

# Energieeffiziente Haushaltgeräte

Jürg Nipkow

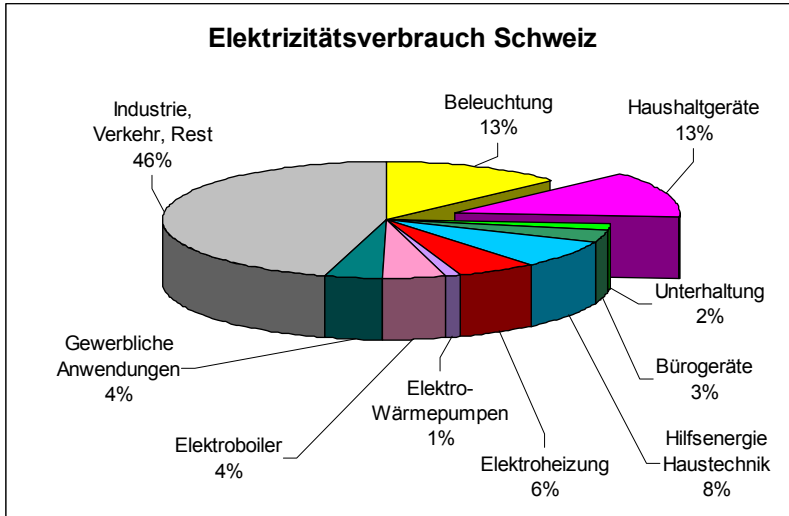
«Gute Haushaltgeräte bieten viel Komfort  
und sparen nebenbei Strom»

- Was kostet denn der Strom für die Haushaltgeräte?
- Welche Bedeutung für Gesamt-Energieverbrauch und Umwelt?
- Wo ist die Gerätewahl besonders wichtig?
- Wo kommt's vor allem drauf an, wie Sie mit den Geräten umgehen?
- Was tun, wenn ein Gerät defekt ist?

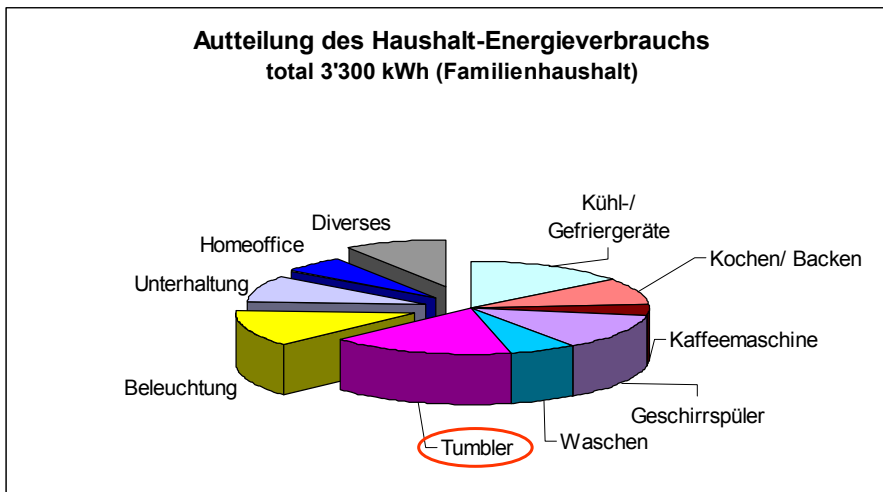
## Was Wer Wo Web

- Faltblätter „Professionelle Beschaffung“
  - [www.topten.ch](http://www.topten.ch) (Download >Top-Themen für Profis)
- Energybox: Analyse des eigenen Haushalts: Broschüre, online:
  - [www.energybox.ch](http://www.energybox.ch)
- Faktor Geräte (2/05), Zeitschrift faktor – Architektur Technik Energie
  - [www.faktor.ch](http://www.faktor.ch)
- S.A.F.E. Schweizerische Agentur für Energieeffizienz
  - [www.energieeffizienz.ch](http://www.energieeffizienz.ch)
- Energie Schweiz, das energie- und klimapolitische Programm des Bundes
  - [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)
- ARENA Jürg Nipkow dipl. Elektro-Ing. ETH/SIA, Zürich
  - [www.arena-energie.ch](http://www.arena-energie.ch)

