Neues zum Thema Leerlaufverluste 2004 / 1

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

6. Jahrgang – Ausgabe 22
Februar 2004

Aus dem Inhalt:

Politik: **Das Top-Runner-Programm in Japan**

Bestenlisten: **Topten-Listen – Teil 2**

Leerlaufverluste treten auf, wenn Geräte oder Anlagen Energie verbrauchen, ohne ihre eigentliche Funktion zu erfüllen. Bereitschafthaltung, englisch stand-by, ist die bekannteste, aber bei weitem nicht einzige Ursache für diese Energievergeudung. Das Informationsblatt „Neues zum Thema Leerlaufverluste“ berichtet über die Entwicklung auf diesem Gebiet.

www.umweltbundesamt.de/leerlauf/neues

Herausgeber: Pressestelle des Umweltbundesamtes

Ansprechpartner: Christoph Mordziol
Fachgebiet I 2.6
Postfach 33.00.22
14191 Berlin

Fernsprecher: (030) 89.03-22.57
Fernkopierer: (030) 89.03-29.06
E-Post: christoph.mordziol@uba.de

Zu dem Inhalt dieses Informationsblattes:

„Neues zum Thema Leerlaufverluste“ soll Informationen auf verschiedenen Ebenen bieten:

1. Die Meldungen in den Rubriken „Politik“ bis „Sonstiges“ sollen, wenn sie ohne Beachtung der Fußnoten und Kommentare gelesen werden, schnell einen Überblick über das Geschehen geben. Deshalb sind sie kurz gehalten. Unter der Rubrik „Marktplatz“ finden sich Anzeigen, Fragen und Antworten sowie Meinungen aus der Leserschaft.
2. In den Fußnoten werden Bedeutungen von Abkürzungen und Begriffen erklärt, Quellenangaben und Querverweise gemacht und so weiter, näheres siehe unten.
3. Am Ende der einzelnen Beiträge in den Rubriken werden gegebenenfalls Möglichkeiten des Bezuges weitergehender Informationen genannt. Zum Teil sind diese im Anhang des Blattes abgedruckt: Energieverbrauchswertetafeln, Veranstaltungsprogramme, Kurzfassungen von Vorträgen und so weiter.

„Neues zum Thema Leerlaufverluste“ soll auch dem Informationsaustausch zwischen den Leserinnen und Lesern dienen. Wer Kooperationspartner sucht, Fragen an die Leserschaft hat, von seinen Erfahrungen berichten oder seine Meinung mitteilen möchte, kann sich gerne an die auf Seite 1 genannte Anschrift wenden. Der Herausgeber behält sich die Auswahl der verwendeten Beiträge vor. Deren Inhalt gibt nicht unbedingt seine Meinung wieder; die Nennung eines Produktes stellt keine Empfehlung des Umweltbundesamtes dar. Für den Inhalt der Beiträge sind deren Verfasser verantwortlich.

Das Informationsblatt kann kostenlos über die auf Seite 1 angegebene Anschrift bezogen werden – ab Ausgabe 17 auch als PDF-Datei mit elektronischer Post. Ein Gesamtverzeichnis aller bisher erschienenen Ausgaben kann ebenfalls dort bestellt werden. Alle Ausgaben können nachbestellt werden, allerdings ohne Beilagen.

Zu der Kennzeichnung der Fußnoten:

- Dieses Informationsblatt soll nicht nur den Leserinnen und Lesern dienen, die sich schon eine Zeit lang mit dem Thema beschäftigt haben, sondern auch denen, die neu „einsteigen“.
- Zudem sollen einzelne Abschnitte in sich geschlossen sein, das heißt verstanden werden können, ohne daß Erklärungen in anderen Abschnitten gesucht werden müssen. Dadurch tauchen Erklärungen mehrfach auf.
- Außerdem werden für die Leserinnen und Leser im Ausland auch solche Abkürzungen erklärt, die den meisten Deutschen geläufig sind.

➔ Deshalb gibt es viele Fußnoten, deren Inhalte nicht für alle Leserinnen und Leser wichtig sind. Um aber diejenigen, die mit Einzelheiten vertraut sind, nicht mit Hinweisen zu ermüden, deren Aussagen sie bereits kennen, sind die Fußnotenkennzeichen im Text so gestaltet, daß ohne einen Wechsel zu den Fußnoten erkennbar ist, welcher Art die gegebenen Hinweise sind. Damit soll unnötiges Hin-und-Herspringen entfallen. Neben diesem „sprechenden“ Zusatz sind die Fußnotenkennzeichen im Text mit einer fortlaufenden Nummer versehen. Bei der Fußnote selbst steht nur diese Nummer.

Kennzeichnung der Fußnote:	Inhalt der Fußnote
A1, A2, A3, A4,…	Erklärungen von Abkürzungen
B1, B2, B3, ...	Erklärungen von Bedeutungen (Organisationen, Geräte, Fachbegriffe usw.)
Ü1, Ü2, ...	Übersetzungen fremdsprachiger Texte sowie von Währungsangaben
Q1, ...	Quellenangaben
V1, ...	Verweise auf weiterführende Schriften und Querverweise
1, 2, 3, …	sonstige Erklärungen und weiterführende Hinweise zum Inhalt des Textes

Zu namentlich gekennzeichneten Beiträgen:

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder. Das Kürzel „c.m.“ steht für Christoph Mordziol.

Urheberrecht:

Veröffentlichungen sind erwünscht und können bei Texten ohne gesonderte Abdruckerlaubnis erfolgen. Der Abdruck ist honorarfrei, ein Belegexemplar wird erbeten. Bilder dürfen nur mit Zustimmung ihrer Urheber weiterverwendet werden.

Inhaltsverzeichnis

Seite

In eigener Sache
- *„Neues zum Thema Leerlaufverluste“ ist nun auch im Internet zugänglich* 4

Politik

Japan
- Das Top-Runner-Programm 5

Hierzu im Anhang: Einzelheiten zu dem Programm 18

Deutschland
- *Das Umweltbundesamt kritisiert Leerlaufverluste durch Schein-Aus* 6

Hierzu im Anhang: Die Presseinformation im Wortlaut 24

Öffentlichkeitsarbeit

Deutschland
- Aktion No-Energy – eine Initiative zur Minderung von Leerlaufverlusten 6

Veröffentlichungen

Deutschland
- *Das Umweltbundesamt nennt einen neuen Wert zur Höhe der Leerlaufkosten* 7

Schweiz
- Leerlaufverluste bei Trinkwasserspendern 8

Bestenlisten/Schweiz
- Fortsetzung der Topten-Listen 9

Zusammenfassung der Gerätewerte in den Bestenlisten von Topten - Teil 2:
- Kopierer 10
- Fernkopierer 11
- Mehrzweckgeräte mit Druckfunktion 12
- Mobiltelefon 13

Hierzu im Anhang: Die Toptenlisten im Einzelnen – Teil 2 25

Technik

Bisher unbeachtete Leerlaufverluste
- Trinkwasserspender. 13

Sonstiges

Organisationen
- Energiestiftung Schleswig-Holstein 17

Personen
- Dr. Holger Krawinkel, ESSH 17

Bildernachweis:
- Bild 1 auf Seite 6: Firma Clemens Hölter GmbH, 42781 Haan; Bild 2 auf Seite 8 und Bild 3 auf Seite 14: Fa. Encontrol GmbH; 5443 Niederrohrdorf, Schweiz; Bild 4 auf Seite 17: boy – planning+advertising, 24105 Kiel. (Änderungen durch den Herausgeber: Bild 2: Firmennamen unkenntlich gemacht; Bild 3: Erklärungen ergänzt)

Ein paar Worte in eigener Sache

Seit der Ausgabe 2003/1 (Nr. 17) können Sie „Neues zum Thema Leerlaufverluste“ auch mit elektronischer Post beziehen. Wir haben unser Angebot so erweitert, daß Sie auf das Informationsblatt auch über Internet zugreifen können:

http://www.umweltbundesamt/leerlauf/neues.

Auf diesem Wege können Sie

- einzelne Ausgaben als PDF-Dateien herunterladen oder als Druck bestellen,
- den Dauerbezug bestellen,
- den Bezugsweg ändern, also zum Beispiel vom Empfang als Druck in einen Empfang als PDF-Datei [B1] umstellen lassen oder umgekehrt,
- uns die Änderung Ihrer Anschrift mitteilen und auch
- das Informationsblatt abbestellen, falls Sie es nicht mehr benötigen.

Wenn Sie „Neues um Thema Leerlaufverluste“ mit E-Post beziehen und die jeweiligen PDF-Dateien Ihr elektronisches Postfach zu sehr belasten, können Sie folgenden Bezug wählen: Wenn eine neue Ausgabe erscheint, informieren wir Sie darüber mit E-Post, ohne die PDF-Datei anzuhängen und Sie können sie sich aus dem Internet herunterladen. Wenn Sie diesen Weg wünschen, können sie uns auch dies über Internet oder die auf Seite 1 angegebene Anschrift mitteilen.

Sofern Sie eine eigene Internetseite haben, würden wir uns freuen, wenn Sie auf dieser auf unser Informationsblatt hinweisen und eine Verknüpfung zu der oben genannten Adresse einrichten würden. Dafür senden wir Ihnen bei Bedarf gerne Textbausteine.

Ihr Christoph Mordziol

Erklärung:

1 PDF-Dateien sind Dateien, die mit dem Programm Acrobat geschrieben werden und neben Text auch Bilder enthalten können. Sie benötigen weniger (Speicher-)Platz als zum Beispiel Dateien mit dem Mircrosoft-Word-Format und erleichtern dadurch einen elektronischen Versand. Siehe im Internet unter „http://www.adobe.com“. □

Politik

Japan: Das Top-Runner-Programm

In Fachkreisen wurde in den letzten Monaten in Deutschland über dieses Programm diskutiert [1]. Es besteht seit 1998 und legt für eine Reihe von Produktgruppen Anforderungen fest. In jeder der Gruppen wurde in einem bestimmten Jahr ermittelt wie die Energieeffizienz der angebotenen Produkte war. Aus der Effizienz der besten Produkte (top runner [Ü2]) wurden dann Zielwerte bestimmt. Alle Hersteller sind verpflichtet, diese Werte spätestens zu dem für die jeweilige Produktgruppe festgelegten Zieljahr einzuhalten. Bei den Elektrogeräten wird gegenüber dem Stand von 1997 mit einer Minderung des Energieverbrauches von 15 bis 83 Prozent gerechnet, wenn die Hersteller das Programm erfüllen [V3].

