

# Elektroinstallationen

## Haushaltsgeräte

## Primärenergiebedarf zur Stromerzeugung

7.2.1

### Faustregel:

- Für 1 kWh Strom werden ca. 3 kWh Primärenergie aufgewendet, i.w. Gas, Kohle, Atom- und Wasserkraft.

$$p_{EL} \sim 3 \text{ kWh}_{PE} / \text{kWh}_{EL}$$

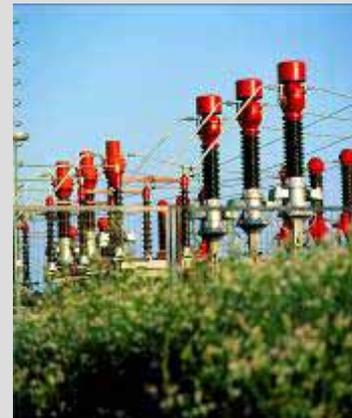
### Berechnung Primärenergiefaktor:

- Je nach Mix Primärenergieträger, Effizienz von Kraftwerken/Netz bzw. Stromanwendung.
- Berechnungsprogramm z.B. GEMIS Globales Emissionsmodell integrierter Systeme.

### Primärenergiefaktor nach PHPP

- Grundlage Passivhausprojektionierungspaket 2004 (nach GEMIS):

$$p_{EL} = 2.7 \text{ kWh}_{PE} / \text{kWh}_{EL}$$



Fotos: Energie AG

## Passivhaus: Primärenergiekennwert < 120 kWh/m<sup>2</sup>a

7.2.2

### Anforderung Passivhaus:

- Primärenergiekennwert alle Verbraucher (Heizung, Lüftung, Warmwasserbereitung, ggf. Kühlung, Hilfsantriebe, Strom für Licht und Geräte):

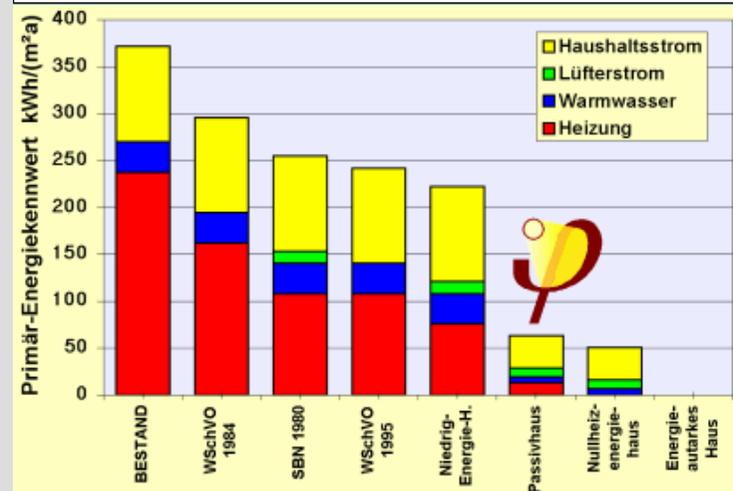
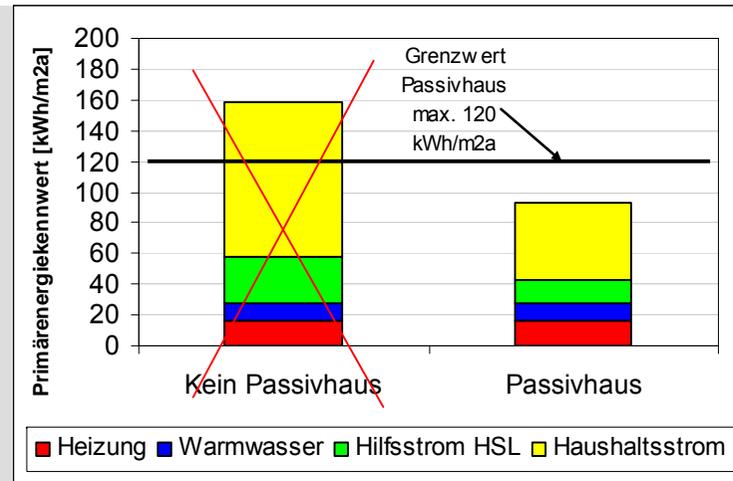
**PE - Kennwert < 120 kWh<sub>PE</sub>/m<sup>2</sup>a**

