

Effizienz-Ranking „Stromsparen in Haushalten“



Tobias Schleicher

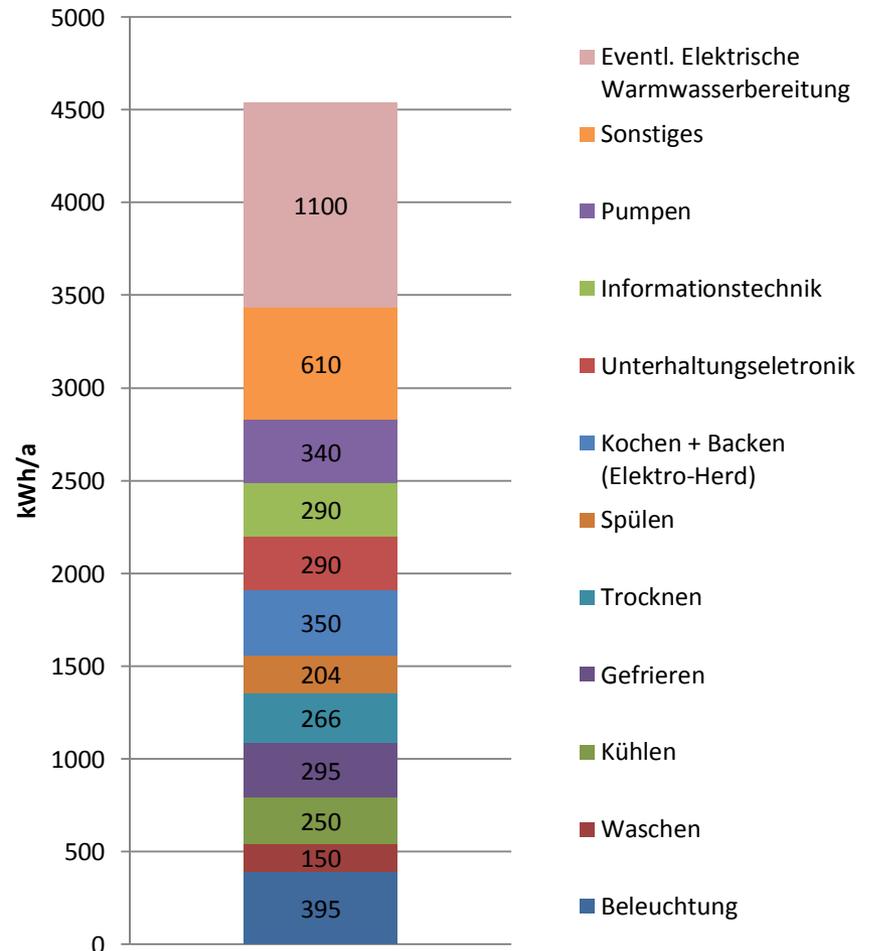
Vortrag auf dem Kongress „Stromeinsparung in Haushalten“

Berlin 02.12.2011

Eckdaten eines 2 Personen Haushalts

- Der jährliche Stromverbrauch eines „typischen“ 2 Personen Modellhaushalts liegt bei etwa 3440 kWh/a
- Bei elektrischer Warmwasserbereitung kommen noch einmal etwa 1100 kWh/a dazu

**Stromverbrauch eines
2 Personen Modellhaushalts**



Thesen

1. Jeder Haushalt kann innerhalb von kürzester Zeit Sofortmaßnahmen ergreifen, die zu Stromeinsparungen von 1.000 - 1.200 kWh pro Jahr führen
2. Durch den sukzessiven und kostenneutralen Ersatz von ineffizienten Geräten durch hoch energieeffiziente Geräte können darüber hinaus etwa 1.200 kWh pro Jahr eingespart werden
3. Ein typischer 2 Personen Haushalt kann mit heutigen Technologien circa 2/3 seines jährlichen Stromverbrauchs gegenüber dem jährlichen Durchschnittsverbrauch von 3.440 kWh einsparen



Stand-By-Verluste

**Einsparpotentiale von
bis zu 500 kWh/a**



Unterscheidung von Betriebszuständen

1. **Gerät ist im Stand-By** (Bereitschaftsmodus)

a. Passives Stand-By

Das Gerät ist in Bereitschaft (z.B. Fernseher)

b. Aktives Stand-By oder „Stand-By Plus“

Das Gerät ist in Bereitschaft und verarbeitet im Hintergrund Signale (Updates Computer...)

c. Netzwerk Stand-By (Wake on LAN)

d. Betriebs-Stand-By von z.B. Espressomaschinen (Vorwärmphase)

2. **Gerät ist im „Schein-Aus“ (Off-Modus)**

Die Geräte haben keinen echten Ausschalter. Sie nehmen im sogenannten Schein-Aus weiter Leistung auf und verbrauchen, obwohl das Gerät scheinbar ausgeschaltet ist, weiter Strom.