## Haushaltgeräte ein Schwergewicht

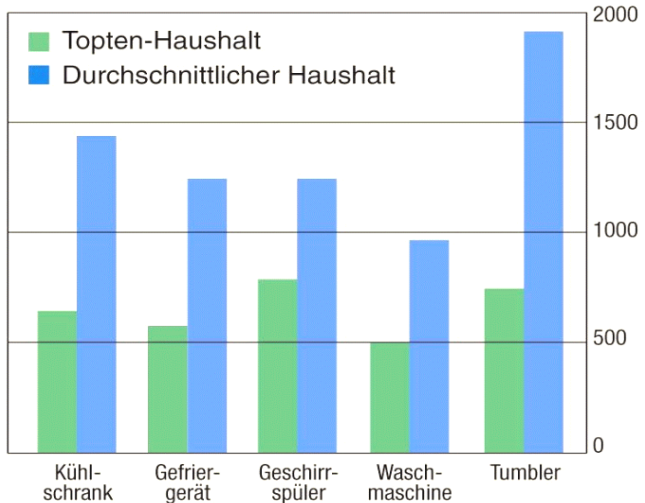


## Haushaltgeräte überwiegen beim HH-Strom



## Stromkosten für Haushaltgeräte

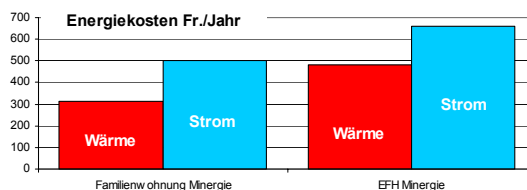
- 6'500 Fr. über die Geräte-Lebensdauer (ca. 15 Jahre)
- 3'330 Fr. Sparpotenzial mit Topten-Geräten



## Minergiehaus: Kosten für Strom höher als für Wärme

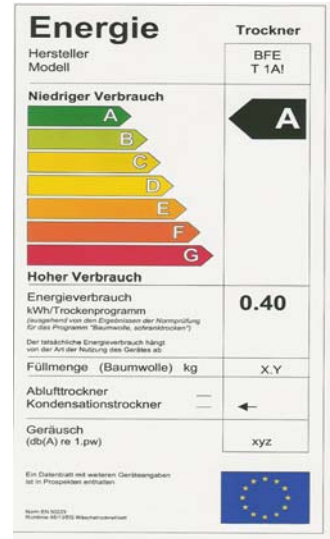
Beispiel Energie-Anteile und -Kosten, pro Jahr

- Energieverbrauch Wärme inkl. Lüftungsstrom:  
40 kWh/m<sup>2</sup> (Grenzwert Minergie: 42 kWh/m<sup>2</sup>)  
EFH 200 m<sup>2</sup> → 8000 kWh, mit Gas à 6 Rp. → 480 Fr.  
Wohnung 130 m<sup>2</sup> → 5200 kWh, → 312 Fr.
- Gut ausgerüsteter HH, A-Geräte:  
Familienhaushalt 2500 kWh à 20 Rp. → 500 Fr.  
heute typisch 3300 kWh: 660 Fr.  
*EFH hat noch höheren Verbrauch!*



## Haushaltsgeräte: mit einem Klick zum A oder A+/+ Gerät

- A bzw. A+(+) bedeutet Qualität
  - ▶ [www.topten.ch](http://www.topten.ch)
- Wohnwert hat auch mit der Qualität der Haushaltsgeräte zu tun
- B und schlechter bedeutet mindere Qualität
- Topten-Qualität kostet nur selten mehr als insgesamt gute Qualität



## [www.topten.ch](http://www.topten.ch): AAA-Waschmaschinen MFH

top ten.ch

Deutsch Français Italiano

Beleuchtung Büro Freizeit Haus Haushalt **Haushalt** Mobilität Unterhaltung Ökostrom

Sie sind hier: [Deutsch](#) » [Haushalt](#) » [Waschmaschinen](#) » [für das Mehrfamilienhaus \(<5.7kg\)](#)

**für das Mehrfamilienhaus (<5.7kg)**

Hersteller | [Appliances \(fr\)](#) | [U.S. Download](#) | Verwandte Produkte: [für das Einfamilienhaus \(5kg\)](#) | [für das Einfamilienhaus \(>5kg\)](#) | [für das Mehrfamilienhaus \(>5.7kg\)](#) | [Seiteninhalt drucken](#)