### Empfehlungen:

- Stromverbrauch < 18 kWh<sub>EL</sub>/m<sup>2</sup>a
- Primärenergiebedarf für Stromanwendungen < 55 kWh<sub>PE</sub>/m<sup>2</sup>a

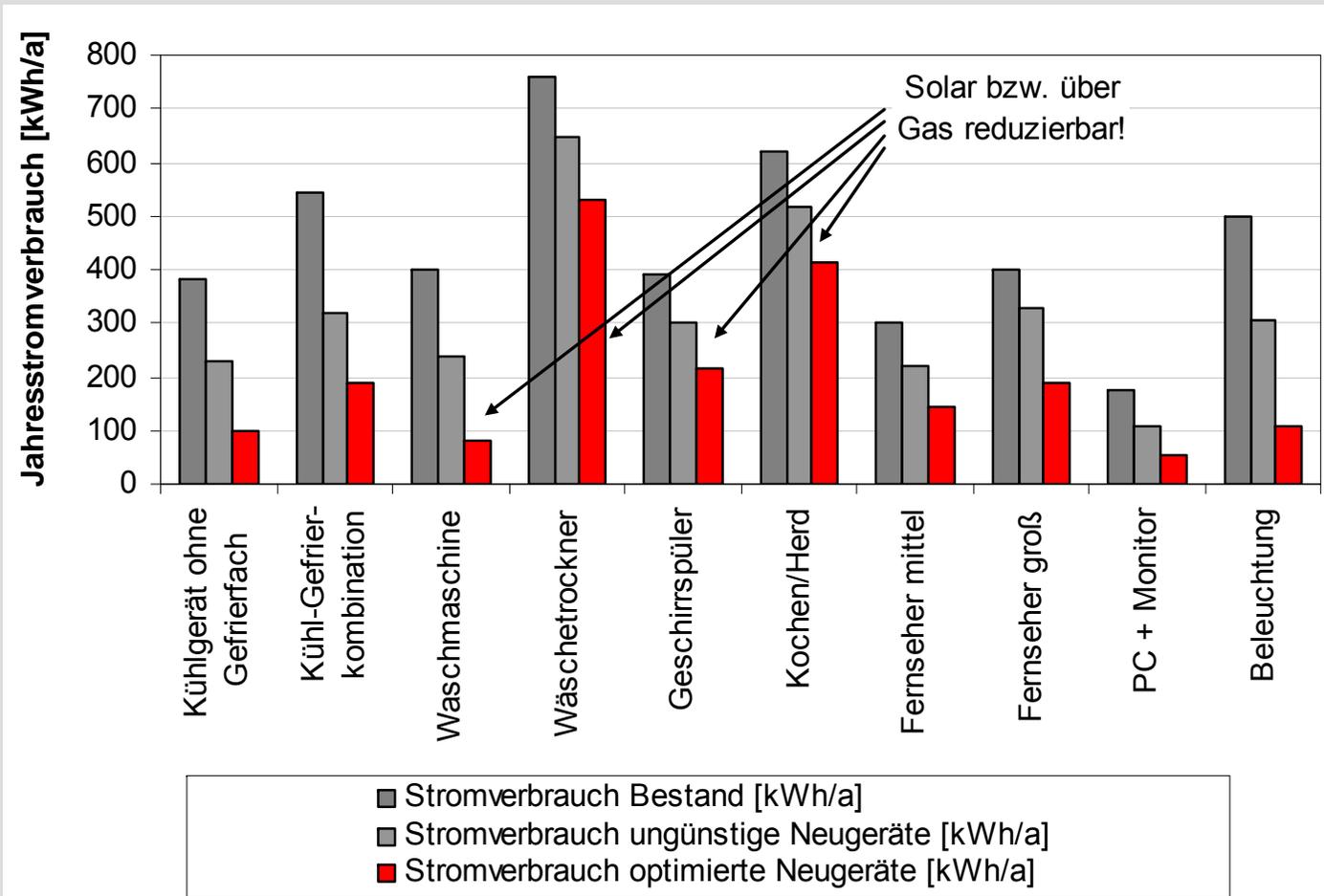
### Wichtigste Stromverbraucher:

