

PASSIVHAUS
KREIS
ROSENHEIM
TRAUNSTEIN
e.V.

Energie & Kosten sparen „passiv“ heizen

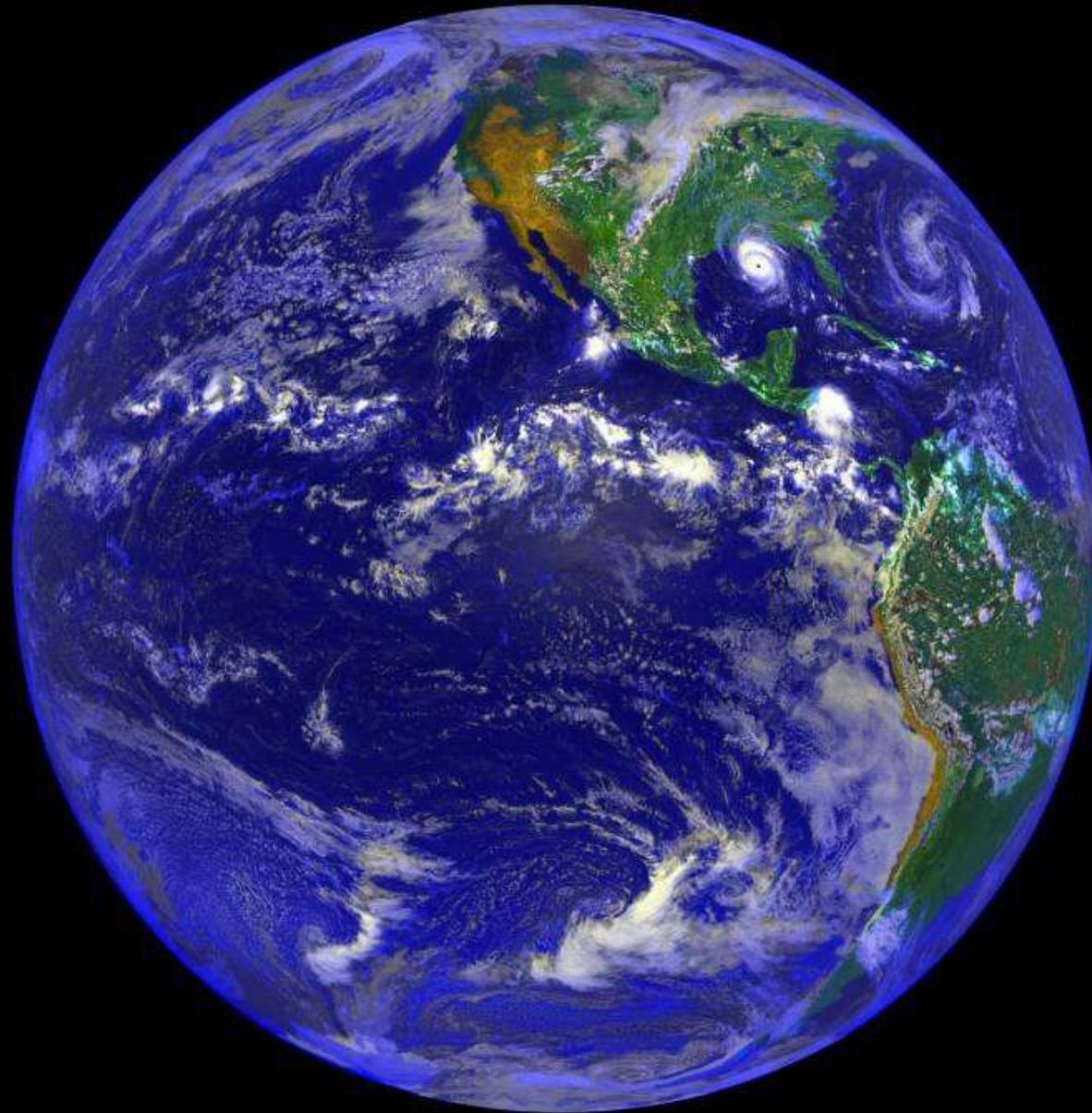


www.passivhauskreis.de

Ziele

- Verbreitung von Informationen und Know-how zum Passivhausstandard
- Vernetzung und Einbindung aller am Passivhaussektor tätiger Personen und Gewerbe insbesondere Beratende, Planende, und Bauausführende.
- Kommunikations-Netzwerk für Passivhausinteressierte.
- Der Verein kooperiert mit Hochschulen, im speziellen mit der Fachhochschule Rosenheim, und weiterführenden Berufsbildenden Schulen in der Region
- Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Bereich der Erstellung energieeffizienter Gebäude und der Sanierung bestehender Gebäude.

Die Weltenergiekrise tobt und wir tauschen die Glühbirnen aus



Quelle: Nasa

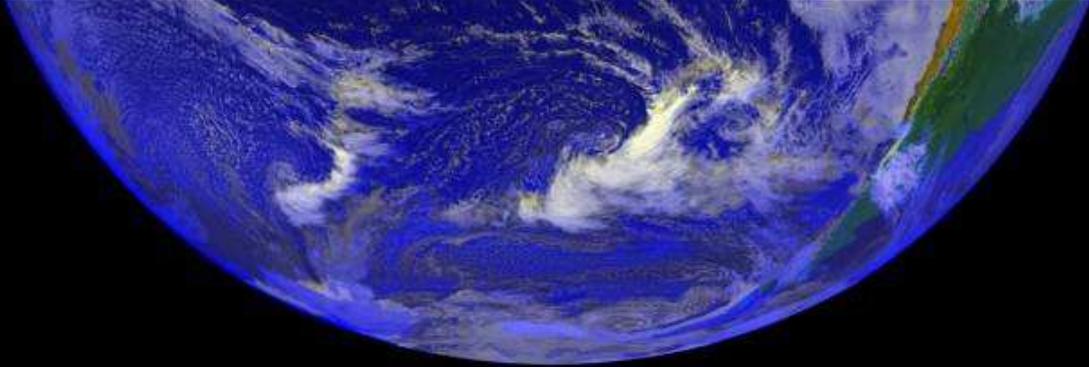
Die Weltenergiekrise tobt und wir stecken den Kopf in den Sand



Wer heute den Kopf in den Sand steckt, knirscht morgen mit den Zähnen



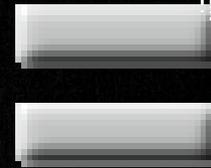
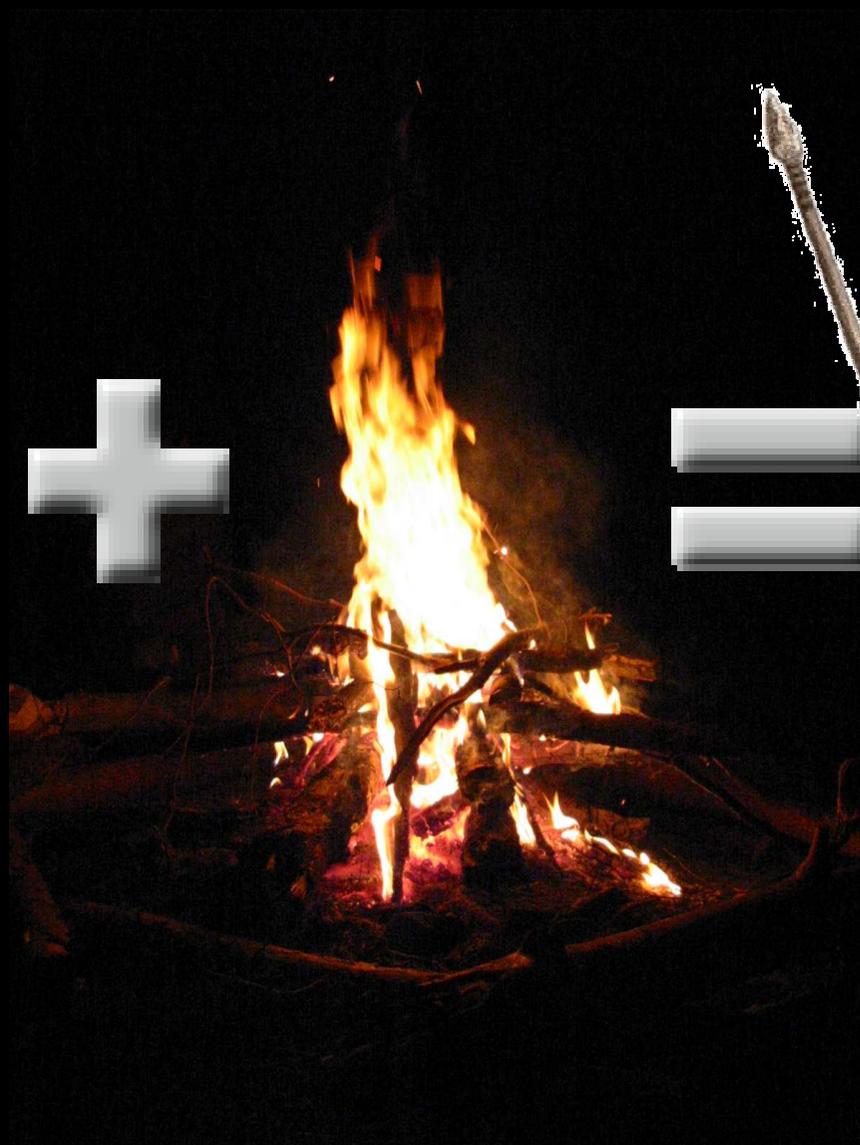
**etwa so
fing alles an**



