



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE

VERMINDERUNG DER STANDBY-VERLUSTE

HINDERNISSE UND MASSNAHMEN ZUR ÜBERWINDUNG

Schlussbericht

Ausgearbeitet durch

Jürg Nipkow, ARENA

Schaffhauserstrasse 34, 8006 Zürich, juerg.nipkow@arena-energie.ch
www.energieeffizienz.ch, www.arena-energie.ch

Giuse Togni, eTeam TOGNI ENERGIE GmbH

Schaffhauserstrasse 34, 8006 Zürich, giuse.togni@eteam.ch
www.energieeffizienz.ch, www.eteam.ch

Armin Braunwalder, Energie-Kommunikation

Schmiedgasse 13, 6472 Erstfeld, braunwalder@energie-kommunikation.ch
www.energieeffizienz.ch, www.energie-kommunikation.ch

Impressum

Datum: 13. Dezember 2007

Im Auftrag des Bundesamt für Energie, Forschungsprogramm Elektrizität

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen

Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. +41 31 322 56 11, Fax +41 31 323 25 00

www.bfe.admin.ch

BFE-Projektleiter: Roland Brüniger, roland.brueeniger@r-brueniger-ag.ch

Projektnummer: 101689

Bezugsort der Publikation: www.electricity-research.ch

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

Inhalt

Zusammenfassung	4
Resumé.....	4
Abstract.....	5
1. Ausgangslage, Ziel, Vorgehen	6
2. Grundlagen.....	7
2.1 Definitionen und Begriffe	7
2.2 Datenbasis zu Bedeutung und Gerätekategorien	8
2.3 Ziele und Techniken der Standby-Anwendungen	11
2.4 Standby-Leistungsaufnahme messen	12
3. Übersicht über Massnahmen zur Standby-Verminderung	13
3.1 Hilfsmittel und -Methoden.....	14
3.2 Energiebilanz, Ökobilanz, Wirtschaftlichkeitsrechnung.....	18
4. Baukasten Umsetzungsmassnahmen.....	20
4.1 Massnahmen	20
4.2 Abschätzung des Einspar-Potenzials.....	25
4.3 Zielpublika (Nutzer oder deren Organisation)	26
4.4 Umsetzungsprojekte.....	27
5. Schlussfolgerungen	31
6. Referenzen	31
7. Anhang	32
7.1 Standby-Hochrechnungstabelle	32
7.2 WWF-Ratgeber "Stopp Standby"	34
7.3 Energybox-Standby-Check	35
7.4 Titelblatt Ratgeber "Stromsparen am Arbeitsplatz"	36
7.5 Fax OFF Anleitung, Titelblatt.....	37
7.6 Topten-Anforderungen für Kaffeemaschinen	38

ZUSAMMENFASSUNG

Der Elektrizitätsverbrauch für Standby scheint in den letzten Jahren zugenommen zu haben. In letzter Zeit wird der Standby-Verbrauch durch die Sensibilisierung im Energiebereich jedoch stärker beachtet. Wirtschaftlich ist die Bedeutung gross. Rund 1'900 GWh Standby-Stromverbrauch verursachen Stromkosten von etwa 320 Mio. Franken pro Jahr. Davon entfallen drei Viertel auf Geräte im Haushalt, mit der Unterhaltungselektronik als gewichtigster Kategorie. Obwohl gewisse Fortschritte seitens der Geräteanbieter zu beobachten sind und "Codes of Conduct" und vor allem verbindliche Mindestanforderungen (Energy using Products-Projekte – EuP) weitere Verbesserungen anstreben, sind Aktivitäten auf der Anwenderseite kurz- und mittelfristig unerlässlich. Im vorliegenden Projekt werden Definitionen vorgeschlagen, die ursprünglichen Ziele und Techniken der Standby-Anwendungen beschrieben und eine Gerätebestandes- und Verbrauchsabschätzung zu Standby erstellt. Daraus ergeben sich die aktuellen Verbrauchsschwerpunkte (Unterhaltungselektronik, PC-Arbeitsplätze, Kaffeemaschinen). Weiter werden Hilfsmittel und Massnahmen bis hin zur Umsetzung von Mindestanforderungen zur Standby-Verminderung beschrieben und nach verschiedenen Kriterien beurteilt. Schliesslich werden, gestützt auf diese Grundlagen, die am meisten Erfolg versprechenden Umsetzungsmassnahmen und -Projekte zur Standby-Verminderung vorgeschlagen.

Verschiedene Umsetzungsprojekte wurden bereits während der Arbeit am Forschungsprojekt gestartet, die meisten in intensivem Kontakt mit dem Forschungsteam. Dazu zählen Energiestadt-Schaltermass, WWF- Ratgeber "Stopp Standby", www.topten.ch/standby und Energybox-Standby-Check (www.energybox.ch), Ratgeber PC-Konfiguration für Standby/Ruhezustand, Topten-Liste und ewz-Förderaktion Kaffeemaschinen, Topten-Liste von Stereoanlagen mit tiefem Standby-Verbrauch. Einige dieser Projekte sollen fortgesetzt bzw. erweitert werden und dazu folgende neue Umsetzungsprojekte ausgearbeitet und geplant werden:

- Aktive Verfolgung der EuP-Ecostandby Aktivitäten
- Erweiterte Kampagne Energiestadt-Schaltermass
- Förderung von PC-Energiesparfunktionen in Netzwerken
- Untersuchung und Verbesserung von Hilfsgeräten für die Netztrennung
- Förderung von Geräten mit automatischer Abschaltfunktion (Auto-off)
- Fax-OFF-Kampagne
- Wettbewerb für grösste Standby-Einsparung

Mit diesen Projekten könnte mittelfristig ein substanzieller Teil des gesamten Standby-Verbrauchs eingespart werden.

RESUMÉ

La consommation d'électricité en standby (= mode veille ou attente) semble avoir augmenté ces dernières années. Depuis quelque temps, toutefois, cette consommation est l'objet d'une attention accrue due aux efforts de sensibilisation déployés en matière énergétique. Economiquement, l'enjeu est important. Estimée à environ 1'900 GWh, la consommation annuelle en standby représente des coûts en électricité de l'ordre de 320 millions de francs. Les trois quarts sont imputables aux appareils utilisés dans le ménage, la catégorie la plus importante étant l'électronique de divertissement. Bien que l'on constate certains progrès du côté des fabricants d'appareils et que des «codes de conduite», mais aussi et surtout des exigences minimales impératives (Directive EuP – «Energy using Products»), laissent entrevoir de nouvelles améliorations, il est indispensable d'agir aussi à court et moyen termes du côté des utilisateurs. Le projet de recherche propose des définitions, décrit les objectifs initiaux et les techniques des applications standby, et dresse une évaluation du nombre d'appareils concernés et de leur consommation en standby. Il permet d'identifier les principaux groupes de consommation (électronique de divertissement, postes de travail PC, machines à café). En outre, le projet décrit et évalue, d'après différents critères, un certain nombre d'instruments et de mesures – allant jusqu'à l'introduction d'exigences minimale – destinés à diminuer la consommation liée au standby. Il recense enfin, sur cette base, les mesures et projets de mise en œuvre les plus prometteurs à cet égard.

Différents projets de mise en œuvre ont d'ores et déjà été lancés durant les travaux menés dans le cadre du projet de recherche; la plupart l'ont été en contact étroit avec l'équipe responsable de celui-ci. Il s'agit des projets suivants: interrupteur-souris "Cité de l'énergie", guide WWF "Halte au Standby",

www.topten.ch/standby et Energybox-Standby-Check (www.energybox.ch), guide de configuration PC en mode veille, liste Topten et action promotionnelle ewz concernant les machines à café, liste Topten des chaînes stéréo à faible consommation en standby. Quelques-uns de ces projets doivent être poursuivis ou développés plus avant, ce qui implique l'élaboration et la planification de nouveaux projets de mise en œuvre:

- Poursuite des activités "Ecostandby" menées dans le cadre de la Directive EuP
- Elargissement de la campagne en faveur de l'interrupteur-souris «Cité de l'énergie»
- Encouragement des fonctions d'économie d'énergie pour les PC en réseau
- Examen et amélioration des appareils auxiliaires pour la déconnexion du réseau
- Promotion des appareils avec fonction d'arrêt automatique (auto-off)
- Campagne "Fax OFF"
- Concours de la plus forte baisse de consommation liée au standby

Grâce à ces projets, il sera possible d'économiser à moyen terme une partie considérable de la consommation totale liée au standby.

ABSTRACT

Electricity consumption in standby mode appears to have increased over the past few years. Thanks to sensitisation efforts, however, greater attention is now being paid to standby consumption. In economic terms the significance is considerable: standby electricity consumption totalling around 1,900 GWh gives rise to electricity costs of approximately 320 million Swiss francs per annum. Households demand three quarters of the total, consumer electronics representing the most important category. Although some improvements have been observed on the part of suppliers of appliances, and more intensive efforts are being made with respect to codes of conduct, and above all binding minimum requirements (e.g. projects relating to energy using products), action needs to be taken on the consumer side in the short to medium term. This project proposes a variety of definitions that describe the original objectives and technologies of standby applications, and presents an inventory of appliances and estimates of consumption levels in standby. This process permits the identification of current priority areas (consumer electronics, PC workstations, coffee machines). It also describes various tools and measures, including the implementation of minimum requirements for reducing standby consumption, and assesses them on the basis of a variety of criteria. It then goes on to propose the implementation measures and projects that indicate the greatest prospects for success in reducing standby consumption.

A number of implementation projects were already initiated while the study project was still in progress, mostly in close co-operation with the research team. These include the "Energy City" mouse switching device, the WWF "Stop standby" campaign, www.topten.ch/standby, "Energy box standby check" (www.energybox.ch), hints on PC configuration for standby/sleep mode, the "Topten" list and ewz energy-efficient coffee machines promotion campaign, and the "Topten" list of hi-fi systems with low standby consumption. Some of these projects are to be continued or broadened in scope, and the following new implementation projects are currently in the development and planning stage:

- Monitoring of activities relating to ecological standby mode for energy using products
- Broader "Energy City" mouse switching device campaign
- Promotion of PC energy saving functions in networks
- Study and improvement of auxiliary devices for separation from the power supply
- Promotion of appliances with auto-off function
- Fax-OFF campaign
- Competition for greatest reduction of standby consumption

It is hoped that in the medium term, these projects will save a substantial part of the total standby consumption.

1. Ausgangslage, Ziel, Vorgehen

Ausgangslage

Trotz der Verminderung des Standby-Verbrauchs gewisser Geräte durch technische Massnahmen scheint der Elektrizitätsverbrauch für Standby (im weiten Sinne) weltweit und auch in der Schweiz weiter zuzunehmen. Dies aus verschiedenen Gründen; einerseits kommen laufend neue Geräte auf den Markt (u.a. Settop-Boxen für digitales Fernsehen, nicht abschaltbar), andererseits scheint die "Abschalt-Disziplin" der Benutzenden abzunehmen. Wirtschaftlich ist die Bedeutung des Standby-Verbrauchs gross: rund 1'900 GWh entsprechend etwa Stromkosten von 320 Mio. Franken pro Jahr (. Obwohl gewisse Fortschritte seitens der Geräteanbieter zu beobachten sind und "Code of Conducts" weitere Verbesserungen anstreben, sind zusätzliche Aktivitäten auf der Anwenderseite unerlässlich: Hilfe bei der Gerätewahl, bei der Konfiguration bzw. Programmierung von Geräten (PCs, Abschaltautomatik z.B. von Kaffeemaschinen), komfortable Abschalthilfen wie Steckerleisten mit Mausschalter, etc. Die Schweizerische Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E. möchte ab 2007 einen Schwerpunkt im Bereich Standby / Abschalten setzen und dies mit weiteren Organisationen (z.B. WWF, Energiestadt) koordinieren.

Ziel

Fachleuten sind zahlreiche Ansätze und Hilfsmittel zur Standby-Verminderung bekannt, welche jedoch von den Gerätenutzern aus verschiedenen Gründen selten oder nur zurückhaltend eingesetzt und genutzt werden. Das Forschungsprojekt soll die Hindernisse nach Gerätekategorien analysieren und Umsetzungsmassnahmen bzw. -projekte zu deren Überwindung vorschlagen.

Vorgehen

1. Grundlagen:
Definitionen und Begriffe sowie Datenbasis zu Bedeutung des Standby und Gerätekategorien.
2. Ziele und Techniken der Standby-Anwendungen:
Typisierung der Standby-Verbraucher nach gerätetechnischen Anforderungen: Weshalb wird eine Standby-Funktion vorgesehen? Worin bestehen die Vorteile gegenüber dem früher üblichen Ausschalten – oder eben Dauerbetrieb? Beschreibung der technischen Standby-Vorkehren mit Fokus auf Massnahmen zur Verminderung des Verbrauchs.
3. Übersicht über technische Massnahmen zur Standby-Verminderung:
"Code of Conducts", Labels (GEEA etc.), Branchen-Aufrufe, Merkblätter, aber auch Hardware wie Steckerleisten (bis zu Master-Slave-Steckerleiste), Schaltermäuse, Abschalthilfen mit Software-Anbindung oder Präsenzmeldern etc., sowie Anleitungen zur PC- und Server-Konfiguration.
4. Baukasten Umsetzungsmassnahmen:
Basierend auf den Grundlagen wird eine Tabelle oder Matrix mit folgenden Dimensionen erstellt:
 - Standby-Anwendung (und Relevanz)
 - Zielpublikum (Nutzer oder deren Organisation)
 - Geeignete Verminderungstechniken
 - Zielgruppenorientierte Verbreitungskanäle und -methoden
 - Wirtschaftlichkeit unter Berücksichtigung von Nebennutzen
 - Geschätztes Einspar-Potenzial
5. Umsetzungsprojekte definieren:
Aus der Tabelle/ Matrix werden die bezüglich Wirkung/ Aufwand attraktivsten Umsetzungsmassnahmen ausgewählt und zu einer Umsetzungs-Projektliste zusammengestellt.

2. Grundlagen

2.1 DEFINITIONEN UND BEGRIFFE

Ein (On)	Gerät eingesteckt und eingeschaltet, führt eine Funktion aus.
Aus (Off)	Gerät eingesteckt, am "Hauptschalter" ausgeschaltet bzw. heruntergefahren, wenn kein Hauptschalter vorhanden (Aus-Taste, Automatische Abschaltfunktion Auto-off). Leistungsaufnahme = 0 W wenn Hard-Off, fast = 0 W wenn sehr gute Lösung, sonst höher, in einigen Fällen bis über 10 W (ohne Hard-Off auch als Schein-Aus bezeichnet).
Standby	Gerät eingesteckt, bereit für eine Funktion, z.B. Signalempfang. Leistungsaufnahme nicht = 0 W. Der Begriff wird unterschiedlich interpretiert und z.T. noch nach "aktiv" und "passiv" oder "networked" aufgegliedert. Im Standby-Zustand wird ein gegenüber "Ein" reduzierter Energieverbrauch erwartet. Standby wird im Deutschen auch als Bereitschaftszustand verstanden, was aber ebenso wenig genau definiert ist.

Betrieb ohne Nutzen (BoN): Gerät eingesteckt, führt eine Funktion aus, z.B. Beleuchtung, die aber nicht oder nur z.T. benötigt wird. Dieser Begriff wird in einem separaten Forschungsprojekt genauer untersucht.

Die Energy using Products (EuP) Arbeitsgruppe Lot 6: Standby and Off-mode Losses of EuPs (www.ecostandby.org, [1]) hält in der Definition "Off-mode", also für den Aus-Zustand fest, dass eine einfache Anzeige des "Aus"-Zustands, z.B. mit LED oder Glimmlampe, noch kein Standby ist, sondern dass letzterer mindestens eine Funktion erfüllen muss:

- Funktions-Zustands- und Uhrzeitanzeige etc. (mit LCD auch mit < 0.5 W machbar), die Abgrenzung gegenüber einer "Aus"-Anzeige ist nicht immer eindeutig.
- Bereitschaft für Reaktivierung bzw. Signalempfang (Fax, Fernbedienung, Netzwerk, Videorecorder für TV-Empfang, etc.). Dies benötigt eine Elektronik (Chip) mit Energieversorgung, welche im Mikrowatt-Bereich liegen kann.

Folgende Funktionen werden gemäss EuP Lot 6 nicht als Standby betrachtet:

- Vorheizung für die sofortige Produktionsbereitschaft, etwa bei Kaffeemaschinen oder Kopierern. Dabei handelt es sich eher um Betrieb ohne Nutzen (vgl. Definitionen). In diesem Zustand werden oft hohe Leistungen aufgenommen; dieser Stromverbrauch müsste deshalb mit anderen Mitteln angegangen werden.
- Sensor-basierte Sicherheitsfunktionen
- Netzwerk-Reaktivierungs- und -Sicherheitsfunktionen (darunter wird offenbar die Fähigkeit verstanden, ein Netzwerk zu bedienen, nicht die nur Empfangsbereitschaft).

Aktuell (Okt. 2007) liegt das "EC Working Document on possible ecodesign requirements for standby and off-mode electric power consumption of electrical and electronic household and office equipment" vor, das interessante Ansätze für Standby-Grenzwerte enthält:

- Off-mode und einfacher Standby: 1 W (1 Jahr nach Inkrafttreten), 0.5 W (nach 3 Jahren)
- Standby für kombinierte Funktionen (noch etwas unklar): 2 W bzw. 1 W.

Wenn diese Grenzwerte tatsächlich in Vorschriften umgesetzt werden, könnte der Standby-Verbrauch zukünftig sehr stark vermindert werden.

