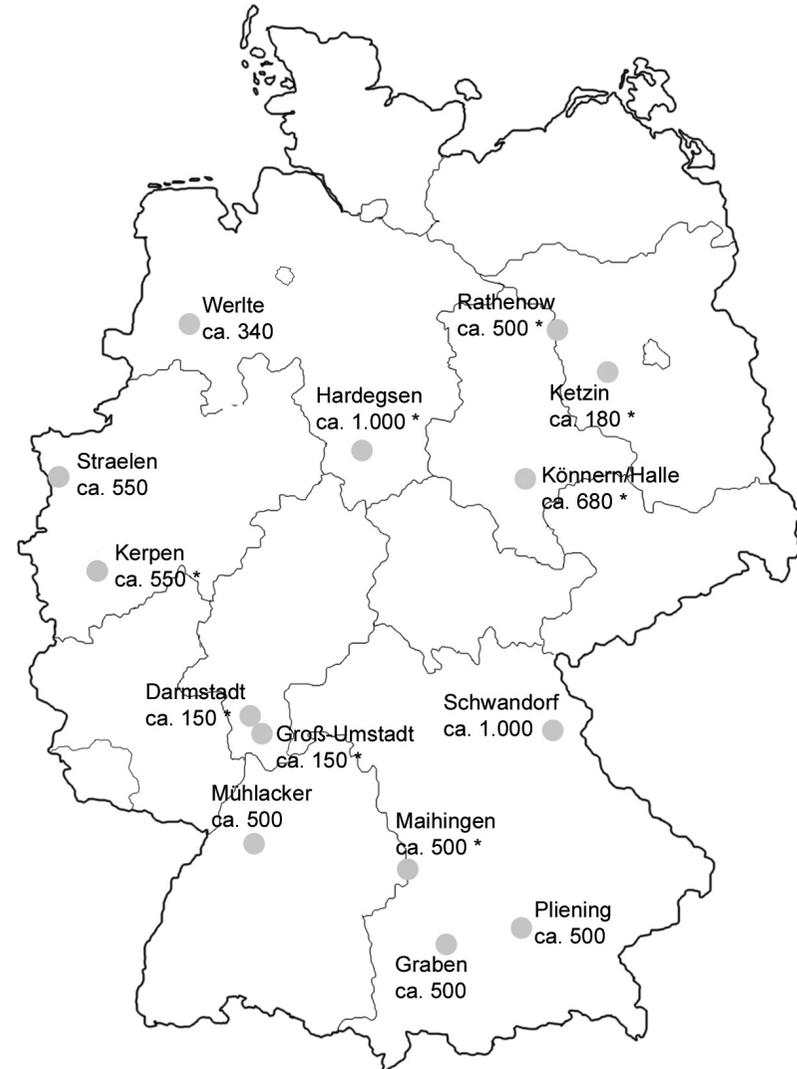
u.a.

- **Help create five million new jobs by strategically investing \$150 billion over the next ten years to catalyze private efforts to build a clean energy future.**
- **Within 10 years save more oil than we currently import from the Middle East and Venezuela combined.**
- **Put 1 million Plug-In Hybrid cars -- cars that can get up to 150 miles per gallon -- on the road by 2015, cars that we will work to make sure are built here in America.**
- **Ensure 10 percent of our electricity comes from renewable sources by 2012, and 25 percent by 2025.**
- **Implement an economy-wide cap-and-trade program to reduce greenhouse gas emissions 80 percent by 2050.**

Quelle: <http://my.barackobama.com/page/content/newenergy>

Erneuerbare Energie aus dem Erdgasnetz

Große Fortschritte bei der Einspeisung von Bioerdgas -
Beispielhafte Projekte/Einspeisestellen (Stand 03/2008)



Alle Angaben in Norm-
kubikmeter Bioerdgas
pro Stunde.

* Diese Anlagen befinden sich im Planungs-
oder Erprobungsstadium und haben ihren Ein-
speisebetrieb noch nicht aufgenommen.

www.asue.de

- **Es bleiben 7 Jahre Zeit!!!**
- **Eicke Weber (ISE, Freiburg): 12 % Solarstromanteil (Photovoltaik) bis 2020 in Europa machbar (zum Vergleich: heute 0,6 % in Deutschland; 55% aller PV Anlagen weltweit sind auf Deutschlands Dächern)**
- **Jürgen Hogrefe (ENBW): Strom aus der „Wüste“; Solarthermische Kraftwerke aus der Sahara sind technisch machbar; Potenzial bei 10-12%, mehr ist nicht zu finanzieren.**