3. **Gerät ist in Betrieb**

Stand-By relevante Ausstattung (400-500 kWh/a)



2 Personen Haushalt	Leistungs- aufnahme (W)	Tägliche Stand-By Dauer [h]	Jährlicher Stromverbrauch [kWh/a]
Geräte			
Fernseher 32" LCD	14,3 W	19 h	93 kWh/a
DVB-T Receiver	10	19	65
DVD Recorder mit Festplatte	8	22	60
Stereoanlage	10	20	72
Radio	2	23	16
Computer / LCD Bildschirm / Drucker	10	19,5	67
DSL Modem inkl. WLAN Router	7	19,5	47
Espressomaschine Stand-By	2	24	18
Espressomaschine Warmhalten (6h pro Tag)	35	6	71
Summe			~510

Steckdosenleiste (Stand-by-Verluste minimieren)



2 Personen Haushalt Lebenszyklus 10 Jahre	IST	Einfache abschaltbare Steckerleiste	Master Slave (automatische Selbstabschaltung nach bestimmter Zeit)
Jahresstromverbrauch durch unnötiges Stand-by [kWh/a]	~510		
„Befolgungsgrad“ der Abschaltung		75%	95%
Tatsächlich reduziertes Stand-by [kWh/a]		383 kWh/a	485 kWh/a
Jährliche Stromkostensparnis bei 24,6 ct/kWh [€]		94 €	119 €
Kaufpreis 3 Steckdosenleisten [€]		17,97 €	38,97 €
Amortisationszeit [Jahre]		0,19	0,33

Steckdosenleisten (Stand-by-Verluste minimieren)



2 Personen Haushalt Lebenszyklus 10 Jahre	IST	Einfache abschaltbare Steckdosen- leiste	Master Slave (automatische Selbstabschaltung nach bestimmter Zeit)
Lebenszykluskosten bei 24,6 ct/kWh [€]	1254	331	101
Kosteneinsparung über den Lebenszyklus [€]			
		923 (-74%)	1153 (-92%)



BELEUCHTUNG

**Einsparpotential
von bis zu 300 kWh/a**



Ausstattung eines 2 Personen Modelhaushalts



RAUM	Anzahl Leuchtmittel	Tägliche Brenndauer [h]	Leistungsaufnahme [W]
Garage	2	0,07	40
Eingang/Treppenhaus/Hinterausgang	1	0,03	40
Keller	1	0,04	40
Hausgang	2	0,63	25
Küche (Anrichte)	2	1,5	40
Küche (Decke)	2	2	25
Esszimmer (Decke)	1	3	25
Esszimmer (Stehlampe)	1	3	40
Wohnzimmer (Decke)	2	1	40
Wohnzimmer (Beistelleuchte)	1	3	28
Wohnzimmer (Standleuchte, Deckenfluter)	1	3	105
Wohnzimmer (Deckenfluter Leselampe)	1	3	40
Schlafzimmer (Decke)	1	0,25	25
Schlafzimmer (Beistelleuchte)	2	0,5	15
Badezimmer (Decke)	1	0,5	60
Badezimmer (Schrank)	2	0,5	25
Toilette	1	0,5	40

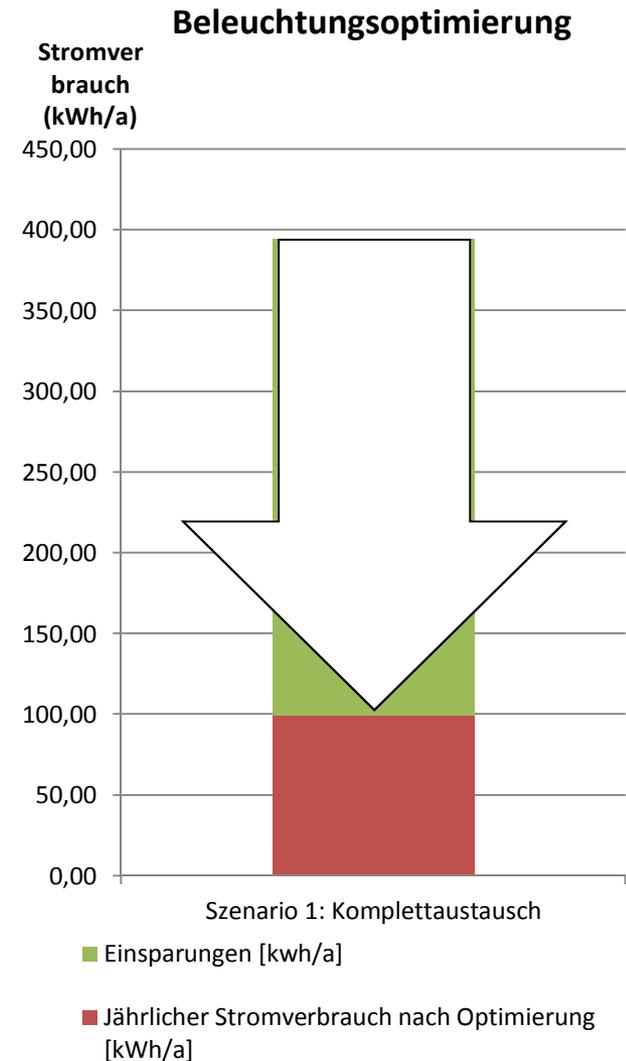
Szenario 1: „Komplett“-Ersatz der Leuchtmittel (95%)