In der Diskussion über das sogenannte Top-Runner-Programm ist in Deutschland unter anderem die Einrichtung eines entsprechenden Programmes in der Europäischen Union im Gespräch. Dabei wird hervorgehoben, daß es in Japan innerhalb eines Jahres gelang, die Zielwerte festzulegen.
So vielversprechend dieser Ansatz auch erscheinen mag, ist er doch nur eine von mehreren Möglichkeiten, Verbrauchshöchstwerte festzulegen und zudem nicht ganz neu: Die Schweiz hatte bereits vor Jahren ein ähnliches Verfahren gewählt [V4]. Zu bedenken sind folgende Nachteile:

- Der Top-Runner-Ansatz berücksichtigt nur einen Teil der Einflüsse auf den Energieverbrauch.
- Nur solche effizienten Techniken, die von mindestens einem Hersteller bereits angewendet/umgesetzt worden sind, gehen automatisch in die Festlegung des Zielwertes ein – vorhandene, aber noch nicht angewendete Techniken nur in Ausnahmefällen.
- Wenn in der Zeit bis zum Zieljahr neue Erkenntnisse auftauchen oder die Entwicklung der Technik eine Anpassung notwendig macht, können die Zielwerte dann kaum angepaßt werden.

Der Top-Runner-Ansatz ist nicht der Königsweg zur Energieeffizienz.

➔ Einzelheiten finden Sie ab Seite 18.

Erklärungen:

1 Ausgelöst wurde dies offensichtlich durch einen Beitrag des Bundesumweltministers Trittin in der Frankfurter Rundschau vom 9. 1. 2004: „Energiesparen ist auch eine Innovation — Neue Instrumente zur Steigerung der Effizienz: Sparen, Fonds und Mindeststandards für Geräte“; im Internet unter „http://www.bmu.de/de/800/js/namensbeitraege/040109/main.htm“

2 etwa: Spitzenläufer, Klassenbester

3 Siehe die Wertetafel im Anhang auf Seite 22.

4 Zu den Verbrauchszielwerten in der Schweiz siehe in Ausgabe 1999/2 (Nr. 7) ab Seite 7. □

Deutschland: Das Umweltbundesamt kritisiert Leerlaufverluste durch Schein-Aus

Ein Teil der heute angebotenen Elektro- und Elektronikgeräte ist gegenüber älteren Geräten energieeffizienter. Gleichzeitig nimmt aber die Zahl der Geräte zu, bei denen der Hauptschalter fehlt oder nicht das gesamte Gerät vom Stromnetz trennt. Deshalb fordert das Umweltbundesamt, daß jedes Elektro- und Elektronikgerät einen Netzschalter haben muß, der einfach zugänglich, gut sichtbar und eindeutig gekennzeichnet ist – aus muß auch wirklich aus sein.
Wenn ein Schalter zum Beispiel auf der Geräterückseite angebracht ist, so daß der Nutzer erst nach ihm tasten und dafür möglicherweise das Gerät vorziehen muß, ist seine Betätigung umständlich und wird in vielen Fällen unterbleiben [V1]. Deshalb sollte ein Schalter leicht zugänglich sein. Wenn ein Gerät mehrere Schalter hat, nützt dies wenig, wenn für den Verbraucher nicht klar ist, welches der Schalter ist, mit dem das Gerät vom Netz getrennt werden kann. Deshalb sollten Schalter eindeutig gekennzeichnet sein [V2].

➔ Die vollständige Presseinformation ist auf Seite 24 wiedergegeben.

Erklärungen:

1 Siehe hierzu die Zeichnung in Ausgabe 1999/1 (Nr. 6) auf Seite 17.

2 Siehe auch die folgende Meldung. ☐

Öffentlichkeitsarbeit

Deutschland: Aktion No-Energy – eine Initiative zur Minderung von Leerlaufverlusten

Diese Aktion wurde von der Firma Clemens Hölter GmbH [B1] angestoßen. Ausgangspunkt ist die Tatsache, daß viele Geräte auch dann noch Strom verbrauchen, wenn sie vermeintlich ausgeschaltet wurden, da der Schalter des Gerätes sie nicht vollständig vom Netz trennt.
Die Aktion No-Energy fordert:

- Jedes Elektro- und Elektronikgerät muß einen Netzschalter haben, der leicht zugänglich, gut sichtbar und eindeutig gekennzeichnet ist.
- Ein damit ausgeschaltetes Gerät darf keinen Strom verbrauchen.

Unterstützt wird die Aktion von dem Umweltbundesamt und der Zeitschrift Audio-Video-Foto-Bild [V2].
In Zusammenarbeit mit der Redaktion von Audio-Video-

Bild 1: Das Emblem der Aktion NoEnergy

1 Die Firma Clemens Hölter GmbH ist in der Umweltbildung tätig; siehe auch im Internet unter „http://www.oekobase.de “

2 Siehe im Internet unter „http://www.avfbild.de“

Foto-Bild und Computerbild [V3] bietet die Aktion auf ihrer Internetseite eine Übersicht über den Energieverbrauch zahlreicher getesteter Geräte der Büro- und Kommunikationstechnik sowie der Unterhaltungselektronik: Genannt sind jeweils Hersteller und Type, Leistungsaufnahme, vor allem im Schein-Aus, teilweise auch in Bereitschaft, sowie die in einem Jahr anfallenden Leerlaufkosten.
Die Aktion will den kostenlosen Verleih von Geräten organisieren, mit denen Interessenten Leistungsaufnahme und Stromverbrauch ihrer Geräte messen können. Die Zeitschrift Audio-Video-Foto-Bild wird in einer ihrer nächsten Ausgaben einen Test von Strommeßgeräten veröffentlichen. Das Gerät, das dabei am besten abschneidet, soll für die Aktion beschafft werden und dann bei der Firma Clemens Hölter oder bei einer von mehreren Verleihstellen ausgeliehen werden können.

➔ Einrichtungen wie Energie- und Umweltberatungsstellen, die sich an der Aktion beteiligen wollen und bereit sind, den Verleih abzuwickeln, können sich auf der Interseite der Aktion in eine Datenbank eintragen.

Clemens Hölter GmbH
Am Kuckesberg 9
42781 Haan

Fernsprecher: +49 / (0)21.29 / 5.10.11
Fernkopierer: +49 / (0)21.29 / 5.10.13
E-Post: „info@No-E.de“
Internet: „http://www.No-E.de“ ☐

Erklärung:

3 Siehe im Internet unter „http://www.computerbild.de“

Veröffentlichungen

Deutschland: Mitteilung des Umweltbundesamtes zu den Leerlaufkosten

Zu der Höhe der Leerlaufkosten war in der letzten Ausgabe über eine Angabe der Initiative Energieeffizienz [B, V 1] berichtet worden. Das Umweltbundesamt hat nun eine Zahl für die Höhe der Leerlaufverluste in den Privathaushalten und Büros genannt, die auf einer Hochrechung dieser Verluste auf das Jahr 2004 beruht [7]: Es sind mindestens 3,5 Milliarden €.

➔ Eine Presseinformation hierzu ist auf Seite 24 wiedergegeben.

Erklärungen:

1 Die Initiative Energieeffizienz ist ein Zusammenschluß verschiedener Verbände der Stromwirtschaft (VDEW [A2], VRE [A3] und VKU [A4]), der DEnA [A5] und der DBU [A6] zur Durchführung einer Stromsparkampagne. Siehe die Meldungen in Ausgabe 2002/1 (Nr. 15) ab Seite 9 und in Ausgabe 2002/2 (Nr. 16) ab Seite 8 oder im Internet unter „http://www.initiative-energieeffizienz.de“.

2 VDEW = Verband der Elektrizitätswirtschaft - VDEW - e.V. B; 60596 Frankfurt am Main; früher: Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke - VDEW - e.V.; im Internet unter „http://www.strom.de“

3 VRE = Verband der Verbundunternehmen und Regionalen Energieversorger in Deutschland - VRE - e. V.; 10115 Berlin; im Internet unter „http://www.vre-online.de“.

4 VKU = Verband kommunaler Unternehmen; 50968 Köln; im Internet unter „http://www.vku.de“.

5 DEnA = Deutsche Energieagentur GmbH; 10115 Berlin; im Internet unter „http://www.deutsche-energie-agentur.de“

6 DBU = Deutsche Bundesstiftung Umwelt; 49090 Osnabrück; im Internet unter „http://www.dbu.de“

7 Grundlagen sind zwei im Auftrag des Umweltbundesamtes durchgeführte Studien zur Höhe der Leerlaufverluste in den Privathaushalten und Büros, bezogen auf die Jahre 1995 sowie 1998 und Berechnungen der zu erwartenden Entwicklung. Die Privathaushalte hatten im Januar 2004 durchschnittlich 0,18 € je Kilowattstunde (kWh) zu bezahlen. Für die Büros war kein Durchschnittswert bekannt; in der Rechnung wurde 0,15 Euro je Kilowattstunde (kWh) angenommen.

□

Schweiz: Leerlaufverluste bei Trinkwasserspendern [Q1]

In Banken, Büros und Warenhäusern, sind immer häufiger Selbstbedienungsgeräte zu finden, an denen gekühltes Trinkwasser gezapft werden kann. Sie bestehen aus einem Standgehäuse, auf das eine Vorratsflasche gesetzt ist. Einige Modelle liefern auch heißes Wasser.
Die Firma Encontrol GmbH [V2] hat im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Schweiz, untersucht wie hoch der durch diese Geräte in der Schweiz verursachte Energieverbrauch ist und wie weit er gemindert werden könnte.
Je Gerät werden rund 200 kWh [Ü3] pro Jahr verbraucht – etwa so viel wie ein handelsüblicher Kühlschrank. Über 60 Prozent dieses Verbrauches entfallen auf Zeiten, zu denen die Büros, Verkaufsräume und so weiter geschlossen sind und die Geräte nicht genutzt werden. Im Allgemeinen bleiben die Geräte in solchen Nutzungspausen eingeschaltet. So heizen oder kühlen sie das Wasser unnötig im Erhaltungsbetrieb [V4]. In der Schweiz sind derzeit 20 000 bis 25 000 Geräte aufgestellt. Daraus ergibt sich ein Stromverbrauch von 4,5 GWh/a [Ü5]. Je nach Zuwachsrate des Gerätebestandes kann der Verbrauch bis in das Jahr 2010 auf bis zu 42 GWh steigen [6].
Das technische Einsparpotential liegt über 50 Prozent und setzt sich wie folgt zusammen:

- 17 % durch den Einsatz effizienterer Geräte
- 19 % durch die richtige Wahl des Gerätetypes [7] sowie
- 18 % durch Abschalten über Nacht und über die Wochenenden.