2.2 DATENBASIS ZU BEDEUTUNG UND GERÄTEKATEGORIEN

Die aktuellsten Untersuchungen zu Standby (v.a. Schweiz) werden gesucht und nach folgenden Kriterien ausgewertet:

- Übersicht der Gerätekategorien mit Zuordnung zu Betreiber-Kategorien
- Grobe Berechnung der Standby-Verluste und -Energiekosten (für die Gewichtung von Umsetzungsmaßnahmen sowie Wirtschaftlichkeitsrechnungen)

Der Projektbericht U. Zehnder (Messungen in Haushalten, [2]) sowie dessen Rohdaten liefern hierzu gute Grundlagen.

Über die üblicherweise als Standby bezeichneten Verluste elektronischer Geräte hinaus werden auch Bereitschaftsverluste weiterer Geräte und Anlagen wie Kaffeemaschinen, Leuchten, Aufzüge und weiterer Haustechnik-Einrichtungen betrachtet, um allfällig interessante Massnahmen in das Projekt aufzunehmen.

Zur Erarbeitung der Datenbasis wurde eine Tabelle mit einem Standard-Satz von 35 Gerätekategorien erstellt (Tab. 1). Die jeweiligen Energieverluste werden durch Ermittlung der Anzahl Geräte im Betrieb, der jeweiligen typischen Betriebsstunden im Aus- und Standbyzustand berechnet, wobei die Nutzung im Haushalt und in Dienstleistung/Gewerbe unterschieden wird. Ein nach Gerätegruppen zusammengefasstes Zwischenergebnis ist in Fig. 1 dargestellt. Die vollständige Tabelle (Stand Okt. 2007) samt Erläuterungen findet sich im Anhang 7.1.

Büro inkl. Heimbüro/ Kommunikation	Unterhaltung	Haushaltgeräte und Haustechnik
PC (Desktop-Geräte)	TV	Backofen (mit Elektronik)
Monitor / Bildschirm	Video-/ DVD-Recorder	Kaffeemaschine
Notebook	Settop-Box einfach	Mikrowellengerät
Fax	Settop-Box mit Festplatte	Geschirrspüler
Drucker (Tinte, Laser), ohne Multifunktionsgeräte	Hifi / Stereoanlage, Home Cinema-Sound etc.	Waschmaschine
Powerline Adapter für Netzwerk, externes Laufwerk, PC-Lautsprecher etc.	Radios und Player mit Netzteil, separat oder eingebaut, mobil/fest, Funk-Lautsprecher etc.	Wäschetrockner / Tumbler
Kopierer klein/privat (zusätzlich zu allfälligem Multifunktionsgerät)	Spielkonsolen etc. mit Netzanschluss	Ladegeräte Haushalt (vgl. Liste im Anhang 7.1)
Kopierer mittel-gross	Radio- oder MP3-Wecker (Netz)	Dusch-WC (Closomat)
Scanner (zusätzlich zu allfälligem Multifunktionsgerät)		Video-Türüberwachung, Bewegungsmelder, Sonnerie
Multifunktionsgerät klein/privat		Funk-Fernschalter, Bewegungsmelder
Multifunktionsgerät mittel-gross		Heizungsregler, Garagentor, Klimageräte mit Fernbedienung, etc.
Telefon: Funk-, Komfort-, mit Anrufbeantworter		Aquarium, Zierbrunnen etc.
Ladegeräte "Büro" (Handy, Organisier, Kamera etc.)		
Modem, Router etc.		
Leuchte mit Standby, inkl. Arbeitsplatz-Leuchte		
Beamer	(Beamer)	

Tab. 1 Standby-Gerätekategorien (S.A.F.E. 2007)

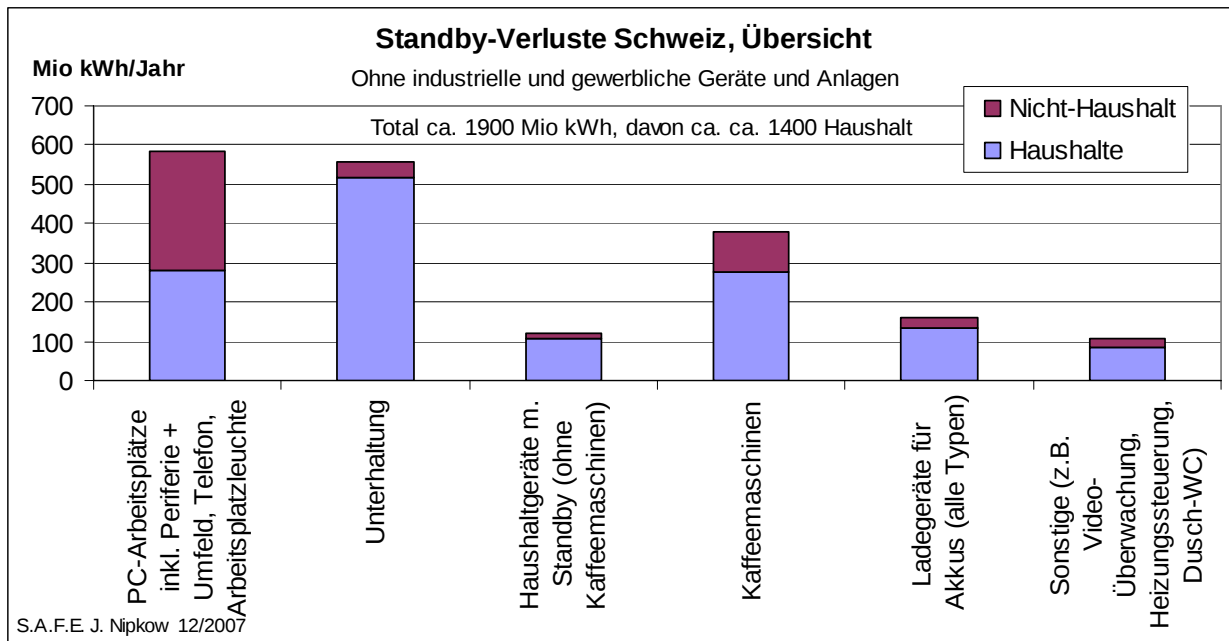


Fig. 1 Hochrechnung Standby-Verluste Schweiz, Stand Dez. 2007

Aufgrund einer Messkampagne, die von Bush Energie GmbH und HTW Chur (S.A.L.T.) für das Umweltschutz- und Gesundheitsdepartement der Stadt Zürich (ugz) durchgeführt und am 5.9.07 abgeschlossen wurde [3], sind zwei Kategorien von Geräten mit besonderer Aufmerksamkeit zu beobachten:

Leistungsfähige Drucker/Kopierer

Die bei 9 Geräten gemessenen Standby-Leistungsaufnahmen liegen um 100 W, mit Ausnahme eines Fabrikates (50 bis 60 W). Zwar weisen die Geräte einen Eco-Modus mit wesentlich kleinerer Leistungsaufnahme auf (4 bis 18 W), der aber in der Werkeinstellung nicht unbedingt oder nicht nach kurzer Zeit aktiv wird. Solche Geräte sind mehr und mehr auch via Netzwerk mit dem Internet verbunden und weisen auch dadurch lange Aufstartzeiten auf, so dass sie in der Praxis u.U. kaum ausgeschaltet werden.

Pro Gerät ergibt sich ein sehr hoher Standby-Verbrauch. Wenn schweizweit mit 400'000 solcher Geräte gerechnet wird, resultiert mit 2'260 Standby-Stunden pro Jahr ein enormer Verbrauch für Standby und Off von rund 80 GWh.

Beamer

Beamer (Videoprojektoren) werden für professionelle Präsentationen immer mehr eingesetzt. Bezüglich Standby sind die festmontierten Beamer (Typ "Konferenz") ungünstig, weil sie kaum ganz ausgeschaltet werden. Die aktuell bei 3 Geräten gemessenen Standby-Leistungsaufnahmen liegen bei 8 bis 10 W; in einer Studie von 2006 [4] wurden Werte von 2.3 bis 17.6 W ermittelt, mit typischen Werten von 8 W für portable, 7.5 W für Konferenz- und 5.5 W für Home-Video-Geräte. Da die zahlreicheren portablen Beamer mit höherer Wahrscheinlichkeit ganz ausgeschaltet bzw. vom Netz getrennt werden, ergibt sich insgesamt (noch) kein hoher Standby-Beitrag. Die Studie [4] rechnet für 2005 mit rund 70'000 nicht-portablen Geräten und rund 70 kWh Standby pro Gerät, was rund 5 GWh ergibt und in Fig. 1 noch keinen wesentlichen Beitrag ausmacht.

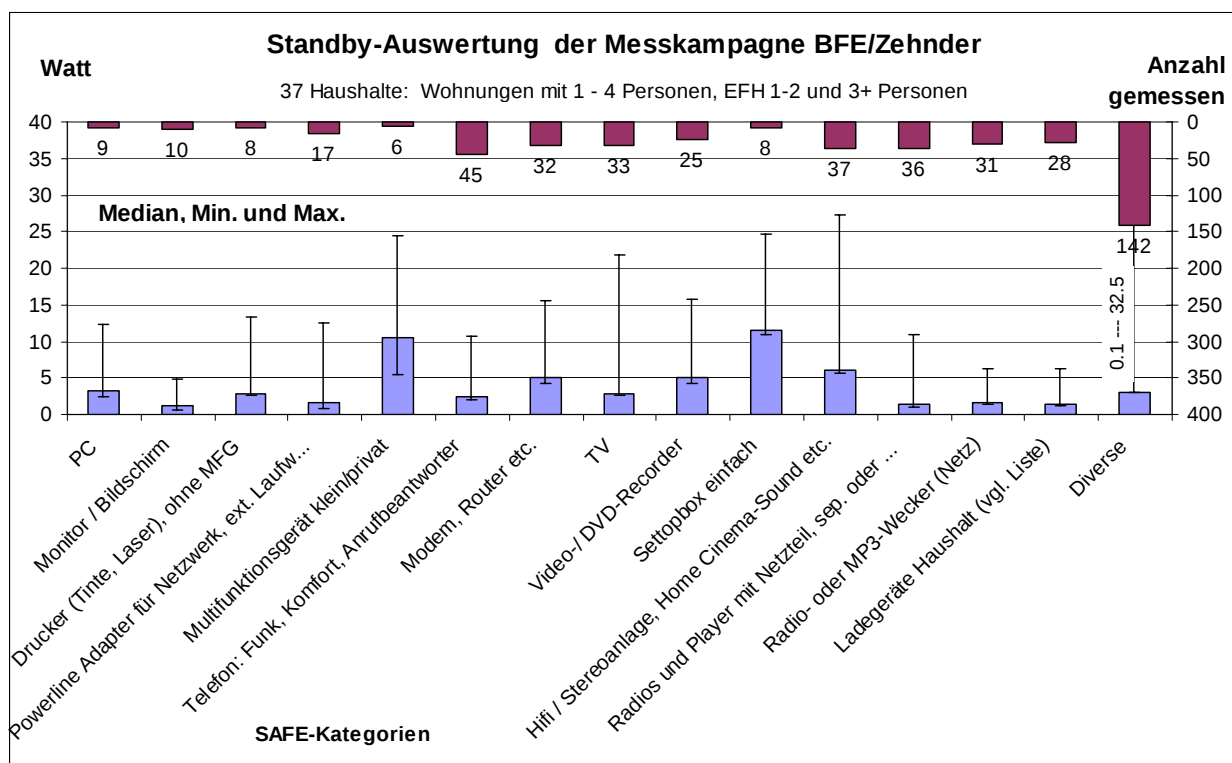
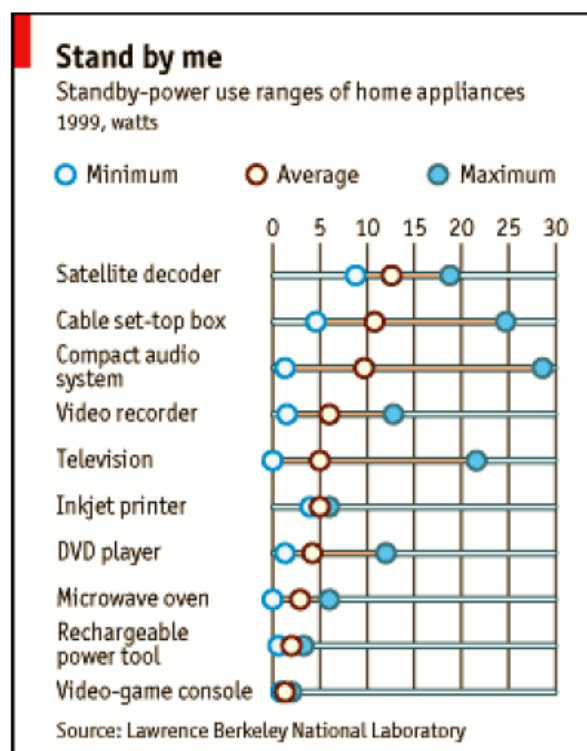


Fig. 2 Standby-Auswertung der Messkampagne BFE/Zehnder (2006).

Aus den Rohdaten der Messkampagne BFE/Zehnder [2] wurden typische Standby-Leistungsaufnahmen einer vereinfachten Liste von Geräten zusammengestellt und mit den jeweiligen Fallzahlen (Anzahl gemessen) und den Streubereichen in einer Grafik (Fig. 2) dargestellt. Die Geräte mit bedeutender Leistungsaufnahme sind sofort ersichtlich; erwartungsgemäss haben Multifunktions-Drucker, Settop-Boxen und Hifi-/Stereoanlagen die höchsten Werte.

Im amerikanischen "The Economist Newspaper" zeigt eine Grafik (Fig. 3) weit gehend ähnliche Werte wie die Zehnder-Messkampagne.

Fig. 3 Grafik aus "Pulling the plug on standby power", The Economist Newspaper, print edition, March 9th 2006



2.3 ZIELE UND TECHNIKEN DER STANDBY-ANWENDUNGEN

2.3.1 Ziele und Anwendungen

Die ursprüngliche Idee des Standby ist durchaus löblich: Geräte "bereit" zu halten ohne vollen Stromverbrauch (und Geräteabnutzung). Im Vordergrund stand die Verkürzung der Wartezeit bei langen Aufwärm- oder Initialisierungs-Zyklen, etwa bei Fernsehern, aber auch bei Kopier-/ Druckmaschinen etc. Mit der Entwicklung der elektronischen Funktionsmöglichkeiten sind dazugekommen:

- Zustands- und Uhrzeitanzeige etc. (nicht immer wirklich nötig, mit LCD auch mit $< 0.5\text{ W}$ machbar)
- Bereitschaft für Signalempfang (Fax, Fernbedienung, Netzwerk, Videorecorder für TV-Empfang, Set-top-Boxen für digitales Fernsehen usw.)

Bei einigen Geräten und Anlagen spielt auch die sofortige Produktionsbereitschaft eine Rolle, etwa bei Kaffeemaschinen oder Kopierern. Dabei handelt es sich zwar nicht um "Standby" gemäss Definition von EuP Lot 6 [1], aber doch um Bereitschaft im üblichen Verständnis. In diesem Zustand werden oft hohe Leistungen aufgenommen.

Die heute beanstandeten Exzesse ziehen das Augenmerk von Energieexperten zunehmend auf den Standby. Dazu gehören beispielsweise folgende technischen Nachlässigkeiten:

- Es ist kein Netzschalter mehr vorhanden. Das Fehlen von „Hard-Off“ verursacht beträchtlichen Stromverbrauch im „Aus“-Zustand.
- Der Geräteschalter deaktiviert nur gerade das Display.
- Es herrscht eine Begriffsverwirrung: Die Konsumenten werden mit Begriffen wie "Standby-aktiv/-passiv" oder "Energiesparmodus" konfrontiert. Die Sparwirkung ist bescheiden.
- Geräte beziehen bis über 10 W im Standby für Signal-Empfang, weil ein verlustreiches Netzteil dafür eingeschaltet bleibt. Technisch gibt es kaum Gründe, weshalb dafür mehr als $0,5$ bis 1 W notwendig sein sollen.

2.3.2 Technik

Der enorme Streubereich der Leistungsaufnahme im Standby ist durch entsprechend grosse technische Unterschiede bedingt, die nachstehend grob charakterisiert werden:

1. **Nur Display und Funktionsbereitschaft abgeschaltet:**
Dies könnte als unechter Standby- oder Aus-Zustand („Schein-Aus“) charakterisiert werden, da kein Strom gespart wird. Der Nutzen beschränkt sich darauf, dass die Hauptfunktion erst nach dem Aufwecken verfügbar ist, z.B. wird bei vielen Tintenstrahldruckern in diesem Zustand nur der Druckkopf geparkt (gegen Austrocknen) und die Displayanzeige reduziert. Es lässt sich auch nicht klar unterscheiden ob ein "Schein-Aus" oder Standby-Zustand vorliegt.



Fig. 4 Billigtrafo in Datalogger, Standby = Aus = 10 W

2. **Nur Hauptverbraucher abgeschaltet:**
Dies ist die einfachste und kostengünstigste Technik. Das Netzteil – u.U. für mehrere Hundert Watt Leistung ausgelegt (z.B. für PCs) – bleibt am Netz, um die Elektronik bzw. jenen Teil für den Wiederstart zu versorgen. Bei uneffizienten Netzteilen (Billig-Trafos) kann die Leerlaufleistung bis über 10 W betragen, beispielsweise bei alten Fernsehern.
3. **Externes Netzteil:**
Bei externem Netzteil, wie es bei verschiedenen Gerätekategorien zunehmend eingesetzt wird, bleibt dieses am Netz, wenn das Gerät am Geräteschalter ausgeschaltet wird. Die Leerlaufleistung externer Netzteile hat in den letzten Jahren tendenziell abgenommen, wohl auch wegen des entsprechenden "Code of Conduct" der EU. Sie liegt häufig im Bereich zwischen 0.5 und 2 Watt . Achtung: externe konventionelle Vorschaltgeräte von Leuchten mit Kompakt-Leuchtstofflampen sehen aus wie Steckernetzteile, sind aber in Serie geschaltete Drosselspulen und nehmen bei ausgeschalteter Leuchte keine Leistung auf.