Quelle: Nasa

Der Aufbruch der Menschheit





Affe + Energienutzung = Mensch

1879 Thomas A. Edison erfindet die Glühbirne



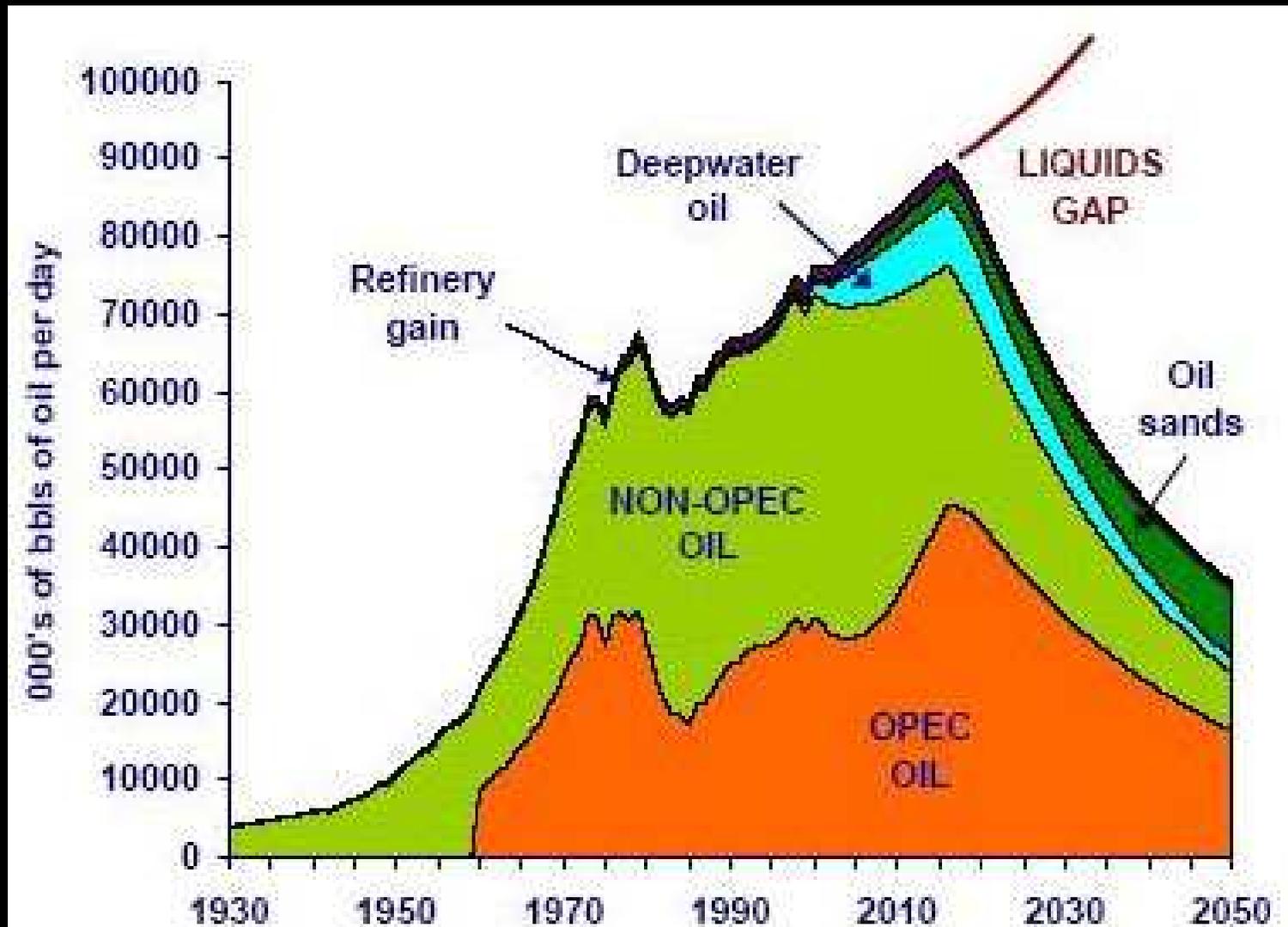
Die Industrialisierung



1973 die erste Ölkrise 2000 die zweite Ölkrise

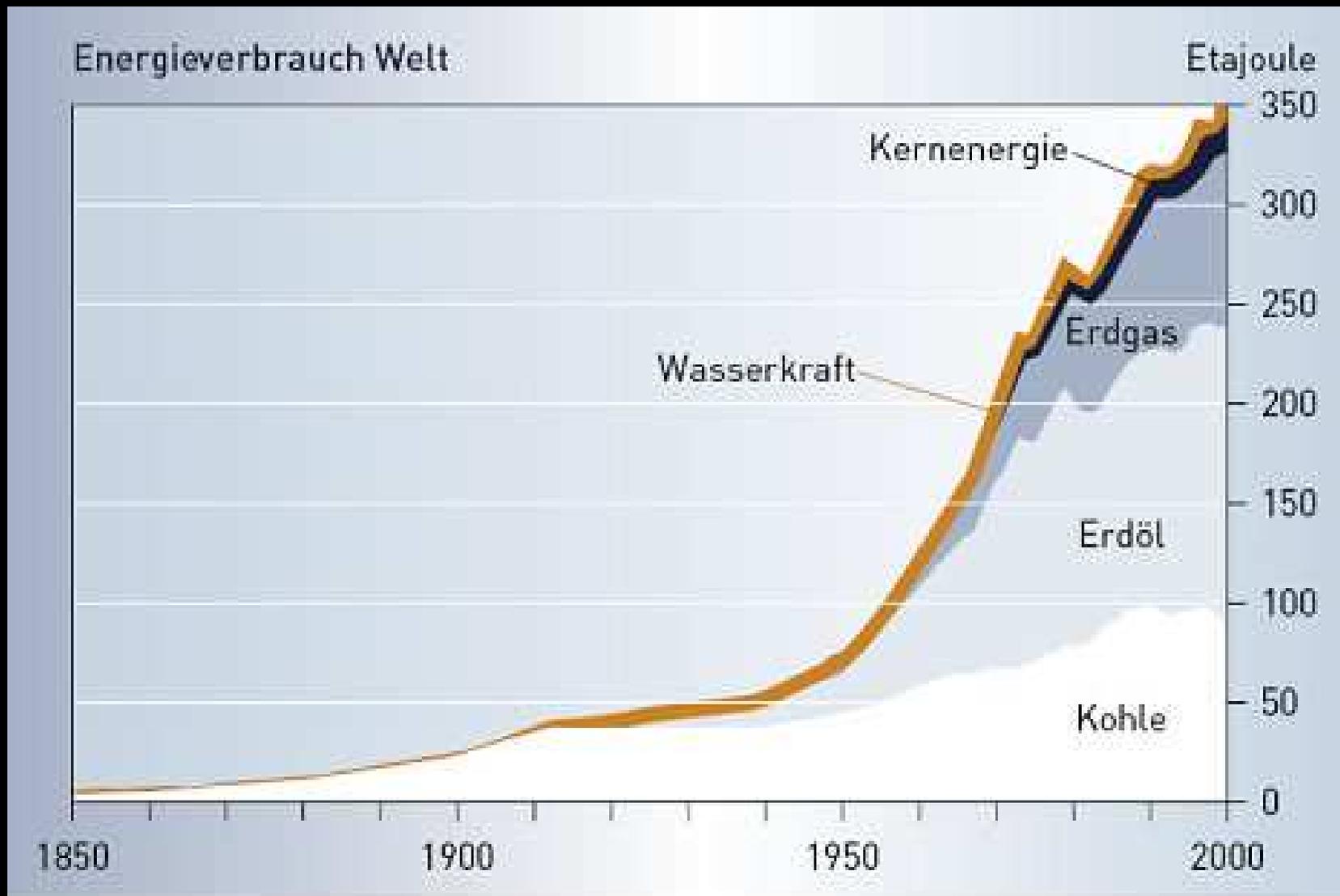


Manche sagen heute noch es gäbe genug Öl

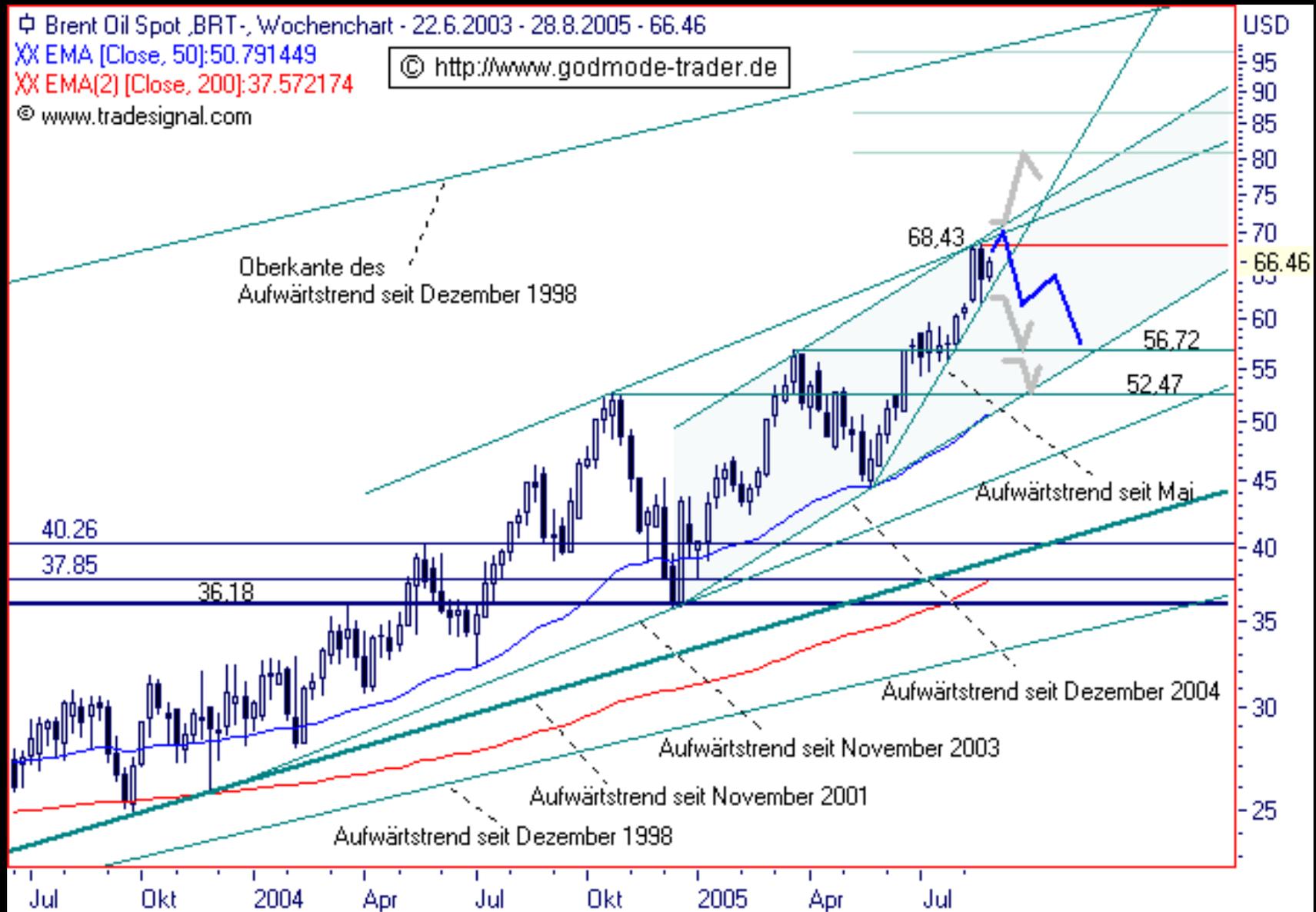


Zweifellos ist das Maximum bei der Förderung erreicht

Ärgerlich ist, dass gleichzeitig unser Energiebedarf steigt und steigt