**(Fast) alle ineffizienten Lampen
(Glühlampen, Halogen etc.) werden
sofort durch effiziente
Energiesparlampen (ESL) ersetzt!**

Szenario 1: Einsparpotential

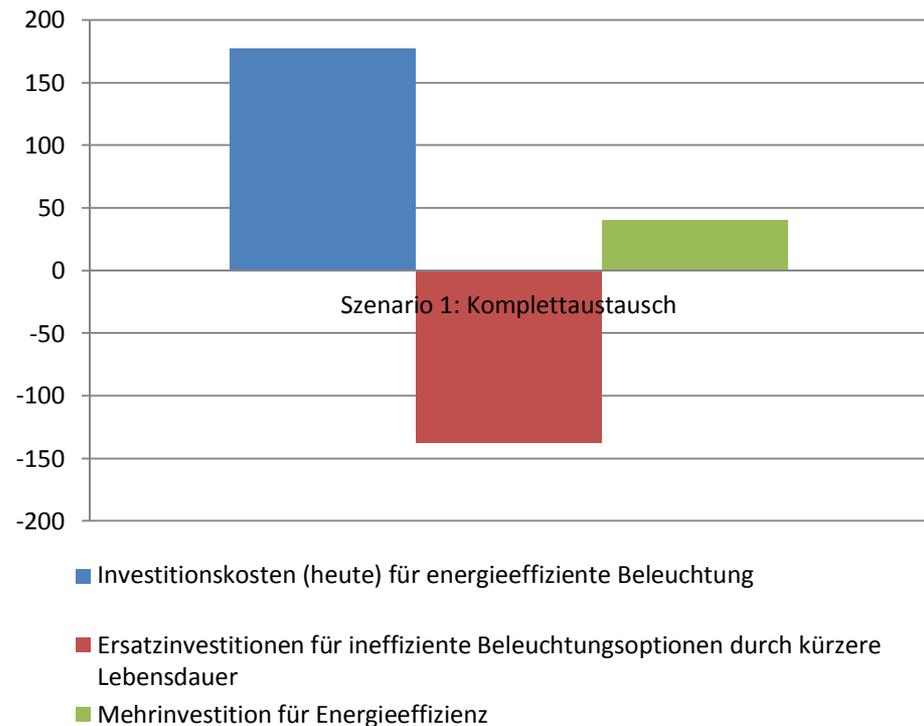
- **2 Personenhaushalt**
 - Hier: 395 kWh/a Beleuchtung
 - Einsparpotential entspricht hier 295 auf etwa 100 kWh/a (hier: 74,68%, da nur 95% Ersatz)
 - ca. 72,50 € Stromkosteneinsparung pro Jahr (24,6 ct/kWh)



Szenario 1: Anfangsinvestitionen

- Anfangsinvestitionen in alternative Technologien (hier: ESL) sehr hoch
- Ineffiziente Beleuchtungsoptionen haben eine deutlich kürzere Lebensdauer → häufige Ersatzinvestitionen
- Entscheidend sind die Mehrinvestitionen in die effizienteren Technologien (Zusatzkosten)

Mehrinvestition in energieeffiziente Beleuchtung



Szenario 1: Amortisationszeit



2 Personen Haushalt	Energieeffiziente Beleuchtung
Jährliche Stromkosteneinsparung	72 €
Investitionskosten heute	177 €
Amortisationszeit des Komplettaustauschs	Über 2 Jahre