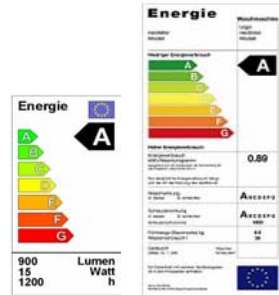
| compare                                  | AEG         | Merker     | Electrolux    | Siemens    | Schulthess              | Gaehrig    | V-ZUG          | Bauknecht  | Ineffizientes Modell |
|--|-------------|------------|---------------|------------|-------------------------|------------|----------------|------------|----------------------|
| • Marke                                  | AEG         | Merker     | Electrolux    | Siemens    | Schulthess              | Gaehrig    | V-ZUG          | Bauknecht  | Ineffizientes Modell |
| • Modell                                 | Lavamat M55 | Bianca 590 | SWDSLINE WM55 | MW 9145    | Spirit Teplina XLI 5836 | WA 7050    | Unimatic F 263 | WA 5056    |                      |
| • Kaufpreis (Fr.)                        | 6350        | 5990       | 6350          | 5910       | 5990                    | 5930       | 5930           | 5930       | 3990                 |
| • Strom- und Wasserkosten (Fr. in 15 J.) | 4595        | 4595       | 4595          | 4595       | 4595                    | 4969       | 4969           | 4969       | 6975                 |
| • Geräteart                              | Frontlader  | Frontlader | Frontlader    | Frontlader | Frontlader              | Frontlader | Frontlader     | Frontlader | Frontlader           |
| • Füllmenge (kg)                         | 5.5         | 5.5        | 5.5           | 5.5        | 5.5                     | 5.6        | 5.6            | 5.6        | 5                    |
| • Warmwasser-Anschluss                   | Option      | Option     | Option        | nein       | Option                  | nein       | Option         | Option     | ja                   |
| • Abrechnung für Mieter                  | option      | Chipcard   | option        | option     | Chipcard                | Chipcard   | Chipcard       | Chipcard   | nein                 |
| • Effizienzklasse                        | A+++        | A+++       | A+++          | A+++       | A+++                    | A+++       | A+++           | A+++       | C                    |
| • Energie (kWh/ Waschgang)               | 1.04        | 1.04       | 1.04          | 1.04       | 1.04                    | 1.06       | 1.06           | 1.06       | 1.2                  |
| • Regenwasser-Anschluss                  | Option      | Option     | Option        | nein       | Option                  | nein       | Option         | nein       | Option               |
| • Max. Schleuderdrehzahl                 | 1400        | 1500       | 1400          | 1400       | 1500                    | 1600       | 1600           | 1600       | 1300                 |
| • Wasser (Liter/Waschung)                | 43          | 43         | 43            | 43         | 43                      | 53         | 53             | 53         | 76                   |

24/03/2008

## Energie-Etikette [www.energieetikette.ch](http://www.energieetikette.ch)

Für folgende Geräte ist die Energie-Etikette obligatorisch (muss auf dem Gerät sein):

- Kühl- und Gefriergeräte
- Waschmaschinen
- Wäschetrockner (Tumbler)
- Wasch-Trockner (Kombi-Automaten)
- Geschirrspüler
- Backöfen
- Lampen (Leuchtmittel, Haushalt-)
- Klein-Klimageräte



Ausserdem: Personenwagen  
Diverse weitere von der EU geplant.

## A, A+, A++, Topten?

|  | gut/Topten              | mittel       |
|--|-------------------------|--------------|
| • Kühlschränke                                 | A+/+                    | A            |
| • Gefrierschränke/-truhen                      | A+/+                    | A            |
| • Geschirrspüler<br><i>Warmwasseranschluss</i> | AAA<br><i>empfohlen</i> | A..          |
| • Backöfen                                     | A                       | A            |
| • Kochfelder: <i>Induktion</i>                 | <i>empfohlen</i>        |              |
| • Waschmaschinen<br><i>Warmwasseranschluss</i> | AAA<br><i>empfohlen</i> | A.B          |
| • <del>Tumbler Abluft/Luft kond.</del>         | <del>B</del>            | <del>C</del> |
| • Wärmepumpen-Tumbler                          | A                       | A            |
| • Raumluft-Wäschetrockner                      | A1                      | A2           |