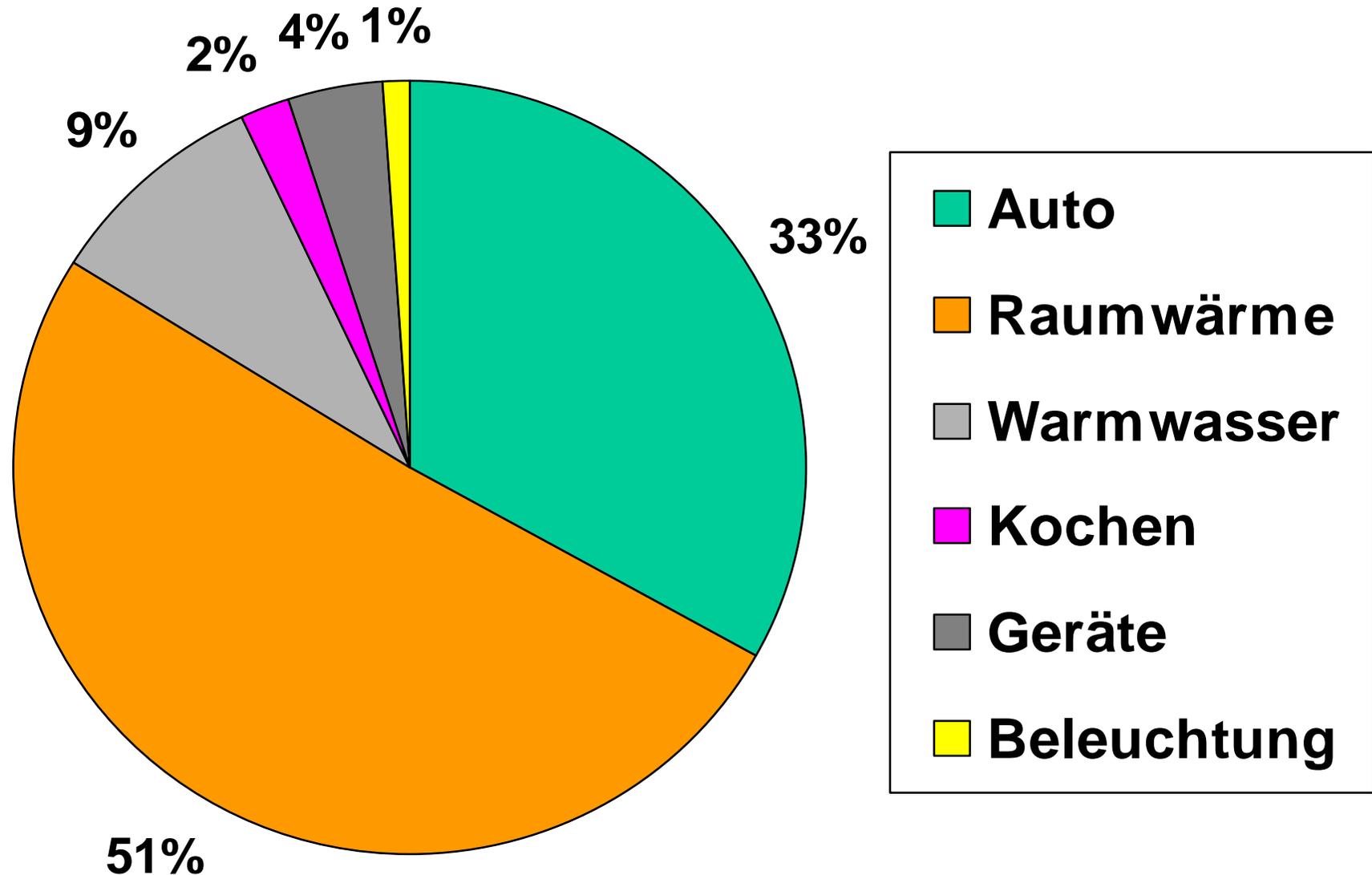


... was tun die mit uns??



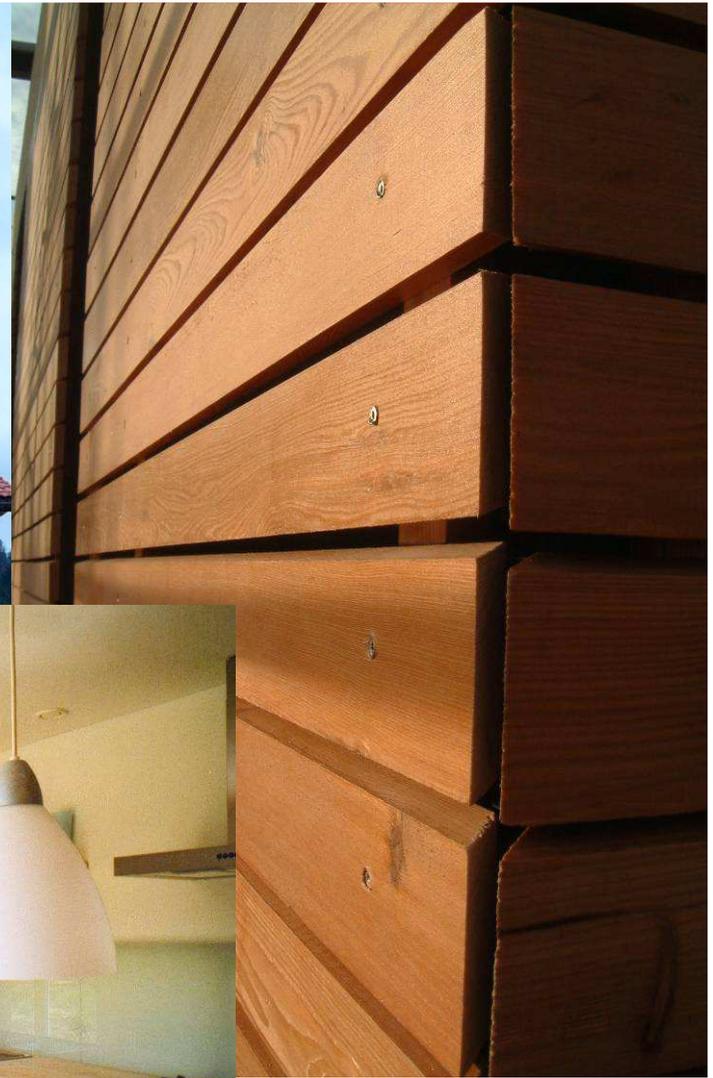
03.01.2008 der Ölpreis notiert erstmals über 100 \$

... was können wir tun??



Quelle: Harald Krause

Endenergieverbrauch in Haushalten (Pistohl)



04.05.2008

Passivhaus - was ist das?



1 - Liter - Auto: April 2002

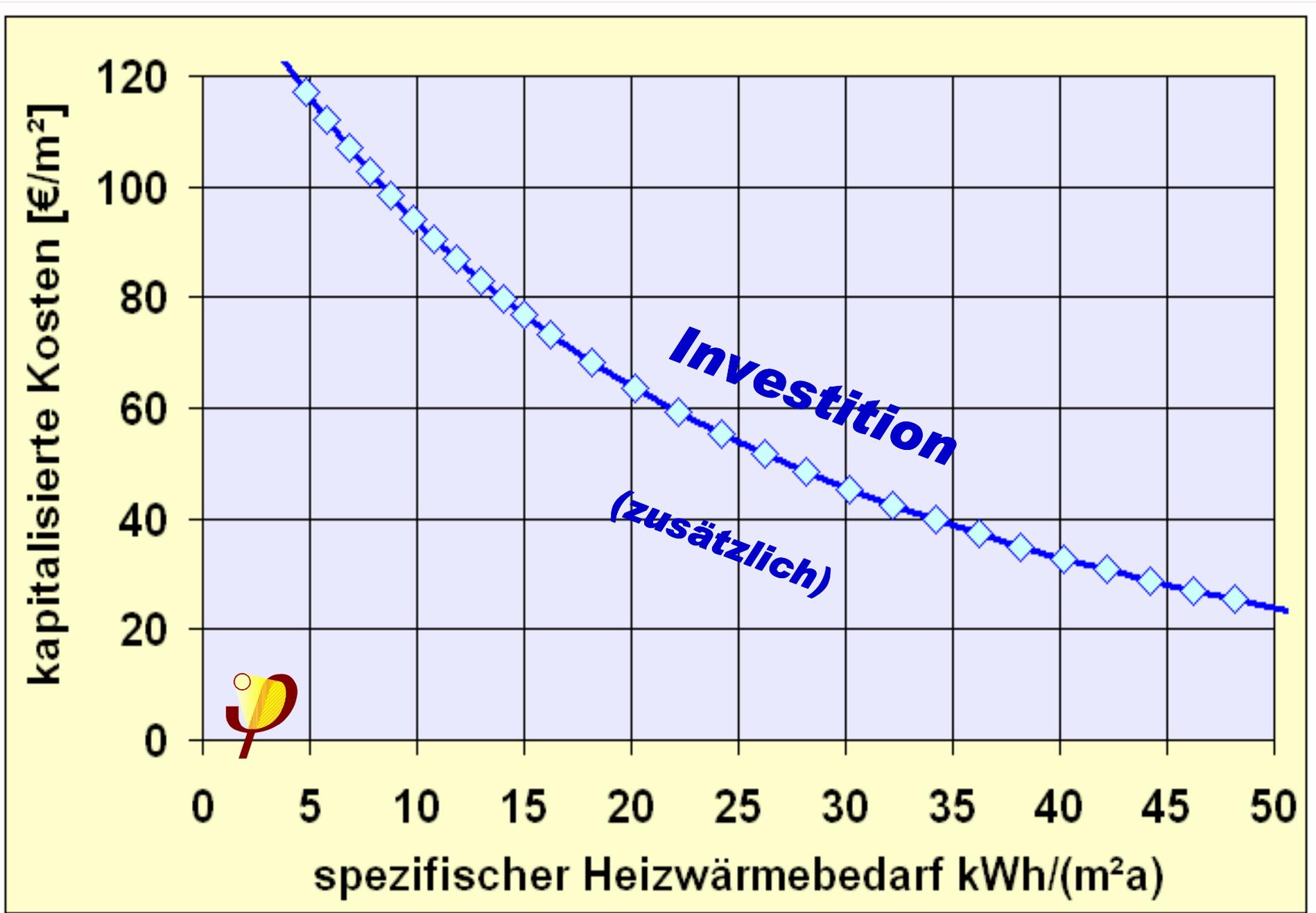
*etwa 80% Energieeinsparung
gegenüber Durchschnittsauto*