Bild 2: typische Ausführung eines Trinkwasserspenders

1 Die Aussagen sind, teilweise wörtlich, dem hier vorgestellten Bericht entnommen – ausgenommen die Hochrechnung auf Deutschland.

2 Encontrol GmbH, 5443 Niederrohrdorf, Schweiz; im Internet unter „http://www.encontrol.ch“

3 kWh = Kilowattstunde

4 Siehe Schema der Leerlaufverlustarten in Ausgabe (2), Seite 10 oder UBA-TEXTE 45/97, 2. Auflage, Seite 24 oder UBA-TEXTE 5/99, Seite 264.

5 GWh/a = Gigawattstunde je Jahr; 1 Gigawattstunde = 1 Million Kilowattstunden

6 Wenn der Bestand auf 200 000 Stück wächst.

Rechnet man die für die Schweiz ermittelten Werte auf Deutschland hoch, ergibt sich ein Wert von rund 50 Gigawattstunden (Millionen Kilowattstunden) [Q9].

➔ Zu der Technik der Geräte siehe auch die Meldung ab Seite 13.

Der Bericht „Energieeffizienzpotential bei Wasser-Dispensern"; Schlußbericht Februar 2003, Thomas Grieder, Encontrol GmbH; 5443 Niederrohrdorf, Schweiz, kann als Druck für 25,– SFr [A, Ü10], Auslandzuschlag 15,– SFr [Ü11], über die folgende Anschrift bezogen und kostenlos im Internet heruntergeladen werden. Ein Inhaltsverzeichnis des Berichtes finden Sie auf Seite 16.

ENET [A12]	Fernkopierer:	+41 / (0)71-440.02.56
Egnacherstrasse 69 9320 Arbon Schweiz	Internet:	„http://www.electricity-research.ch" (weiter über „Elektrizitätsnutzung (Geräte)", „Geräte (Haush./Gewerbe" und „Liste der Projekte")

Erklärungen:

7 das heißt keine Wahl von Geräten, die auch Heißwasser liefern, da in Büros im Allgemeinen ohnehin Heißwasserbereiter [Ü8] vorhanden sind.

8 schweizerdeutsch: Heizkrüge

9 Grob vereinfachend ist hier der Verbrauch über die Bevölkerungszahlen der beiden Staaten umgerechnet: 4,5 GWh/a bei 7,62 Millionen Einwohnern in der Schweiz entsprechen bei 82,3 Millionen Einwohnern in Deutschland einem Verbrauch in Höhe von 51 GWh/a.

10 SFr = Schweizer Franken; 25 SFr entsprechen rund 16 €

11 15 SFr entsprechen rund 9,60 €.

12 ENET steht für ‚Netzwerk für Information und Technologietransfer im Energiebereich'; im Internet unter „http://www.energieforschung.ch/ENET/ENETHome.nsf/" □

Bestenlisten: Fortsetzung der Topten-Listen

In der letzten Ausgabe war Topten ausführlich vorgestellt worden [V1]. Die Listen zu drei Bürogerätegruppen waren wiedergegeben und die zusammengefaßten Gerätewerte dargestellt worden [V2]. In der vorliegenden Ausgabe behandeln wir weitere drei Bürogerätegruppen, deren Werte im folgenden zusammengefaßt und im Anhang vollständig wiedergegeben sind, sowie Mobiltelefone [Ü3], bei denen wir nur die Werteliste im Anhang aufführen. In der nächsten Ausgabe folgen weitere Produkte.

➔ Eine Übersicht über alle bisherigen Topten-Listen finden Sie in Ausgabe 2003/5 (Nr. 21) ab Seite 22.

Erklärungen:

1 Siehe dort ab Seite 8.

2 tragbare Rechner, EDV-Bildschirme und Drucker

3 englisch: mobile phone; denglisch: handy □

Bestenlisten: Topten-Listen der Kopierer

Die Listen führen Geräte auf, die geringe Werte der Leistungsaufnahme haben, zumindest in der Schweiz angeboten werden und bestimmte Anforderungen erfüllen [V1].

Zusammenfassung:

Format	DIN	A4		A3	
Stand		Dezember 2003			
		Bestenauswahl	ineffizientes Gerät	Bestenauswahl	ineffizientes Gerät
Zahl der Geräte	Stück	12	1	9	—
Preisklasse [B2]	€ [B3]	320…1780…3780	1920	1600…2510…3130	—
Kopiergeschwindigkeit [4]	Seiten/ Minute	4…13…20	15	15…16…18	—
Bereitschaft 1 [B5]:					
Leistungsaufnahme	Watt	0,4…29,0	55,0	22,0…27,0	—
Aktivierungszeit	Minuten	1…15	5	1…15	—
Bereitschaft 2 [B6]:					
Leistungsaufnahme [7]	Watt	0,0…0,6…1,3	1,5	0,0…0,4…0,9	—
Aktivierungszeit	Minuten	5…30	25	30	—
daraus errechnet:					
Leerlaufstromkosten in 5 Jahren [B8]	€ [B3]	3…23…47	94,3	35…39…44	—

Zu den Werteangaben siehe auch [9].

➔ Die Listen zu diesen Geräten finden Sie im Anhang ab Seite 26.

Erklärungen:

1 Im Einzelnen sind die Anforderungen ab Seite 26 aufgeführt.

2 Bruttoverkaufspreise (einschließlich Mehrwertsteuer) gemäß Herstellerangaben. Die Ladenpreise sind zum Teil tiefer.

3 Die Werte wurden aus Schweizer Franken (SFr) in Euro umgerechnet (1 SFr = 0,6413 €) und anschließend gerundet: Bei der Preisklasse auf 10 €, bei den Stromkosten auf 1 €.

4 Der Mittelwert ist gerundet

5 Zustand, in den das Gerät selbsttätig (spätestens) 15 Minuten nach der letzten Kopie übergeht.

6 Zustand, in den das Gerät selbsttätig (spätestens) 30 Minuten nach der letzten Kopie übergeht.

7 Je nach Gerätetechnik hängt die Höhe der Leistungsaufnahme von der Höhe des Seitendurchsatzes ab. Deshalb sind hier keine Mittelwerte angegeben.

8 Stromkosten nach 5 Jahren Nutzung bei einem Strompreis von 0,13 Euro je Kilowattstunde (kWh) [20 Rappen/kWh]. Vereinfachend wurde folgender Jahreszyklus angenommen: 250 Arbeitstage je Jahr mit 10 Stunden in Bereitschaft 1 und 14 Stunden in Bereitschaft 2 (sogenannter „Auto-off“) sowie 115 Tage je Jahr mit 24 Stunden in Bereitschaft 2.

9 Tiefstwert…Mittelwert…Höchstwert □

Bestenlisten: Topten-Listen der Fernkopierer

Betrachtet wurden die in der Schweiz angebotene Geräte, die bestimmte Anforderungen erfüllen, darunter geringe Werte der Leistungsaufnahme [V1]. Im Vergleich zu den aufgeführten energieineffizienteren Geräte verursachen sie deutlich geringere Leerlaufkosten.

Zusammenfassung:

		Geräte für Kleinbüros		Geräte für Zentralen	
Stand		Januar 2004		Juli 2003	
		Bestenauswahl	ineffizientes Gerät	Bestenauswahl	ineffizientes Gerät
Zahl der Geräte	Stück	14	1	19	1
Preisklasse [B2]	€ [B3]	130…270…1030	370	640…1680…3050	1920
Seitendurchsatz [4]	Seiten/Minute	3…4…8	2	5…11…18	10
Leistungsaufnahme:					
Bereitschaft [B5]	Watt	1,0…1,8…2,0	7,6	0,5…1,5…2	48,0
daraus errechnet:					
Leerlaufstromkosten in 5 Jahren [B6]	€ [B3]	6…10…12	43	3…8…12	269

Zu den Werteangaben siehe auch [7].

➔ Die Listen zu diesen Geräten finden Sie im Anhang ab Seite 31.

Erklärungen:

1 Im Einzelnen sind die Anforderungen ab Seite 31 aufgeführt.

2 Bruttoverkaufspreise (einschließlich Mehrwertsteuer) gemäß Herstellerangaben. Die Ladenpreise sind zum Teil tiefer.

3 Die Werte wurden aus Schweizer Franken (SFr) in Euro umgerechnet (1 SFr = 0,6413 €) und anschließend gerundet: Bei der Preisklasse auf 10 €, bei den Stromkosten auf 1 €.

4 Der Mittelwert ist gerundet

5 Es ist die Leistungsaufnahme in Watt im Bereitschaft 2 (sogenannter Sleep-Modus) angegeben. Sofern das Gerät keine Bereitschaft 2 hat, zählt die Leistungsaufnahme in Bereitschaft 1 (sogenannter Standby).

6 Stromkosten nach 5 Jahren Nutzung bei einem Strompreis von 0,13 Euro je Kilowattstunde (kWh) [20 Rappen/kWh]. Vereinfachend wurde angenommen, daß das Gerät dauerhaft, falls vorhanden, in Bereitschaft 2 oder Bereitschaft 1 ist. Die Betriebszustände Empfangen, Senden und so weiter werden vernachlässigt, da deren Einfluß bei üblicher Nutzung auf den Energieverbrauch gering ist..

7 Tiefstwert…Mittelwert…Höchstwert □

Bestenlisten: Topten-Listen der Mehrzweckgeräte mit Druckfunktion

Geräte, die in der Schweiz erhältlich sind, im Leerlauf wenig Leistung aufnehmen und bestimmte andere Anforderungen erfüllen, wurden von Topten gelistet.

Zusammenfassung:

		Tintenstrahlgeräte		Lasergeräte	
Stand		Juni 2003		September 2003	
		Bestenauswahl	ineffizientes Gerät	Bestenauswahl	ineffizientes Gerät
Zahl der Geräte	Stück	8	—	5	1
Preisklasse [B1]	€ [B2]	130…300…640	—	530…790…1060	—
Seitendurchsatz	Seiten/Minute	10…15…19	—	10…13…14	—
Leistungsaufnahme:					
Bereitschaft [B3]	Watt	5…8,2…21	—	12…13,6…16	32
Schein-Aus [B4]	Watt	4…7,0…12	—	0…0,4…2	0
daraus errechnet:					
Leerlaufstromkosten in 5 Jahren [B5]	€ [B2]	10…42…117	—	17…49…78	180

Zu den Werteangaben siehe auch [8].