- Haushaltsgeräte
- EDV Equipment
- Hilfsantriebe von Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung
- Beleuchtung
- Ev. Lift, Raumkühlung ..



## Energieeffizienz Haushaltsgeräte

7.2.3



Quelle: C.Muss, Daten: [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at), EcoTopTen; PHI Protokollband 7 „Stromsparen im Passivhaus“

## Kennzeichnung stromsparender Geräte

7.2.4

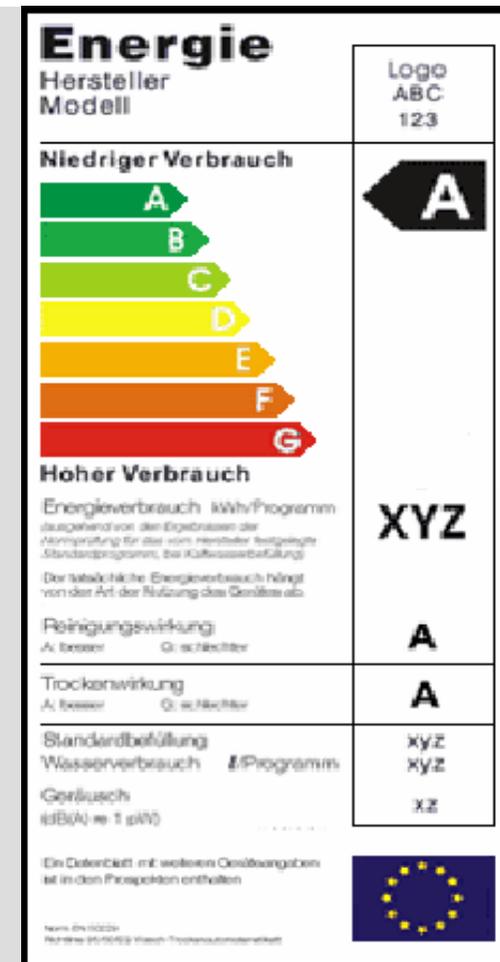
### EU – Energielabel:

Europaweit einheitliches Etikett mit Geräteangaben:

- Energieeffizienz A (sehr gut, niedriger Energieverbrauch) bis G (schlecht, hoher Energieverbrauch).
- Achtung: Bei Kühl-/Gefriergeräten beste Geräte mittlerweile mit A+ bzw. A++ gekennzeichnet -> bis zu 45% weniger Strom noch als A – Geräte!
- Gerätespezifische Angaben z.B. zu Wasserverbrauch, Füllmenge, Geräuschemissionen etc.

Beim Neukauf auf hohe Energieeffizienz achten!