Szenario 2: Nur Ersatz der relevantesten Leuchtmittel

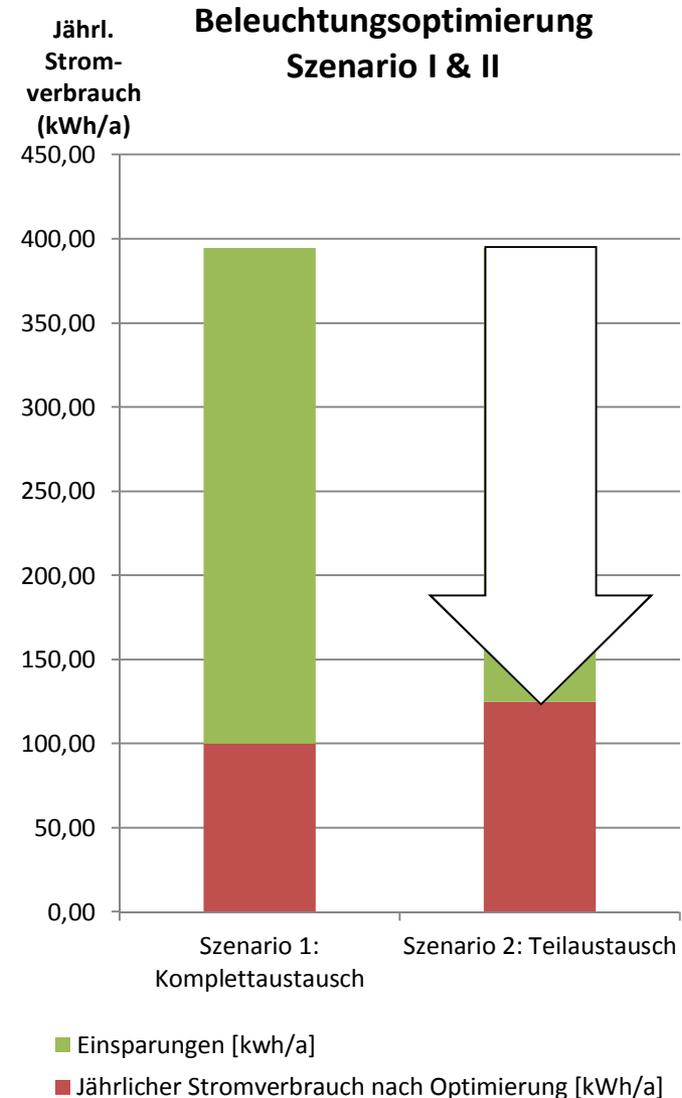


Nur diejenigen ineffizienten Lampen (Glühlampen, Halogen etc.) werden sofort durch stromeffiziente Energiesparlampen (ESL) ersetzt, **die im Vergleich am längsten brennen.**

Szenario 2: Einsparpotential

Einsparpotential von 68 % (270 kWh/a) indem zunächst die relevantesten 11 Leuchtmittel ersetzt werden!

RAUM	Anzahl Leuchtmittel	Tägliche Brenndauer [h]	Leistungsaufnahme [W]
Garage	2	0,07	40
Eingang/Treppenhaus/Hinterausgang	1	0,03	40
Keller	1	0,04	40
Hausgang	2	0,63	25
Küche (Anrichte)	2	1,5	40
Küche (Decke)	2	2	25
Esszimmer (Decke)	1	3	25
Esszimmer (Stehlampe)	1	3	40
Wohnzimmer (Decke)	2	1	40
Wohnzimmer (Beistelleuchte)	1	3	28
Wohnzimmer (Standleuchte, Deckenfluter)	1	3	105
Wohnzimmer (Deckenfluter Leselampe)	1	3	40
Schlafzimmer (Decke)	1	0,25	25
Schlafzimmer (Beistelleuchte)	2	0,5	15
Badezimmer (Decke)	1	0,5	60
Badezimmer (Schrank)	2	0,5	25
Toilette	1	0,5	40
SUMME	24		

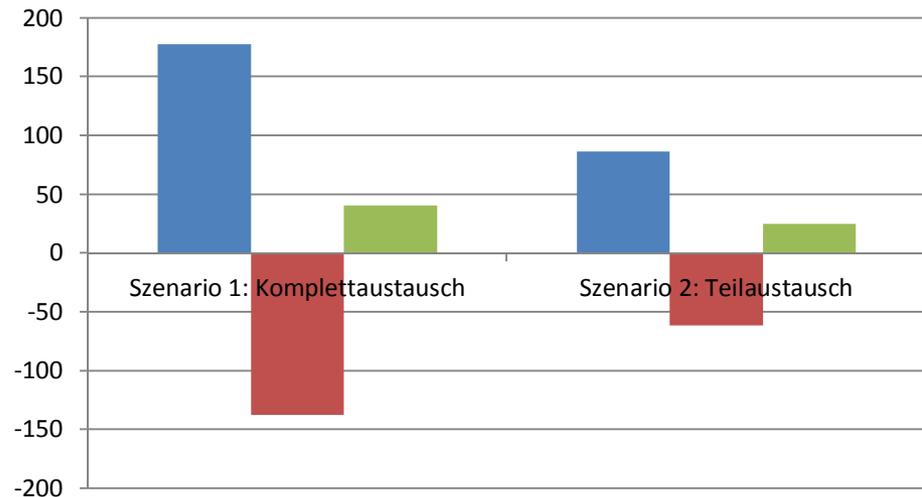


Szenario 2: Anfangsinvestitionen

- Der Austausch der 11 relevantesten Lampen kostet heute etwa nur die Hälfte des Komplettaustauschs (statt 177 € nur 86 €)
- 270 kWh/a entsprechen Kosteneinsparungen von etwa 66 € pro Jahr. Also rechnet sich der Teiltausch sehr schnell!

FAZIT: Der Austausch der Lampen, die am meisten brennen, ist besonders kosteneffizient!