➔ Die Listen zu diesen Geräten werden derzeit von Topten auf den neuesten Stand gebracht. Deshalb sind sie nicht im Anhang wiedergegeben. Voraussichtlich im April werden die neuen Listen in Internet veröffentlicht. „Neues zum Thema Leerlaufverluste“ wird sie in der nächsten Ausgabe wiedergeben.

Erklärungen:

1 Bruttoverkaufspreise (einschließlich Mehrwertsteuer) gemäß Herstellerangaben. Die Ladenpreise sind zum Teil tiefer.

2 Die Werte wurden aus Schweizer Franken (SFr) in Euro umgerechnet (1 SFr = 0,6413 €) und anschließend gerundet: Bei der Preisklasse auf 10 €, bei den Stromkosten auf 1 €.

3 Es ist die Leistungsaufnahme in Watt im Bereitschaft 2 (sogenannter Sleep-Modus) angegeben. Sofern das Gerät keine Bereitschaft 2 hat, zählt die Leistungsaufnahme in Bereitschaft 1 (sogenannter Standby).

4 Schein-Aus bedeutet, daß das Gerät ausgeschaltet, aber an das Netz angeschlossen ist.

5 Stromkosten nach 5 Jahren Nutzung bei einem Strompreis von 0,13 Euro je Kilowattstunde (kWh) [20 Rappen/kWh]. Vereinfachend wurde angenommen, daß die Gerät mit Fernkopiererfunktion dauerhaft, falls vorhanden, in Bereitschaft 1 [Ü6] oder 2 [Ü7] sind. Bei Geräten ohne Fernkopierfunktion wird mit 6 Stunden in Bereitschaft 1/2 und 18 Stunden pro Tag im Schein-Aus-Zustand gerechnet. Die Betriebszustände Drucken, Kopieren, Bildabtasten, Empfangen, Senden und so weiter werden vernachlässigt, da ihr Einfluß bei üblicher Nutzung auf den Jahresverbrauch gering ist.

6 auch Stand-by-Zustand genannt

7 auch Sleep-Zustand genannt

8 Tiefstwert…Mittelwert…Höchstwert □

Bestenlisten: Topten-Liste der Mobiltelefone [Ü1]

Aufgeführt sind hier Geräte, die vor allem niedrige Strahlenwerte [B2] haben. Der Stromverbrauch und die Stromverbrauchskosten wurden betrachtet, allerdings ohne Berücksichtigung der Leerlaufverluste des Ladegerätes. Deshalb sind die Gerätewerte hier nicht zusammengefaßt dargestellt.

➔ Die Listen zu diesen Geräten sowie Erläuterungen der Anforderungen finden Sie im Anhang ab Seite 35. Der im Internet verfügbare Ratgeber zu dieser Gerätegruppe enthält eine umfangreiche Liste von Mobiltelefonen, die eine geringe (23 Geräte), mittlere (145 Geräte) und starke Strahlenbelastung (24 Geräte) haben [B3].

Erklärungen:

1 englisch: mobile phone; denglisch: handy

2 Mit Strahlenwert ist die Spezifische Absorptionsrate (SAR) gemeint. Diese wird in Watt je Kilogramm Körpergewebe gemessen. Siehe hierzu Näheres unter „Geräteauswahl“ auf Seite 35.

3 Zur Einteilung des Strahlenbelastung siehe unter „Belastungsklasse“ auf Seite 36. □

Technik

Bisher unbeachtete Leerlaufverluste [B1]: Trinkwasserspender [Q3]

In Büros und in Einrichtungen mit Publikumsverkehr wie zum Beispiel Warenhäusern oder Arztpraxen werden zunehmend Selbstbedienungsgeräte aufgestellt, die die Möglichkeit bieten, gekühltes Trinkwasser becherweise zu zapfen. Im Normalfall sind es Standgeräte, auf die eine 18,9-Liter-Kunststoffflasche gesetzt wird [V4]. Von dieser gelangt das Wasser in einen Zwischenbehälter, in dem es gekühlt wird. Es gibt folgende Gerätegruppen:

- Geräte nur für gekühltes Wasser
- Geräte für gekühltes und ungekühltes Wasser und
- Geräte für gekühltes und heißes Wasser.

---

1 Betrachtungen zum Thema Leerlaufverluste beschränkten sich in der Vergangenheit vielfach auf die Formel „stand-by beim tv“. Allmählich setzt sich die Erkenntnis durch, daß Leerlaufverluste bei vielen Geräten der Unterhaltungselektronik, Informations- und Kommunikationstechnik auftreten. Daß es daneben aber noch eine Vielzahl weiterer Geräte und Anlagen gibt, die in unterschiedlichen Leerlaufarten Energie vergeuden, wird kaum beachtet. Deshalb stellen wir solche bisher verschwiegenen oder kaum bekannten Leerlaufverluste hier dar. Eine umfangreiche, aber bei weitem nicht vollständige Liste derartiger Fälle findet sich in einer Veröffentlichung des Umweltbundesamtes [V2].

2 „Klimaschutz durch Minderung von Leerlaufverlusten bei Elektrogeräten - Sachstand/Projektionen/CO2-Minderungspotentiale“, UBA-TEXTE 45/97. Eine Kurzübersicht über Leerlaufgeräte findet sich im Abschnitt A.4, eine ausführliche Liste im Abschnitt C.1 (in der 2. Auflage sind es die Abschnitte A.3 und C.1).

3 Die Aussagen sind vor allem dem am Ende der Meldung genannten Bericht entnommen. Ergänzt wurden vom Herausgeber die Beschreibung des Kühlmittelumlaufes und die Liste der Minderungsmöglichkeiten.

4 Siehe das Bild auf Seite 8.

Bei der Kühlung arbeitet das Gerät nach dem „Kühlschrankprinzip“: Ein Kühlmittel fließt in dem Speicher durch eine Rohrschlange, entzieht dem Wasser Wärme und verdampft. Ein Verdichter (Kompressor) bringt den Dampf auf einen höheren Druck, wodurch die Temperatur auf etwa 35 °C steigt. In einer zweiten Kühlschlange gibt der Dampf an die kühlere Umgebungsluft Wärme ab, wodurch das Kühlmittel wieder flüssig wird (Kondensator). Anschließend strömt das Kühlmittel durch ein Expansionsventil. Dadurch sinkt sein Druck und es kühlt sich auf etwa 0 °C ab. Damit ist es kälter als das Wasser in dem Speicher und kann, wenn es anschließend wieder in die Rohrschlange im Speicher gelangt, dem Wasser Wärme entziehen.

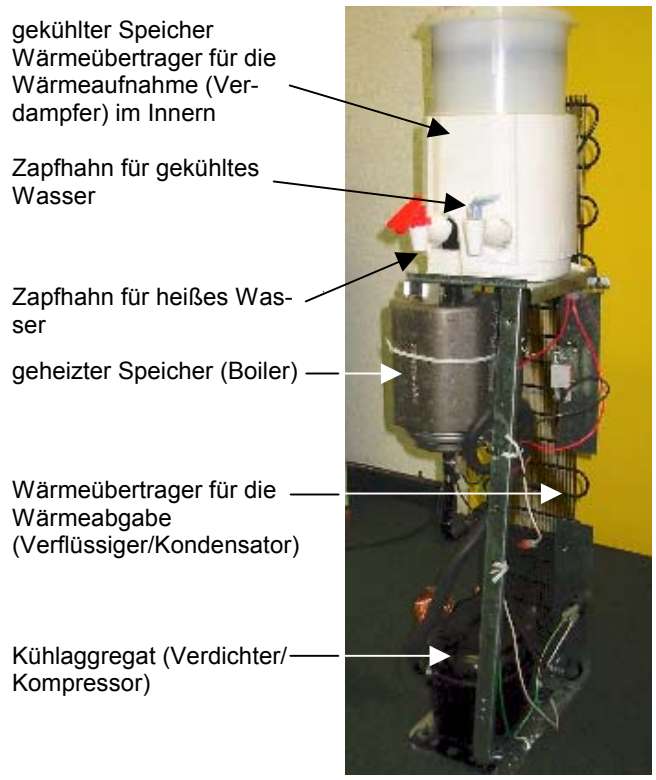

Bild 3: Innerer Aufbau eines Trinkwasserspenders

Über die Wärmedämmung gelangt ständig Wärme in den gekühlten Speicher. Und wenn Wasser gezapft wird, fließt ungekühltes Wasser aus der Vorratsflasche nach und die Speichertemperatur steigt. Deshalb muß das Kühlaggregat regelmäßig laufen. Entsprechendes gilt bei geheizten Speichern für den Wärmeverlust und das dadurch erforderliche Nachheizen. Das Wasser wird nicht im Moment des Bedarfes auf die gewünschte Temperatur gebracht, sondern ständig auf dieser gehalten. Durch diesen Erhaltungsbetrieb [V5] treten Leerlaufverluste auf.

In einer Studie für das Schweizerische Bundesamt für Energie [V6] hat die Firma Encontrol GmbH [V7] den Energieverbrauch dieser Geräte untersucht. Sie stellte fest, daß die Geräte im Durchschnitt 200 Kilowattstunden je Jahr verbrauchen. Auf die Zeiten, zu denen die Geräte nicht genutzt werden können, das heißt außerhalb der Öffnung- oder Bürozeiten, entfallen mehr als 60 Prozent des Verbrauches.

5 Siehe Schema der Leerlaufverlustarten in Ausgabe (2), Seite 10 oder UBA-TEXTE 45/97, 2. Auflage, Seite 24 oder UBA-TEXTE 5/99, Seite 264.