4. **Separates Netzteil für die Empfangsbereitschaft bzw. das Aufwecken:**

Da hierfür sehr leistungsarme mikroelektronische Bauteile entwickelt wurden, genügt ein äusserst einfaches Netzteil, z.B. mit Serie-Kondensator zur Spannungsreduktion, das deutlich weniger als 1 W Wirkleistung aufnimmt. Das "Empfangs-"Bauteil schaltet das Hauptnetzteil ein; es kann auch als Schaltfunktion im Hauptnetzteil integriert sein. Dies wird beispielsweise bei PCs eingesetzt, die durch den Soft-Startknopf oder durch ein Netzwerk hochgefahren werden können.

Kondensator-Netzteile werden auch in Energiemessgeräten und Hilfsgeräten für die Netzrennung als Hauptnetzteil eingesetzt, da deren Elektronik nur wenige Zehntel-Watt beansprucht. Für so kleine Leistungen sind sie kostengünstiger als sparsame (Qualitäts-) Kleintrafos.

5. **Optionen ohne Energie aus dem Netz:**

Da ein Gerätestart mit sehr wenig Energie ausgelöst werden kann, gibt es sogar Möglichkeiten ohne Netzverbindung. Für gewisse Anwendungen werden Piezo-Elemente eingesetzt, die einen elektrischen Impuls aus Tastendruck ausnützen. Denkbar ist auch, die benötigte Energie aus einem Speicherkondensator ("Mini-Supercap") oder aus der noch in manchen Geräten vorhandenen Pufferbatterie zu beziehen. Letztere sollten wenn immer möglich vermieden werden. Bei beiden Varianten muss eine alternative "Not"-Startmöglichkeit für den Fall der Erschöpfung vorhanden sein.

2.4 STANDBY-LEISTUNGS-AUFNAHME MESSEN

Um Massnahmen zur Standby-Verminderung zu evaluieren, muss der jeweilige Standby-Verbrauch (Leistungsaufnahme) bekannt sein, weil er für die Wirtschaftlichkeitsrechnung eine entscheidende Rolle spielt. Deshalb wurden verschiedene Messgeräte auf ihre Tauglichkeit für Standby-Messungen untersucht. Die Ergebnisse der Ende 2006 durchgeführten Tests sind in einem Artikel des Electrosuisse-Bulletins [5] zusammengestellt. Als Hauptergebnis lässt sich festhalten, dass alle billigen Geräte (unter 100 Fr.) für Standby-Messungen nicht taugen. Im Frühjahr 2007 ist ein weiteres kostengünstiges Strommessgerät auf den Markt gekommen, das diverse Unzulänglichkeiten aufweist (so wird der Eigenverbrauch mit gemessen), aber eine nicht ganz unbrauchbare Wirkleistungsmessung liefert.

Gute, auch für Standby-Messung taugliche Messgeräte werden von vielen Elektrizitätswerken und Energieberatungsstellen leihweise abgegeben und ermöglichen so dem Publikum Messungen der eigenen Geräte.

Ein Anzeigegerät ausschliesslich für den Standby-Zustand wird von eTeam GmbH, Stefan Gasser, entwickelt. Beim vorliegenden Prototypen wird die Leistungsaufnahme in logarithmischen Schritten mit LED angezeigt: 0.5 - 1 - 2 - 4 - 8 - 16 W. Das Geräte soll kostengünstig (< 50 Fr.) angeboten werden; z.Zt. laufen Verhandlungen mit Interessenten.



Fig. 5 Standby-Tester (Quelle: S. Gasser)

3. Übersicht über Massnahmen zur Standby-Verminderung

Da der Standby-Verbrauch seit vielen Jahren ein energietechnisches und -politisches Ärgernis darstellt, sind Massnahmen auf verschiedenen Ebenen verfügbar oder in Vorbereitung. Beispiele sind "Code of Conducts", Labels (GEEA etc.), Branchen-Aufrufe, Merkblätter, aber auch Hardware wie Steckerleisten (bis zu Master-Slave), Schaltermaus, Abschalthilfen mit Software-Anbindung oder Präsenzmeldern sowie Anleitungen zur PC- und Server-Konfiguration.

Die nachhaltigste Massnahme wäre selbstverständlich die geräteseitige Verminderung der Standby-Leistungsaufnahme auf Werte unter ca. 0.3 W. Dies kann jedoch nur durch international greifende Vorgaben (evtl. auch Anreize) zustande kommen. Zur Zeit sind folgende Lots der europäischen Energy using Products (EuP) Aktivitäten direkt mit dem Thema Standby befasst:

- 6 Standby and off-mode losses, www.ecostandby.org
- 7 Battery chargers and external power supplies
- 18 Complex settop-boxes (second round), www.ecocomplexstb.org
- Simple settop-boxes (ohne Nummer), www.ecostb.org/Documents/Policy

Das Thema wird auch in den Lots 3 Computers, 4 Imaging equipment und 5 Televisions berührt. Die Arbeiten in Lot 6 sind weit fortgeschritten und lassen bald einen Antrag an die europäische Kommission erwarten. Ziel ist es, Mindestanforderungen an den Standby-Verbrauch festzusetzen.

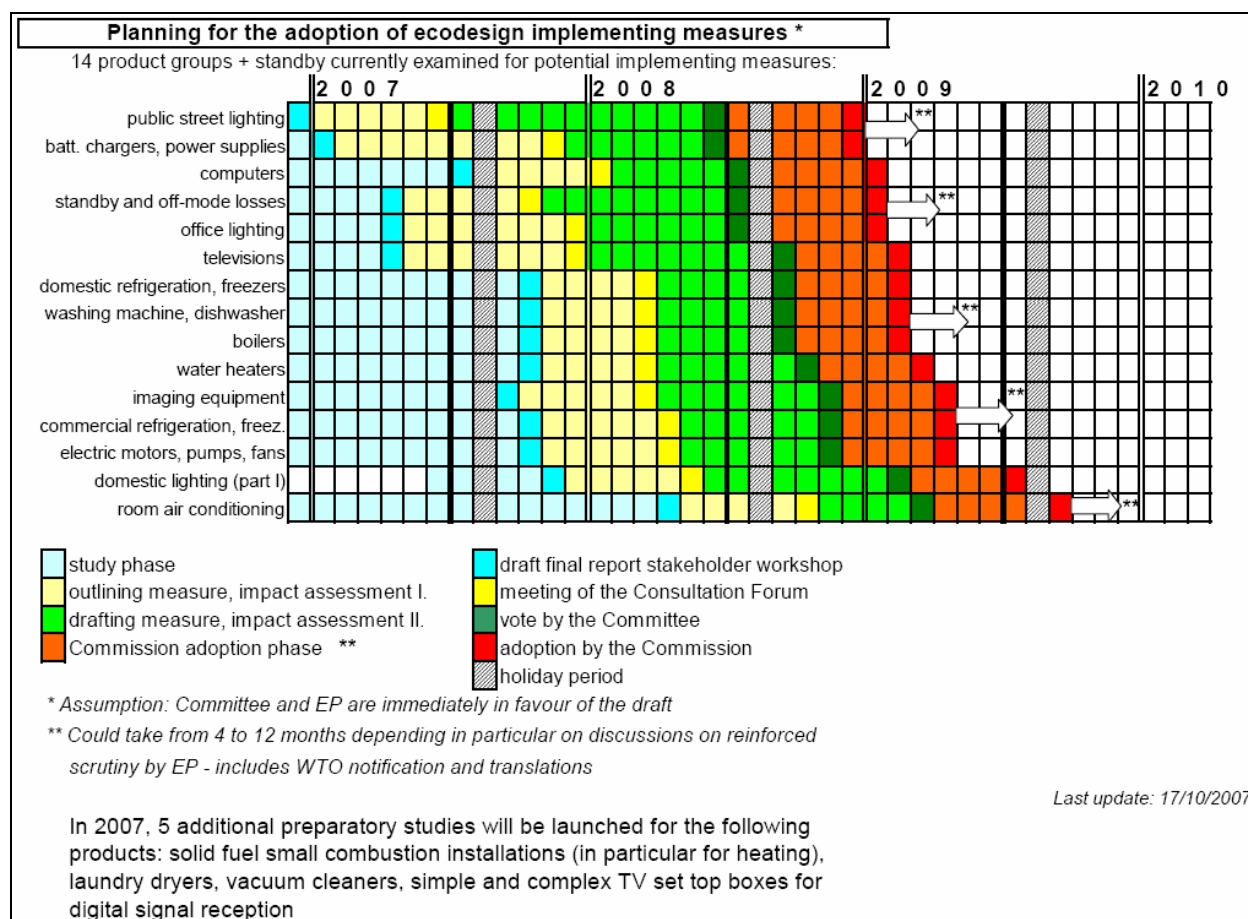


Fig. 6 Ecodesign Aktionsplan, Stand Okt. 2007.

Von Lot 6 "Standby and off-mode losses" liegt aktuell (Okt. 2007) ein "EC Working Document on possible ecodesign requirements for standby and off-mode electric power consumption of electrical and electronic household and office equipment" vor, das interessante Ansätze für Standby-Grenzwerte enthält:

- Off-mode und einfacher Standby: 1 W (1 Jahr nach Inkrafttreten), 0.5 W (nach 3 Jahren)
- Standby für kombinierte Funktionen (noch etwas unklar): 2 W bzw. 1 W.

Wenn diese Grenzwerte in Vorschriften umgesetzt werden, könnte der Standby-Verbrauch zukünftig sehr stark vermindert werden. Für die zukünftige Entwicklung effizienter elektronischer Geräte sind solche Vorschriften unerlässlich. Es dürfen keine neuen Geräte mehr mit sehr hohem Standby-Verbrauch auf den Markt gebracht werden (Aktuelles Negativ-Beispiel sind Settop-Boxen). Wichtig ist auch, dass die zukünftige Verschärfung der Grenzwerte frühzeitig kommuniziert wird, damit den Entwicklern klare Ziele vorgegeben werden. Weil die Geräte im Bestand sowie die vor Inkrafttreten produzierten Geräte weiterhin Standby-Strom verschwenden und u.U. gewisse Geräte nicht erfasst sind (etwa neuartige Kategorien), braucht es trotzdem Hilfsmittel zur Verminderung von unnötigem Standby-Stromverbrauch.

3.1 HILFSMITTEL UND -METHODEN

3.1.1 Externe Hilfsmittel für die Netztrennung

Die folgenden Hilfsmittel werden zur Netztrennung eingesetzt, solange immer noch Geräte mit hoher Standby-Leistungsaufnahme im Betrieb sind und sogar neu angeboten werden. Wirtschaftlichkeit und Ökobilanz von Hilfsmitteln werden weiter unten behandelt.

Manche elektronischen Geräte müssen zuerst mittels Geräteschalter, Taste oder Klicken (PC) heruntergefahren werden, um einen definierten Zustand (z.B. Daten gespeichert, Druckkopf parkiert) zu erreichen, was in der Anleitung (auch zum Hilfsmittel) erwähnt werden soll.

Alle Abschalthilfen mit eingebauter Elektronik (Master-Slave-Steckerleiste, Fernschalter usw.) brauchen selber Standby-Energie für ihre Funktion. Dieser Eigenverbrauch sollte unter 0.5 W liegen, damit der Einsatz auch zum Abschalten von z.B. 3 W Standby-Leistung Sinn macht.

Steckerleiste, Schalter-Zwischenstück, Schaltermaus (passive Hilfsmittel)

Steckerleisten mit Schalter sind einfach, kostengünstig und universell einsetzbar. Die Anzahl Steckdosen beträgt je nach Anwendung 3 bis 8. Der Schalter soll leuchten zur Anzeige des "Ein"-Zustandes. Ihr Einsatz ist für alle Gerätegruppen möglich.

Bezug: Warenhäuser, Do-it-Yourself und Fachhandel für ca. 8 bis 15 Fr.

Mehr Bedienungskomfort bietet die ca. 30 bis 40 Fr. teure Steckerleiste mit Schaltermaus. Die Steckerleiste liegt beispielsweise unter dem Pult. Die Schaltermaus kann auf dem Pult in bequemer Griffweite platziert werden. Fürs Abschalten muss man sich nicht mehr verrenken und unter Pult kriechen, ein Mausclick genügt..

Wo bereits Steckerleisten mit oder ohne Schalter vorhanden sind und der Bedienungskomfort verbessert werden soll, können diese mit der Energiestadt-Schaltermaus einfach ergänzt werden.

Bezug: Energiestadt, 25 Fr. plus Versandkosten, www.energiestadt.ch

Steckerleisten sind auch mit speziellen Zusatzfunktionen erhältlich: mit Überspannungsschutz für empfindliche elektronische Geräte in Gebieten mit schwachem Netz, mit Personenschutz (FI-Schalter) für Feuchträume oder Aussenanwendungen.



Fig. 7 Steckerleisten, Schaltermaus

Fernschalter (Funk, Infrarot)

Fernschalter sind eine weitere Möglichkeit zum komfortablen Abschalten. Ein Sender kann mehrere, codierbare Empfänger mit Zwischenstecker durch entsprechende Tasten ansteuern. Die Reichweite von Funk-Fernschaltern beträgt ca. 15 Meter, während Infrarot-Fernschalter (keine elektromagnetische Strah-

lung) nur bei Sichtkontakt funktionieren. Der Sender enthält meist eine Batterie, neu sind aber auch solche mit Piezo-Energieversorgung durch den Tastendruck erhältlich.

Bezug: Fachhandel, Kosten: ca. 60 bis 90 Fr. für Sender + 1 bis 3 Empfänger.

Fig. 8 Fernschalter



Hilfsgeräte für die Netztrennung

Solche Geräte werden für verschiedene Ansteuermöglichkeiten angeboten, z.B. mit der Fernbedienung von Unterhaltungselektronik, durch externe Signale (PC-Tastatur, USB, Netzwerk), durch Präsenzmelder oder auch durch eine Taste. Auch Master-Slave-Steckerleisten oder -Schalter (Beschreibung s.u.) gehören dazu. Die Netztrennung erfolgt automatisch einige Zeit nach der letzten Gerätebetätigung oder Präsenz oder durch Erkennen des Abschaltens angeschlossener Geräte (z.B. wenn in Standby gesetzt via Fernbedienung). Wegen der in diesen Geräten enthaltenen "Grauen Energie" von ca. 40 kWh ist ihr Einsatz nur sinnvoll, wenn damit über die Nutzungsdauer wesentlich mehr Strom gespart werden kann!

Auch in Nachbarländern sind Hilfsgeräte verschiedener Art erhältlich (unteres Bild: Italien).

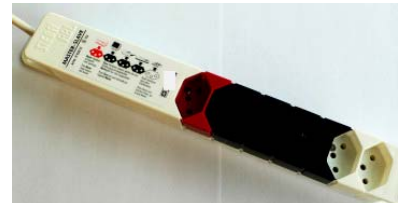
Bezug: Fachhandel, Kosten: ca. 40 bis 80 Fr.

Fig. 9 Hilfsgeräte für die Netztrennung / Master-Steckerleiste



Master-Slave (oder: Master-) Steckerleiste

Diese Abschalthilfen sind vor allem für PC-Arbeitsplätze gedacht. Sie enthalten eine Elektronik, die beim Unterschreiten einer minimalen Leistung am Master-Anschluss (im Bild rot, hier wird der PC eingesteckt) weitere Steckdosen (schwarz, für Bildschirm, Drucker, Modem etc.) spannungslos schaltet. Es gibt teurere Ausführungen mit einstellbarer oder selbstanpassender Schaltschwelle, was u.U. bei etwas hohem Standby-Verbrauch des PCs nützlich ist. An weiteren (im Bild weiss) Steckdosen steht dauernd Spannung an für nicht auszuschaltende Verbraucher, z.B. Telefon.



Bezug: Fachhandel und z.T. Do-it-Yourself, Kosten: ca. 50 bis 90 Fr.

Schaltuhr (auch zentral über Leitsysteme)

Schaltuhren sind zwar aktiv (Eigenverbrauch <1 W), aber nicht interaktiv und deshalb nur für Geräte geeignet, bei welchen das ungeplante Ausschalten keinen Schaden am Gerät oder Nachteile für Dritte verursachen kann. Deshalb sind Schaltuhren nicht als universell einsetzbare Standby-Vermeidung zu empfehlen.

Fig. 10 Mechanische Schaltuhr (Quelle: Internet-Katalog)



Hilfsmittel-Vertrieb:

- Elektro-, Elektronik-Geschäfte
- Spezialisierter Fachhandel, wie Distrelec, Farnell, Conrad-Elektronik
- Do-it-Yourself Geschäfte, -Märkte
- Warenhäuser, Non-food-Märkte
- Energiestadt (www.energiestadt.ch, Nova-Energie)
- Hersteller direkt: z.B. Ecoman (www.ecoman.ch)

3.1.2 Konfigurierbare automatische Standby-Schaltung

Wenn Geräte mit relativ hoher Leistungsaufnahme nicht andauernd, sondern nur während kurzen Zeitabschnitten wirklich gebraucht werden, ist der Betrieb während der Nicht-Nutzungsintervalle als "Betrieb ohne Nutzen" zu bezeichnen. Allerdings wird dafür bisher oft der Begriff "Bereitschaft" benutzt (vgl. Definitionen S. 6). Durch eine geeignete automatische Umschaltung in den Standby-Zustand lässt sich viel Energie sparen und oft zusätzlicher Nutzen erzielen, bei PC's zum Beispiel schnelleres Aufstarten.