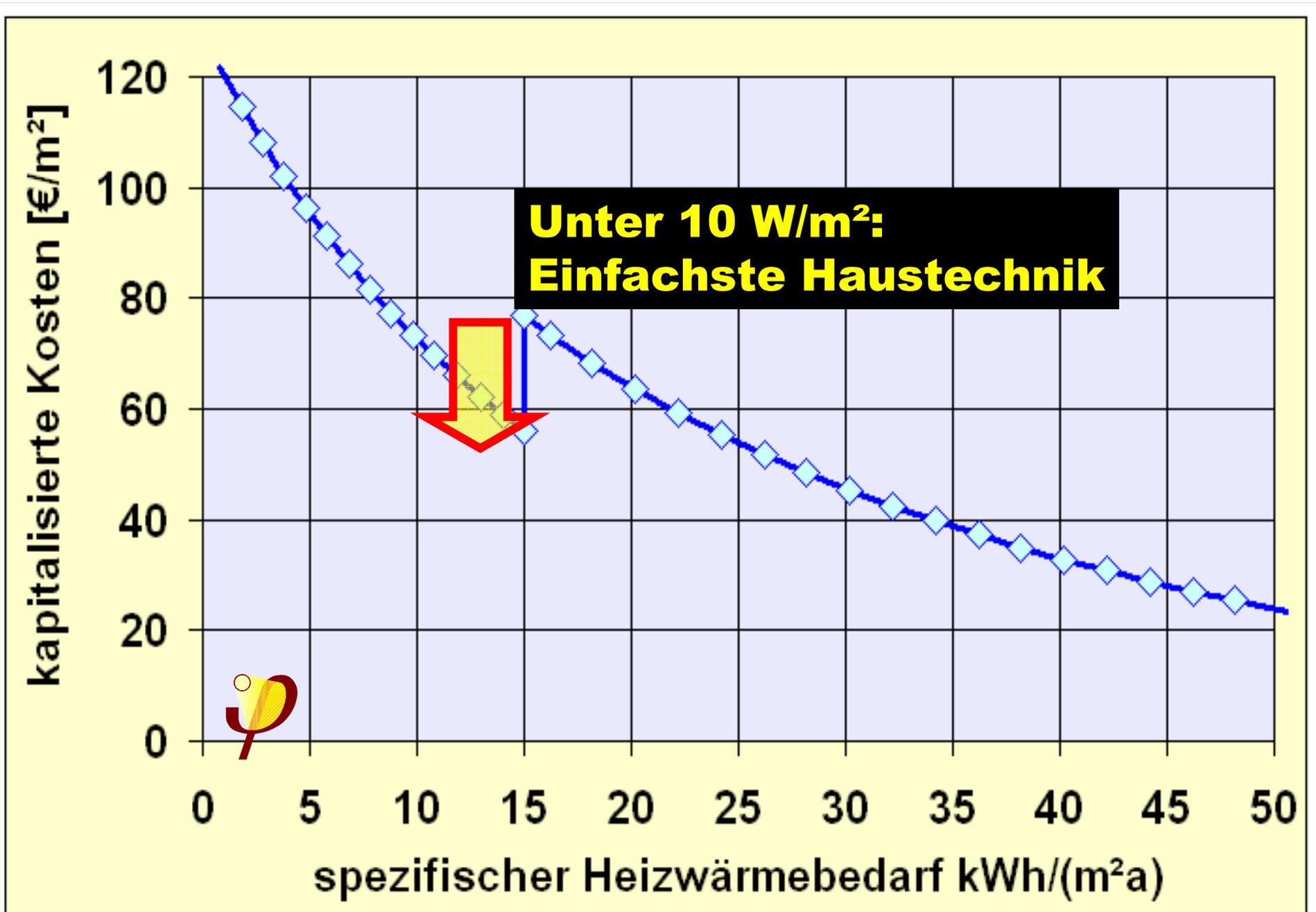
1991: Passivhaus = 1- Liter-Haus

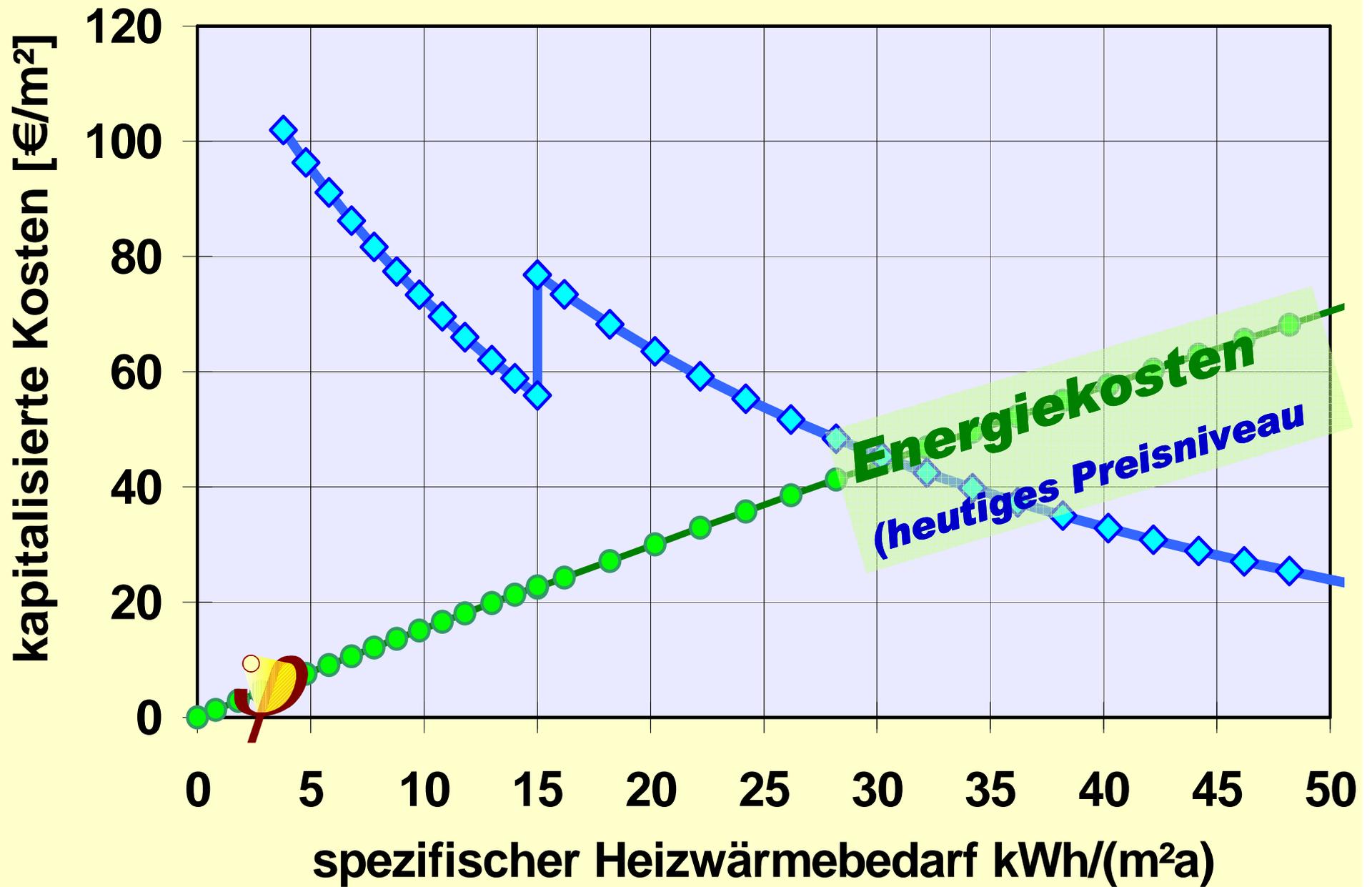
*über 90% Energieeinsparung
gegenüber Durchschnittshaus*

- **bewährt,**
- **behaftlich,**
- **bezahlbar**

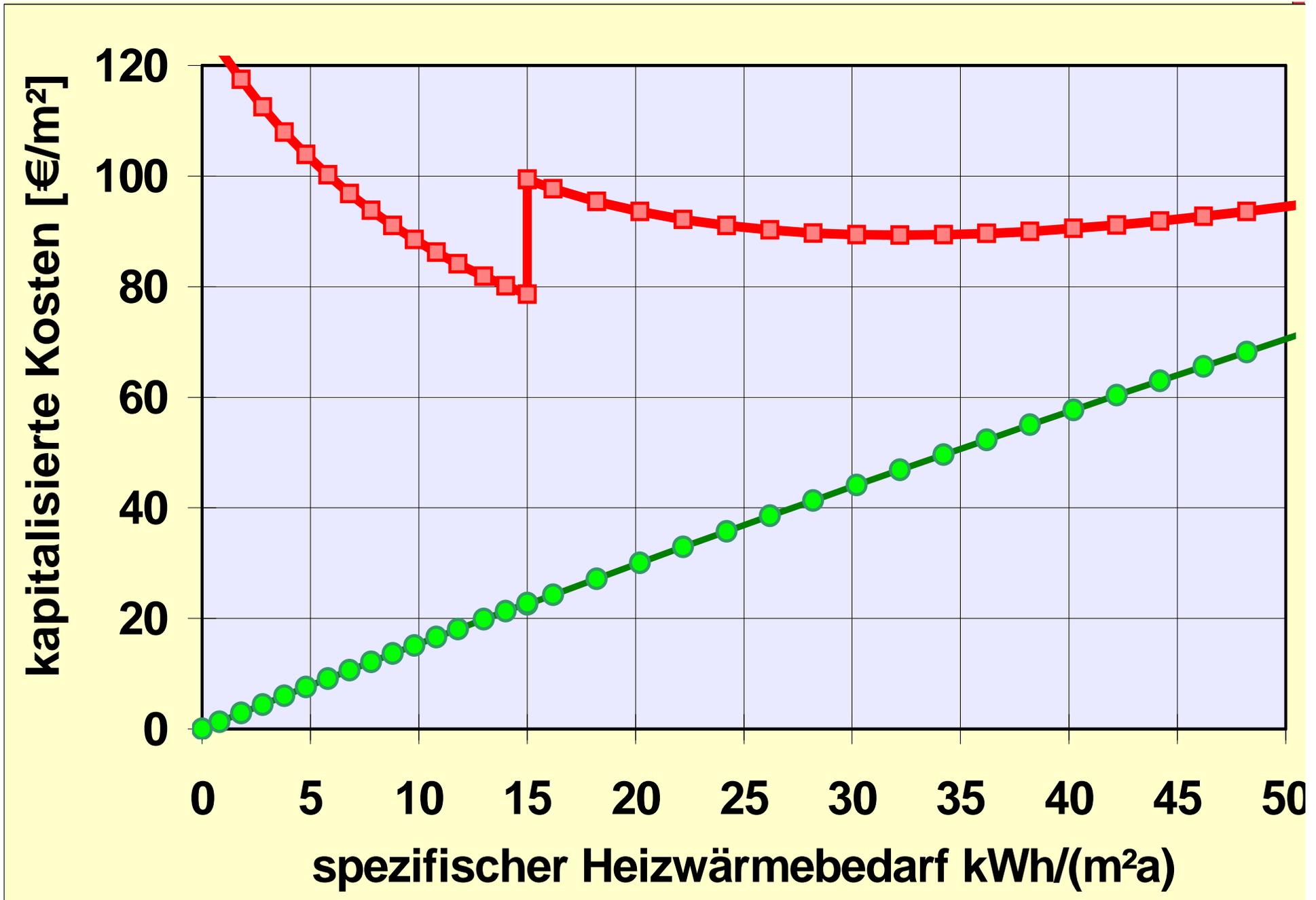




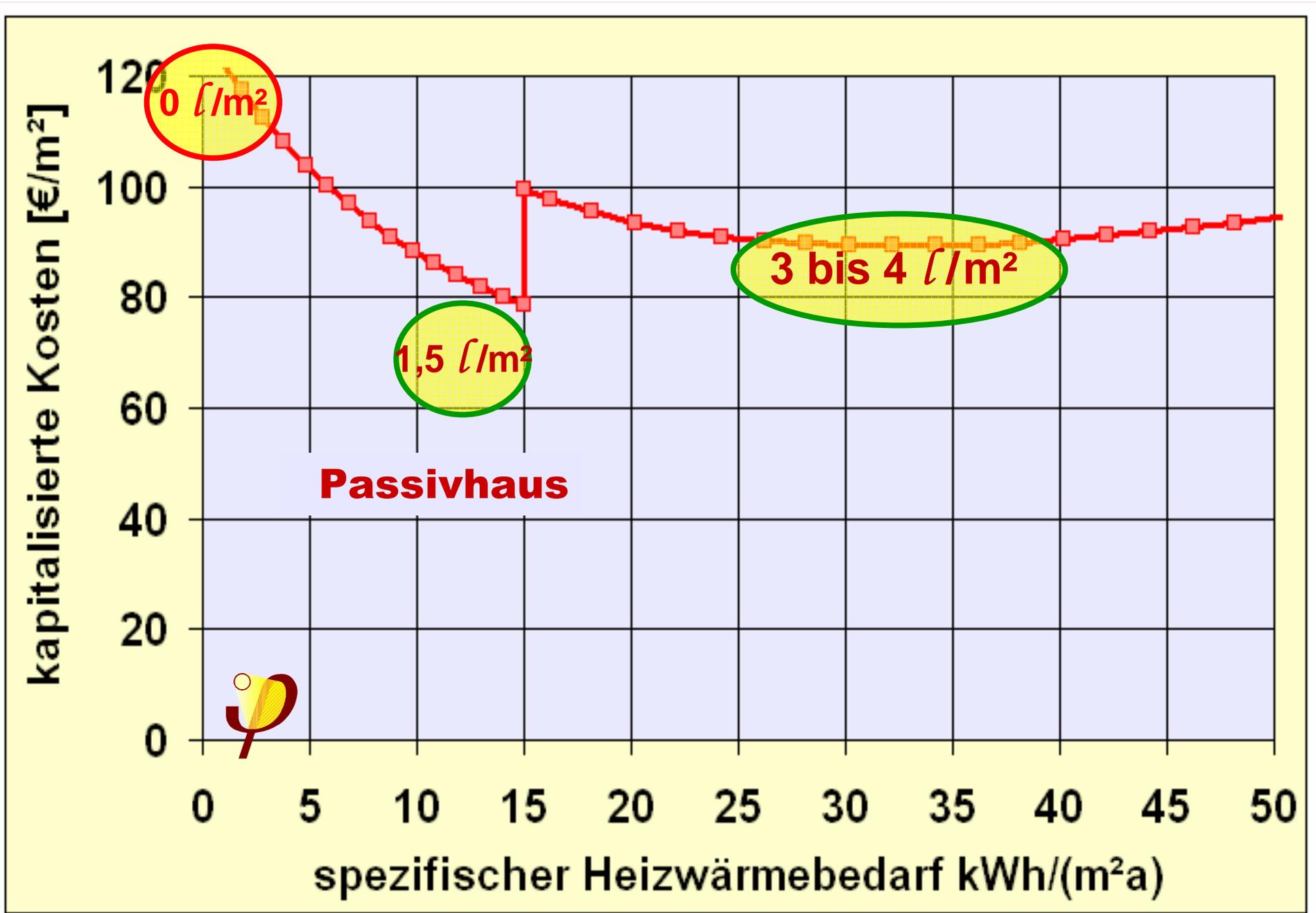




Quelle: WolfgangFeist



Quelle: WolfgangFeist



Was ist ein Passivhaus?