6 Bundesamt für Energie (BFE); 3003 Bern, Schweiz (früher Bundesamt für Energiewirtschaft); siehe im Internet unter „http://energie-schweiz.ch“

7 Encontrol GmbH, 5443 Niederrohrdorf, Schweiz; im Internet unter „http://www.encontrol.ch“

Es gibt viele Möglichkeiten den Energieverbrauch dieser Geräte zu verringern:

1. Verzicht auf derartige Geräte durch Nutzung von Alternativen:
   - Nutzung von 1- oder 1,5-Literflaschen, die in einem Kühlschrank aufgewahrt und dabei gekühlt werden,
   - Nutzung des Wassers aus der Trinkwasserleitung (je nach Wassergüte), gekühlt oder ungekühlt, über einen Hahn oder Trinkbrunnen [B8] und
   - Kühlung des Trinkwassers in Tonkrügen [B9].
2. Wahl des richtigen Gerätetypes:
   - Verzicht auf Geräte mit Heißwasserabgabe, soweit möglich; in Büros sind meist ohnehin Heißwasserbereiter [Ü10] vorhanden,
3. Minderung der Verluste durch Änderungen bei der Gerätetechnik:
   - verbesserte Wärmedämmung der Speicher,
   - bessere Kühlaggregate,
   - strikte Trennung der Kühl- und Heizzone, um negative gegenseitige Beeinflussung zu mindern [B11],
   - Ausführung des Heißwasserbereiters in der Art, daß er abgeschaltet und entleert werden kann und
   - Einbau einer Schaltuhr mit Wochenprogramm; denkbar ist auch der Einsatz von Selbstlernschaltungen [B12].
4. Minderung der Verluste durch entsprechendes Nutzerverhalten:
   - Nutzung der unter 1 genannten Alternativen, vor allem bei der Heißwasserbereitung,
   - bei Heiß-und-Kaltwassergetränken Abschalten und Entleeren eines ungenutzten Heißwasserspeichers und
   - Abschalten der Geräte vor längeren Nutzungspausen (Nächte, Wochenenden und Betriebsurlaub).

Das technische Einsparpotential liegt über 50 Prozent und setzt sich wie folgt zusammen:

- 17 % durch den Einsatz effizienterer Geräte
- 19 % durch die richtige Wahl des Gerätetypes sowie
- 18 % durch Abschalten über Nacht und über die Wochenenden.

➔ Zu der Höhe des gesamten Verbrauches dieser Geräte in der Schweiz sowie den Minderungspotentialen siehe die Meldung auf Seite 8.

Einzelheiten finden sich in dem Bericht „Energieeffizienzpotential bei Wasser-Dispensern“; Schlußbericht Februar 2003, Thomas Grieder, Encontrol GmbH; 5443 Niederrohrdorf, Schweiz. →

---

8 Bei diesen wird Wasser in den Mund gespritzt.

9 Dieses Prinzip wird zum Beispiel für die Kühlung von Weißwein genutzt: Wasser gelangt durch Poren in dem unglasierten Ton auf die Krugaußenseite und verdunstet dort. Dabei entzieht es dem Krug Wärme, wodurch dieser den Kruginhalt kühlt.

10 schweizerdeutsch: Heizkrüge

11 So gibt es Modelle, bei denen das Wasser für den Heißwasserspeicher aus dem Kaltwasserspeicher entnommen wird.

12 Diese Schaltungen registrieren zu welchen Zeiten an welchen Wochentagen ein Gerät im Allgemeinen genutzt wird und schalten das Gerät dann aus und unter Beachtung der Anlauf-/Aufheizzeit entsprechend früh wieder ein. Solche Schaltungen werden von mindestens einer Firma für zumindest Heißgetränkeautomaten und Kopierer angeboten.

Inhaltsverzeichnis:

- Zusammenfassung
- Ausgangslage
- Aufbau
- Standardisierung, Qualitätslabels
- Marktanalyse
- Bestimmung des Energiebedarfes auf Gerätestufe
  - Nacht- und Wochenendbetrieb
  - Tagesbetrieb
  - Aufstarten
- Bestimmung des Energiebedarfes auf Landesstufe
- Effizienzsteigerungspotentiale
  - Akteure
  - Maßnahmenkatalog
  - Beschreibung der Maßnahmen
- Wachstumszenarien
- Empfehlungen
- Literaturverzeichnis
- Anhang

Der Bericht kann als Druck für 25,– SFr [A, Ü 16], Auslandzuschlag 15,– SFr [Ü17], über die folgende Anschrift bezogen und kostenlos im Internet heruntergeladen werden.

ENET [A18]	Fernkopierer:	+41 / (0)71-440.02.56
Egnacherstrasse 69 9320 Arbon	Internet:	„http://www.electricity-research.ch“ (weiter über „Elektrizitätsnutzung (Geräte)“, „Geräte (Haush./Gewerbe“ und „Liste der Projekte“)
Schweiz		

Erklärungen:

16 SFr = Schweizer Franken; 25 SFr entsprechen rund 16 €

17 15 SFr entsprechen rund 9,60 €.

18 ENET steht für ‚Netzwerk für Information und Technologietransfer im Energiebereich’; im Internet unter „http://www.energieforschung.ch/ENET/ENETHome.nsf/“ □

Sonstiges

Organisationen: Energiestiftung Schleswig-Holstein

Die Energiestiftung Schleswig-Holstein ist unter anderem durch ihre Kampagne „Aus. Wirklich aus?“ [V1] bekannt. Im Landtag des Landes Schleswig-Holstein wird derzeit darüber beraten, die Energiestiftung mit der Technologiestiftung Schleswig-Holstein (TSH) [V2] zu einer Innovationsstiftung zusammenzulegen. Falls es zu einem Zusammenschluß kommt, dürfte dieser etwa Mitte 2004 erfolgen. Bis dahin führt Dr. Manfred Benthaus die Geschäfte der Energiestiftung.

➔ Zu Einzelheiten des diskutierten Gesetzentwurfes siehe im Internet unter „http://www.tsh.de/tsh.de“. Zum Wechsel eines bisherigen Vorstandsmitgliedes siehe die nächste Meldung.

Energiestiftung Schleswig-Holstein
Dänische Straße 3…5
24103 Kiel

Fernsprecher: +49 / (0)4.31 / 98.05-600
Fernkopierer: +49 / (0)4.31 / 98.05-699
E-Post: „info@essh.de“
Internet: „http://www.energiestiftung.de“

Erklärungen:

1 Siehe hierzu die Berichte in Ausgabe 2000/3 (Nr. 12) ab Seite 5 und in Ausgabe 2000/4 (Nr. 13) ab Seite 7.

2 Siehe im Internet unter „http://www.tsh.de“ □

Personen: Dr. Holger Krawinkel, ESSH

Holger Krawinkel gehörte dem Vorstand der Energiestiftung Schleswig-Holstein (ESSH) seit der Gründung an. Zum 1. 1. 2004 wechselte er zum Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) e.V., wo er den Fachbereich Bauen, Energie und Umwelt leitet.

Bild 4: Dr. Holger Krawinkel

➔ Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) e.V.
Herr Dr. Holger Krawinkel
Markgrafenstr. 66
10969 Berlin

Fernsprecher: +49 / (0)30 / 2.58.00-310
Fernkopierer: +49 / (0)30 / 2.58.00-226
E-Post: „krawinkel@vzbv.de“
Internetz: „http://www.vzbv.de“

□

Anhang Politik: Das Top-Runner-Programm

Im folgenden werden einige Hintergrundinformationen zur Verfügung gestellt.

Grundzüge des Programmes [Q1]

Als Folge der sogenannten Erdölkrise trat in Japan Ende der 1970-er Jahre das Energiespargesetz [V5] in Kraft. Dieses legte zunächst für Haushaltsklimaanlagen und Kühlgeräte Energieeffizienzmindeststandards fest. Nach mehreren Änderungen gibt es heute Anforderungen an Fabriken (Heizen, Kühlen, Abwärmenutzung, Kraft-Wärme-Koppelung und so weiter), Bauten (Wärmedämmung, Klimatisierung und weiteres), Fahrzeuge sowie Geräte. Mit der bisher letzten Änderung des Gesetzes im Jahre 1998 [6] wurden die Anforderungen verschärft und das sogenannte Top-Runner-Programm errichtet. Dieses legt für eine Reihe von Produktgruppen Energieeffizienzmindeststandards fest [7]. Im Gegensatz zu einem früheren Verfahren werden diese Standards nicht auf Grundlage des Mittelwertes aller Geräte einer Produktgruppe festgelegt, sondern auf Grundlage des jeweils energieeffizientesten Gerätes. Aus den Werten der in einem bestimmten Bezugsjahr effizientesten Geräte (top runner [Ü8]) ergeben sich die ab einem bestimmen Zieljahr [9] einzuhaltenden Energieverbrauchshöchstwerte (Energieeffizienzmindeststandards) [V11]. In Ausnahmefällen kann ein Zielwert auch höher oder niedriger als der bei den angebotenen Geräten festgestellte Bestwert sein: Niedriger, wenn für die Zukunft eine entsprechende Entwicklung der Technik zu erwarten ist und höher, wenn vor dem Zieljahr Umweltanforderungen in Kraft treten, die die Energieeffizienz negativ

---

1 Quellen:
- „Technical aspects of Japan'a programm to reduce electricity use – Saving Electricity in a Hurry", Yoshiaki Shibata, Jyukankyo Research Institute Research Institute, Vortrag bei einem Workshop der IEA [A2], 19. bis 20. Juni 2003, Paris
- „Top Runner Programm", Jun Arima; Workshop on Best Practices in Policies and Measures, 11. bis 13. April 2000, Kopenhagen
- „Revision of Japanese Appliance Energy Efficiency Standards: A New Top-Runner Approach",Chiharu Murakoshi, Yutaka Nagata, Hidetoshi Nakagami und Yasuhiko Noguchi, ECEEE [A3] Summer Study, 1999
- „Top Runner Programm", Yasuhiko Noguchi, Energy Efficiency Policy Div., MITI [A3], Japan, Vortrag am 18. 1. 1999

2 IEA = International Energy Agency; Paris (Internationale Energieagentur)

3 eceee = european council for an energy efficient economy; siehe im Internet unter „http://www.eceee.org"

4 MITI = Ministry of International Trade and Industry, Japan (Ministerium für Internationalen Handel und Industrie)

5 Gesetz vom 22. 6. 1979; englisch: Energy Conservation Law; im Internet unter „http://www.eccj.or.jp/law/e-law.html"

6 5. 6. 1998

7 Nach einer Erweiterung im Jahre 2002 sind folgende Produktgruppen betroffen: Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Klimageräte, Leuchtstofflampen, Fernsehgeräte, Videokassettenrekorder, Rechner, Festplatten, Kopierer, Kühlschränke, Gefriergeräte, Kochgeräte, Warmwasserbereiter, elektrisch beheizte Toilettensitze, Umspanner (Transformatoren) und Warenautomaten.