Bisher werden im Haushalt- und Bürobereich Lösungsmöglichkeiten für PCs (Energieoptionen bei Windows XP und Vista) und Kaffeemaschinen (Automatische Abschaltfunktion, Auto-off, www.topten.ch) angeboten. Im industriellen und gewerblichen Bereich sind oft Lösungen durch Anpassung von vorhandenen Steuerungen möglich.

PC-Arbeitsplatz

Am PC-Arbeitsplatz gibt es zwei Typen von Standby-Verbrauch: den Standby- oder Aus-Verbrauch der Geräte (PC, Monitor, Drucker, Router/Modem etc.) und den eher als "Betrieb ohne Nutzen" zu bezeichnenden Betrieb von PC und Monitor, wenn nicht daran gearbeitet wird. Letzteres ist wegen der viel höheren Leistungsaufnahme (Bereich 100 bis 200 W) trotz kürzerer Zustands-Dauer energetisch bedeutender.

Detaillierte Ratgeber für die optimale Einrichtung der Energieoptionen bei PC's mit Windows XP und Vista sind auf www.topten.ch/standby zum Download verfügbar und werden ab Okt./Nov. 2007 auch als gedruckter Ratgeber erhältlich sein. Bei früheren Windows-Versionen funktionierten die Energieoptionen in der Regel nicht einwandfrei. Mac-Computer (Apple) wurden nicht untersucht, sie spielen von der Anzahl her eine untergeordnete Rolle.

Download auch:

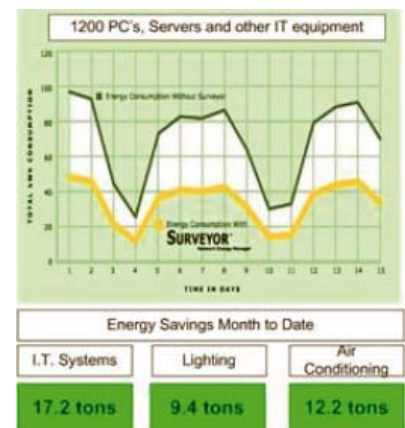
<http://www.energieeffizienz.ch/files/PC-Standby-XP-d.pdf>

<http://www.energieeffizienz.ch/files/PC-Standby-Vista-d.pdf>

Mit dieser Konfiguration kann der Betrieb von PCs energetisch optimiert werden, wenn sie nicht jederzeit über ein Netzwerk ansprechbar sein müssen. Dies ist jedoch in vielen grossen Dienstleistungsbetrieben üblich, etwa für nächtliche Updates. Offenbar gibt es Firmen, welche den Mitarbeitenden verbieten, den PC – auch abends – abzuschalten. Andererseits gibt es dem Vernehmen nach auch Firmen, bei welchen sämtliche PCs nach jeweils 30 Minuten Inaktivität in den Ruhezustand versetzt werden, wobei zum wieder Aufstarten das Passwort verlangt wird. Dies ist bezüglich Energieverbrauch sehr gut, und letztlich auch vom Benutzerkomfort bzw. der Arbeitsökonomie her nicht schlecht, weil der Aufstart sehr schnell ist und alle Fenster und Inhalte sich wie beim Verlassen präsentieren.

Lösungen für Netzwerk-PCs: Eine käufliche Software [6] wird mit enormen Stromeinsparungen in PC-Netzwerken, aber auch für Beleuchtung und Klimatisierung beworben. Bei PCs wird je eine Server- und Client-Installation benötigt. Vermutlich gibt es verschiedene derartige Angebote, welche zwecks Übersicht und Bewertung beschrieben und verglichen werden sollten.

Fig. 11 Aus Software-Werbung [6]: Carbon Savings



Kaffeemaschinen

Die Bedeutung der Warmhaltung von Kaffeemaschinen wurde erstmals im BFE-Forschungsprojekt "Standby-Verbrauch von Haushaltgeräten", basierend auf Messungen und einer Repräsentativumfrage beschrieben und hochgerechnet [7]. In der Folge wurden eine Messmethode und eine Standardnutzung zur Ermittlung des Standby- bzw. "Betrieb ohne Nutzen"-Verbrauchs definiert und ein Vorschlag für eine Energie-Etikette präsentiert [8]. Auf Basis der Messmethode und mit nachstehenden Kriterien wurden 2007 Kaffeemaschinen mit automatischer Abschaltfunktion (Auto-off) auf Topten präsentiert:

- Automatische Abschaltfunktion ("Energiesparen" o.ä.), welche die Bereitschaftsheizung des Boilers ausschaltet. Die Verzögerungszeit muss auf 1 h oder weniger programmierbar oder ggf. fest eingestellt sein.

- Die Leistungsaufnahme im Standby- (oder Sleep-) Zustand nach der automatischen Abschaltung darf 3.5 W nicht überschreiten.
- Die durchschnittliche Leistungsaufnahme im Bereit-Zustand gemäss S.A.F.E.-Messmethode (inkl. 1 Aufheizvorgang pro 2 Std.) darf 38 W nicht überschreiten.

Die besten Modelle weisen damit einen Jahresverbrauch unter 70 kWh auf, ineffiziente Modelle ohne automatische Abschaltfunktion bis über 200 kWh. Bei der S.A.F.E.-Messmethode und Standardnutzung fliessen ein ja/nein-Kriterium (Abschaltfunktion ≤ 1 h) und zwei technische Leistungskriterien in die Bewertung ein: Standby-Leistungsaufnahme (Elektronik) und mittlere Bereitschaftsleistung der Warmhaltung. Wenn nur die Standby-Leistungsaufnahme auf beispielsweise 1 W beschränkt würde (evtl. kommender genereller EuP-Vorschlag), könnte damit nur ein kleiner Teil der Energieverschwendung von Kaffeemaschinen reduziert werden.

3.1.3 Fax-OFF

Um den allfälligen Eingang von Dokumenten nicht zu verpassen, stehen in der Schweiz schätzungsweise 1.5 Millionen Faxgeräte in Betrieb. Im Standby- oder Bereitschaftsmodus brauchen diese Geräte ständig Strom, gemäss Hochrechnung (Anhang 7.1) rund 23 GWh pro Jahr. 95% der Faxgeräte empfangen lediglich eine Faxnachricht pro Woche. Oft ist diese sogar noch unerwünscht (Werbung!). Mit "Fax OFF" kann der Stromverbrauch im Vergleich zu Faxgeräten um bis zu 99% reduziert werden.

Der Ausdruck "Fax OFF" steht für den elektronischen Versand und Empfang von Faxdokumenten über PC - ohne Faxgerät. "Fax OFF" macht das Faxgerät überflüssig. Es kann in den meisten Fällen ausser Betrieb gesetzt und fachmännisch entsorgt werden. Die modernen Kommunikationsmedien wie Internet und e-Mail bieten die gleichen Funktionen wie herkömmliche Faxgeräte. Elektronisches Senden und Empfangen von Faxdokumenten benötigen im Vergleich zu Faxgeräten nur noch einen Bruchteil des Stroms. Die Gebrauchsanweisung "Fax OFF" [9] will dazu motivieren, vom herkömmlichen Faxgerät mit hohem Standby-Stromverbrauch auf den wesentlich effizienteren elektronischen Weg umzusteigen. Je nach Telefon-Provider ist ein Mobiltelefon-Abonnement erforderlich; die Bedingungen ändern z.Zt. häufig.

Download: www.energieeffizienz.ch

3.1.4 "Intelligenz für Geräte"-Lösungen

Seit mehreren Jahren wird die Vernetzung von Geräten und Einrichtungen im Haus in Forschungsprojekten untersucht, z.B. das Haus "FUTURELIFE" in Hünenberg ZG [10]. Als Nebeneffekt der Komfortfunktionen wie automatische Betätigung der Sonnenstoren, Start von Geräten, Zustandsmeldungen etc., soll durch "intelligente" Ein- und Ausschaltung auch Energie gespart werden. Im Projekt Futurelife ergab sich noch ein sehr grosser Zusatzenergiebedarf für die Vernetzung selbst; auch bei starker Verminderung würde der Eigenverbrauch den Spar-Nutzen in Frage stellen.

Ein neues, bereits in den Medien präsentiertes Projekt [11] mit ähnlicher Stossrichtung verspricht dieses Problem besser lösen zu können. "digitalSTROM", eine Organisation unter der Schirmherrschaft der ETH Zürich, möchte eine sehr kleine (6 x 4 mm) mit Mikroprozessor, Kommunikationsinterface und Leistungsschalter ausgerüstete elektronische Schaltung "dSID-Chip" als Massenprodukt in möglichst alle elektrischen Geräte integrieren. Damit sollen die schon im Futurelife-Projekt angestrebten Funktionen erreicht werden. Die Kommunikation soll über das elektrische Netz erfolgen (Bus-System), der Eigenverbrauch unter 0.3 W liegen.

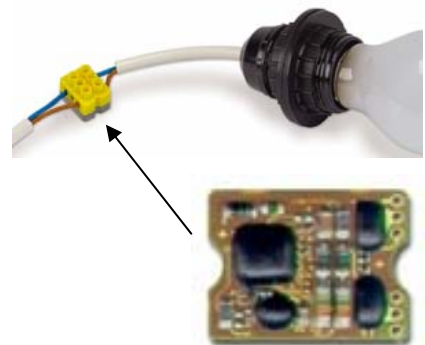


Fig. 12 "dSID-Chip" und Anwendungsbeispiel (Quelle: Prof. Ludger Hovestadt)

Zweifelloos liegt in derartigen Systemen ein grosses Potenzial, vor allem bezüglich Bedienungskomfort. Wenn die Chips tatsächlich in fast alle Geräte und auch Leuchten eingebaut werden sollen, müsste wohl noch eine Verminderung des Eigenverbrauchs angestrebt werden, da dieser sonst doch nicht vernachlässigbar scheint, sind doch in einem typischen Haushalt um die 50 Stromverbraucher zu finden (inkl.

Leuchten). Zu Realisierung von wesentlichen Einsparungen ist natürlich eine entsprechende Programmierung des Systems erforderlich, welche von den Benutzenden akzeptiert bzw. nicht allzu sehr in Richtung Verschwendung geändert werden sollte.

3.2 ENERGIEBILANZ, ÖKOBILANZ, WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG

Die Grundfrage, ob Standby-Funktionen überhaupt sinnvoll oder wirtschaftlich seien, stellt sich heute kaum mehr, da sie in fast allen Geräten eingebaut sind und kaum Alternativen ohne Standby-Verbrauch existieren. Daher beziehen sich die folgenden Überlegungen zu Energie- bzw. Ökobilanz, Wirtschaftlichkeit auf **Hilfsmittel bzw. Hilfsgeräte**, die zur Einsparung der Standby-Verluste eingesetzt werden. Wenn nämlich der Einsatz eines Hilfsmittels mehr Energieverbrauch, Umweltbelastung oder Kosten verursacht als die damit eingesparte Standby-Energie, so ist der Einsatz nicht sinnvoll. Die zur Beurteilung erforderlichen Grundlagen sind einerseits die Kenntnis der Energieeinsparung und andererseits der Kosten, grauen Energie und Umweltbelastung der Hilfsmittel. Zur Beurteilung sollen typische Situationen und nicht Extrembeispiele herangezogen werden. Unter Umständen sind auch Zusatznutzen oder allenfalls Nachteile von Hilfsmitteln zu berücksichtigen, etwa bezüglich Bedienungskomfort, (Daten-) Sicherheit oder Brandschutz.

3.2.1 Energieeinsparung

Die aus dem Einsatz eines Hilfsmittels resultierende Energie- und Kosteneinsparung lässt sich aus den folgenden Grössen berechnen:

- Standby-Leistungsaufnahme angeschlossener Geräte, vgl. Fig. 2, abzüglich allfälligem Eigenverbrauch des Hilfsmittels (* 8760 Std.)
- Standby-Stunden (pro Jahr), je nach Gerät und Nutzung.
- Betriebsjahre (Achtung: Rest-Lebensdauer des angeschlossenen Gerätes, ev. zusätzlich Anteil für Ersatzgerät). Es ist davon auszugehen, dass neue Geräte einen wesentlich tieferen Standby-Verbrauch haben und nach mehr als ca. 10 Jahren sogar einen tieferen Standby-Verbrauch als das Hilfsmittel selbst haben werden.
- Relative Wirksamkeit, Prozentsatz der Betätigung, Nutzung des Hilfsmittels (Beispiel: wie lange ist die Abschalt-Verzögerungszeit, wie konsequent wird der Steckerleistschalter betätigt).
- Strompreis (Hoch-/Niedertarif berücksichtigen)

Beispiele finden sich unten bei der Kosten/Nutzen-Betrachtung.

3.2.2 Aufwand

- Der Eigenverbrauch des Hilfsmittels kann direkt bei der Einsparung abgezogen werden.
- Graue Energie: Für Herstellung bis Kauf wird Energie gebraucht; sie lässt sich nach bekannten Grundlagen abschätzen (Material, Kaufpreis). Auch die Umweltbelastung der Entsorgung ist zu berücksichtigen. Entsprechende Studien zu anderen Geräten wurden von ESU-Services (Uster ZH) erstellt. Als grober Richtwert lässt sich 0.5 kWh/Fr. Kaufpreis einsetzen.
- Stoffbelastung der Umwelt durch Herstellung und Entsorgung
- Kaufpreis plus evtl. Installationsaufwand
- Fehler-Risiko (Fehlschaltung, verursachter Defekt etc.)

3.2.3 Kosten/Nutzen-Betrachtung

Die Kosten/Nutzen-Betrachtung kann nach zwei Gesichtspunkten erfolgen: Sowohl die Energiebilanz wie auch die (frankenmässige) Wirtschaftlichkeit sollen aufgehen, d.h. der Nutzen grösser sein als der Aufwand. Die gesamte Ökobilanz mit allen Umweltbelastungen wird hier mangels Daten nicht weiter behandelt; meist ist die Energiebilanz ausschlaggebend.

Die frankenmässige **Wirtschaftlichkeit** lässt sich anhand der Tabelle 2 bzw. deren Berechnungsgang abschätzen.

Die Berechnungsformel ist:

$$\text{Einsparung (kWh)} = \frac{\text{Standby (W)} * (\text{Std./J.}) - \text{Hilfsgerät (W)} * 8760 \text{ h}}{1000} * \text{Nutzung.J.} * \text{Wirksamkeit}$$

$$\text{Einsparung (Fr.)} = \text{Einsparung (kWh)} * \text{Strompreis (Fr./kWh)}$$

Gerät	Standby W	Standby Std./J.	Hilfsgerät W (8760 h)	Nutzung Jahre	Wirksamkeit	Einsparung kWh	Einsparung Fr.
Hifi Anlage	10	8000	0.7	8	100%	591	100.46
Settop-Box	12	7000	0.7	8	70%	436	74.13
PC + Periferie, ohne Drucker	10	6500	0.7	8	80%	377	64.05
Videorecorder, einfacher Drucker	5	8500	0.7	8	100%	291	49.46
Fernseher (< 5 J.)	3	7000	0.7	8	100%	119	20.22
Gruppe TV-Video (TV, Settop-Box, Recorder wenn ausschaltbar)	20	7000	0.7	8	85%	910	154.75
Gruppe PC-Arbeitsplatz (PC, Periferie, einfacher Drucker)	15	6500	0.7	8	80%	585	99.41

Tab. 2 Beispiele für die resultierende Einsparung in Franken bei elektronischen Hilfsgeräten für die Netztrennung, mit einem Strompreis von 0.17 Fr./kWh (beträchtlicher Niedertarifanteil)

Die Tabelle zeigt, dass der wirtschaftliche Nutzen der teureren Hilfsgeräte bei Standby-Werten der angeschlossenen Geräte unter etwa 5 W problematisch wird. Werden mehrere Geräte (unter 5 W Standby) zusammen als Gruppe an ein Hilfsgerät angeschlossen, verbessert sich die Wirtschaftlichkeit.

Der Eigenverbrauch von Master-Slave Steckerleisten oder Geräten vom Typ Ecoman beträgt über 8 Jahre Nutzung bei 0.7 W Leistungsaufnahme (typischer Wert) rund 50 kWh ($0.7 * 8760 * 8 / 1000$). Die Leistungsaufnahme von Steckerleisten mit Leuchtschalter liegt unter 0.2 W (Glimmlampe) und tritt nur in eingeschaltetem Zustand auf; solche ohne Leuchte haben Nullverbrauch.

Die **Energiebilanz** ergibt sich aus einem Vergleich der möglichen Einsparung (kWh) mit der im Hilfsgerät enthaltenen grauen Energie. Für diese gibt es z.Zt. keine gesicherten Werte. Für eine ganz grobe Abschätzung kann man mit 0.5 kWh pro Franken Kaufpreis rechnen, was somit Werte im Bereich von 15 bis 50 kWh ergibt, ausser für die günstigen einfachen Steckerleisten mit Schalter (5 bis 10 kWh). Gemäss Tabelle 2 würde damit bei allen Beispielen die investierte Energie vollständig "zurückgespart". Allerdings sind dabei andere Umweltbelastungen, etwa für die Entsorgung, nicht berücksichtigt, dürften aber das Ergebnis kaum stark verschlechtern. Detaillierte Ökobilanzen wurden nicht betrachtet.