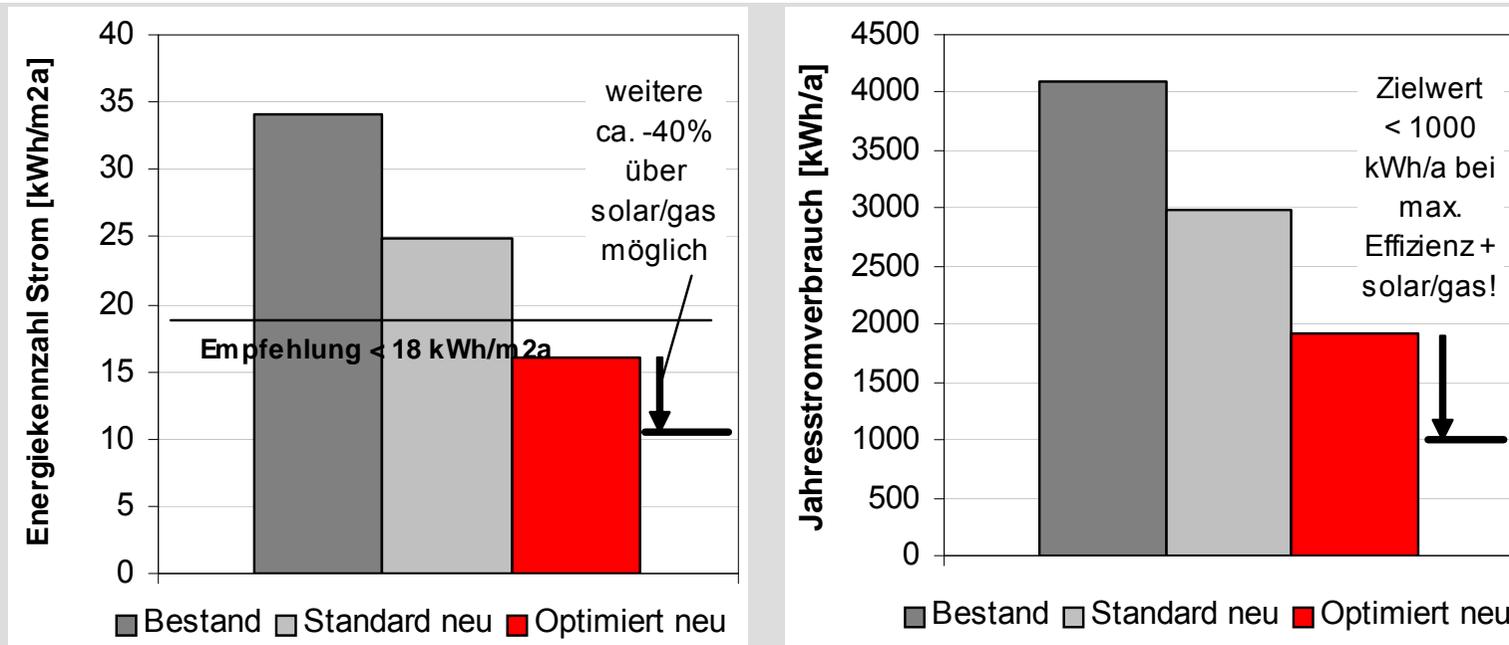
Amortisation bestehender Geräte z.B. ca. 10 Jahre alter Kühlschränke und Gefriergeräte energetisch in etwa 1 – 3 Jahren (Herstellerenergie Gerät < Stromeinsparung), finanziell in etwa 10 Jahren -> vorzeitiger Austausch eventuell sinnvoll!



Quelle: [www.eu-label.de](http://www.eu-label.de)

## Gesamtstromverbrauch, Betriebskosten Strom

7.2.5



Stromverbrauch mit Vollausrüstung elektrischer Haushaltsgeräte. Vergleich Bestand/„alte“ Geräte, „Standard“ – Neuausrüstung marktüblicher Geräte und Ausrüstung mit energie-effizienten Geräten. Berechnung für 3-Personenhaushalt, 120 m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche.

**Betriebskosten Strom bei Stromkosten von 0.15 €/kWh:**

Bestand: 51 €/Monat, Standard neu: 34 €/Monat, optimiert neu: 24 €/Monat.