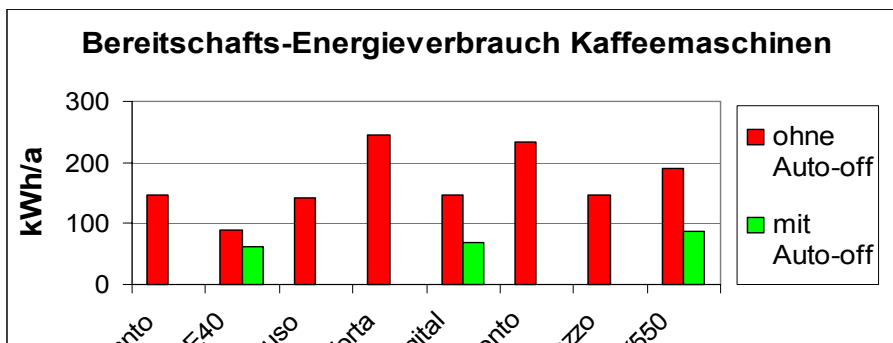


## Kochen (warme Speisen und Getränke zubereiten)

- Höchste Effizienz:
  - Spezialgeräte (Wasserkocher)
  - Induktionskochfelder
  - Dampf (-kochtopf, Steamer)
  - Isoliertopf
  - immer: Leistung regeln, Deckel!
- Niedrigste Effizienz:
  - Offenes Feuer
  - Gasbackofen



## Kaffeemaschinen: Auto-off oder Ausschalten!



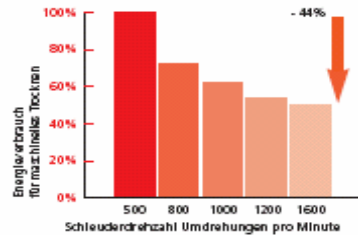
[www.topten.ch](http://www.topten.ch) demnächst umfassendere Kaffeemaschinen-Liste.

Energie-Etikette für Kaffeemaschinen in Diskussion.

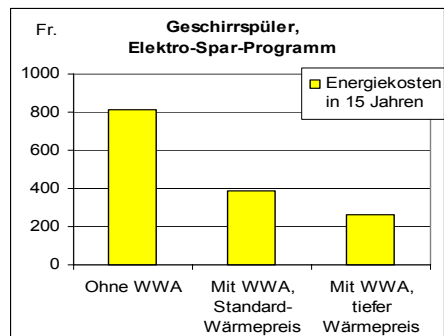
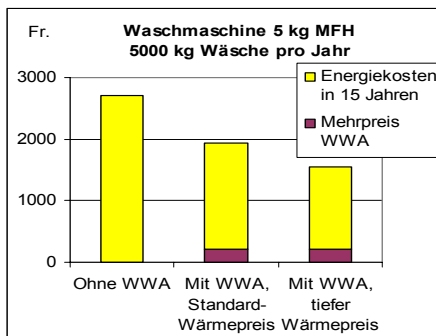
## Waschen und Trocknen – grosse Sparpotenziale

### Wahl einer Waschmaschine

1. Nutzungsintensität:
  - EFH, Zwei-FH: preisgünstigere Geräte
  - MFH: Verbrauchsabrechnung (Card-System)
2. Warmwasseranschluss?
  - mit Solarenergie, Holz, Wärmepumpe sicher!
  - mit Gas, Öl wirtschaftlich (S.A.F.E.-Studie)
3. Regenwasseranschluss sinnvoll?
4. Tripel - A - Gerät wählen!  
xxA ist beim Trocknen 3fach wirksam!