Ein Passivhaus ist ein Gebäude mit derart geringem Heizwärmebedarf, dass die Wärme über das ohnehin vorhandene Zuluftsystem zugeführt werden kann.

1. Passivhaus-Kriterium: maximal zulässiger Jahresheizwärmebedarf von 15 kWh/(m² a)

2. Passivhaus-Kriterium: maximal zulässiger Jahresheizlast von 10 W/m²

Das Passivhaus muss auch im Winter an ungünstigsten Tagen über die Zuluft beheizbar sein. (max. 52 Grad)

Was ist ein Passivhaus?



3. Passivhaus-Kriterium:

Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser und Haushaltsstrom $< 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2)$

4. Passivhaus-Kriterium:

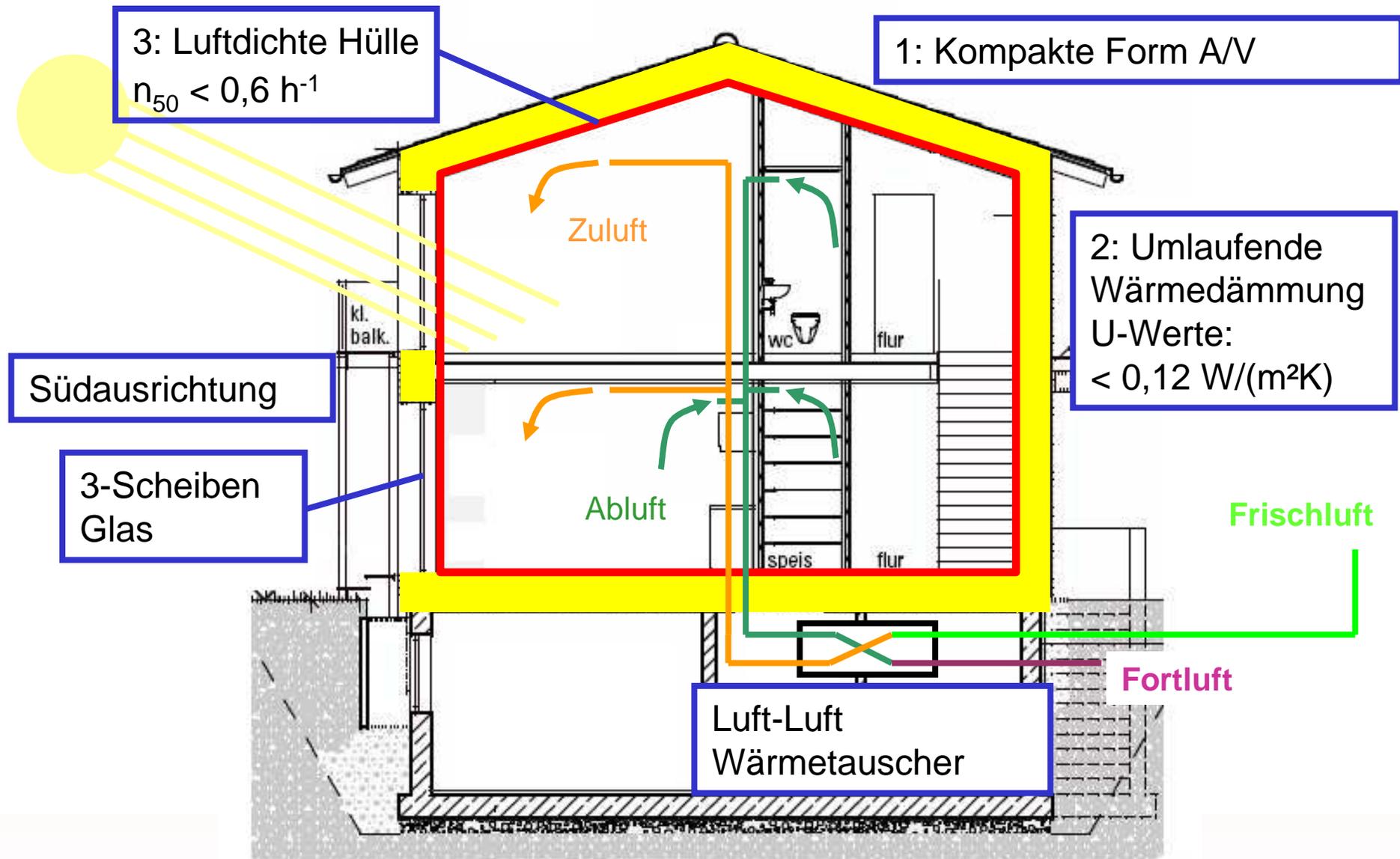
Sommerlicher Komfort:

Übertemperaturhäufigkeit ($> 25^\circ\text{C}$) unter 10%

5. Passivhaus-Kriterium:

Exzellente Luftdichtigkeit: Ergebnis Blower-Door Test $< 0,6/\text{h}$

Passivhaus-Standard ...und wie geht das?





In Nacht und Eis.

Die Norwegische Polarexpedition
1893—1896.

Von
Fridtjof Nansen.

Mit einem Beitrag von Kapitän Sverdrup,
211 Abbildungen, 8 Chromotafeln und 4 Karten.

Neue revidierte Ausgabe.

Erster Band.



Leipzig:
F. A. Brockhaus.

1898.



Ein Passivhaus im Jahr 1893

In Nacht und Eis

Fridtjof Nansen: "In Nacht und Eis. Die norwegische Polarexpedition", Leipzig 1898



Ein Passivhaus im Jahr 1893

„... Außerdem waren Decken, Fußböden und Wände durch viele Schichten dicht und wärmeisolierend gemacht worden.

<Dem warmen Raume zunächst> wurde überall luftdichtes Linoleum gelegt, um zu verhindern, daß die warme feuchte Luft sich an den Seiten niederschlagen und dort Feuchtigkeit absetzen könne, die bald zu Eis gefrieren würde. Die Wände sind mit geteertem Filz bedeckt, darauf folgt Korkfüllung, dann eine Vertäfelung aus Tannenholz, dann wieder eine dicke Filzlage, dann luftdichtes Linoleum und schließlich wieder eine Täfelung. Die Decken sie haben alles in allem eine Dicke von ungefähr 40 cm. Das Fenster, durch das die Kälte besonders leicht eindringen konnte, wurde durch dreifache Scheiben und auf ander Weise geschützt.

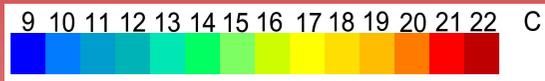
(Hier) ist ein warmer, gemütlicher Aufenthaltsort. Ob das Thermometer 5° oder 30° unter dem Nullpunkt steht, wir haben kein Feuer im Ofen. Die Ventilation ist ausgezeichnet, ...da sie geradezu frische Winterluft durch den Ventilator hinabtreibt.

Ich gehe daher mit dem Gedanken um, den Ofen ganz wegnehmen zu lassen; er ist nur im Wege."

In Nacht und Eis

Fritjof Nansen: "In Nacht und Eis. Die norwegische Polarexpedition", Leipzig 1898

Behaglichkeit: Strahlungstemperatur - Asymmetrie



Wohnraum



- 10°C
Außen-
Luft

22°C
Innen -
Wohnraum

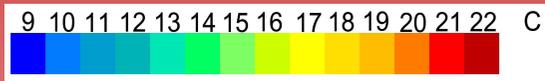
Ein Wohnzimmer:

In einem Neubau?

In einem sanierten Altbau?

Quelle: Helmut Krapmeier

Behaglichkeit: Strahlungstemperatur - Asymmetrie



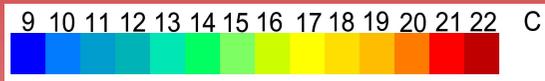
Altbau



Kalte Bauteiloberflächen führen in schlecht gedämmten Häusern zu asymmetrischen Strahlungstemperaturen.

Quelle: Helmut Krapmeier

Behaglichkeit: Strahlungstemperatur - Asymmetrie



Altbau



Passivhaus

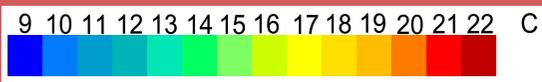


- 10°C
Außen-
Luft

Kalte Bauteiloberflächen führen in schlecht gedämmten Häusern zu asymmetrischen Strahlungstemperaturen.

Quelle: Helmut Krapmeier

Behaglichkeit: Strahlungstemperatur - Asymmetrie



Altbau



Kalte Bauteiloberflächen führen in schlecht gedämmten Häusern zu asymmetrischen Strahlungstemperaturen.

Passivhaus



Anders im Passivhaus: Hier sind alle Umfassungsflächen gleichmäßig warm, auch die Fenster. Es resultiert ein angenehmes Strahlungsklima.

Quelle: Helmut Krapmeier



Quelle: Helmut Krapmeier

Wärmeverluste: Transmission und Lüftung

Passivhaus-Projektierung

ENERGIEKENNWERT HEIZWÄRME

Klima:	Garmisch-P. (Region 15)
Objekt:	Kleinfuchsenfeld
Standort:	Oberbayern Voralpenland

Innentemperatur:	20,0
Gebäudetyp/Nutzung:	Einfamilie
Energiebezugsfläche A_{EB} :	165,2
Standard-Personenbelegung:	5,0

Bauteile	Temperaturzone	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	Temp.-faktor f_t	G_t kKh/a	kWh/a	
1. Außenwand Außenluft	A	228,2	0,112	1,00	92,8	2374	
2. Außenwand Erdreich	B	116,3	0,099	0,50	92,8	534	
3. Dach/Decken Außenluft	D	122,5	0,096	1,00	92,8	1096	
4. Bodenplatte	B			0,50			
5.	A			1,00			
6.	A			1,00			
7.	X			1,00			
8. Fenster	A	48,4	0,854	1,00	92,8	3835	
9. Außentür	A	2,5	0,650	1,00	92,8	150	
10. Wbrücken außen (Länge/m)	A	158,2	-0,032	1,00	92,8	-470	
11. Wbrücken Perimeter (Läng	P	43,7	0,022	0,50	92,8	45	
12. Wbrücken Boden (Länge/m)	B			0,50			
Summe aller Hüllflächen		515,4					
Transmissionswärmeverluste Q_T						Summe	7564

Wie stark ist die Fensterheizung?