Mehrinvestition in energieeffiziente Beleuchtung



- Investitionskosten (heute) für energieeffiziente Beleuchtung
- Ersatzinvestitionen für ineffiziente Beleuchtungsoptionen durch kürzere Lebensdauer
- Mehrinvestition für Energieeffizienz

Beleuchtungsszenarien über den Lebenszyklus

2 Personen Haushalt	Ineffiziente Beleuchtung (BAU)	Szenario 1: Komplettaustausch	Szenario 2: Teilaustausch
Lebenszykluskosten [€] (über 10 Jahre)	1108 €	423 €	467 €
Eingesparte Lebenszykluskosten über 10 Jahre		685 €	640 €

Wasserkocher



	E-Herd	Wasserkocher
Stromverbrauch zum Erhitzen von 1 Liter Wasser [kWh/l]	0,3 kWh/l	0,11 kWh/l
Jahresstromverbrauch zum Erhitzen von täglich 3 Liter Wasser [kwh/a]	329 kWh/a	120 kWh/a
Jährliche Stromeinsparung [kWh/a]		208 kWh/a
Jährliche Stromkostensparnis bei 24,6 ct/kWh [€]		51,18
Neupreis eines Wasserkochers [€]		Ca. 20 - 40 € Annahme: ~25 €
Amortisationszeit (Jahre)		Ca. 0,5 Jahre



Wasserkocher



Lebensdauer 5 Jahre	E-Herd (nur Betriebskosten ohne Neuanschaffung)	Wasserkocher
Lebenszykluskosten über 5 Jahre [€]	404 €	173 € (- 57 %)
Eingesparte Lebenszykluskosten		
		230 €



Waschmaschine voll beladen...

Wash-temperatur [°C]	Anteil in %	Beladung 5 kg	Anzahl der Waschzyklen pro Jahr	Stromverbrauch Altgerät (>10 Jahre) kWh/ Nutzung*	Stromverbrauch pro Jahr [kWh/a]
60°	50%	75%	66	1,5	100 kWh
40°	50%	75%	66	0,75	49,5 kWh
Summe			132 Wäschen		~150 kWh/a
60°	50%	100%	50	1,5	75 kWh
40°	50%	100%	50	0,75	37,5 kWh
Summe			~100		ca. 112,5 kWh



voll beladen!

... und Waschtemperatur anpassen

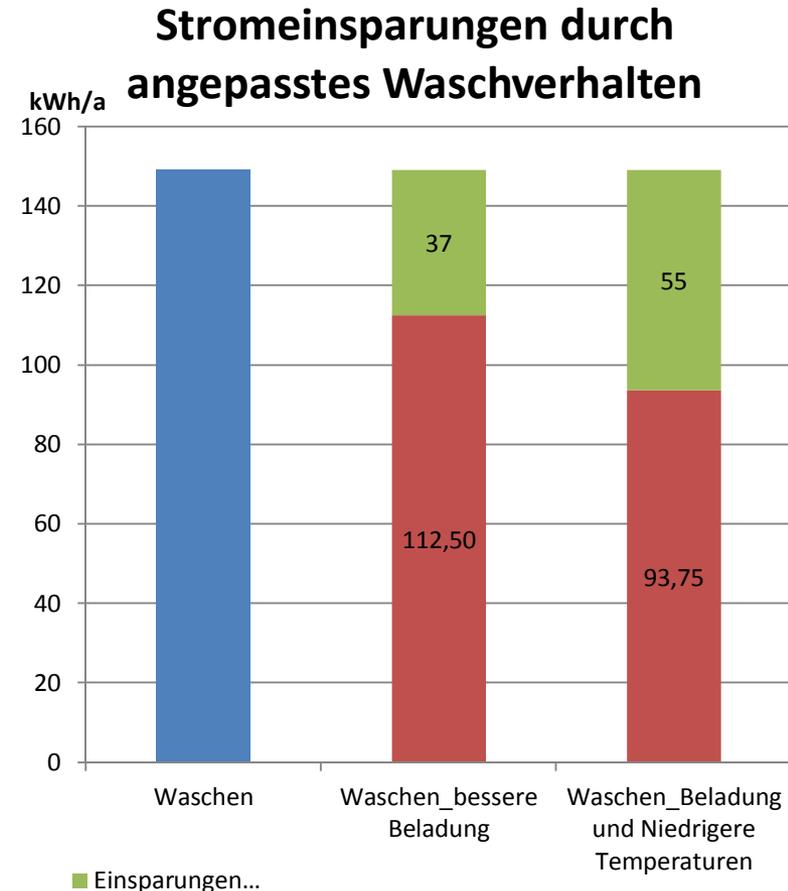
Waschtemperatur [°C]	Anteil in %	Beladung	Anzahl der Waschzyklen pro Jahr	Stromverbrauch Altgerät (>10 Jahre) kWh/Nutzung	Stromverbrauch pro Jahr [kWh/a]
60°	25%	100%	25	1,5	37,5 kWh
40°	75%	100 %	75	0,75	56,25 kWh
Summe	100%		100		~ 93,75 kWh



Niedrigere
Waschtemperatur

Waschmaschine (Beladung und Temperatur)

- Bei einer alten Maschine kann richtiges Beladen hier etwa 37 kWh/a Strom sparen
- Zusammen mit einer Reduktion der 60°C Wäschen von einem Anteil von 50% auf 25% können hier rund 55 kWh/a gespart werden