4. Baukasten Umsetzungsmassnahmen

Basierend auf den Grundlagen (Abschnitt 2) und der Massnahmenübersicht (Abschnitt 3) wird ein "Baukasten" von Umsetzungsmassnahmen zur Standby-Verminderung erstellt. Die in Kategorien zusammengefassten Massnahmen (4.1.1) werden nach Kriterien (4.1.2) grob bewertet (Tabelle 3) und in einer weiteren Darstellung (Tabelle 4) zu den mutmasslich für die Umsetzung wichtigsten Kriterien:

- Einfachheit der Anwendung
- Auswirkungen (bezüglich Stromeinsparung)
- Verbreitungsmöglichkeiten

ausführlicher beurteilt. Abschnitt 4.2 stellt eine Abschätzung des Spar-Potenzials nach Zeithorizont dar, Abschnitt 4.3 eine Beschreibung der Zielpublika. Die Erreichbarkeit der Zielpublika ist eine Schlüsselgrösse, weil die wirtschaftlichen Anreize bei der Standby-Verminderung meist relativ klein sind bzw. für manche Nutzerkategorien gar keine bestehen (z.B: Büro-Arbeitsplätze).

Als Quintessenz und Ausblick des Projekts werden in Abschnitt 4.4 mögliche Umsetzungsprojekte zur Standby-Verminderung beschrieben.

4.1 MASSNAHMEN

4.1.1 Massnahmenliste

Die zahlreichen im Abschnitt 3.1 beschriebenen Hilfsmittel und Methoden werden für die Beurteilung in folgende Kategorien zusammengefasst, der Vollständigkeit halber inkl. der Massnahme Mindestanforderungen:

- Steckerleiste (mit Schalter), Schaltermaus
- Hilfsgeräte für die Netztrennung inkl. Master-Slave-Steckerleiste, die elektronische Mittel für die Aus- und Einschaltung enthalten.
- Fernschalter
- Schaltuhr
- PC-Konfiguration (inkl. Fax-OFF)
- Geräte mit Automatischer Abschaltfunktion (Auto-off)
- "Intelligenz für Geräte"
- Mindestanforderungen

4.1.2 Kriterien

Die Massnahmen zur Verminderung des Standby-Verbrauches lassen sich nach verschiedenen Kriterien ordnen:

- **Einfachheit der Anwendung, Akzeptanz.** Letztere korreliert z.T. mit Aufwand und Wirtschaftlichkeit. Das heisst: zu teure Massnahmen sind wenig attraktiv. Einfache Anwendung bedeutet, dass ein Hilfsmittel oder eine Methode selbsterklärend ist, keine Fachkenntnisse erfordert und wenig Fehlermöglichkeiten bestehen. Die Massnahmen sind in Tabelle 4 diesbezüglich eingehender bewertet.
- **Beeinflussbarer Standby-Verbrauch:** für welche Standby-Geräte ist die Massnahme geeignet? Welcher Erfolgsfaktor ist beim Einsatz der Massnahme zu erwarten? Eine eingehendere Bewertung findet sich in Tabelle 4.
- **Zeithorizont der Wirksamkeit,** vom Beginn bis zu einer Änderung der Situation (z.B: Gerät ersetzt; das neue wird weniger Standby-Verbrauch haben). Das Sparpotenzial ist davon abhängig.

- **Aufwand der Massnahme** (anfallend bei: Nutzer, Käufer, ev. z.T. bei Dritten bei Subventionierung). Bei Massnahmen mit ausgeprägten anderen Nutzen ist diese Bewertung wenig aussagekräftig, vgl. "Andere Nutzen" unten.
- **Wirtschaftlichkeit** bedeutet für Käufer/Nutzer von Hilfsmitteln, dass ihr Aufwand sich innert nützlicher Frist durch Stromeinsparungen (und allenfalls andere Nutzen) zurückzahlt. Je nach Gerätekategorie kann diese Frist recht kurz sein, z.B. für kurzlebige Bürogeräte oder wenn Geräte kurz vor dem Ersatz stehen und die Massnahme beim Ersatzgerät weniger oder gar nicht wirksam ist.
- **Andere Nutzen / Nebennutzen:** Fernschalter und Schaltuhren sind primär zum Schalten des Gerätebetriebs gedacht sind; dies ist meist der Hauptnutzen; die Standby-Verminderung ist dann ein Nebennutzen. Bei PC-Konfiguration und "Intelligenz für Geräte" sind die anderen Nutzen so attraktiv, dass Standby-Verminderung eher Nebennutzen ist und die Wirtschaftlichkeit diesbezüglich wenig wichtig. Nebennutzen der Massnahmen sind bei der Kommunikation wie auch bei eventueller Förderung (Mitnahmeeffekt) hervorstreichend.
- **Verbreitungsmöglichkeiten:** Dazu werden in Tabelle 4 Hinweise gegeben. Da tief greifende Alternativen in Aussicht stehen (Mindestanforderungen, "Intelligenz für Geräte"), sind herkömmliche Massnahmen evtl. nur kurz- bis mittelfristig sinnvoll. Entsprechend wichtig sind die Verbreitungsmöglichkeiten.

4.1.3 Beurteilung und Vergleich der Massnahmen

Die Massnahmen gemäss Abschnitt 3.1, erweitert um Mindestanforderungen als Massnahme, werden in **Tabelle 3** bezüglich der Kriterien

- Einfachheit der Anwendung
- zu erwartende Wirksamkeit (Sparpotenzial)
- Verbreitungsmöglichkeiten

kommentiert. Die technischen Beschreibungen von Abschnitt 3.1 werden damit ergänzt und in einen Gesamt-Zusammenhang gestellt, um die Beurteilung der Massnahmen in Tabelle 5 zu begründen.

Anmerkung zur Spalte "Verbreitungsmöglichkeiten" in Tabelle 3:

Im Nicht-Haushalt-Bereich ist für alle Standby-Verminderungs-Hilfsmittel und -Methoden ein durch Firmen in ihren Büros organisierter Einsatz viel versprechend. Neben der möglicherweise günstigeren Beschaffung kann die Firma sowohl die Implementierung wie auch den Gebrauch durch die Mitarbeitenden begleiten und so optimieren.

Als weitere Grundlage der Bewertung wurde in **Tabelle 4** die Anwendbarkeit der Massnahmen für alle betrachteten Standby-Geräte gemäss den S.A.F.E.-Kategorien (Tabelle 1) bewertet. Dabei wurde mit der Priorität (1 / 2 / 3) ausgedrückt, wie gut die Massnahme für die Standby-Verminderung beim jeweiligen Gerät geeignet ist. Grundsätzlich liesse sich diese Tabelle auch quantitativ auswerten, indem die beeinflussbaren Standby-Verbräuche mit Wirksamkeits-, Bedienungs- und Durchdringungs-Faktoren berechnet würden. Angesichts der zahlreichen nur grob abschätzbaren Grössen wird darauf verzichtet, da das Ergebnis doch recht spekulativ bleiben müsste. Die Abschätzung des Sparpotenzials in Abschnitt 4.2 bleibt deshalb relativ grob.

In Tabelle 4 sind die Massnahmen "Mindestanforderungen" und "Intelligenz für Geräte" aus folgenden Gründen nicht enthalten:

- Mindestanforderungen sind grundsätzlich für alle Geräte anwendbar; die Umsetzung im Rahmen der EuP noch nicht im Detail absehbar.
- "Intelligenz für Geräte" könnte universell anwendbar sein, wird aber erst anhand technischer Daten effektiv zu beurteilen sein.

Massnahme	Einfachheit der Anwendung	Wirksamkeit (Sparpotenzial)	Verbreitungsmöglichkeiten
Steckerleiste, Schaltermaus	Einfach, kostengünstig, universell einsetzbar. Bedienung, d.h. Ausschalten, ist Bedingung für die Wirksamkeit. Mit einer Schaltermaus auf dem Pult bequemer (teurer). Die Energiestadt-Schaltermaus kann vorhandene Steckerleisten ergänzen.	Bei konsequenter Bedienung hoch wirksam, evtl. Eigenverbrauch sehr klein (Glimmlampe <0.2 W). Damit keine Fehlbedienung erfolgt, muss auf vorheriges Herunterfahren von Druckern, PCs etc. hingewiesen werden.	Bewerbung durch www.topten.ch/standby , Umweltorganisationen, EnergieSchweiz, Energiestadt. Herkömmliche Förderaktionen wegen zu geringem Preis kaum sinnvoll, evtl. Unterstützung von Vertriebspartnern möglich, die ihrerseits Aktionen machen.
Hilfsgeräte für die Netztrennung inkl. Master-Slave	Die meisten Typen sind komfortabler zu bedienen als Steckerleisten. Verschiedene Typen für verschiedene Anwendungen, Kompatibilitätsprobleme nicht ausgeschlossen, Anleitung zum richtigen Einsatz nötig. Relativ teuer, d.h. Wirtschaftlichkeit z.T. nicht gegeben.	Aktuell erhältliche Geräte haben meist einen Eigenverbrauch von ca. 0.7 W, womit der Einsatz für tiefe Standby nicht sinnvoll ist. Wegen rel. hohem Preis und spezifischer Anwendung weniger attraktiv. Wenn das angeschlossene Gerät ersetzt wird, ev. nutzlos weil gleiche Leistung wie das neue.	Bewerbung erfolgt durch verschiedene Organisationen (auf www.topten.ch/standby zurückhaltend). Förderaktionen diskutabel wegen nicht immer klarem Nutzen und Unterstützung von 1 Firma.
Fernschalter	Ähnlich wie Schaltermaus, aber kabellos, 1 Sender für mehrere Empfänger. Sender kann verlegt oder falsche Taste gedrückt werden: weniger "idiotensicher". Passt nicht auf alle Steckdosen (Kombi mit Lichtschalter!).	Aktuell Eigenverbrauch ca. 0.7 W, womit der Einsatz für tiefe Standby-Leistungen nicht wirtschaftlich ist. Wegen Zusatznutzen (kabellos) z.B. für Licht-Schaltung beliebt.	Bisher kaum zur Standby-Verminderung beworben. Wegen vielfältiger Einsatzmöglichkeiten sind Förderaktionen kaum sinnvoll.
Schaltuhr	Prinzip und Anschluss einfach, Programmierung bei elektronischen oft nicht einfach (und nur diese haben Gangreserve). Wegen fixer Abschaltung ohne Vorwarnung nur für wenige Anwendungen geeignet. Passt nicht auf alle Steckdosen (Kombi mit Lichtschalter!).	Wegen stark eingeschränkter Eignung ist das Sparpotenzial bei üblichen (Standby-) Anwendungen eher gering. Hingegen hat das Prinzip in Industrie und Gewerbe (Leitsysteme) beträchtliches Potenzial.	In Industrie und Gewerbe im Zuge gesamtheitlicher Energie-/Stromsparberatung zu berücksichtigen.
PC-Konfiguration und Fax-OFF	Implementierung relativ kompliziert, deshalb wurde der Ratgeber zur PC-Konfiguration bzw. die Fax-OFF Anleitung erstellt. Einmal eingestellt ist die Anwendung sehr komfortabel.	Damit wird vor allem der "Betrieb ohne Nutzen"-Verbrauch des PCs vermindert, nicht der "Aus" Zustand (> Steckerleiste/Master-Slave). Die zu erwartende Auswirkung ist aber grösser. Beachtliche Wirkung Fax-OFF.	Vertriebspartner, Internet. Tipps in Foren und Zeitungs-/Zeitschriften-Rubriken.
Geräte mit automatischer Abschaltfunktion (Auto-off)	Eigentlich sollte nichts zu tun sein, wenn optimale Werkeinstellung. Leider oft komplizierte Programmierung nötig.	Bei Kaffeemaschinen wird der Warmhalte-Verlust vermindert, bei Stereoanlagen der (hohe) Standby, bei Leuchten der "Betrieb ohne Nutzen". Weitere Geräte könnten diese Funktion erhalten, v.a. Drucker etc.	Topten, Förderaktionen. Druckgerätehersteller sollten über EuP/Ecodesign aufmerksam gemacht werden.
"Intelligenz für Geräte"	Noch nicht abzuschätzen, hat wohl nur Chancen wenn wirklich einfach.	Potenziell sehr gross, noch kaum abzuschätzen, auch vom Eigenverbrauch abhängig.	Private Entwicklung, Art der Vermarktung noch unbekannt.
Mindestanforderungen	Zulassungsbeschränkungen sehr einfach, allfällige Energie-Etikette dank Bekanntheit ebenfalls.	Potenziell sehr gross, Zeitverzögerung.	Vorschrift, allenfalls Kommunikation wenn Energie-Etiketten (Topten).

Tab. 3 Kommentierung von Anwendung, Wirksamkeit und Verbreitungsmöglichkeiten von Standby-Verminderungsmassnahmen
Anmerkung zur Spalte "Verbreitungsmöglichkeiten" vgl. Text Seite 21

Standby-Statistik Schweiz, S.A.F.E.			Anwendbare Massnahmen, Priorität (1, 2)					
SAFE-Code-Nr., Gerät	Total Mio. Geräte	Stromverb. GWh/a	Stecker-leiste, Schal-	Hilfs-geräte inkl. Mas-ter-S.	Fern-schalter	Schaltuhr	PC-Konfi-guration	Geräte mit Auto-off
Büro inkl. Heimbüro/ Kommunikation								
1 PC	3.8	119	1	1			1	
2 Monitor / Bildschirm	3.8	69	1	1			1	
3 Notebook	1.9	17	1				1	
4 Fax	0.65	23					1a	
5 Drucker (Tinte, Laser), ohne MFG	1.4	39	1	2				1
6 Powerline Adapter für Netzwerk, ext. Laufwerk, PC-Lautsprecher etc.	0.5	11	2					
7 Kopierer klein/privat (zusätzl. zu allf. MFG)	0.25	7	1	2		2		1
8 Kopierer mittel bis gross	0.4	79	1					1b
9 Scanner (zusätzlich zu allf. MFG)	0.25	4	1					
9a Beamer	0.095	5	1		2c			1
10 Multifunktionsgerät klein/privat	1	16	1	2				1
11 Multifunktionsgerät mittel-gross	0.2	29	1					1b
12 Telefon: Funk-, Komfort-, Anrufbeantworter	3.4	89						
13 Ladegeräte "Büro" (Handy, Organisier, Kamera etc.)	9	59	1					
14 Modem, Router etc.	1.2	44	1					
15 Leuchte mit Standby, inkl. Arbeitsplatz-L.	1.8	33	2		1			1d
Total Büro inkl. Heimbüro/ Kommunikation		641						
Unterhaltung								
16 TV	3.3	96	1	1	2			
17 Video-/ DVD-Recorder	1.6	52	2					
18 Settop-Box einfach	1	73	2		1			
19 Settop-Box mit Festplatte	0.15	16	2					
20 HiFi / Stereoanlage, Home Cinema-Sound etc.	3.2	186	1	1	1			1
21 Radios und Player mit Netzteil, separat oder eingebaut, mobil/fest, Funk-Lautsprecher etc.	5.5	72	1		1			
22 Spielkonsolen etc. mit Netzanschluss	0.15	2	1					
23 Radio- oder MP3-Wecker (Netz)	2.4	63	1					
Total Unterhaltung		559						
Haushaltgeräte und Haustechnik								
24 Backofen (mit Elektronik)	2.2	44						
25 Kaffeemaschine	2.65	377	1	2	2	2		1
26 Mikrowellengerät	1.3	24	2		2			
27 Geschirrspüler	1.6	26						
28 Waschmaschine	1	20						
29 Wäschetrockner / Tumbler	0.5	8						
30 Ladegeräte Haushalt (vgl. Liste Anhang 7.1)	12.5	100	1					
31 Dusch-WC (z.B. Closomat)	0.11	29	1		1			
32 Video-Türüberwachung, Bewegungsmelder, Sonnerie	0.95	41						
33 Funk-Fernschalter, Bewegungsmelder	0.45	2						
34 Heizungsregler, Garagentor, Klimageräte mit Fernbedienung, etc.	1.1	24						
35 Aquarium, Zierbrunnen etc.	0.155	10			2	1		
Total Haushaltgeräte und Haustechnik		704						
Total		71.5	1905					
Stand 13.12.07			Nur Standby beeinflussbar, Bereitschaft nicht grosse Verbraucher (Noch) nicht auf dem Markt					

Tab. 4 Anwendbarkeit der Massnahmen für alle betrachteten Standby-Geräte

Anmerkungen:

- Fax-OFF (Umleitung auf E-Mail, vgl. 3.1.3, [9])
- Auto-off bei Kopierern/Druckern bewirkt oft nur eine mässige Reduktion, z.B. von 100 auf 50 W
- Evtl. für an der Decke montierte Beamer, wenn Einspeisung unzugänglich
- Auto-off für die Lampe, nicht für Standby, also "Betrieb ohne Nutzen"-Einsparung

Einschränkungen der Anwendbarkeit: Drucker, Kopierer, Multifunktionsgeräte mittel bis gross müssen vor dem Abschalten heruntergefahren werden, deshalb im Prinzip nicht mit Hilfsgeräten, Schaltuhr oder Fernschalter auszuschalten. Bei PCs darf ein Hilfsgerät erst durch Herunterfahren aktiv werden.

Aus Tabelle 4 ist ersichtlich, dass Steckerleiste/Schaltermaus die bei den meisten Geräten einsetzbare Massnahme ist und gleichzeitig auch die Standby-Verbrauchs-Schwerpunkte abdeckt. Hauptnachteil ist die Notwendigkeit der Betätigung, welche z.T. bei Hilfsgeräten wegfällt oder – mit Fernbedienung – obligatorisch ist. Mindestanforderungen und "Intelligenz für Geräte" sind wie oben erwähnt in Tabelle 4 nicht bewertet.

Auf dem Hintergrund der Detail-Bewertungen in den Tabellen 3 und 4 erfolgt nun eine vereinfachte Beurteilung der Standby-Verminderungsmassnahmen in Tabelle 5.