Transmissionswärmeverluste Q_T Summe 7564
 Lüftungswärmeverluste Q_L 413 * 0,050 * 0,33 * 92,8 = 634

Q_T kWh/a Q_L kWh/a Reduktionsfaktor Nacht-/Wochenend-
 absenkung kWh/a

Summe Wärmeverluste Q_V (7564 + 634) 1,0 = 8197

Gesamtverluste des Hauses (Transmissions-+Lüftungsverluste)

Ausrichtung der Fläche	Reduktionsfaktor vgl. Blatt Fenster	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m ²	Globalstr. Heizzeit kWh/(m ² a)	kWh/a
1. Ost	0,51	0,52	8,33	223	492
2. Süd	0,39	0,52	29,14	534	3187
3. West	0,43	0,52	6,64	382	567
4. Nord	0,30	0,52	4,28	158	106
5. Horizontal	0,40	0,00	0,00	425	0

Wärmeangebot Solarstrahlung Q_S Summe 4351

(Gewinne Fenster x Nutzungsgrad Wärmegewinne) / (Summe Wärmeverluste) = % Anteil Fenster
(4351 kWh/a x 0,93) / (8197 kWh/a) = 49%

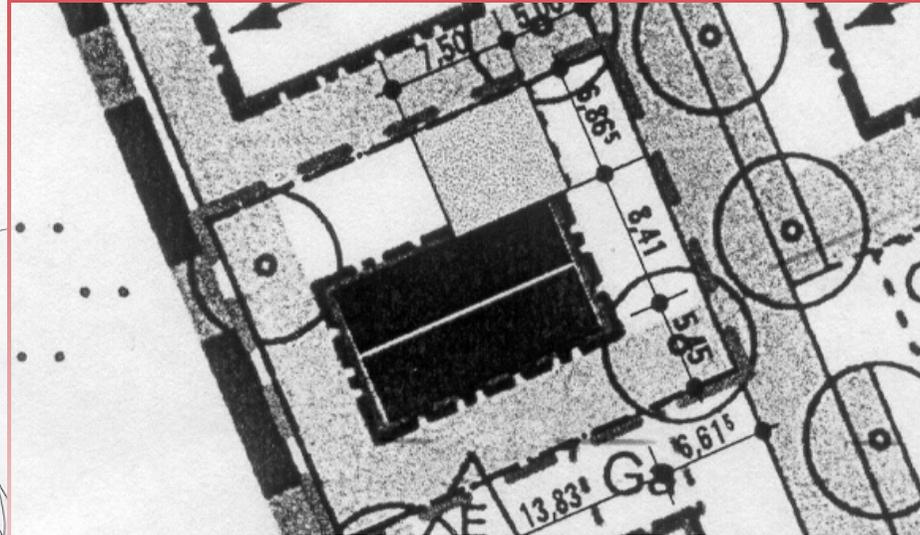
Bei „durchschnittlicher Verschattung“ ergäben sich 56%

Gebäudebilanzierung zur Vermeidung von Überhitzung

Kennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	<input type="text" value="165,23"/>	m ²	
	Verwendet:	<u>Jahresverfahren</u>	PH-Zertifikat: Erfüllt?
Energiekennwert Heizwärme:	15	kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a) <input checked="" type="checkbox"/>
Drucktest-Ergebnis:	0,40	h⁻¹	0,6 h ⁻¹ <input checked="" type="checkbox"/>
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	92	kWh/(m²a)	120 kWh/(m ² a) <input checked="" type="checkbox"/>
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	24	kWh/(m²a)	
Primärenergie-Kennwert Einsparung durch solar erzeugten Strom:		kWh/(m²a)	
Heizlast:	11,7	W/m²	
Übertemperaturhäufigkeit:	0,0%	über <input type="text" value="25"/>	°C
Kennwert mit Bezug auf Nutzfläche nach EnEV			
Nutzfläche nach EnEV:	<input type="text" value="237,4"/>	m ²	
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	17,0	kWh/(m²a)	40 kWh/(m²a) <input checked="" type="checkbox"/>
			Anforderung: Erfüllt?

Nach Lothar Rouvel (Mü) sprechen wir von Überhitzung, wenn die Übertemperaturhäufigkeit > 10% ist.

Geben wir der Sonne eine Chance!



Heizwärmebedarf :

- In der dargestellten Orientierung: **15 kWh/m²a**
- Optimal südseitig ausgerichtet : **13 kWh/m²a**
- Ungünstig West – Ost orientiert: **22 kWh/m²a**

..und wie sieht es im Altbau aus?

Zwei häufige Fehler:

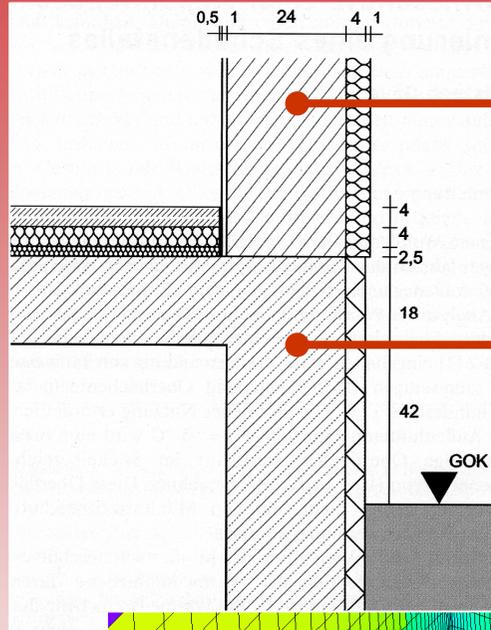
- ◆ luftdicht ohne Wohnungslüftung
- ◆ keine Verbesserung des Wärmeschutzes



→ Bessere Dämmqualität: warme Wände sind trockene Wände.

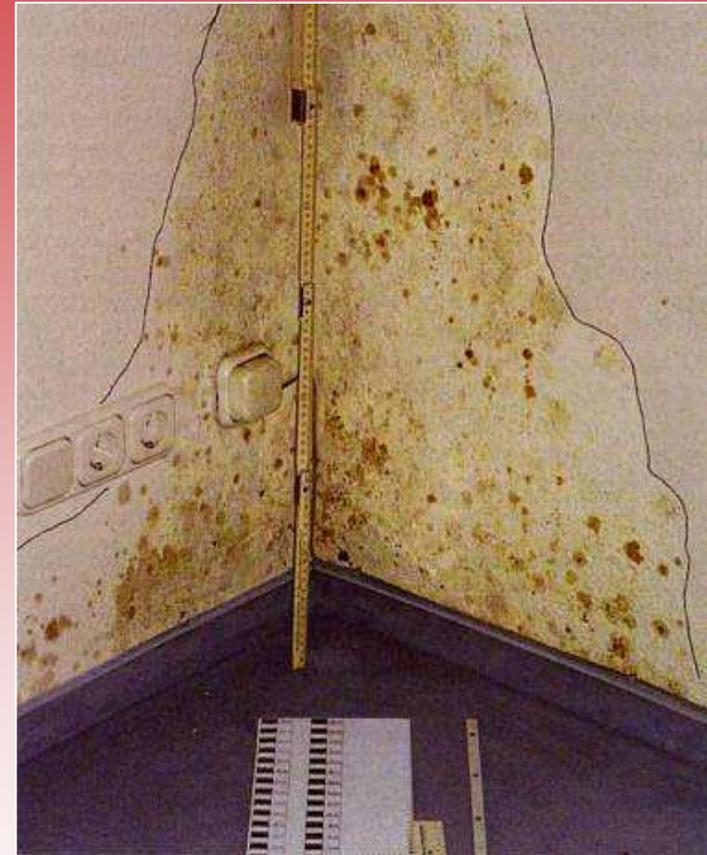
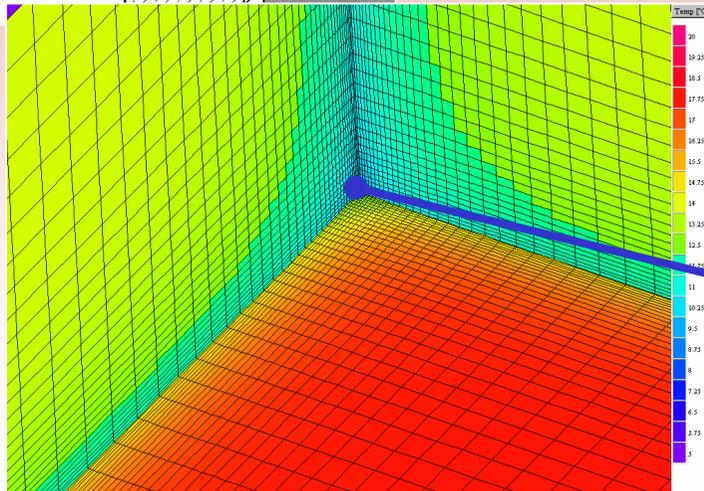
© PHI AkkP 24 /2003

Beispiel: Ist-Zustand MFH 94 (nach [Geyer 2003])



KS

Beton

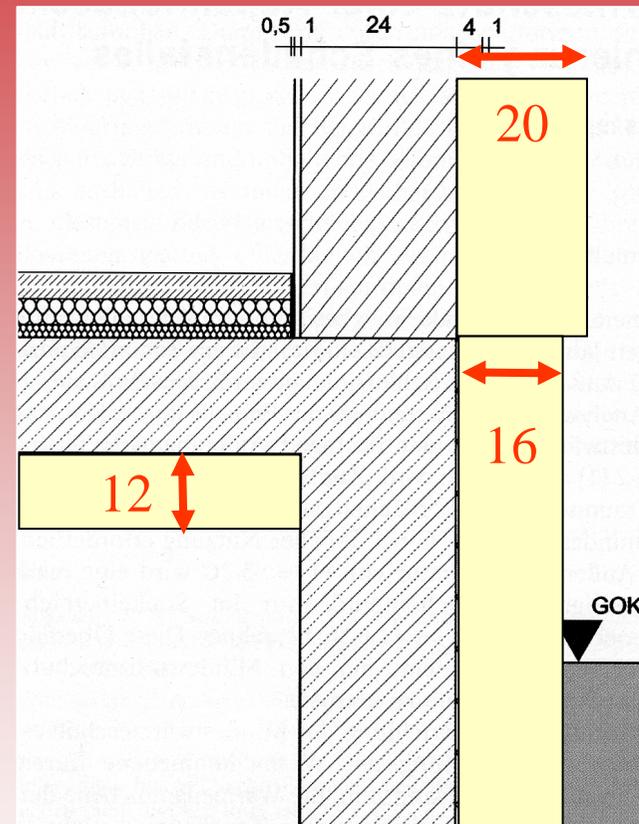
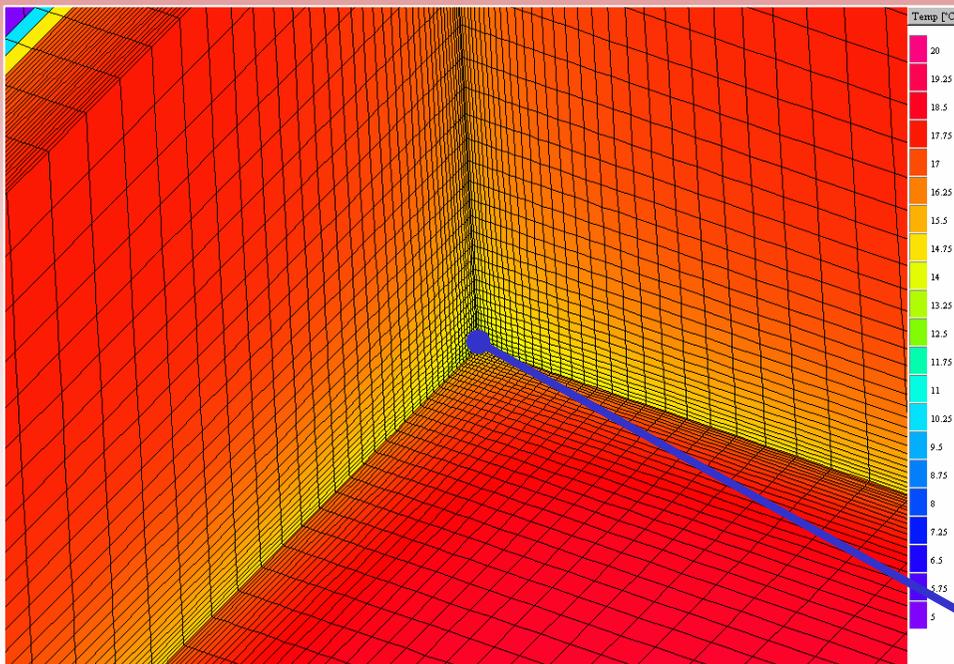


Minimaltemperatur mit
Möblierung: 9,4 °C

© PHI AkkP 24 /2003

Sanierung: PH-Außendämmung und Kellerdeckendämmung

Schadensfrei auch mit Möbeln in der Ecke !!