8 etwa: Spitzenläufer, Klassenbester

9 Zieljahre sind nicht einzelne Kalenderjahre, sondern Finanz- oder Bilanzjahre [Ü10] . Zum Beispiel ist dies bei Kopierern die Zeit vom 1. 4. 2006 bis zum 31. 3. 2007.

10 englisch: fiscal year

11 Siehe zum Beispiel im Internet unter „http://www.eccj.or.jp/law/e_machine/index.html"

beeinflussen können. Innerhalb der Produktgruppen erfolgt, soweit sinnvoll, eine Unterteilung in Untergruppen, zum Beispiel bei Kopierern in Abhängigkeit vom Seitendurchsatz (Kopiergeschwindigkeit).
Alle Hersteller sind verpflichtet, die Standards spätestens zu dem jeweiligen Zieljahr einzuhalten. Dazu muß nicht jedes einzelne Gerät den Mindeststandard erreichen, sondern der Hersteller mit allen seinen Produkten in der jeweiligen Produktgruppe. Hierzu wird der Mittelwert herangezogen, der sich ergibt, wenn die Energiewerte einzelner Produkte mit der jeweiligen Verkaufszahl gewichtet werden [12].

Geräte mit Leerlaufverlusten [Q13]

Bei **Kopierer**n wird ein Gebrauchszyklus betrachtet: Das Gerät wird eingeschaltet und nach dem Aufheizen wird eine bestimmte Zahl an Kopien gemacht [14]. Anschließend wird das Gerät stehengelassen bis insgesamt eine Stunde seit dem Einschalten vergangen ist. Anschließend wird die selbe Zahl an Kopien angefertigt und das Gerät wieder stehengelassen, bis eine zweite Stunde vergangen ist. Aus den Werten der Energieverbräuche während der beiden Stunden wird ein durchschnittlicher Energieverbrauch nach der folgenden Formel berechnet.

$$E = \frac{E_1 + 7 \times E_2}{8}$$

mit: E = Energieverbrauch [Wh [A15]], bezogen auf eine Stunde
E_1 = Energieverbrauch während der ersten Stunde der Messung [Wh]
E_2 = Energieverbrauch während der zweiten Stunde der Messung [Wh]

Den so errechneten Wert kann man als Durchschnitt für einen achstündigen Tageszyklus betrachten, zu dessen Beginn das Gerät eingeschaltet wird und jeweils zu Beginn einer Stunde eine bestimmte Zahl an Kopien gemacht wird. Da der Wert sich auf eine Stunde bezieht, entspricht seine Höhe der Höhe der durchschnittlichen Leistungsaufnahme des Gerätes während diese Zyklus (Wh/h = W).
Der Verbrauchshöchstwert beträgt je nach Format (DIN A 4 und so weiter) und Seitendurchsatz (Kopien je Minute) zwischen 11 [(16)] und 483 [(17)] Wattstunden (je Stunde).

---

12 Das heißt zum Beispiel: Summe (Energieverbrauch Produkt[A] × Stück der verkauften Produkte[A] + Energieverbrauch Produkt[B] × Stück der verkauften Produkte[B] + …und so weiter) geteilt durch Summe (Stück der verkauften Produkte[A] + Stück der verkauften Produkte[B] +…und so weiter).

13 Quellen:

- Internet „http://www.eccj.or.jp/top_runner/chapter5.html“
- Internet „http://www.eccj.or.jp/law/e_machine/index.html“

14 Deren Zahl hängt von dem Seitendurchsatz ab. Beispiele: Bei Geräten mit einen Durchsatz von bis zu 10 DIN-A-4-Seiten je Minute sind es 2 Kopien, bei Geräten mit einem Durchsatz von 61 bis 85 DIN-A-4-Seiten je Minute sind es 300 Kopien.

15 Wh = Wattstunde(n)

16 für Kopierer für das Format DIN A 4, die einen Durchsatz von bis zu 10 DIN-A-4-Seiten je Minute haben

17 für Kopierer für das Format DIN A 3 Hochformat, die einen Durchsatz von 81 bis 85 DIN-A-4-Seiten je Minute haben

Auch bei **Fernsehgeräte**n wird der Energieverbrauch in einer bestimmten Zeitspanne betrachtet. Allerdings wird er nicht gemessen, sondern aus den Werten der Leistungsaufnahme in verschiedenen Zuständen ermittelt [V18]:

$$E = \frac{(P_N - P_M/4) \times 1642{,}5 + P_B \times 7117{,}5}{1000}$$

mit: E = Energieverbrauch [kWh/a [A20]]
P_N = Leistungsaufnahme im Normalbetrieb [W]
P_B = Leistungsaufnahme in Bereitschaft [W]
P_M = Minderung der Leistungsaufnahme durch Energiespartechnik(en) [W]: der von den folgenden Werten höhere wird verwendet:
P_{M1} = Minderung der Leistungsaufnahme durch Verringern der Bildhelligkeit in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen [W]
P_{M2} = Minderung der Leistungsaufnahme durch einen Energiesparschalter [Ü21] [W]
1642,5 ist die Zahl an Stunden je Jahr (h/a) , für die angenommen wird, daß das Gerät im Normalbetrieb ist
7117,5 h/a werden für Bereitschaft angenommen

Die Höhe des Grenzwertes hängt von den Leistungsmerkmalen des Gerätes ab: Bildschirmdurchmesser, Bildformat (Normalformat 4:3 oder 16:9), mit oder ohne eingebautem Videorekorder und so weiter. Beispiel: Für ein Gerät mit einem Bildschirmdurchmesser von 70 cm ergibt sich so ein Grenzwert in der Spanne 102 bis 226 kWh/a.

Bei **Videokassettenrekorder**n wird nur die Leistungsaufnahme im Leerlauf betrachtet. Es wurde in Japan festgestellt, daß 40 Prozent der Haushalt die Uhrzeitanzeige der Geräte nicht nutzen [Q22]. Außerdem hat ein Hersteller ein Gerät mit einen Schalter auf den Markt gebracht, mit dem die Anzeigen ausgeschaltet werden können und damit die Leistungsaufnahme auf 0,5 Watt sinkt [Q22]. Deshalb wird die rechnerische Leistungsaufnahme eines Gerätes wie folgt ermittelt:

$$P = P_{Aan} - (P_{Aan} - P_{Aaus}) \times 0{,}2$$

mit: P = Leistungsaufnahme [W]
P_{Aan} = Leistungsaufnahme bei eingeschalteter Anzeige [W]
P_{Aaus} = Leistungsaufnahme bei ausgeschalteter Anzeige [W]

---

18 Vergleiche mit dem Verfahren bei dem GEEA-Zeichen [B19] zur Festlegung des Grenzwertes für Fernsehgeräte, dargestellt in Ausgabe 2003/2 (Nr. 16) ab Seite 14.

19 Das GEEA-Zeichen ist ein Energiesparzeichen der GEEA (Group for Energy Efficient Appliances; früher GEA). Mit ihm werden vor allem Elektrogeräte mit geringen Leerlaufverlusten ausgezeichnet. Im Gegensatz zum Energy Star in der EU sind das nicht nur Geräte der Informations-, sondern auch der Kommunikationstechnik sowie der Unterhaltungselektronik. In Deutschland wird das Zeichen von der GED (Gemeinschaft Energielabel Deutschland, im Internet unter „http://www.energielabel.de“) vergeben.

20 kWh/a = Kilowattstunde(n) je Jahr

21 englisch Power saving switch, die Bedeutung ist in der Quelle nicht näher erklärt

22 „Revision of Japanese Appliance Energy Efficiency Standards: A New Top-Runner Approach“,Chiharu Murakoshi, Yutaka Nagata, Hidetoshi Nakagami und Yasuhiko Noguchi, ECEEE Summer Study, 1999

0,2 Dieser Faktor rührt von der Annahme, daß von den Haushalten, die die Uhrzeitanzeige nicht nutzen (in Japan 40 Prozent), die Hälfte die Anzeige ausschaltet, sofern das Gerät einen entsprechenden Schalter hat.

Die Höhe des Grenzwertes hängt von den Leistungsmerkmalen des Gerätes ab wie zum Beispiel Signalverarbeitungsvermögen und Satellitenemfangsfunktion. Der Grenzwert liegt in der Spanne 1,7 Watt für einfache Geräte bis 7,5 Watt für Super-VHS-Rekorder mit Satellitenemfangsfunktion [Ü23].

Bei **Rechner**n, seien es Netzknoten- [Ü24] , Arbeitsplatz- oder tragbare Rechner [Ü25], wird die Leistungsaufnahme in der Eingabebereitschaft [Ü26] gemessen. Auch hier gehen Leistungsmerkmale in die Höhe des Grenzwertes ein. Dieser bezieht sich auf das Verhältnis der Leistungsaufnahme in Eingabebereitschaft in Watt zu der Zahl der theoretisch möglichen Rechenoperationen (MTOPS [A27]). Der Grenzwert liegt zwischen 0,0065 [(28)]und 3,6 [(29)] Watt/MTOPS.

Bei **Rechnerlaufwerke**n wird nur die Leistungsaufnahme im Normalbetrieb betrachtet.

Toilettensitze mit Warmwasserduschen und beheizte Toilettensitze sind in Japan weit verbreitet [30]. Bei Geräten ohne Warmwasserspeicher beträgt der Grenzwert 162 bis 189 kWh/a, bei Geräten mit Speicher hängt er von dessen Volumen ab [31].

Auch **Verkaufsautomaten** für Getränke in Dosen oder Flaschen müssen einen Grenzwert einhalten. In dessen Höhe geht das Volumen des beheizten oder gekühlten Lagerraumes ein.

Die folgende Tafel zeigt für Geräte mit Leerlaufverlusten wie sehr die Energieeffizienz steigen würde, wenn das Programm erfolgreich umgesetzt werden würde (die Werte sind gerundet) [Q32]:

---

23 englisch: bulit-in Broadcast Satellite Tuner

24 englisch: server

25 englisch: taptop, notebook

26 englisch: restart-redy state; ready mode

27 MTOPS = mega theoretical operations per second

28 für tragbare Rechner

29 Netzknotenrechner mit bestimmten Eigenschaften

30 Im Jahre 1999 waren sie in 37,2 Prozent der Haushalte in Japan anzutreffen und hatten einen Anteil von 3,1 Prozent an deren Stromverbrauch.
[Quelle: Internet „http://www.eccj.or.jp/databook/2001e/05_02_03.html“]

31 Wie die Leerlaufverluste in den zu betrachtenden Energieverbrauch eingehen, geht aus den gesichteten Quellen nicht hervor.