## Geräte mit Warmwasseranschluss



Energie- und Kostenoptimierungen bei Waschmaschinen und Geschirrspülern:  
Kriterien für Warmwasseranschluss

- Forschungsprojekt S.A.F.E. / AHB Stadt Zürich, Okt. 2004
- Folgeprojekt: Messmethode, Situationsanalysen, Vorgehensstipps (läuft)

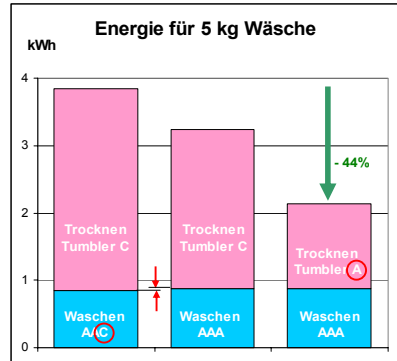
## Wäschetrocknungssysteme

**Trocknen im Tumbler braucht bis 4x so viel Energie wie das Waschen!**

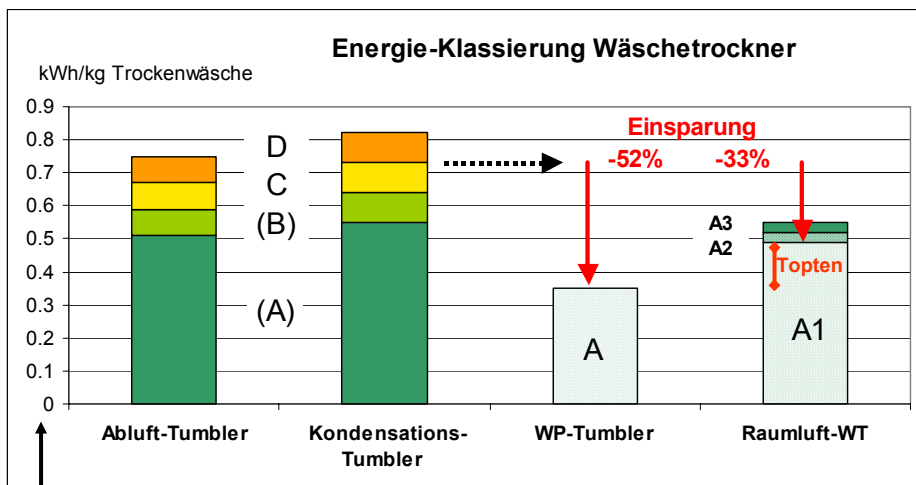
- Im Freien, im Estrich: gut einrichten! AAAA!
- A - Klasse Geräte: Wärmepumpen-Tumbler, -Trockenschrank, Raumluft-Wäschetrockner
- Verbrauchsabrechnung: Card-System

**Nachrüstung** bestehender Bauten, wenn (noch) keine WP-Tumbler möglich:

- Trockenräume: mit Raumluft-Wäschetrockner aufrüsten (entspricht A)
- Wenn Abluft-Tumbler (C) vorhanden: zusätzlich kleiner Raumluft-Wäschetrockner in der Waschküche
- Wasser-Kondensations-Tumbler ersetzen durch Wärmepumpen-Tumbler (das Wasser kostet etwa so viel wie der Strom!)



## Technologiesprung beim Wäschetrocknen



Achtung: wegen neu 60% statt 70% Anfangsrestfeuchte Messwerte \* 1.14 verwenden



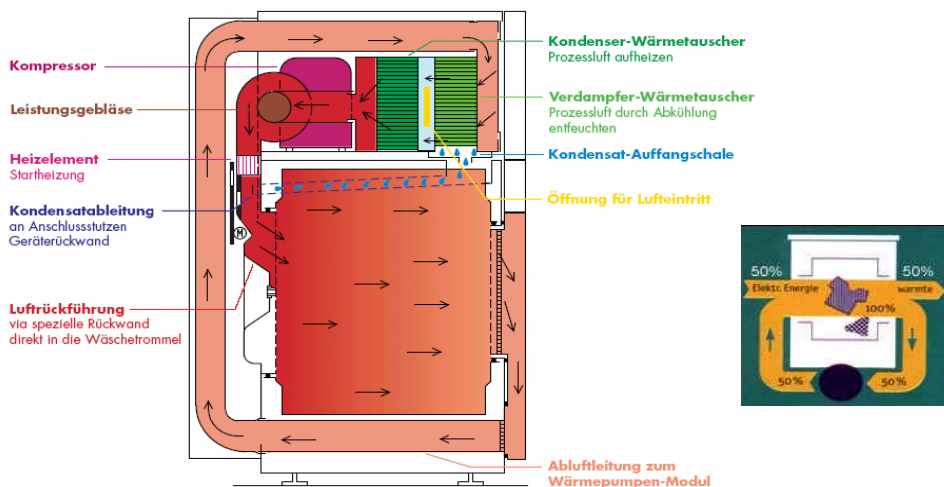
## Waschen + Trocknen: die B-Tumbler-Tricks