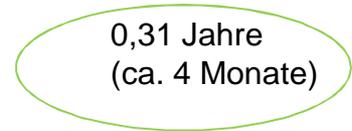
Wasserspar-Anwendungen Duschkopf / Perlatoren bei elektrischer Warmwassererzeugung



Wassersparender Duschkopf/Perlator bei elektrischer Warmwassererzeugung



2 Personen Haushalt	Herkömmlicher Duschkopf	Wassersparender Duschkopf
Stromverbrauch pro Jahr [kWh/a] durch el. Warmwassererzeugung	1.100 kWh	-45%*
Stromeinsparung pro Jahr [kWh/a]		495 kWh/a
Jährliche Stromkostensparnis bei 24,6 ct/kWh [€]		121 €
Kaufpreis eines wassersparenden Duschkopfs / Perlatoren		Ca. 25 € + 12 € = 37 €
Amortisationszeit		0,31 Jahre (ca. 4 Monate)



*Unter der Annahme, dass wassersparende Duschköpfe und Perlatoren etwa 50 % Wasser einsparen. Die Wassereinsparung wird nicht zu 100% in eine Stromeinsparung übertragen, da teilweise Warmwasserspeicher mit entsprechenden Wärmeverlusten in den Haushalten vorhanden sind.

Wassersparender Duschkopf/Perlator über die Lebensdauer (bei elektrischer Warmwassererzeugung)



2 Personen Haushalt	Herkömmlicher Duschkopf / Keine Perlatoren (kein Austausch)	Wassersparender Duschkopf / Perlatoren
Lebenszykluskosten (10 Jahre)	2706 €	1526 €
Eingesparte Lebenszykluskosten		1180 € (- 43%)



Elektrischer Warmwasser-Speicher mit Zeitschaltuhr (bei elektrischer WW-Bereitung)



	Warmwasserspeicher ohne Zeitschaltuhr	Warmwasserspeicher mit Zeitschaltuhr
Stromverbrauch [kWh/a]	77 kWh	26 kWh
Jährliche Stromeinsparung [kWh/a]		51 kWh
Jährliche Stromkostensparnis bei 24,6 ct/kWh [€]		12,50 €
Neupreis einer Zeitschaltuhr [€]		Ca. 12 €
Amortisationszeit (Jahre)		Etwa 1 Jahr

Zusätzlich: Im Urlaub abstellen & auf niedrige Stufe stellen (60°) bzw. nur auf benötigte Temperatur einstellen

Heizungsumwälzpumpe auf niedrigerer Stufe

- Bundesweit mehr als 30 Millionen Umwälzpumpen
- „mit etwa 15,6 Milliarden Kilowattstunden (kWh) im Jahr verbrauchen Heizungspumpen in Deutschland derzeit ebensoviel Strom wie der gesamte Bahnverkehr, einschließlich aller U- und S-Bahnen“ (Neumann et al. 2000).



	Heizungs- pumpe auf hoher Stufe (80W)	Heizungs- pumpe auf niedriger Stufe (35W)
Stromverbrauch [kWh/a]	Bis zu 450 kWh/a	200 kWh/a
Jährliche Stromeinsparung [kWh/a]		257 kWh/a
Jährliche Stromkostensparnis bei 24,6 ct/kWh [€]		63,22 €