32 „Energy Conservation Measures in the Future – References”, Agency of Natural Resources and Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry; März 2003; im Internet unter „http://www.eccj.or.jp/summary/local0303/eng/05-03.html“

Produktgruppe	Zieljahr	Steigerung der Energieeffizienz (Vergleich des Effizienzstandards gegenüber dem Mittelwert im Jahre 1997)
Videokassettenrekorder	2003	59 %
Fernsehgeräte	2003	16 %
Rechner	2005	83 %
Toilettensitze (elektrisch beheizt)	2005	15 %
Verkaufsautomaten	2005	34 %
Kopierer	2006	30 %

Bewertung

So vielversprechend dieser Ansatz auch erscheinen mag, ist er doch nur eine von mehreren Möglichkeiten, Verbrauchshöchstwerte festzulegen und zudem nicht ganz neu: Die Schweiz hatte bereits vor Jahren ein ähnliches Verfahren gewählt [V33]. Folgende Nachteile sind zu bedenken:

- Der Top-Runner-Ansatz berücksichtigt nur einen Teil der Einflüsse auf den Energieverbrauch. Dieser hängt ab von
  - der Höhe der Leistungsaufnahme des Gerätes in verschiedenen Zuständen,
  - der Dauer der Zeit, die vergeht, bis das Gerät nach dem Normalbetrieb, zum Beispiel bei einem Kopierer nach der letzten Kopie, selbstständig in einen Zustand verminderter Leistungsaufnahme schaltet,
  - dem Nutzerverhalten, das zu einem Teil von der Gerätetechnik beeinflußt wird, zum Beispiel durch
    - die Lage des Netzschalters [34] und
    - die Dauer der Zeit, die ein Gerät für den Übergang zwischen dem Normalbetrieb und einem Bereitschaftszustand mit verminderter Leistungsaufnahme braucht [35].
  - dem Zusammenspiel zwischen Gerätetechnik und Steuerungsprogramm. Hier kann ein Mangel dazu führen, daß bestimmte, bei dem Gerät vorhandene Energiesparfunktionen nicht aktiviert werden [36].

33 Zu den Verbrauchszielwerten in der Schweiz siehe in Ausgabe 1999/2 (Nr. 7) ab Seite 7.

34 Ist dieser schwer zugänglich, wird der Nutzer ihn weniger oft betätigen. Siehe hierzu auch die Zeichnung in Ausgabe 1999/1 (Nr. 6) auf Seite 17.

35 Beispiele:

- Rechner: Je nach Betriebssystem können das „Hochfahren“ zum Betrieb und das „Herunterfahren“ nach dem Betrieb jeweils mehrere Minuten dauern.
- Kopierer: Je nach Technik ergeben sich bei diesen Geräten lange Zeiten für das Aufheizen der Toner-Fixiereinheit.

Für die unter Leistungs- und damit Zeitdruck stehenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Büros sind lange Wartezeiten lästig, für die Bürobetreiber sind sie unproduktiv. Das kann dazu →

- Es kommen (fast) nur solche Verbesserungen zum Tragen, die von mindestens einem Hersteller bereits angewendet/umgesetzt worden sind. Aber:
  - Nicht alles, was an Verbesserungen der Gerätetechnik notwendig, sinnvoll und möglich ist, wird auch automatisch von (mindestens) einem Hersteller umgesetzt, so daß es auch automatisch in die Festlegung der Zielwerte eingeht – es bringt ja nicht jede Verbesserung der Energieeffizienz den Herstellern auch einen Marktvorteil, so daß (mindestens) einer von ihnen sie dann anwendet. Vorhandene, aber noch nicht angewendete Techniken gehen nur in Ausnahmefällen in die Zielwertfestlegung ein.
  - Zudem ist der Gerätehersteller/-zusammenbauer nicht der Einzige, der die Energieeffizienz der Geräte bestimmt. So steigt der Einfluß der Bauteilehersteller und auch die vielfach von Anderen erstellten Steuerungsprogramme beeinflussen den Betrieb und damit den Energieverbrauch eines Gerätes [37].
- Wenn in der Zeit bis zum Zieljahr neue Erkenntnisse auftauchen oder die Entwicklung der Technik eine Anpassung erfordert, können die Zielwerte kaum geändert werden.

Energieeffizienz läßt sich nicht allein über ein Top-Runner-Programm erreichen – das Ziel Energieeffizienz erfordert einen deutlich breiteren Ansatz [V38].

Erklärungen:

35 (Fortsetzung) …führen, daß die entsprechenden Aktivierungen unterbleiben: Erfolgt der Wechsel in den Bereitschaftszustand durch einen Eingriff des Nutzers, so wird er ihn unterlassen. Erfolgt er automatisch, so wird er die höchstmögliche Aktivierungszeit wählen, damit dieser Zustand seltener eintritt. Das heißt: Aus eigenem Antrieb oder auf Anweisung durch Vorgesetzte lassen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zum Beispiel den Rechner auch in der Mittagspause eingeschaltet und stellen bei einem Kopierer den höchstmöglichen Wert für die Zeit ein, nach der das Gerät in einen Energiesparzustand schaltet.

36 - Rechner: Manche EDV-Programme (Betriebssystem) verhindern, daß die Geräte in energiesparende Zustände schalten.

- EDV-Bildschirme: Diese schalten im allgemeinen nicht selbsttätig in Zustände verringerter Leistungsaufnahme, sondern nur durch entsprechende von dem Rechner kommende Impulse.
- Videorekorder: Wenn das Gerät für die Aufnahme einer Fernsehsendung programmiert worden ist und Meldungen über Änderungen der Sendezeiten empfangen können soll, muß es ständig in Bereitschaft gehalten werden, da solche Meldungen nicht zu festen, sondern wechselnden Zeiten erfolgen.

37 Dies betrifft unter anderem die Betriebssysteme bei Rechnern und Steuerungsprogramme bei Satellitendekodierern.

38 Siehe hierzu die Beiträge in Ausgabe 1999/1 (Nr. 6) ab Seite 4 und in Ausgabe 2002/2 (Nr. 16) ab Seite 4. □

Anhang **Politik: UBA mahnt Ausschalter für Elektrogeräte an**

Presseinformation des Umweltbundesamtes Nummer 10/2004 vom 10. 2. 2004

Energie intelligent einsetzen – Klima und Geldbeutel schützen

UBA kritisiert nutzlosen Stromverbrauch neuer Elektrogeräte – Broschüre informiert, wie sich Heizenergie einsparen läßt

Strom- und Gaspreise steigen und belasten die private Haushaltskasse. Dabei gibt es viele Möglichkeiten, den Energieverbrauch einzudämmen und mehr Geld übrig zu behalten. Das Umweltbundesamt (UBA) kritisiert besonders den übermäßigen Stromverbrauch auch neuer Elektrogeräte, zum Beispiel DVD-Spieler, Schreibtischleuchten mit Trafo sowie Ladegeräte. Auf der Messe „E-world energy & water" in Essen sagte der Präsident des UBA, Prof. Dr. Andreas Troge: „Immer mehr Elektrogeräte haben keinen Schalter mehr, der das Gerät vom Netz trennt. Sie ziehen folglich permanent Strom." Der unnötige Leerlauf von Elektrogeräten in den Privathaushalten und Büros in Deutschland verschlingt jedes Jahr mindestens 3,5 Milliarden Euro. Troges Appell an die Hersteller: „Aus muß auch wirklich aus sein!" Jedes Elektro- und Elektronikgerät müsse einen Netzschalter haben, der einfach zugänglich, gut sichtbar und eindeutig gekennzeichnet ist.

Ein wesentlicher Posten auf der Strom-, Gas- oder Ölrechnung ist die Heizenergie: Der überwiegende Teil der in Haushalten verbrauchten Energie geht auf ihr Konto. Hier können gerade Eigenheimbesitzer und Vermieter, aber auch Mieter viel Geld sparen und gleichzeitig das Klima schützen. In vielen Gebäuden sind schlecht gedämmte Außenwände zu etwa einem Drittel an den Wärmeverlusten beteiligt. Hierdurch geht kostbare Heizenergie verloren. Das muß nicht sein. Für Umbau und Neubau gibt es viele Fördermöglichkeiten, die noch zu wenig bekannt sind.

Hier bietet eine neue UBA-Broschüre konkreten Rat: „Das Energie-Sparschwein" informiert umfassend und detailliert über energiesparende Geräte, bauliche und anlagentechnische Maßnahmen sowie über Fördermöglichkeiten und Beratung. Fazit: Heute ins Energiesparen zu investieren, zahlt sich morgen aus.

Die 80 Seiten starke Broschüre „Das Energie-Sparschwein" ist kostenlos erhältlich beim Umweltbundesamt, Zentraler Antwortdienst, Postfach 33 00 22, 14191 Berlin (Postkarte), Fax 030/89 03-2219, e-Mail: uba@stk.de. □

Anhang Bestenlisten: Topten-Listen – Teil 2

Seite

Kopierer 26
Geräteauswahl 26
Erklärungen zu den Gerätelisten 27
Liste der DIN-A-4-Kopierer 29
Liste der DIN-A-3-Kopierer 30

Fernkopierer 31
Geräteauswahl 31
Erklärungen zu den Gerätelisten 31
Liste der Geräte für Kleinbüros 33
Liste der Geräte für Zentralen 34

Mobiltelefone 35
Geräteauswahl 35
Erklärungen zu der Geräteliste 35
Geräteliste 38

Kopierer

Geräteauswahl [Q1]

Grundlage für die Auswahl und Bewertung waren Angaben der Hersteller in den Produktunterlagen und dem Internet sowie schriftliche Informationen gegenüber der Topten-Redaktion.