Massnahme	Einfachheit der Anwendung	Beeinflussbarer Verbrauch	Eigenverbrauch	Zeithorizont Jahre	Aufwand für Massnahme	Wirtschaftlichkeit	Andere/ Nebennutzen
Steckerleiste, Schaltermaus	+ Betätigung	+	++	0 - 10	+	+	
Hilfsgeräte inkl. Master-Slave	+ z.T. Betätigung nötig	0 (+?)	–	0 - 10	–	0/+	
Fernschalter	+ Betätigung	–	–	0 - 10	–	0/+	+
Schaltuhr	–	–	0	0 - 10	0	+	+
PC-Konfiguration + Fax-OFF	– –	+	++	0 - 5	0/+ (nur Zeit)	++	++
Geräte mit aut. Abschaltfunktion (Aut)	++ Werkeinstellung!	+	+	0 - 10	0 (ev. Mehrkosten)	+	
"Intelligenz für Geräte"	++ (angestrebt)	++	(0)	3 - 15	??	??	++
Mindestanforderungen	++	++	+	3 - 15		++	

Tab. 5 Beurteilungsmatrix Standby-Verminderungsmassnahmen (+ gut, 0 mittel, – ungünstig)

Kommentare zu Tabelle 5

Steckerleiste/Schaltermaus schneiden bei allen Kriterien gut ab. Einzige Einschränkung bzw. Unsicherheit ist die erforderliche Betätigung, welche z.T. bei Hilfsgeräten wegfällt oder – mit Fernbedienung – obligatorisch ist.

Hilfsgeräte für die Netztrennung bieten einen höheren Bedienungskomfort als Steckerleiste/ Schaltermaus. Bei der Anwendbarkeit sind die erforderlichen gerätespezifischen Typen ein gewisser Nachteil gegenüber der universell einsetzbaren Steckerleiste und Schaltermaus. Bezüglich beeinflussbarem Stromverbrauch sind sie insgesamt nicht uneingeschränkt positiv zu bewerten, u.a. wegen des nicht unbedeutenden Eigenverbrauchs. In der Ökobilanz schlägt der höhere Materialaufwand zu Buche.

Fernschalter und Schaltuhren sind sowohl bei der Anwendbarkeit (Tabelle 4) wie beim beeinflussbaren Stromverbrauch wenig günstig zu bewerten und stehen daher für Fördermassnahmen bzw. Umsetzungsprojekte nicht im Vordergrund.

PC-Konfiguration und Fax-OFF sind bezüglich Wirkung, Wirtschaftlichkeit und Nebennutzen sehr interessant, aber relativ kompliziert in der Anwendung. Wegen der Kurzlebigkeit von Software ist ihr Zeithorizont relativ kurz; d.h. sie müssen regelmässig aktualisiert werden. Diese Massnahmen sollen in einem Umsetzungsprojekt weiter bearbeitet bzw. für weitere Zielpublika nutzbar gemacht werden.

Geräte mit Auto-off, also automatischer Abschaltfunktion, schneiden bei allen Kriterien gut oder sehr gut ab. Da diese Funktionen von der Hersteller-Industrie angeboten werden müssen, ist kurzfristig nur eine Förderung über Werbung (Topten) und Kaufanreize (Förderprogramme wie ewz) möglich. Um eine

breite und nachhaltige Wirkung zu erreichen, sollten solche Funktionen bei den EuP Massnahmen angesprochen und gefordert werden.

"Intelligenz für Geräte" und Mindestanforderungen sind beides erst mittelfristig wirksame Massnahmen mit hohem Sparpotenzial. Auf längere Sicht würden die Mindestanforderungen die Sparfunktion von "Intelligenz für Geräte" überflüssig machen, da deren Eigenverbrauch etwa dem zukünftigen Standby-Verbrauch entsprechen könnte.

4.2 ABSCHÄTZUNG DES EINSPAR-POTENZIALS

Der Standby-Verbrauch gemäss Hochrechnungs-Tabelle (vgl. Abschnitt 2.2 und Anhang 7.1) beläuft sich auf total ca. 1'900 GWh pro Jahr, entsprechend Stromkosten von rund 320 Mio. Fr. Auch mit optimalen Massnahmen lässt sich davon nur ein Teil realisieren, weil ja eine Verminderung auf 0 W oft nicht möglich ist. Eine Verminderung auf 20% kann daher als ganz grobe Schätzung angenommen werden, womit in diesem optimalen Fall 1'520 GWh jährlicher Standby-Verbrauch einzusparen wären. Dies entspricht bei einem mittleren Strompreis von 17 Rp/kWh (relativ tief wegen des beträchtlichen Niedertarifanteils) immerhin jährlichen Einsparungen von 260 Mio. Fr.

Wenn die allenfalls als "Betrieb ohne Nutzen" zu bezeichnenden Anteile des unnötigen Stromverbrauchs von Kaffeemaschinen (Warmhaltung) und PCs (inaktiv in Betrieb) nicht zum Standby gerechnet werden (ca. 400 GWh), verbleibt eine optimale Einsparung von rund 1'100 GWh.

Die Realisierbarkeit dieses Sparpotenzials ist abhängig von:

- Förder- und Kommunikationsmassnahmen
- Marktangebot an Hilfsgeräten für die Netztrennung
- Entwicklung des Marktangebotes an (Standby-) effizienten Geräten
- und schliesslich in einem gewissen Ausmass vom Benutzerverhalten, auch bei Hilfsgeräten.

Angesichts der zahlreichen schwer zu beurteilenden Einflussgrössen wird nur eine sehr grobe Schätzung des in 2, 5 und 10 Jahren umsetzbaren Sparpotenzials versucht:

2 Jahre: kein Effekt!

Trotz der bereits im September 2007 vom WWF Schweiz und Topten gestarteten und in vielen Medien aufgegriffenen Kommunikationsmassnahmen muss erwartet werden, dass der damit erzielte Erfolg durch folgende Effekte kurzfristig noch aufgehoben wird:

- Starke Verbreitung ineffizienter Settop-Boxen wegen des Digitalfernsehens
- Ersatz alter Haushaltgeräte ohne Standby-Verbrauch durch neue mit Elektronik (und Standby)
- Ersatz alter Unterhaltungselektronik ohne Standby-Verbrauch durch neue mit Fernbedienung.

5 Jahre: $\frac{1}{3}$ des optimalen Potenzials ausgeschöpft (500 GWh)

Dank der Wirkung von (EuP-) Mindestanforderungen nimmt die Verbreitung neuer Geräte mit kleinem Standby-Verbrauch merklich zu. Etwa die Hälfte der noch in Betrieb befindlichen Geräte mit hohem Standby-Verbrauch wurde mit Hilfsgeräten, Konfiguration oder "Intelligenz für Geräte" sparsamer gemacht.

10 Jahre: $\frac{3}{4}$ des optimalen Potenzials ausgeschöpft (1'140 GWh)

Die Inkraftsetzung von Mindestanforderungen, Ankündigung von deren Verschärfung und allenfalls die Etablierung von "Intelligenz für Geräte" bestimmen nun die Marktentwicklung stark. Die verschwenderischsten alten Standby-Verbraucher sind weit gehend ersetzt; von den verbliebenen ein grosser Teil nachträglich sparsamer gemacht. Der verbleibende Standby-Verbrauch hängt stark davon ab, auf welchem Niveau die Standby-Leistungsaufnahme der neuen Geräte liegt (0.5 oder 0.2 W) und ob allenfalls "Intelligenz für Geräte" mit millionenfachen 0.3 W Chips verbreitet ist (Beispiel: 20 à 0.3 W pro Haushalt, 3 Mio. Haushalte wären auch wieder 160 GWh/Jahr, + Dienstleistung + Gewerbe/Industrie).

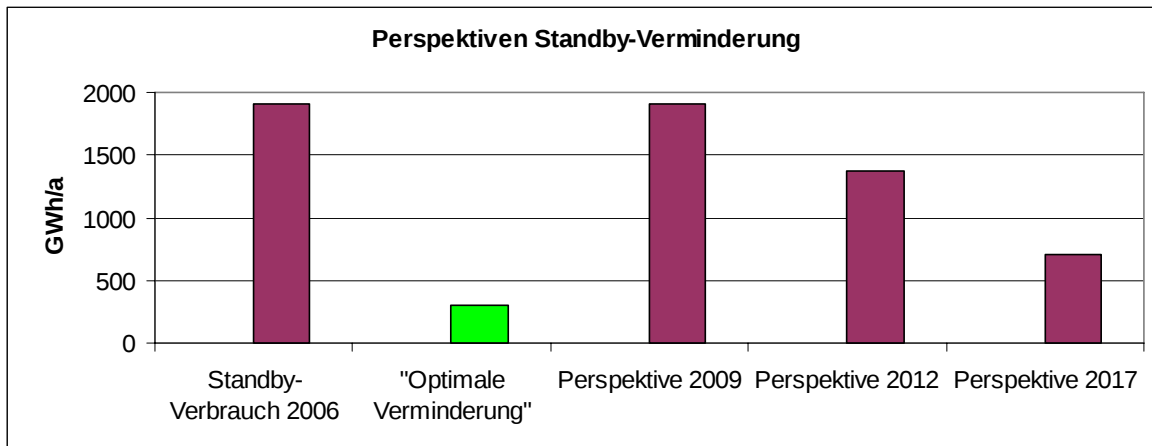


Fig. 13 Perspektiven der Standby-Verminderung

4.3 ZIELPUBLIKA (NUTZER ODER DEREN ORGANISATION)

Sämtliche Akteure sind auch über die Publikumsmedien wie Tageszeitungen, Fernsehen und Radio erreichbar. Die Verminderung des Standby-Verbrauchs ist allerdings kein Thema, das ohne besonderen Anlass von den breiten Medien aufgenommen würde.

Industriebetriebe sind nicht als eigenes Zielpublikum erwähnt; für die dortigen Dienstleistungs-Abteilungen gelten die entsprechenden Hinweise. Industrie-spezifische "Leerlauf"-Probleme werden in einem separaten Forschungsprojekt ("Betrieb ohne Nutzen") behandelt.

4.3.1 Haushalte

Relevante Gerätekategorien:

- Haushaltgeräte für Küche und Wäschepflege
- Unterhaltungselektronik, Ladegeräte
- Heimbüro
- Leuchten (z.B. Halogentrafos)
- Diverses (Video-Überwachung, Haustechnik, Aquarium, Dusch-WC etc.)

Organisationen und Medien:

- Konsumentenorganisationen (SKS, kf) und deren Mitteilungsblätter
- Zeitschriften (saldo, K-Tipp, Beobachter, J'achète mieux, weitere f+i)
- Umweltorganisationen wie WWF, Greenpeace, Pro Natura, SES, etc.
- Internetseiten, die sich auch an Laien wenden (www.topten.ch...)

4.3.2 Dienstleistungsbetriebe

Relevante Gerätekategorien:

- Bürogeräte
- Kaffeemaschinen
- Leuchten (mit Präsenzmelder, Dimmer etc.)
- Diverses (Haustechnik etc.)

Organisationen und Medien:

- EnAW Moderatoren, Erfa-Gruppen, Energiestadt
- Öbu Schweizerische Vereinigung für ökologisch bewusste Unternehmensführung, Zürich
- Branchenverbände und deren Mitteilungsmedien
- Angestelltenverbände (KV, Kader...)
- Wirtschaftsorientierte Printmedien (Handelszeitung...)

4.3.3 Hersteller und Anbieter von Geräten

Hersteller und Anbieter (Handel) wollen in erster Linie ihr Geschäft, nämlich den Verkauf der (Hilfs-) Geräte, betreiben. Sie sind grundsätzlich interessiert an jeder Art von Förderung oder (positiver) Kommunikation und in diesem Zusammenhang auch an technischen Hinweisen zur Weiterentwicklung ihrer Produkte. Daher kann die Zusammenarbeit mit diesen Partnern für die Verbreitung der Produkte interessant sein. Wie immer in derartigen Situationen ist auf Neutralität und Ausgewogenheit zu achten. In Anbetracht der z.T. widersprüchlichen Bewertung der Produkte dürfte es nicht einfach sein, klare Kriterien für eine allfällige Auszeichnung zu definieren.

Organisationen:

- SWICO, Schweizerischer Wirtschaftsverband der Informations-, Kommunikations- und Organisationstechnik
- FEA, Fachverband Elektro-Apparate
- eae, Energieagentur Elektro-Geräte

4.4 UMSETZUNGSPROJEKTE

Nach Kurzbeschreibungen der bereits realisierten oder gestarteten Projekte folgen Beschreibungen von 7 neuen Projekten, in unterschiedlicher Detaillierung. Eine Zusammenstellung aller Projekte, geordnet nach den betroffenen Massnahmekategorien analog Fig. 3 und 5, mit Stand/Zeitplan, Budgetvorstellung und ggf. Kontaktpersonen findet sich in Tabelle 6. Die laufenden breit angelegten Informationsprojekte (1, 3, 4, und 5 in Abschnitt 4.4.1) sind in Tabelle 6 nicht aufgelistet, würden aber selbstverständlich Erkenntnisse von neuen Projekten aufgreifen und kommunizieren.

Massnahmen-Kategorie	Projektname und Stichworte	Stand/Zeitplan	Budgetvorstellung	Kontaktperson
Steckerleiste/Schaltermas	Energiestadt-Schaltermas; erweiterte Kampagne (4.4.3)	Erweiterung offen, möglichst rasch	Neu: 50 kFr. (Projekt) + 100 kFr. und mehr (Förderung)	Offen (Energiestadt: P. Hüser, Nova-Energie; A. Braunwalder)
Hilfsgeräte für die Netztrennung	Untersuchung und Verbesserung von Hilfsgeräten (4.4.5)	An HTA Luzern laufend, ggf. Erweiterung offen	Offen	Prof. Vinzenz Härrli, HTA Luzern
PC-Konfiguration	Ratgeber "PC-Arbeitsplatz" erstellt; neu: Förderung von PC-Sparfunktionen in Netzwerken (4.4.4)	Ggf. ab Projektstart ½ - 1 Jahr	Koordinationsprojekt 20 kFr., Verbreitung mit Sponsoren	A. Braunwalder J. Nipkow (S.A.F.E.)
Fax-OFF	Anleitung ist erstellt (pdf), zur Verbreitung ist eine "Fax-OFF Kampagne" nötig (4.4.7)	Ggf. ab Projektstart ca. 1 Jahr	Projektleitung und Materialien, ohne Werbemittel, ca. 20 kFr.	G. Togni (S.A.F.E.)
Geräte mit automatischer Abschaltfunktion (Auto-off)	Geräte mit automatischer Abschaltfunktion fördern (4.4.6), soll in beantragtes Forschungsprojekt integriert werden.	Forschungsprojekt "Betrieb ohne Nutzen" beantragt, Ph.1: 2/2008, Ph.2: 9/2008	Ph.1: 20 kFr., Ph.2: 25 kFr.	C. U. Brunner (S.A.F.E.)
"Intelligenz für Geräte"	digitalSTROM (extern)	Medienmitteilungen 9/07 erfolgt		Prof. L. Hovestadt, Zürich
EuP/Mindestanforderungen	Aktive Verfolgung der EuP-Ecostandby Aktivitäten (4.4.2)	Ab sofort, 2 Jahre	20 kFr./Jahr	offen
(Alle)	Wettbewerb für grösste Standby-Einsparung (4.4.8)	1. Phase: Ausarbeitung der Idee, 5 Mte	10 kFr.	J. Nipkow A. Braunwalder (S.A.F.E.)

Tab. 6 Zusammenstellung der vorgeschlagenen und massnahmenbezogenen laufenden Projekte

4.4.1 Bereits realisierte oder gestartete Massnahmen bzw. Projekte

Viele der nachstehenden Projekte wurden in engem Kontakt mit dem Team des Forschungsprojekts erarbeitet, bedeuten also bereits eine Umsetzung in die Praxis. Bei den Projekten ist, wo sinnvoll, aufgeführt, ob sie weitergeführt oder erweitert werden könnten.