Umwälzpumpe für Warmwasser zeitlich regeln



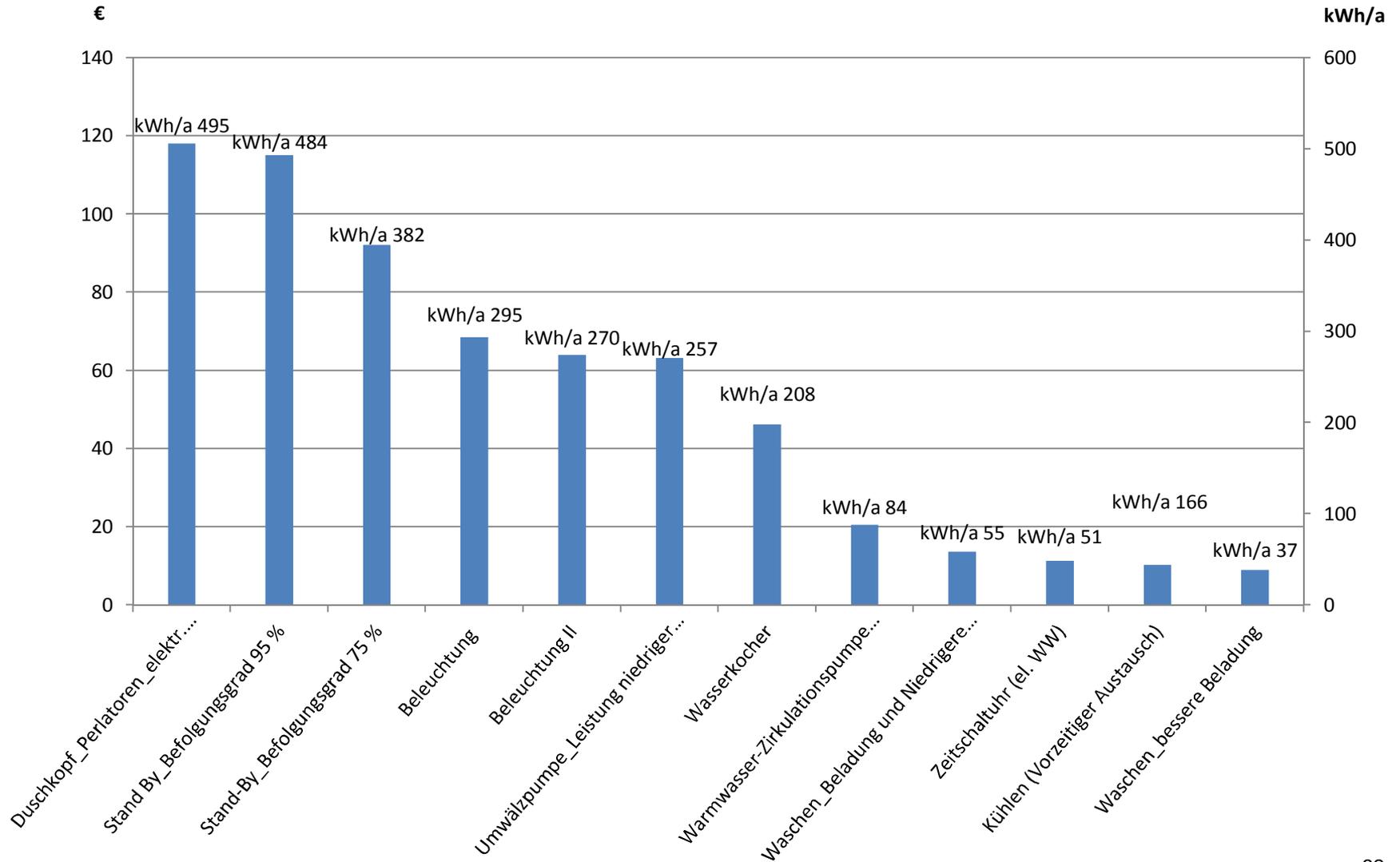
	Umwälzpumpe für Warmwasser ohne zeitliche Regelung	Umwälzpumpe für WW zeitlich geregelt (nur 10 h pro Tag im Betrieb)
Beispielhafter Stromverbrauch [kWh/a]	143 kWh/a	50 kWh/a
Jährliche Stromeinsparung [kWh/a]	83 kWh/a	
Jährliche Stromkostensparnis bei 24,6 ct/kWh [€]		20,50 €

ZUSAMMENFASSUNG, EFFIZIENZ-RANKING & AUSBLICK

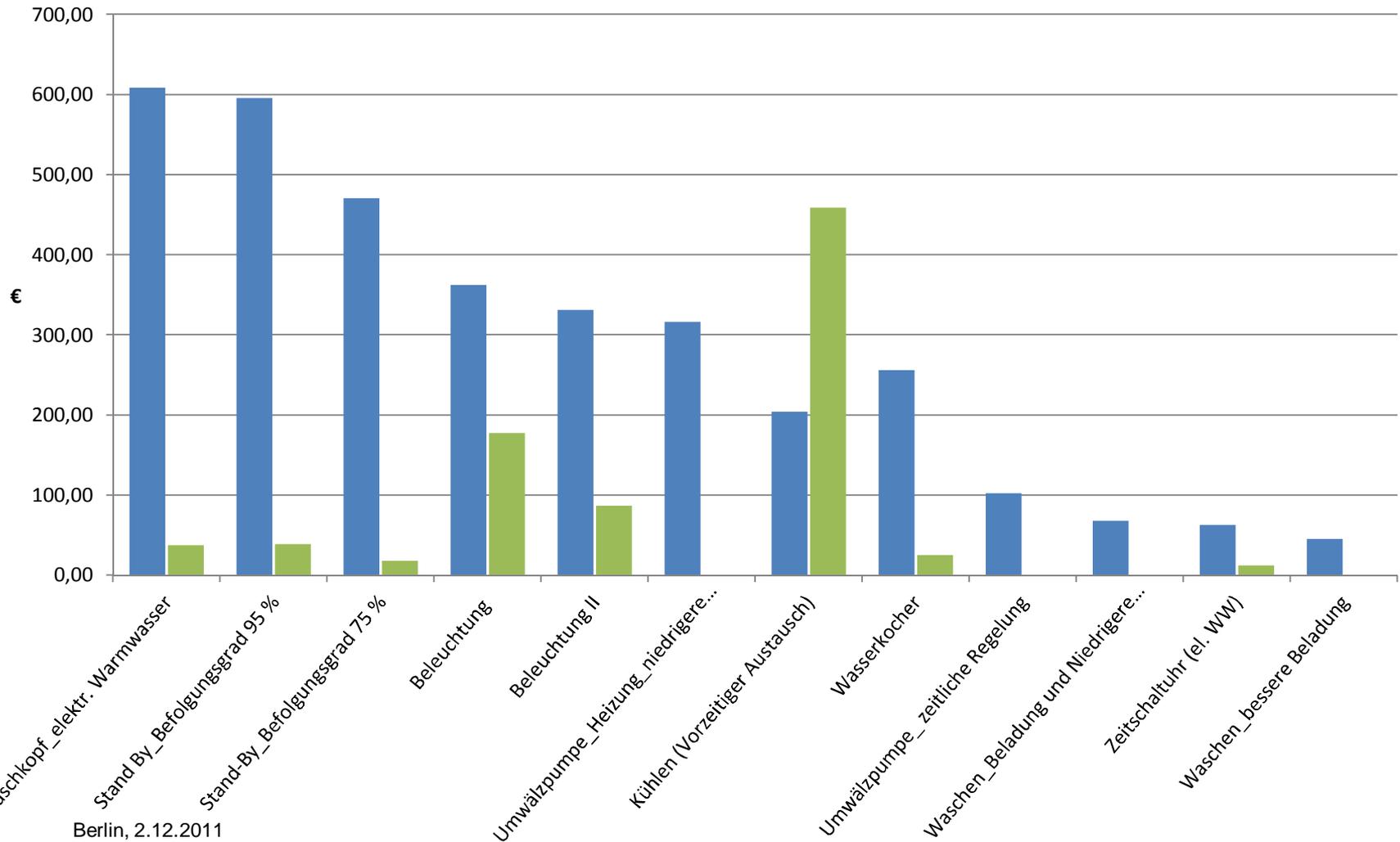
Gesamtübersicht: Einsparpotentiale und Kosten durch Sofortmaßnahmen