Minimaltemperatur mit Möblierung: 13,2 °C

© PHI AkkP 24 /2003

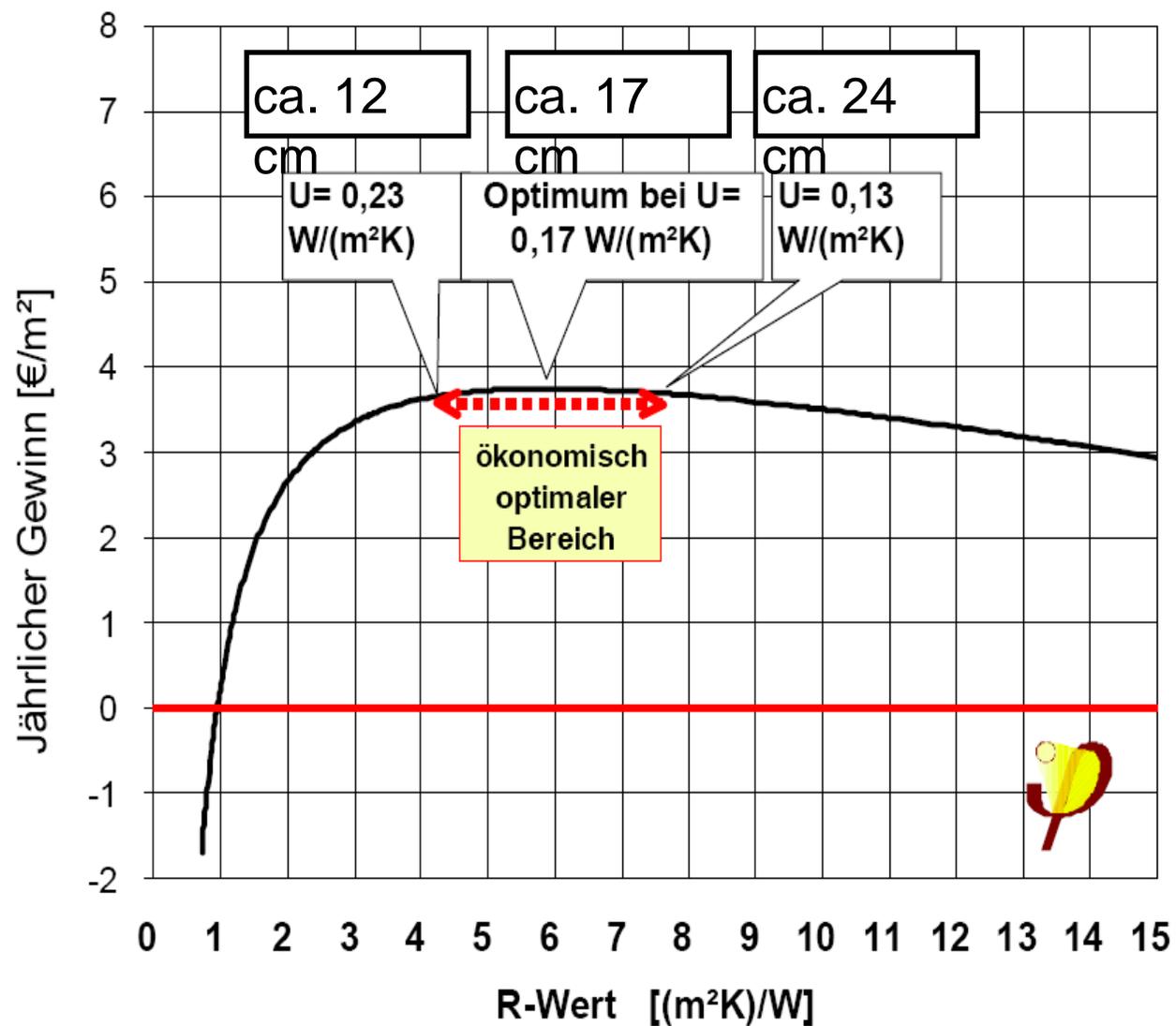
Energetische Sanierung

Beispiel Altbausanierung

- DHH, Baujahr 1961
- ca. 125m²
- Ausbau Dachgeschoss
- Oberaudorf
- Verbrauch ca. 3000l Heizöl pro Jahr



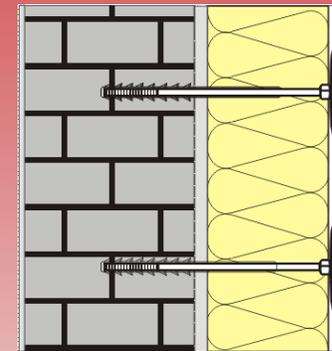
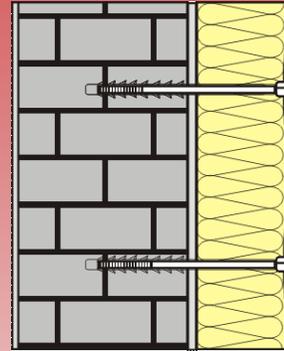
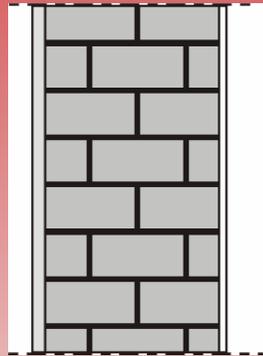
Gewinn durch Energieeinsparung



W
A
N
D
Ä
M
M
U
N
G

Wärmedämmverbundsystem

gekoppelt an: Ohnehin-Putzerneruerung



Innenoberfläche	14,5°C	19,3 °C
Investition	40 €/m ²	73 €/m ²
Davon Ohnehin	40 €/m ²	40 €/m ²
Kapitalkosten		1,40 €/(m ² a)
Energieeinsparung	0	107,4 kWh/(m ² a)

**Kosten der eingesparten
kWh Endenergie**

1,3 Cent/kWh

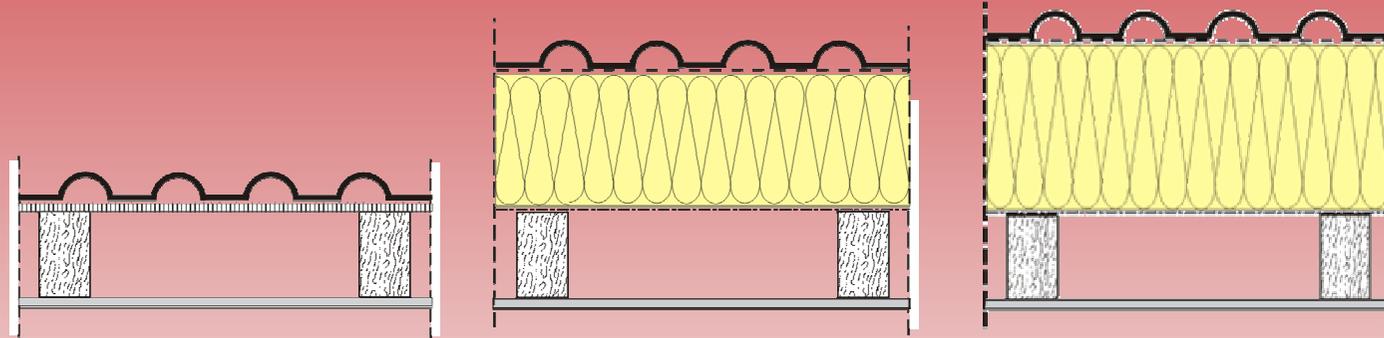
1,6 Cent/kWh

**„Es ist unsere
moralisch Pflicht
die Schöpfung zu
bewahren.“**



Aufdachdämmsystem

gekoppelt an: Ohnehin-Dacherneuerung



Innenoberfläche	13,8°C	19,4 °C	19,6 °C
Investition	70 €/m ²	118 €/m ²	127 €/m ²
Davon Ohnehin	70 €/m ²	70 €/m ²	70 €/m ²
Kapitalkosten		2,05 €/(m ² a)	2,44 €/(m ² a)
Energieeinsparung	0	118,5 kWh/(m ² a)	122,9 kWh/(m ² a)
Kosten der eingesparten kWh Endenergie		1,7 Cent/kWh	2,0 Cent/kWh