1. **Verschiedene Hilfsmittel** werden z.T. seit Langem von Fachgeschäften, Do-it-Yourself, Internet angeboten und in letzter Zeit vermehrt von Medien erwähnt. Die Medienarbeit wird seitens S.A.F.E. nach Gelegenheit weiter verfolgt.
2. Die "**Energiestadt-Schaltermaus**" wurde auf spezifischen Pfaden möglichen Grossabnehmern angeboten, http://www.energiestadt.ch/d/stromspar_maus.php. Eine Erweiterung mit anderen Projektpartnern ist denk- und wünschbar, da dieses Hilfsmittel universell und bedienungsfreundlich ist und ein grosses Einspar-Potenzial aufweist.
3. WWF Schweiz lancierte anfangs September eine **Standby-Kampagne** mit einem Ratgeber "Stopp Standby" (Anhang 7.2), der verschiedenen Zeitschriften in einer Auflage von rund 1 Million beigelegt wurde (Saldo, K-Tipp, WWF-Magazin, Bon à savoir usw.), koordiniert mit der Aufschaltung der Top-ten-Seite „Standby“.
4. Auf www.topten.ch/standby gibt es seit Anfang September 2007 ein dreisprachiges Angebot an Standby-Tipps mit Hintergrund-Erläuterungen, Hilfsmittel-Hinweisen und Links zu weiteren Informationen. Updates aufgrund neuer Erkenntnisse können sehr rasch eingebracht werden.
5. Ein einfaches **Tool zur Berechnung des Standby-Verbrauchs** im Haushalt wird seit Okt. 2007 als Unterseite von Energybox angeboten (<http://www.energybox.ch/standbytest.aspx>) und ist von der Topten-Standby-Seite her verlinkt. Es erlaubt, auch ohne Fachkenntnisse in wenigen Minuten den Standby-Verbrauch zu ermitteln und in Relation zum gesamten Haushalt-Stromverbrauch zu klassieren (A bis G). Beispiel im Anhang 7.3.
6. Im Rahmen eines S.A.F.E.-Projektes wurde der **Ratgeber "Stromsparen am PC-Arbeitsplatz"** entwickelt (Titelblatt Anhang 7.4). Er wendet sich an private und gewerbliche PC-Benutzer und enthält, neben Tipps zu Hilfsmitteln, spezifische Anleitungen für Windows XP und Vista zur optimalen Konfiguration der Energieverwaltung (nicht anwendbar bei Energieverwaltung über ein Netzwerk). Grosse Nebennutzen dieser Konfiguration sind: Zeiteinsparung durch rasches Aufstarten aus dem Standby- oder Ruhezustand (alle Fenster wie beim Verlassen) sowie Sicherheitsgewinn durch Kennwortanforderung nach automatischem Standby-/Ruhezustand. Der Ratgeber wird zusätzlich in Papierform (A4) über verschiedene Vertriebspartner verbreitet, weitere werden noch gesucht. Für die Übersetzung auf Französisch werden ebenfalls Partner gesucht. Eine Erweiterung für Netzwerk-PCs ist wünschenswert.
7. Die Anleitung "**Fax-OFF**" zur automatischen Umleitung einkommender Faxe wurde in Abstimmung mit Swisscom und Sunrise erarbeitet und im Sept. 2007 als pdf (Anhang 7.5) zum Download bereitgestellt: http://www.energieeffizienz.ch/files/Fax-Off_d.pdf
8. Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) hat im Sept. 2007 eine **Förderaktion für Kaffeemaschinen mit automatischer Abschaltfunktion** (Auto-off) gestartet: <http://www.topten.ch/index.php?page=kaffee>. Für die ewz-Aktion dient als Förderkriterium, dass das Gerät auf Topten gelistet ist, also die Topten-Anforderungen erfüllt (Anhang 7.6). Auch das Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Stadt planen eine analoge Aktion (2008).
9. **Stereoanlagen** wurden im Rahmen eines vom WWF unterstützten Projektes an der HTW Chur (S.A.L.T. Labor) bezüglich Standby gemessen und getestet, insbesondere auch, wie einfach ein all-fälliger tiefer "Eco-Modus" einzustellen ist. 2 der geprüften 11 Geräte haben eine Auto-off- Funktion. Die Testergebnisse wurden vom Kassensturz am 11.9.07 präsentiert und im K-Tipp beschrieben. Die 4 sparsamsten Geräte werden auf Topten präsentiert, wobei eine komplexe Bewertung der verschiedenen Betriebszustände erfolgte. <http://www.topten.ch/index.php?page=stereoanlagen>

4.4.2 Aktive Verfolgung der EuP-Ecostandby Aktivitäten

Die an verschiedenen Stellen bereits laufende Verfolgung der EuP-Ecostandby Aktivitäten (Eric Bush für ECOS, H. Beer für SWICO, ...) sollten koordiniert und intensiviert werden. Ziel aus Sicht unseres Projekts ist die schnellstmögliche Übernahme neuer Mindestanforderungen, Energie-Etiketten etc. für Standby-Geräte. Dafür sollte eine Stelle/Person mandatiert werden; ein kleines Budget von z.B. 20 kFr. pro Jahr kann ausreichen.

4.4.3 Erweiterte Schaltermaus-Kampagne

Die Schaltermaus-Kampagne von Energiestadt soll erweitert werden. Einfache Schaltermäuse (wie Typ Energiestadt) sowie solche mit Steckerleiste sollen allen sinnvollen Zielpublika zu vorteilhaften Konditionen angeboten werden. Denkbar ist auch eine Weiterentwicklung mit unterschiedlichen Designs, um etwas "trendy" zu sein. Die Internet-Abwicklung der Bestellung und der Versand sind auf entsprechende Volumina auszubauen. Es sind Wege zu suchen, diese Geräte auch einzeln attraktiv anbieten zu können (was per Postversand nicht möglich ist). Als Unterstützungs- und Vertriebspartner kommen z.B. ewz und IWB (Stromsparerfonds) sowie weitere Elektrizitätswerke in Frage, aber auch Handelsfirmen, Migros, Coop etc. Bezüglich allfälliger Subventionierung sind bei vielen Partnern passende Lösungen zu suchen. Für die Aufbauarbeit und Projektleitung für z.B. 2 Jahre ist ein Budget in der Grössenordnung von 50 kFr. zu veranschlagen, für allfällige Subventionierung bis zu einigen 100 kFr. pro Jahr (Sparpotenzial >100 Mio. Fr./Jahr).

4.4.4 Förderung von PC-Sparfunktionen in Netzwerken

Derartige Netzwerkfunktionen sind bereits bei manchen Banken im Gebrauch zur Erhöhung der IT-Sicherheit (PCs in Standby/Ruhezustand, Kennwortanforderung bei Wiederaufstart). Auch wird entsprechende Software angeboten. Ein Förderprojekt müsste etwa folgende Schritte umfassen:

- Bestandesaufnahme Software bzw. Know-how
- Recherche wo bereits angewandt
- Erfahrungsaustausch mit geeigneten Akteuren und Definition sinnvoller Informationskampagnen
- Erarbeitung von Ausbildungs- bzw. Informationsmaterial
- Vertriebs- bzw. Verbreitungskonzept sowie dessen Umsetzung.

Projektpartner sind bei Organisationen zu suchen, die bereits solche Netzwerkfunktionen betreiben, inkl. evtl. Bundesstellen wie Post etc., bei Softwareanbietern [6], bei Computersupport-Spezialisten, etc. Zur Suche einer Projektleitungsperson müssten noch Gespräche geführt werden. Mit einem Koordinationsprojekt mit kleinem Budget (z.B. 20 kFr.) könnten die Arbeiten gestartet werden; für die Verbreitung könnten evtl. Sponsoren gefunden werden (z.B. Firmen, die sich damit profilieren wollen).

4.4.5 Untersuchung und Verbesserung von Hilfsgeräten für die Netztrennung

An der HTA Luzern, Prof. Vinzenz Härri (CC IIEE, Kompetenzzentrum Integrale Intelligente & Effiziente Energiesysteme), laufen Arbeiten zur Verbesserung der Ecoman-Hilfsgeräte, zusammen mit dem Ecoman-Anbieter Urs Künzle. Ein allfälliges Projekt zu Hilfsgeräten müsste auf jeden Fall koordiniert werden. Nach dem Stand unserer Erkenntnisse sind folgende Punkte zu untersuchen bzw. zu vertiefen:

- Energiebilanz, Ökobilanz und Wirtschaftlichkeit dieser Hilfsgeräte, pro Fabrikat und Typ
- Möglichkeiten, einen Universaltyp zu entwickeln
- Möglichkeiten, den Eigenverbrauch deutlich zu vermindern
- Koordination und/oder Abgrenzung zum "Intelligenz für Geräte"-Projekt digitalSTROM, Prof. Hovestadt

In Anbetracht des beschränkten Informationsstandes werden keine konkreten Vorschläge zu diesem Projekt gemacht; evtl. werden die oben angesprochenen Punkte bei den Arbeiten von Prof. Härri bereits abgedeckt.

4.4.6 Geräte mit automatischer Abschaltfunktion fördern

Geräte mit effizienten automatischen Abschaltfunktionen sind eine sehr gute Massnahme bzw. Lösung zur Verminderung von "Betrieb ohne Nutzen"-Verlusten. Dabei wird unter "effizient" verstanden, dass die für eine derartige Funktion erforderliche Standby-Leistungsaufnahme unter 1 W (später 0.5 W) liegt, die

Abschaltfunktion mindestens so gut ist wie eine energiebewusste Bedienung und werkseitig optimal vor-eingestellt ist. Bei den aktuell angebotenen Kaffeemaschinen und Stereoanlagen trifft dies nur aus-nahmsweise zu. Da diese Funktionen von der Hersteller-Industrie entwickelt werden, ist kurzfristig nur eine Förderung über Bewerbung (Topten) und Kaufanreize (Förderprogramme wie ewz) möglich. Zur Verbreiterung des Angebots, Verbesserung der Effizienz und zwecks entsprechender Einwirkung auf die Hersteller sollten folgende Punkte bearbeitet werden:

- Recherche der angebotenen Produkte mit Auto-off (Einsparung, Mehrpreis, etc.)
- Zusammenstellung weiterer Produkte, welche Auto-off Funktionen erhalten könnten
- Anforderungen an solche Funktionen
- Sparpotenziale
- Vorgehensmöglichkeiten zur Einflussnahme auf Hersteller und/oder Handel
- Absprache mit EuP-Akteuren zwecks Integration von Auto-off-Funktionen in EuP Massnahmen.

Diese Punkte könnten im bereits vorgeschlagenen Forschungsprojekt "Betrieb ohne Nutzen" (BFE-Forschungsprogramm Elektrizität) bearbeitet werden, welches dafür zu erweitern und mit entsprechen-dem Budget auszustatten ist.

4.4.7 Fax-OFF Kampagne

Faxgeräte dürften zu den am schlechtesten ausgelasteten Geräten überhaupt gehören. Ihre Funktion kann problemlos durch den PC (senden) und einen Umwandlungsdienst des Telefonproviders (Fax zu einem computerlesbaren Datafile, z.B. pdf) ersetzt werden. Es wird kein Gerät mehr benötigt und natür-lich auch kein Strom dafür. Allerdings ist die Einrichtung dieses Empfangsdienstes nicht ganz einfach und man muss mit dem Angebot des Telefonproviders klar kommen. Das wird vielen Faxbetreibern zu müh-sam sein, selbst wenn sie von der Möglichkeit des Fax-OFF wissen. Deshalb ist eine eigentliche Werbe-kampagne erforderlich, um der effizienten Fax-OFF Methode zum Durchbruch zu verhelfen. Ein Projekt mit diesem Ziel kann etwa folgende Schritte umfassen:

- Suche geeigneter Partner, welche viele Faxgeräte ausser Betrieb nehmen könnten
- Durchführung eines Pilotprojektes mit einem oder mehreren Partnern zur Demonstration
- Entwerfen eines überzeugenden Kommunikationspaketes
- Gewinnen der wichtigsten Telefonprovider zur Mitwirkung (auch mit der technischen Möglichkeit)
- Eigentliche Werbekampagne in geeigneten Medien.

Die Projektleitung soll Kontakte zu entsprechenden Partnern haben oder schaffen können; für die Phase des Pilotprojektes und der Erstellung der Materialien werden ca. 20 kFr. benötigt.

4.4.8 Wettbewerb für grösste Standby-Einsparung

Wettbewerbe können oft erstaunlich kreative Energien freisetzen. Auch beim Thema "Standby vermin-dern" sind kreative neue Ideen gefragt. Solche könnten mittels eines Wettbewerbes gefunden werden. Die Regeln zu erstellen ist eine anspruchsvolle Aufgabe, da die technischen Voraussetzungen komplex sind und die Eingaben einwandfrei juriert werden müssen. Denkbar sind mehrere Wettbewerbskatego-rien, z.B. technische Lösungen, aber auch Überzeugungsmethoden, um z.B. den Steckerleisten/ Schal-termäusen zum Durchbruch und zur sicheren Betätigung zu verhelfen. Die Regeln müssen etwa folgende Aspekte abdecken:

- Keine bekannten existierenden Lösungen
- Sparpotenzial muss glaubhaft berechnet werden, auf Grundlage des Forschungsberichtes
- Realisierungskosten müssen abgeschätzt werden.

Für die Vorbereitungsphase, noch ohne Ausschreibung, ist ein Vorprojekt mit einem Budget von z.B. 10 kFr. erforderlich.

5. Schlussfolgerungen

Der Elektrizitätsverbrauch für Standby lässt sich nicht von heute auf morgen stark vermindern. Die Zeit ist jedoch günstig; eine gewisse Sensibilisierung vorhanden. Auf drei Pfaden kann die Standby-Vermindernung mit guten Erfolgschancen angepackt werden:

- **Förderung und Verbesserung der bereits verfügbaren Techniken** zur (nachträglichen) Ausschaltung von unnötigem Standby wie Steckerleisten, Schaltermaus, Hilfsgeräte für die Netztrennung.
- **Frühe Bekanntmachung und Umsetzung der kommenden Standby-Mindestanforderungen** aufgrund der europäischen Ecodesign/EuP (Energy using Products) Massnahmen und Ankündigung der zukünftigen Verschärfung, damit die Hersteller und Anbieter rasch effiziente Geräte entwickeln und auf den Markt bringen.
- Nicht alle Verluste sind Standby im engen Sinne: als "Betrieb ohne Nutzen" zu bezeichnender Betrieb ohne Nutzen, z.B. Warmhaltung von Kaffeemaschinen, wenn kein Kaffee verlangt wird, kann durch geeignete **automatische Abschaltfunktionen** (Auto-off) stark vermindert werden. Erste Produkte mit solchen Funktionen sind auf dem Markt; durch Anreize und evtl. Vorschriften könnten es viel mehr sein. Ein Forschungsprojekt zur Klärung von Potenzial und möglichen Massnahmen ist am Laufen.

Der aktuelle Standby-Verbrauch in der Schweiz wurde zu rund 1'900 GWh pro Jahr ermittelt, was etwa 320 Mio. Franken Stromkosten entspricht (17 Rp/kWh wegen des beträchtlichen Niedertarifanteils). Mit den vorgeschlagenen Umsetzungsprojekten könnte innert 10 Jahren mehr als die Hälfte davon eingespart werden. Das entspricht etwa 1000 GWh und Stromkosten von 170 Mio. Franken pro Jahr.

6. Referenzen

- [1] Definition Document for Standby and Off-mode Losses (Lot 6, Task 1), Fraunhofer IZM, Dr.-Ing. Nils F. Nissen, Oct. 2007
- [2] Standby-Verbrauch im Haushalt, Urs Zehnder, BFE-Forschungsprojekt Schlussbericht, Dez. 2006.
- [3] Leistungsmessung an Bürogeräten: Personalcomputer, Laptops, Monitore, Drucker, Beamer; Bush Energie GmbH / HTW Chur, Bericht 5.9.07 (nicht veröffentlicht)
- [4] Energieeffizienzpotenzial bei Video- und Datenprojektoren (Beamer), Thomas Grieder, Alois Huser, Okt. 2006 (www.electricity-research.ch).
- [5] Was taugen Leistungs- und Energiemessgeräte für steckbare Geräte? Jürg Nipkow, Max Schaller, Bulletin SEV/VSE 1/2007 (www.topten.ch/standby)
- [6] Energy saving software: <http://dberry.ch>
- [7] Stand-by-Verbrauch von Haushaltgeräten, Jürg Nipkow et al, BFE-Forschungsprojekt 2003 (www.electricity-research.ch).
- [8] Energy label for coffee machines, Jürg Nipkow, Eric Bush, EEDAL'06, London 2006, paper ID130
- [9] Fax-OFF, Faxdokumente ohne Faxgerät senden und empfangen. Eine Gebrauchsanweisung, http://www.energieeffizienz.ch/files/Fax-Off_d.pdf
- [10] www.FUTURELIFE.ch (Forschungsprojekt Hünenberg ZG)
- [11] www.digitalSTROM.org, "the new standard for electric intelligence", Prof. Dr. Ludger Hovestadt, Zürich

Links: www.topten.ch/standby, www.energybox.ch > Anwendung Standby-Check.

EuP Lot 6: www.ecostandby.org, www.ecocomplexstb.org, www.ecostb.org

7. Anhang

7.1 STANDBY-HOCHRECHNUNGSTABELLE

Die Tabelle (folgende Seite) ist ein Werkzeug zur Hochrechnung und Beurteilung des Standby-Verbrauchs in der Schweiz, Stand Oktober 2007. Sie liegt bei J. Nipkow als xls-Tabelle vor und soll aufgrund neuer Erkenntnisse laufend verbessert werden.

Die Zahlen stützen sich auf verschiedene Quellen, u.a.

- Statistik (Jahrbuch CH)
- FEA Verkaufszahlen
- Forschungsprojekt Standby Verbrauch von Haushaltgeräten, SAFE 2003
- Forschungsprojekt Standby Verbrauch im Haushalt, Zehnder 2007 [2], Auswertung der Rohdaten durch J. Nipkow
- Eigene Messungen
- Diverse Internationale Reports, u.a. Ecostandby.org

Aufbau der Tabelle:

Kategorien, "SAFE-Code": aus verschiedenen Quellen zusammengestellt. Gruppierung teilweise anhand ähnlicher Verbrauchswerte. Die "Oberkategorien" Büro, Unterhaltung, Haushaltgeräte und Haustechnik sind zu diskutieren, evtl. zu erweitern.

Anzahl (Standby-) Geräte aus <pro HH> * Anzahl HH + <global Nicht-HH> addiert.

Leistungsaufnahme der Zustände AUS und Standby je mit Betriebsstunden: dies sind Vorschläge aufgrund vieler Inputs. Die Summe Stunden ergibt oft nicht 8'760, weil der "On" Zustand abgezogen ist. Die Betriebsstunden sind z.T. Erfahrungswerte unter Würdigung verschiedener Quellen, berücksichtigen z.T. dass Geräte doch ausgesteckt/ausgeschaltet werden, mit dem Versuch einige Standardwerte zu setzen (z.B. Bürozeit 2260h).

Einige Basiswerte:

Anzahl Haushalte, ohne Ferienhäuser (Bundesamt für Statistik)	3 Mio.
Anzahl Büroarbeitsplätze (Bundesamt für Statistik, weitere Quellen)	2 - 3 Mio.
AUS typisch für Ladegeräte etc., [2]	1 W
AUS typisch für Unterhaltungselektronik- und grössere Haushaltgeräte, [2, 7]	2.5 W

Kategorie 30, Ladegeräte Haushalt:

MP3 Player, Digitalkamera, Babyphone, Handstaubsauger, elektrische Zahnbürste, elektrischer Rasierapparat, für Akkuzellen

Ladegeräte für Handys, Organisier, Digitalkameras sind unter Kategorie 13, Ladegeräte Büro, aufgelistet, aber inkl. die Geräte im Haushalt.