2 Personen Haushalt	Einsparung [kWh/a]	Investitionskosten [€]
Beleuchtung Szenario 1: Komplettaustausch (95%)	295	177,80
Beleuchtung Szenario 2: Teilaustausch	270	86,65
Stand By – Abschaltbare Steckerleiste (75%)	383	17,97
Stand By - Masterslave (95 %)	485	38,97
Wasserkocher	208	25,00
Effizienter Waschen durch volle Beladung und niedrigere Temperatur	55	0,00
Leistung der Umwälzpumpe anpassen	[257]	0,00
Umwälzpumpe zeitlich regeln	[84]	[12,00]
[Wassersparender Duschkopf + Perlatoren bei elektr. Warmwassererzeugung]	[495]	[25,49] +11,99 = [37,44]
[Zeitschaltuhr für elektrische Warmwasserspeicher]	[51]	[12,00]
[Vorzeitiger Austausch Kühlgeräte]	[166]	[459]
Geringinvestive Maßnahmen (Szenario 2 / Masterslave) ohne WW.	1018 kWh/a [~250 €]	151 EURO
Maßnahmen insgesamt (inkl. mit WW/Szenario 1)	1993 KWh/a	729 EURO

Eingesparte Lebenszykluskosten und Einsparpotential pro Jahr



Eingesparte Stromkosten über 5 Jahre vs. Investitionskosten heute



Berlin, 2.12.2011

Fazit & Ausblick

- **Mit einigen gezielten, geringinvestiven Maßnahmen kann ein typischer 2 Personen Haushalt etwa 1000 kWh (~250 €) pro Jahr und damit in fünf Jahren (Netto) mindestens 1000 Euro einsparen.**
- **Damit sind diese geringinvestiven Maßnahmen in höchstem Maße wirtschaftlich.**
- **Darüber hinaus sollten ineffiziente Altgeräte bei deren Ausfall sukzessive durch hocheffiziente Neugeräte ersetzt werden.**

Fazit & Ausblick

Idee: Die finanziellen Mittel aus den eingesparten Stromkosten infolge der hoch wirtschaftlichen, geringinvestiven Maßnahmen für den sukzessiven Ersatz der weniger wirtschaftlichen Maßnahmen (Neukauf von hocheffizienten Neugeräten) verwenden, um so die hohen Anschaffungskosten für die hocheffizienten Geräte decken zu können.

So ist der sukzessive Austausch von weiteren, weniger wirtschaftlicher Optionen möglich.

1. Ziel: Ersatz von Kühl, Gefriergeräte, usw. **wenn sie ausfallen** mit einem energieeffizienten Gerät möglich (Energiesparreserve)

2. Ziel: Als zwei Personen-Haushalt sukzessive auf ca. 1100 kWh (ohne Komforteinbußen)



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Literatur & Links

Öko-Institut / Verbraucherzentrale NRW (2009) 99 Wege Strom zu sparen, für einen sanften Umgang mit Energie

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2011) Strom effizient nutzen, Wegweiser für Privathaushalte zur wirtschaftlichen Stromeinsparung ohne Komfortverzicht

Grißhammer R. (2007) Der Klima-Knigge, Energie sparen, Kosten senken, Klima schützen

www.ecotopten.de

www.blauer-engel.de