- Ein Anbieter meint: „Mit unserem neuen Tumbler der Energieklasse B brauchen Sie keinen teuren (A-Klasse-) Wärmepumpentumbler!“ **Richtig oder falsch?**  
Schritt C → B = **-12%**, Schritt C → WP-Tumbler = **-45...50%**

**B Tumbler kaum besser als C!**

- Ein Anbieter meint: „Mit unseren altbewährten bodenbefestigten Waschmaschinen **AAC** fahren Sie gut, wenn Sie statt eines C-einen B-Klasse Tumbler nehmen!“ **Richtig oder falsch?**  
Schleuderwirkung A → C = **33%** mehr Restfeuchte und damit Trocknungsenergie (egal welche Trocknungsmethode!),  
Tumbler C → B = **-12%** **Das 3. A ist wichtiger als das 1.!**

## Wärmepumpen-Tumbler: A !



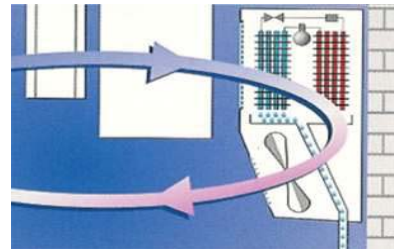
## Wäschetrocknen mit Raumluft-Wäschetrockner

Im geschlossenen Trockenraum wird getrocknete, warme Luft in die Wäsche geblasen und kehrt feucht zum Gerät zurück.

Raumluft-Wäschetrockner funktionieren nach dem Wärmepumpen-Prinzip:



Raumluft-Wäschetrockner helfen zudem, den Trockenraum und angrenzende Räume trocken zu halten.



Im Verdampfer (blau) wird die Luft abgekühlt und die Feuchte kondensiert, anschliessend im Kondensator (rot) aufgewärmt

## Wo Gerätewahl, wo Benutzerverhalten wichtig?

### Gerätewahl ausschlaggebend:

- Kühl-/Gefriergeräte  
> A+/+
- Wäschetrockner  
> A, mit Wärmepumpe!
- Waschmaschine:  
Schleuderwirkung (AAA) wegen  
Trocknungsenergie,  
Warmwasseranschluss für  
Erneuerbare Energien
- Kaffeemaschine am Arbeitsplatz:  
Auto-off, weil niemand  
ausschaltet

### Benutzerverhalten sehr wichtig:

- Kochen: Kochmethode,  
Spezialgeräte, Deckel...
- Kaffeemaschine: ausschalten
- Waschen/Trocknen: gut füllen,  
Programmwahl (40/60° bzw.  
Kurzprogramme statt 60/95°C)
- Geschirrspüler:  
gut füllen, Programmwahl

## Wann ist ein **Ersatz** von Haushaltgeräten fällig?

- ▶ Zufriedenstellend funktionierende Geräte nicht wegen Stromsparen ersetzen!  
(Graue Energie, Entsorgung, Umtriebe)  
... ausser alte Kühl-/Gefriergeräte (neue S.A.F.E.-Studie „Timely Replacement)
- ▶ **Bei Defekt:** je nach Alter des Geräts und Reparaturkosten
  - Bis 4 Jahre reparieren bis 50% des Kaufpreises
  - Bis 6 Jahre reparieren bis 30% des Kaufpreises
  - Bis 8 Jahre reparieren bis 15% des Kaufpreises  
(Herd/Backofen 25%, Geschirrspüler 10%)
  - Beratung einholen ob neue Geräte viel sparsamer oder viel besser!
- ▶ **Ältere defekte Geräte und wenn nicht mehr recht zufrieden:**
  - Neues **A (AAA, A+/+)** Gerät!
  - Energybox und Topten-Ratgeber konsultieren!