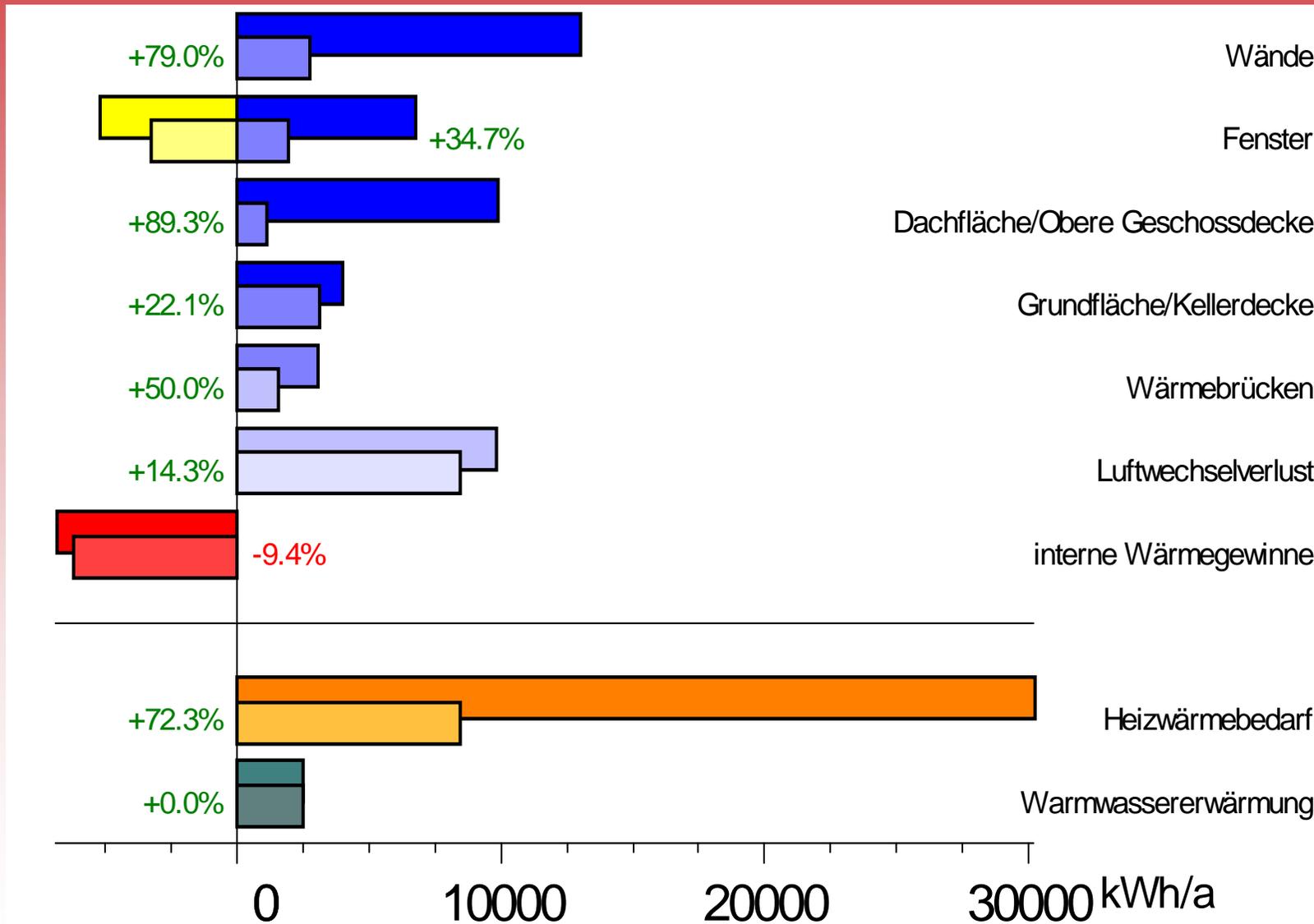
Das Ergebnis

durchgeführte Maßnahmen 07/2000:

- 15 cm Korkdämmung
- Dach: Zwischensparrendämmung
- NT-Öl-Kessel
- Passivhausfenster
- Solaranlage für Brauchwasser
- Stückholzofen im Wohnzimmer
- Verbrauch: 500 l Öl + 3 ster Holz



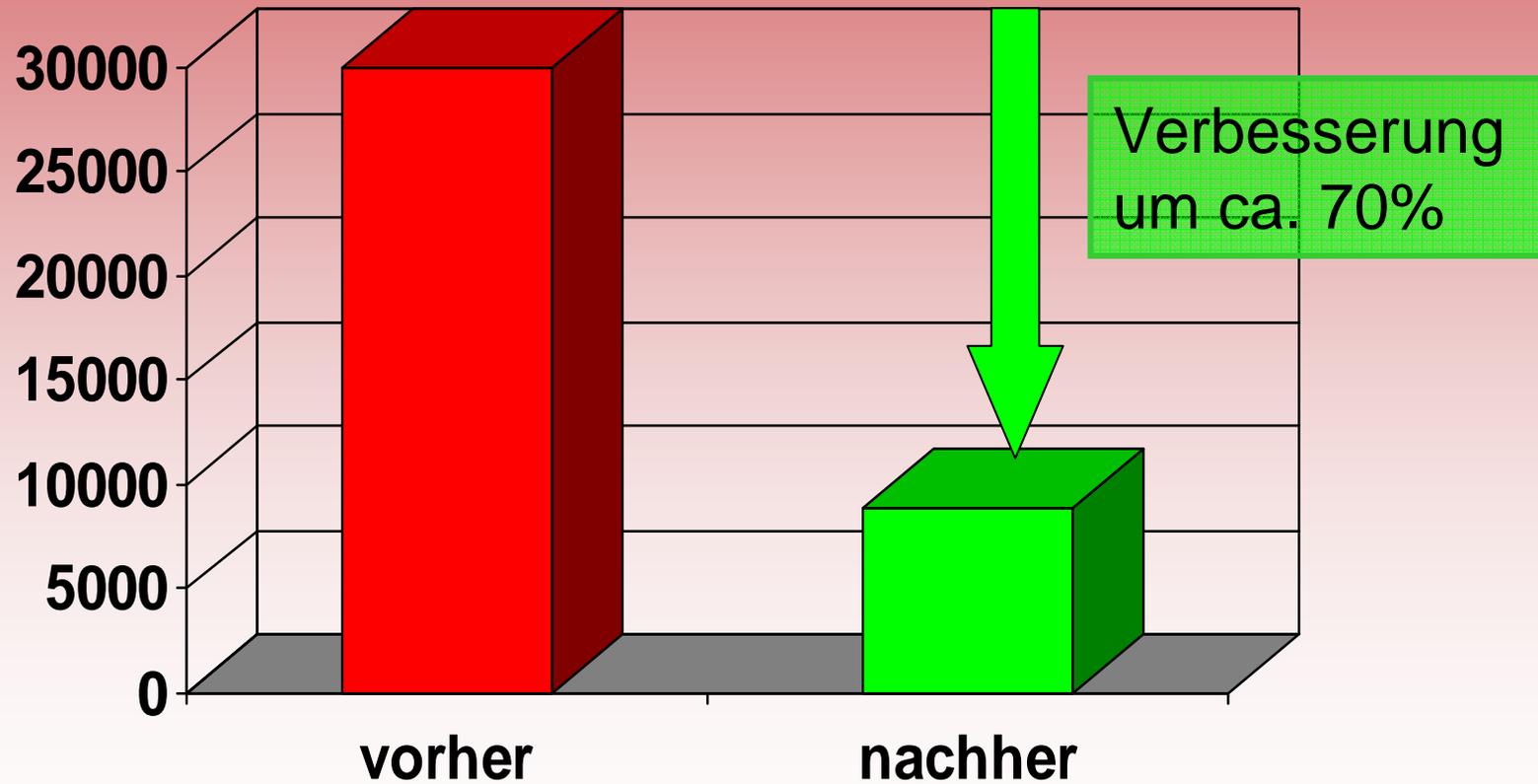
Vergleich vorher - nachher



Quelle:Harald Krause

Endenergieverbrauch

Endenergieverbrauch in kWh pro Jahr



Quelle:Harald Krause

Fazit Gebäudehülle

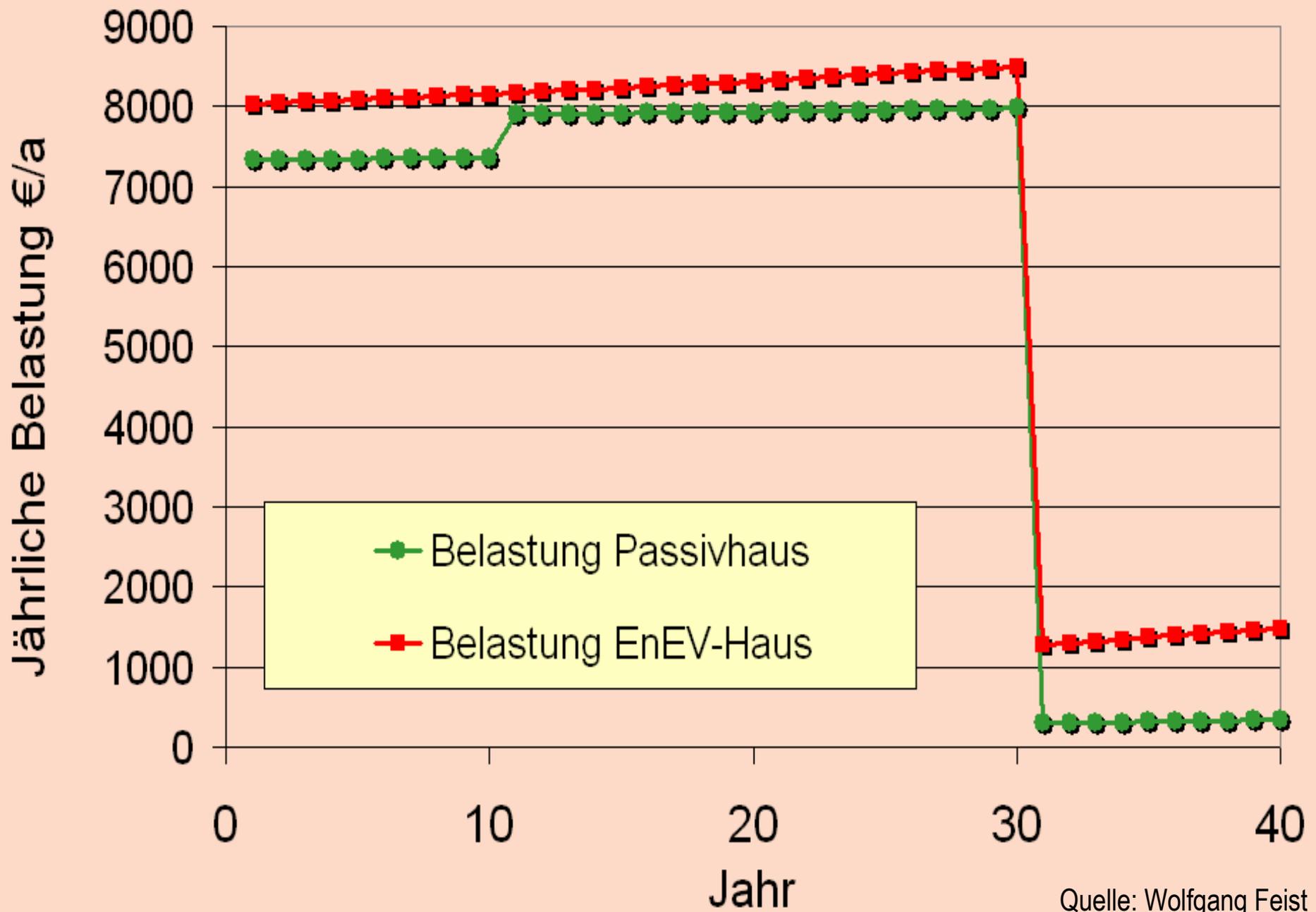
- Wärmedämmung der Außenbauteile „**rechnet**“ sich, wenn „Ohnehinmaßnahmen“ anstehen
- geeignete Dämmstoffe aus unterschiedlichsten Werkstoffen stehen zur Verfügung

Nutzen:

- niedrigerer Energieverbrauch
- deutlich bessere **Behaglichkeit** durch höhere Oberflächentemperaturen, **weniger Schimmelgefahr**

Sanierung mit Passivhauskomponenten !

© PHI AkkP 24 /2003



Quelle: Wolfgang Feist

Stellen Sie sich ein Haus vor:

Im Sommer angenehm kühl,

Im Winter behaglich warm,

Und dies dauerhaft bezahlbar,

Selbst bei immer stärker

steigenden Energiepreisen

Ein Passivhaus, als Neubau

oder bei der Sanierung.



PASSIVHAUS
KREIS

ROSENHEIM
TRAUNSTEIN
e.V.

Kompetent

Unabhängig

Vor Ort

Ihr regionaler
Partner der

IG PASSIVHAUS
Informations-Gemeinschaft Passivhaus Deutschland



www.passivhauskreis.de

04.05.2008



PASSIVHAUSKREIS

ROSENHEIM TRAUNSTEIN e.V.

Passivhaus - was ist das?