Quelle: C.Muss, Daten: PH - Institut Protokollband 7 „Stromsparen im Passivhaus“

## Berechnung Kennwerte Strom und Primärenergie Haushalt 1

7.2.6

Gemäß Passivhausprojektierungspaket PHPP 2004, für jede Dienstleistung:

$$E_{EL} = s_1 \cdot s_2 \cdot V_{Norm} \cdot f_{Nutzung} \cdot h \cdot G \cdot f_{EL}$$

- $s_1$  ... gibt an, ob das Gerät vorhanden ist
- $s_2$  ... gibt an, ob das Gerät innerhalb der thermischen Hülle ist (Verbrauchsbeeinflussung z.B. bei Kühlschränken)
- $V_{Norm}$  ... Normverbrauch des Gerätes (Effizienzkennzeichnung)
- $f_{Nutzung}$  ... Nutzungsfaktor zur Korrektur Normverbrauch, i.d.R. 1
- $h$  ... Häufigkeit der Nutzung pro Jahr und pro Bezugsgröße  $G$
- $g$  ... Bezugsgröße für  $h$ , je nach Dienstleistung: pro Person, pro Haushalt, pro  $m^2$  Energiebezugsfläche oder pro  $m^3$  Raumvolumen

Internet - Onlineberechnungen, z.B.:

- [www.stromeffizienz.de](http://www.stromeffizienz.de)
- [www.energyagenc.at](http://www.energyagenc.at)