## Beschaffung / Ersatz langfristig planen

- Vorausplanen für den Fall, wenn ein Gerät defekt ist
- Gesamtsystem optimieren (z.B. Waschen/ Schleudern/ Trocknen inkl. Verbrauchsabrechnung und Belegungsplanung)
- Professionelle Beschaffung: langfristig optimieren mit Gebäudeunterhalt, Gelegenheiten für Verbesserungen nicht verpassen → *Faltblatt*
- Effizientes Benutzerverhalten fördern, wo möglich Anreize schaffen (z.B. praktische Wäscheleinen im Freien, Verbrauchsabrechnung)



# Energybox

Sie können Ihren Haushaltstromverbrauch schrittweise analysieren.

Beleuchtung Installierte Lampen | Anwesenheit Abend

Wie viele von welchen Lampen haben Sie in der ganzen Wohnung installiert? Selten gebrauchte Lampen (z.B. Abstellräume, u.a.) weglassen.

◀ Anzahl pro Typ eingeben

2 Niedervolt Halogenleuchtampen (20W 50W) | 1 Glühlampen (50W 150W) | 0 Hochvolt Halogenleuchtampen (150W 500W)

6 Energiesparlampen (4W 20W) | 3 Leuchtstoffröhren (20W 80W)

[ S · A · F · E ] energieschweiz

# Energybox-Auswertung

Sie erhalten Ist- und Zielwert sowie Massnahmen-Hinweise

Auswertung Beurteilung | Energiebilanz

| Anwendung          | in kWh pro Jahr | Ihr aktueller Wert | Ihr Zielwert |
|--------------------|-----------------|--------------------|--------------|
| Kühlen             | 360             | 360                | 360          |
| Kochen + Backen    | 434             | 434                | 434          |
| Geschirr spülen    | 245             | 245                | 245          |
| Waschen + Trocknen | 0               | 0                  | 0            |
| Beleuchtung        | 134             | 134                | 134          |
| Unterhaltung       | 92              | 92                 | 92           |
| Büro               | 116             | 116                | 116          |
| Diverse Geräte     | 0               | 0                  | 0            |
| Elektro-Warmwasser | 0               | 0                  | 0            |
| Elektroheizung     | 0               | 0                  | 0            |
| Übrige             | 138             | 138                | 138          |

[ S · A · F · E ] energieschweiz

## Stand-by, „AUS“ - selber ausschalten!

- Steckerleiste mit Maus
- Schalter zu bestehenden Steckerleisten
- Vorsicht bei Schaltuhren: nicht bei PCs etc.

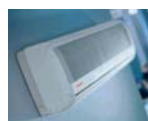


← Projekte



## Klein-Klimageräte

- Energie-Etikette A (CH ab 2006)  
Achtung: Schlauchgeräte auch A nicht genügend! Geräusch!
- „Mobil-Split“ Geräte: wenn trennbar > Kältemittelverlust, wenn nicht: Mobilität?
- Fenster-/Mauereinbaugeräte: wenig effizient, baulicher Aufwand, Geräusch.
- „Echte“ Split-/Multisplit-Geräte: können gut sein, auch leise (innen), aber teuer.



> [www.topten.ch](http://www.topten.ch)

## Wie kann ich den Stromverbrauch messen?

- Steckbare Geräte mit EMU 1.24 o.ä. (billige Geräte wie EMU Check oder Brennenstuhl messen den Stand-by nicht richtig)
- Energie (kWh) über Büro-Tag (z.B. 8 bis 18 Uhr)
- Stand-by und AUS: nachts oder Leistungsaufnahme (W) hochrechnen



Achtung nicht für Stand-by!



$$\text{Energie pro Jahr} = E(\text{Bürotag}) \times \text{Arbeitstage} + \text{übrige Stunden} \times W_{\text{stbx/AUS}}$$

## SIA 380/4 „Elektrische Energie im Hochbau“

- Aus Empfehlung wird Norm (→ 2006).
- Differenziertes Berechnungsverfahren für Projektwerte
- Systemanforderungen für Beleuchtung, Lüftung / Klimatisierung, Raumwärme (WP)
- Einzelanforderungen (Grenz-/Zielwerte)
  - Haushaltgeräte: Effizienzklassen und z.T. -Werte
  - Beleuchtung: Lichteffizienzfaktor LEF (Lichtausbeute der Lampe mal Leuchtenbetriebswirkungsgrad der Leuchte)
  - Lüftung und Klimatisierung: Spezifische Ventilatorleistung (in W pro m<sup>3</sup>/h) bei Randbedingungen