Standby-Statistik Schweiz, S.A.F.E.					Anzahl		GW/h CH nach Sektor:						
SAFE-Code-Nr., Gerät	pro HH	Nicht-HH, Mio.	Total (Mio.)	AUS (W)	AUS (h)	Stby (W)	Stby (h)	kWh/Gerät	Haushalte	DL/Gew./Ind.	GW/h CH		
Büro inkl. Heimbüro/ Kommunikation													
1 PC	0.6	2	3.8	2.5	6500	30	500	31.3	56	63	119		
2 Monitor / Bildschirm	0.6	2	3.8	2	4500	4	2260	18.0	32	36	69		
3 Notebook	0.3	1	1.9	2	4500			9.0	8	9	17		
4 Fax	0.05	0.5	0.65			4	8760	35.0	5	18	23		
5 Drucker (Tinte, Laser), ohne MFG	0.3	0.5	1.4	2.5	6500	5	2260	27.6	25	14	39		
Powerline Adapter für Netzwerk, ext. Laufwerk, PC-Lautsprecher etc.													
6 Lautsprecher etc.	0.1	0.2	0.5	2.5	8760			21.9	7	4	11		
7 Kopierer klein/privat (zusätzl. zu allf. MFG)	0.05	0.1	0.25	2.5	6500	5	2260	27.6	4	3	7		
8 Kopierer mittel-gross	0	0.4	0.4	2.5	6500	80	2260	197.1	0	79	79		
9 Scanner (zusätzlich zu allf. MFG)	0.05	0.1	0.25	2.5	6500			16.3	2	2	4		
9a Beamer (ohne portable, 90% sind ausgesteckt!)	0.015	0.05	0.095	0	0			56.0	3	3	5		
10 Multifunktionsgerät klein/privat	0.3	0.1	1	2.5	6500			16.3	15	2	16		
11 Multifunktionsgerät mittel-gross	0	0.2	0.2	5	6500	50	2260	145.5	0	29	29		
12 Telefon: Funk, Komfort, Anrufbeantworter	0.8	1	3.4	0	0	3	8760	26.3	63	26	89		
13 Ladegeräte "Büro" (Handy, Organisier, Kamera etc.)	2	3	9	1	6500	0	0	6.5	39	20	59		
14 Modem, Router etc.	0.3	0.3	1.2	0	0	5	7260	36.3	33	11	44		
15 Leuchte mit Standby, inkl. Arbeitsplatz-L.	0.5	0.3	1.8	2.5	7260			18.2	27	5	33		
Total Büro inkl. Heimbüro/ Kommunikation									319	322	641		
Unterhaltung													
16 TV	1	0.3	3.3			4	7260	29.0	87	9	96		
17 Video-/ DVD-Recorder	0.5	0.1	1.6			5	6500	32.5	49	3	52		
18 Settopbox einfach	0.3	0.1	1			10	7260	72.6	65	7	73		
19 Settopbox mit Festplatte	0.05	0	0.15			15	7260	108.9	16	0	16		
20 Hifi / Stereoanlage, Home Cinema-Sound etc.	1	0.2	3.2			8	7260	58.1	174	12	186		
Radios und Player mit Netzteil, sep. oder eingebaut,													
21 mobil/fest, Funk-Lautsprecher etc.	1.5	1	5.5	2	6500			13.0	59	13	72		
22 Spielkonsolen etc. mit Netzanschluss	0.05	0	0.15	2	6500			13.0	2	0	2		
23 Radio- oder MP3-Wecker (Netz)	0.8	0	2.4			3	8760	26.3	63	0	63		
Total Unterhaltung									515	44	559		
Haushaltsgeräte und Haustechnik													
24 Backofen (mit Elektronik)	0.7	0.1	2.2	2.5	8000			20.0	42	2	44		
25 Kaffeemaschine	0.65	0.7	2.65	2.5	4380	30	4380	142.4	278	100	377		
26 Mikrowellengerät	0.3	0.4	1.3	2.5	7260			18.2	16	7	24		
27 Geschirrspüler	0.5	0.1	1.6	2	8000			16.0	24	2	26		
28 Waschmaschine	0.3	0.1	1	2.5	8000			20.0	18	2	20		
29 Wäschetrockner / Tumbler	0.15	0.05	0.5	2	8000			16.0	7	1	8		
30 Ladegeräte Haushalt (vgl. Liste)	4	0.5	12.5			1	8000	8.0	96	4	100		
31 Dusch-WC (Closomat)	0.02	0.05	0.11			30	8700	261.0	16	13	29		
32 Video-Türüberwachung, Bewegungsmelder, Sonnerie	0.3	0.05	0.95			5	8700	43.5	39	2	41		
33 Funk-Fernschalter, Bewegungsmelder	0.05	0.3	0.45	0.5	8000			4.0	1	1.2	2		
Heizungsregler, Garagentor, Klimageräte mit Fernbedienung, etc.													
34 Aquarium, Zierbrunnen etc.	0.3	0.2	1.1			3	7260	21.8	20	4	24		
35 Total Haustechnik	0.05	0.005	0.155			10	6500	65.0	10	0.325	10		
Total Haushaltgeräte und Haustechnik									566	138	704		
Total									1400	504	1905		

Standby-Hochrechnungstabelle (J. Nipkow, Stand Dez. 2007)

7.2 WWF-RATGEBER "STOPP STANDBY"

Mit diesen Massnahmen können Sie den Standby-Verbrauch je nach Gerät reduzieren.

Stopp Standby

	Topfen-Gerät kaufen: www.topfen.ch	Steckerleiste mit Schalter verwenden	Mit Hauptschalter ausschalten	Energiesparmodus optimal einstellen	Netzteil nach dem Laden ausstecken
Büro					
Computer		●	●	●	
Bildschirm		●	●	●	●
Notebook			●	●	●
Multifunktionsdrucker mit Fax ☹	●	●	●	●	
Multifunktionsdrucker ohne Fax ☹	●	●	●	●	
Drucker ☹	●	●	●	●	
Fax	●			●	
Modem ☹, Router		●			
Externe Festplatte		●	●		
Leuchte	●		●		
Unterhaltung					
Fernseher	●	●	●		
Settop-Box ☹	●	●	●		
DVD-Recorder	●	●	●		
Stereoanlage ☹		●	●		
Spielkonsole mit Netzanschluss		●	●		
Haushalt					
Kaffeemaschine mit AUTO-off-Funktion	●			●	
Kaffeemaschine ohne AUTO-off-Funktion ☹			●		
Geschirrspüler	●	●	●		
Waschmaschine	●	●	●		
Wäschetrockner	●	●	●		
Kleingeräte mit Akku					
Handy, Organizer, MP3-Player, Discman, Digitalkamera, Handstaubsauger ☹, elektrische Zahnbürste, Rasierer, Baby-Funkgerät, Batterieladegerät					●

☹ Geräte mit meist besonders hohem Standby-Verbrauch



Ratgeber

Stopp Standby






Stromfresser Standby

Die meisten Elektrogeräte fressen auch im Bereitschafts- und im Aus-Zustand Strom. Dieser sogenannte Standby-Verbrauch macht in einem typischen Haushalt etwa zehn Prozent des Stromverbrauchs aus. Allein in der Schweiz werden so über zwei Milliarden Kilowattstunden pro Jahr verschwendet. Dies entspricht dem Stromverbrauch aller Firmen und Haushalte der Stadt Zürich!

Mit fünf einfachen Massnahmen können Sie mithelfen, diese Verschwendung zu reduzieren und das Klima zu schützen.

Die energieeffizientesten Geräte auf www.topfen.ch

So reduzieren Sie den Standby-Verbrauch

Topfen-Gerät kaufen: www.topfen.ch

Achten Sie auf einen möglichst geringen Standby-Verbrauch. Die besten Geräte finden Sie auf www.topfen.ch.

Steckerleiste mit Schalter verwenden

Benützen Sie in Wohnzimmer und Büro eine Steckerleiste mit Schalter, Schaltermatratze oder Fernbedienungs-Schalter. Damit werden beim Ausschalten alle angeschlossenen Geräte vollständig vom Strom getrennt. Achtung: Tintenstrahldrucker sind vorgängig am Geräteschalter auszuschalten. Eine Auswahl geeigneter Steckerleisten finden Sie auf www.topfen.ch/standby.

Mit Hauptschalter ausschalten

Schalten Sie Geräte, die nicht an einer schaltbaren Steckerleiste angeschlossen sind, mit dem Hauptschalter aus oder ziehen Sie den Stecker aus der Steckdose. Achtung: Fernbedienungen schalten Fernseher, Stereoanlagen etc. nicht vollständig aus!

Energiesparmodus optimal einstellen

Anleitungen für Computer, Kaffeemaschinen etc. finden Sie auf www.topfen.ch/standby.

Netzteil nach dem Laden ausstecken

Am Stromnetz angeschlossene Ladegeräte fressen weiterhin Strom. Als Faustregel gilt: Je schwerer das Netzteil, desto grösser der Stromverbrauch. Mehr Infos über Standby: www.topfen.ch/standby

Bitte in Druckschrift ausfüllen

☐ Frau ☐ Herr Geburtsjahr: _____

Name: _____ Vorname: _____

Strasse: _____

PLZ / Ort: _____

Telefon: _____ E-Mail: _____

Datum: _____ Unterschrift: _____

21.03.27 sbm07

Bitte in einem frankierten Umschlag senden an:
WWF Schweiz, Postfach, 8010 Zürich

Bestellitalon

☐ Ich möchte den **Standby-Ratgeber** an Freunde und Bekannte verteilen. Bitte senden Sie mir kostenlos Exemplare.

☐ Ich möchte den WWF unterstützen und werde Mitglied. (Jahresbeitrag: 60 Franken)

☐ Ich möchte den K-Tipp abonnieren. (Jahresabo: 31.50 Franken)

☐ Ich möchte Saldo abonnieren. (Jahresabo: 34.50 Franken)

© WWF Schweiz 2007, gedruckt auf FSC-Papier, Item 23507





7.3 ENERGYBOX-STANDBY-CHECK

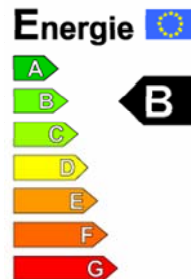
energybox.ch - Standby-Check

- Wählen Sie in der Tabelle diejenigen Geräte aus, die Sie besitzen, und geben Sie deren Anzahl ein.
 - Bei der Standby-Leistung ist ein typischer Wert vorgegeben; können Sie die gemessene Standby-Leistung Ihres Gerätes, überschreiben Sie den vorgeschlagenen Wert.
 - Wenn Sie ein Gerät bei Nicht-Gebrauch mit dem Geräteschalter abschalten, wählen Sie die Option «Geräteschalter».
 - Schalten Sie das Gerät bei Nicht-Gebrauch mit einem Netzschalter ab, wählen Sie die Option «Netzschalter».
- Netzschalter sind geschaltete Steckdosen oder Steckerleisten mit Schalter. Ältere Geräte haben zum Teil noch richtige Netzschalter eingebaut.
- Am Schluss drücken Sie auf Auswerten und Sie erhalten eine Energiebilanz mit jährlichen Stromkosten für Ihre Standby-Verbraucher, sowie eine Klassifizierung gemäss Energieetikette. Ein A steht für sehr hohe Energieeffizienz, ein G für sehr geringe Energieeffizienz.

Ihre Stromrechnung (Fr. pro Jahr)
Ihr Stromverbrauch (kWh pro Jahr)

Auswertung

Anzahl Geräte im Standby **8**
Total Standby-Leistung (W) **25.0**
Total Standby-Energie pro Jahr (kWh) **187.5**
Total Standby-Kosten pro Jahr (Fr.) **36**
Anteil am Gesamtstromverbrauch (%) **9**



Gerät	Standby typisch	Anzahl Geräte	Standby gemessen	Geräte- schalter	Netz- schalter
TV-Gerät (älter als 5 Jahre)	3.0 W		3	☐	☐
TV-Gerät (jünger als 5 Jahre)	1.0 W	1	1	☐	☐
Videos, DVD, HD-Rekorder	6.0 W		6	☐	☐
DVD-Player	2.5 W		2.5	☐	☐
Set-Top-Box (einfaches Gerät)	7.0 W	1	7	☐	☐
Set-Top-Box (Gerät mit Festplatte)	15.0 W		15	☐	☐
Portable Music-Abspielgeräte	2.0 W	3	2	☐	☐
Stereo-Anlage (ohne Stromsparfunktion)	10.0 W		10	☐	☐
Stereo-Anlage (mit Stromsparfunktion)	3.0 W	1	3	☐	☐
Radio-oder MP3-Wecker	3.0 W		3	☐	☐
Telefon (ohne Netzteil)	0.0 W		0	☐	☐
Telefon (mit Netzteil)	3.0 W		3	☐	☐
Telefon (Funk)	5.0 W	1	5	☐	☐
Telefon (mit Beantworter)	5.0 W		5	☐	☐
Handy-Netzteile (> 5 Jahre)	2.0 W		2	☐	☐
Handy-Netzteile (< 5 Jahre)	0.1 W	2	0.1	☐	☐
Desktop-PC mit Bildschirm	4.0 W	1	4	☐	☐
Notebook	2.0 W		2	☐	☐
Drucker (externes Netzgerät)	5.0 W		5	☐	☐
Drucker (internes Netzgerät)	2.0 W	1	2	☐	☐
Fax-Gerät	5.0 W		5	☐	☐
Internetmodem, Router	4.0 W	1	4	☐	☐
Kaffeemaschine (ohne Stromsparfunktion)	30.0 W	1	30	☐	☐
Kaffeemaschine (mit Stromsparfunktion)	3.0 W		3	☐	☐
Mikrowellenherd (mit Uhr/Programmierung)	3.0 W		3	☐	☐
Backofen (mit Uhr/Programmierung)	3.0 W	1	3	☐	☐
Geschirrspüler (mit Uhr/Programmierung)	3.0 W		3	☐	☐
Waschmaschine (mit Uhr/Programmierung)	3.0 W		3	☐	☐
Handstaubsauger (mit Akku)	5.0 W	1	5	☐	☐
Halogen-Lampen (Trafo in Steckdose)	3.0 W		3	☐	☐
LED-Lampen mit (Trafo in Steckdose)	3.0 W		3	☐	☐
Video-Tür-Überwachung	10.0 W		10	☐	☐
Ladestationen (z.B. Handheld, ipod, Zahnbürste, Rasierer, weitere)	2.0 W		2	☐	☐

Auswerten

PDF-Download: <http://www.energieeffizienz.ch/files/PC-Arbeitsplatz-Standby-d.pdf>

Stromsparen am PC-Arbeitsplatz

- **Kein Leerlauf von Büro-Geräten**
- **PC-Energieoptionen optimal konfigurieren**
- **95% weniger Stromverluste**





FAX OFF

Faxdokumente ohne Faxgerät senden und empfangen
Eine Gebrauchsanweisung



Although we sell fax machines, supplies for fax machines, and fax switches, which can all help you manage your faxes, we are going to suggest you get rid of your fax machine entirely (or save it for limited outgoing faxes). Why? Simply a plain old fax machine (thermal, laser, or plain paper) is an outdated method of using fax technology.

Your communication provider

Giuse Togni, S.A.F.E.
Fax-Off_d.pdf, 3. September 2007

Schweizerische Agentur für Energieeffizienz, Agence Suisse pour l'efficacité énergétique,
Agenzia Svizzera per l'efficienza energetica, Swiss agency for efficient energy use

[S.A.F.E.], Schaffhauserstrasse 34, 8006 Zürich, Tel. 044 273 08 61 , giuse.togni@energieeffizienz.ch

7.6 TOPTEN-ANFORDERUNGEN FÜR KAFFEEMASCHINEN

<http://www.topten.ch/index.php?page=kafeemaschinen> (Stand Okt. 2007)

Topten präsentiert Vollautomaten und Kapselsysteme mit einem Pumpendruck von rund 15 bar. Nicht einbezogen sind Filterkaffeemaschinen, Kolbenmaschinen sowie semi-professionelle (mit Festwasseranschluss) und professionelle Geräte. Die technischen Kriterien sind:

- Automatische Abschaltfunktion («Energiesparen» o.ä.), welche die Bereitschaftsheizung des Boilers ausschaltet. Die Verzögerungszeit muss auf 1 h oder weniger programmierbar oder ggf. fest eingestellt sein.
- Die Leistungsaufnahme im Standby- (oder Sleep-) Zustand nach der automatischen Abschaltung darf 3,5 W nicht überschreiten.
- Die durchschnittliche Leistungsaufnahme im Bereit-Zustand gemäss S.A.F.E.-Messmethode (inkl. 1 Aufheizvorgang pro 2 Std.) darf 38 W nicht überschreiten.
- Toleranzen: Wird eine beliebig ausgewählte Kaffeemaschine gemäss S.A.F.E.-Messmethode geprüft, so dürfen die Standby- und Bereit-Leistungsaufnahmen höchstens 10% über den deklarierten Werten liegen.
- Die benötigten Werte sind von den Geräteanbietern zur Verfügung zu stellen. Falls die Anbieter diese Werte nicht liefern können, besteht kein Anspruch auf eine Präsentation des Geräts auf Topten. Die Angaben können mit Stichproben-Messungen überprüft werden.
- Es ist vorgesehen, die Grenzwerte (Standby- und Bereit-Zustand) zu verschärfen, sobald das Angebot an energieeffizienten Kaffeemaschinen ausreichend ist.