# Berechnung Kennwerte Strom und Primärenergie Haushalt 2

7.2.7

Spalte Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12	13	14																														
Anwendung	vorhanden? (1/0)	in der thermischen Hülle? (1/0)	Normbedarf	Nutzungsfaktor	Häufigkeit	Bezugsgröße	Nutzenergie (kWh/a)	Anteil elektrisch	Anteil nichtelektrisch	Strombedarf (kWh/a)	Mehr-Minderbedarf	Gaszahlverhältnis	solarer Deckungsgrad	nichtelektrischer Bedarf (kWh/a)	Primärenergiebedarf (kWh/a)																														
<table border="0" style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="border:none;">Haushalte</td><td style="border:none;">1</td><td style="border:none;">HH</td> <td style="border:none;">solarer Anteil an WW</td><td style="border:none;">0%</td><td style="border:none;">Waschen/Geschirrspülen</td> <td style="border:none;">Primärenergiefaktoren Strom</td><td style="border:none;">2.7</td><td style="border:none;">kWh/kWh</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">Personen</td><td style="border:none;">3.0</td><td style="border:none;">P</td> <td style="border:none;">Grenzaufwandszahl Warmwasser</td><td style="border:none;">105%</td> <td style="border:none;">Grenzaufwandszahl Heizung</td><td style="border:none;">105%</td> <td style="border:none;">Erdgas</td><td style="border:none;">1.1</td><td style="border:none;">kWh/kWh</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">Wohnfläche</td><td style="border:none;">120</td><td style="border:none;">m²</td> <td style="border:none;">Grenzaufwandszahl Heizung</td><td style="border:none;">105%</td> <td style="border:none;">Energieträger für Heizung/Warmwasser:</td><td style="border:none;">1.1</td><td style="border:none;">1.1</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">Heizwärmebedarf</td><td style="border:none;">15</td><td style="border:none;">kWh/(m²a)</td> </tr> </table>																Haushalte	1	HH	solarer Anteil an WW	0%	Waschen/Geschirrspülen	Primärenergiefaktoren Strom	2.7	kWh/kWh	Personen	3.0	P	Grenzaufwandszahl Warmwasser	105%	Grenzaufwandszahl Heizung	105%	Erdgas	1.1	kWh/kWh	Wohnfläche	120	m²	Grenzaufwandszahl Heizung	105%	Energieträger für Heizung/Warmwasser:	1.1	1.1	Heizwärmebedarf	15	kWh/(m²a)
Haushalte	1	HH	solarer Anteil an WW	0%	Waschen/Geschirrspülen	Primärenergiefaktoren Strom	2.7	kWh/kWh																																					
Personen	3.0	P	Grenzaufwandszahl Warmwasser	105%	Grenzaufwandszahl Heizung	105%	Erdgas	1.1	kWh/kWh																																				
Wohnfläche	120	m²	Grenzaufwandszahl Heizung	105%	Energieträger für Heizung/Warmwasser:	1.1	1.1																																						
Heizwärmebedarf	15	kWh/(m²a)																																											
Geschirrspülen	1	1	1.10 kWh/Ans.	1.00	65 (P/a)	3.0 P	215	100%	0%	215	(1+ 0.30)	1.05	(1- 0.00)	0	579																														
Kaltwasseranschluss															0																														
Waschen	1	1	0.95 kWh/Ans.	1.00	57 (P/a)	3.0 P	162	100%	0%	162	(1+ 0.05)	1.05	(1- 0.00)	0	439																														
Kaltwasseranschluss															0																														
Trocknen mit Wäschelina	1	0	0.00 kWh/Ans.	0.88	57 (P/a)	3.0 P	0	0%	0%	0	(1+ 0.00)	1.00	(1- 0.00)	0	0																														
Energieverb. durch Ventilation															0																														
Kühlen	0	1	0.28 kWh/td	1.00	365 da	1 HH	0	100%	100%	0					0																														
Gefrieren	0	0	0.55 kWh/td	0.90	365 da	1 HH	0	100%	100%	0					0																														
oder Kombination	1	1	0.70 kWh/td	1.00	365 da	1 HH	256	100%	100%	256					690																														
Kochen mit Strom	1	1	0.25 kWh/Ans.	1.00	500 (P/a)	3.0 P	375	100%	100%	375					1013																														
Beleuchtung	1	1	26 W	1.00	2.90 kh(P/a)	3.0 P	224	100%	0%	224				0	604																														
Elektronik	1	1	120 W	1.00	0.55 kh(P/a)	3.0 P	198	100%	100%	198					535																														
Kleingeräte etc	1	1	50 kWh	1.00	1.00 (P/a)	3.0 P	150	100%	100%	150					405																														
Summe Hilfsstrom							497			497					1342																														
<b>Summe</b>							<b>2397 kWh</b>			<b>2076 kWh</b>	<b>0 kWh</b>			<b>103 kWh</b>	<b>5719 kWh</b>																														
<b>Kennwert</b>										<b>17.3 kWh/(m²a)</b>	<b>0.0 kWh/(m²a)</b>			<b>0.9 kWh/(m²a)</b>	<b>47.7 kWh/(m²a)</b>																														
<b>Empfehlung Maximalwert</b>										<b>10</b>				<b>55</b>																															

Quelle: berechnet mit Passivhausprojektierungspaket PHPP 2004

## Stromspar – Tipps, Internetseiten

7.2.8

### Tipps zum Stromsparen:

- Beim Neukauf Geräte – Energieeffizienzklasse A (bzw. beim Kühlen A+ und A++).
- Messgerät ausborgen/besorgen und Haushalt durchchecken!
- Verzicht auf Wäschetrockner, wenn möglich.
- Anschluss Waschmaschine + Geschirrspüler an Solaranlage, wenn gegeben.
- EDV: energieeffiziente Flachbildschirme bzw. Laptops, stromsparender Betrieb außerhalb der Nutzung (Selbstabschaltung/Teilabschaltung Bildschirm, Stand-By)
- Kleingeräte, Elektronik (TV, Hifi), Drucker, ... : Standby – Betrieb reduzieren, z.B. durch zentralen Abschalten u.ä.
- Geeignete Kochplatten/Topfgrößen
- Wascheinstellungen Vorspülen und Temperatur nur wenn notwendig.

### Internetseiten zu energieeffizienten Geräten + Kennzeichnung:

- [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at)
- [www.eu-label.de](http://www.eu-label.de)
- [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de)
- [www.oeko.de](http://www.oeko.de)