Ausgewählt wurden Geräte, die folgende Eigenschaften haben/folgende Bedingungen erfüllen:

1. Schwarz-Weiß-Kopiergeräte mit einer Kopiergeschwindigkeit von bis zu 20 Seiten je Minute. Mehrzweckgeräte (Drucken, Kopieren, Bildabtasten, Fernkopieren) wurden aufgenommen, wenn sie die Zulassungskriterien für Kopiergeräte erfüllen.
2. Sie sind auf dem schweizerischen Markt erhältlich.
3. Das Gerät muß nach Beendigung des Kopierbetriebes automatisch in einen Zustand übergehen, in dem seine Leistungsaufnahme einen bestimmten Grenzwert nicht übersteigt. Dieser Grenzwert sinkt mit der Zeit, die nach Beendigung des Kopierbetriebes vergeht. Festgelegt sind die Höhe der Leistungsaufnahme sowie die Länge der Zeiten, ab denen diese Werte nicht überschritten werden dürfen (vom Werk voreingestellte Zeiten). Daraus ergibt sich eine Grenzkurve, die aus mehreren Minderungsstufen besteht. Entscheidend für die Erfüllung der Anforderungen ist nicht das Vorhandensein bestimmter Bereitschaftszustände, sondern daß das Gerät diese Grenzkurve nicht überschreitet. Wenn die Leistungsaufnahme in einem Betriebszustand schwankt, muß nicht jeder Augenblickswert der Leistungsaufnahme unter dem Grenzwert liegen, sondern nur der Mittelwert

   Die beiden Betriebszustände Bereitschaft 2 [Ü2] und 3 [Ü3], die von Hersteller zu Hersteller verschieden bezeichnet werden [4], werden durch das Gerät selbst aktiviert. Der Betriebszustand Schein-Aus muß durch den Benutzer oder die Benutzerin aktiviert werden.

   Die Leistungsaufnahme des Gerätes überschreitet folgende Werte nicht:

Betriebszustand	Leistungsaufnahme Watt	Aktivierungszeit [B5] Minuten
Bereitschaft 2 (Minderungsstufe 1) [6]	(K × 3,6 + 5) × 0.5	15

1 „http://www.topten.ch/php/auswahl.php?p=357“

2 Dieser Zustand wird zum Beispiel auch „sleep mode“ genannt. Die hier nicht erwähnte Bereitschaft 1 ist der Zustand, in dne die Geräte unmittelbar nach der letzten Kopie schalten.

3 Dieser Zustand wird zum Beispiel auch „auto off mode“ genannt.

4 Die Geräte sind, was ihre Betriebzustände betrifft, nur schwer vergleichbar. Während die einen nach der letzten Kopie in zwei oder mehr Bereitschaftszustände schalten, die einander zeitlich folgen und dabei ihre Leistungsaufnahme stufenweise senken, schalten andere Geräte nach der letzten Kopie dauerhaft in nur einem Schritt in einen Zustand stank geminderter Leistungsaufnahme; siehe in Ausgabe 2003/3 (Nr. 19) auf Seite 17 das Kurvenbild. Bei Geräten mit mehreren solcher Bereitschaftszustände entspricht die hier nicht weiter behandelte Bereitschaft 1 dem Zustand, der unmittelbar und damit vor Bereitschaft 2 der letzten Kopie folgt.

5 Gemeint ist damit die Zeit, die vergeht, bis das Gerät selbstständig in diesen Zustand schaltet.

6 Diese Angabe bezieht sich auf die Grenzkurve des Blauen Engels; siehe in Ausgabe 2003/3 (Nr. 19) ab Seite 15.

Betriebszustand	Leistungsaufnahme Watt	Aktivierungszeit [B5] Minuten
Bereitschaft 3 (Minderungsstufe 2)	2,0	30
Schein-Aus	2,0	— [7]

K = Kopiergeschwindigkeit

Der Grenzwert für Bereitschaft 2 beträgt die Hälfte des neuen Grenzwertes des Blauen Engels [8].

Erklärungen zu den Gerätelisten

- Kaufpreis: Es sind die Bruttoverkaufspreise (inkl. Mehrwertsteuer) gemäß Herstellerangaben aufgeführt. Die Ladenpreise sind zum Teil tiefer.
- Stromkosten: Berechnet werden nur die Leerlauf-Stromkosten in 5 Jahren Nutzung bei einem Strompreis von 0,13 € je Kilowattstunde (kWh) [entsprechend 20 Rappen/kWh]. Vereinfachend wird dabei folgende Nutzung angenommen:
  - 250 Arbeitstage je Jahr mit 10 Stunden in Bereitschaft 2 und 14 Stunden in Bereitschaft 3.
  - 115 Tage je Jahr mit 24 Stunden im Bereitschaft 3.
- Seitendurchsatz:: Kopiergeschwindigkeit für Schwarz-Weiß-Kopien in Seiten je Minute gemäß Herstellerangaben.
- Format: Gibt die höchstmögliche Größe des Originales (Vorlagenglas) an.
- Leistungsaufnahme und Aktivierungszeit: Angegeben ist, nach wie vielen Minuten nach der letzten Kopie das Gerät selbsttätig in Zustände welcher (verringerter) Leistungsaufnahme schalten. Maßgebend sind die vom Werk voreingestellten Zeiten, mit denen das Gerät ausgeliefert wird.
- Kennzeichnung: Hier ist angegeben, ob das Gerät das Umweltzeichen „Blauer Engel“ oder das US-amerikanische Energiesparzeichen „Energy Star“ trägt.
- Recyclingpapier-Garantie: Alle Kopiergeräte mit dem "Blauen Engel" müssen ohne Probleme Recycling-Papier aus 100 Prozent Altpapier verarbeiten können. Einzelne Hersteller empfehlen das Recycling-Papier ausdrücklich oder erwähnen es in den Verkaufsunterlagen (geeignete Papiersorten).
- Beidseitkopie (Duplex-Druck): Gemäß Angaben der Hersteller. „nachrüst.“: Das Kopiergerät kann gegen Aufpreis für doppelseitiges Kopieren nachgerüstet werden.
- Weitere Hauptfunktionen (neben der Funktion Kopieren: Drucken über Datennetz, Bildabtasten [U9] und Fernkopieren [Ü10]): Gemäß Angaben der Hersteller.

---

7 Da dieser Zustand im allgemeinen von dem Nutzer durch Schalterbetätigung aktiviert wird, ist hier kein Grenzwert festgelegt.

8 Dieser gilt ab 1. 1. 2004. Siehe Näheres auch in Ausgabe 2003/3 (Nr. 19) ab Seite 6.

9 englisch scanning

10 englisch faxing

- Allgemein:

„✓“	Die entsprechende Funktion ist im Lieferumfang enthalten und kann benutzt werden.
„nachrüst.“	Das Gerät kann gegen Aufpreis für die entsprechende Funktion nachgerüstet werden.
„—“	Das Gerät verfügt nicht über die entsprechende Funktion und kann auch nicht dafür nachgerüstet werden.

Die Geräte sind nach den Stromkosten geordnet. Bei gleichen Stromkosten gibt der Kaufpreis den Ausschlag für die Reihenfolge.

Liste der DIN-A-4-Kopierer

Marke	Modell	Kaufpreis €	Stromkosten in 5 Jahren €	Seitendurchsatz Seiten je Min.	Format DIN	Recyclingpapiergarantie	Automatischer Originaleinzug	Automatischer Beidseitkopie	Zoombereich %	Weitere Hauptfunktionen: Drucken (über Netz)	Weitere Hauptfunktionen: Bild-abtasten	Weitere Hauptfunktionen: Fern-kopieren	Kenn-zeichnung: Blauer Engel	Kenn-zeichnung: Energy Star	Leistungsaufnahme und Aktivierungszeit: Bereitschaft 2 Watt	Bereitschaft 2 Min.	Bereitschaft 3 Watt	Bereitschaft 3 Min.
Canon	204S	320	3	4	A4	✓	—	—	—	—	—	—	—	✓	0,4	5	0,4	5
Canon	PC 860	699	3	12	A4	✓	—	—	70…141	—	—	—	—	✓	0,5	5	0,5	5
Canon	PC 890	1020	3	12	A4	✓	✓	—	70…141	—	—	—	—	✓	0,5	5	0,5	5
Canon	iR1210	1028	17	12	A4	✓	—	—	50…200	✓	—	—	✓	✓	8	5	1	5
Canon	iR1230	1238	17	12	A4	✓	✓	—	50…200	✓	—	—	✓	✓	8	5	1	5
Toshiba	E-120	1283	24	12	A4	✓	nachrüst.	—	25…400	nachrüst.	✓	—	—	✓	15	5	0	30
Lanier	5613	1673	24	13	A4	✓	nachrüst.	—	50…200	nachrüst.	—	—	✓	✓	12	1	1,3	30
Lanier	5613F	2425	24	13	A4	✓	✓	—	50…200	nachrüst.	—	✓	✓	✓	12	1	1,3	30
Toshiba	E-15	1481	28	15	A4	✓	nachrüst.	—	25…400	nachrüst.	—	nachrüst.	—	✓	15	5	1	30
Canon	iR1600	3142	42	16	A4	✓	✓	—	50…200	✓	—	—	✓	✓	26	5	0	5
Canon	iR2000	3784	45	20	A4	✓	✓	—	50…200	✓	—	—	✓	✓	28	5	0	5
Toshiba	E-200	3213	47	20	A4	✓	nachrüst.	nachrüst.	50…200	nachrüst.	—	nachrüst.	✓	✓	29	15	0	30
Ineffizientes Modell		1924	94	15	A4	—	✓	—	50…200	✓	—	—	—	✓	55	5	1,5	25

Topten-Liste vom 4. 12. 2003; Quelle „http://www.topten.ch/php/liste.php?p=357“ ; Geräte geordnet nach Stromkosten; beachte die Erklärungen ab Seite

Liste der DIN-A-3-Kopierer

Marke	Modell	Kaufpreis €	Stromkosten in 5 Jahren €	Seitendurchsatz Seiten je Min.	Format DIN	Recyclingpapiergarantie	Automatischer Originaleinzug	Automatischer Beidseitdruck	Zoombereich %	Weitere Hauptfunktionen			Kennzeichnung		Leistungsaufnahme und Aktivierungszeit			
										Drucken (über Netz)	Bild-abtasten	Fern-kopieren	Blauer Engel	Energy Star	Bereitschaft 1		Bereitschaft 2	
															Watt	Min.	Watt	Min.
Toshiba	1550	1603	35	15	A3	✓	nachrüst.	—	50…200	—	—	nachrüst.	—	✓	22	15	0	30
Lanier	5515	2166	35	15	A3	✓	nachrüst.	—	50…200	nachrüst.	—	nachrüst.	✓	✓	22	1	0	30
Toshiba	E-160	2379	38	16	A3	✓	nachrüst.	nachrüst.	50…200	nachrüst.	—	—	✓	✓	24	15	0	30
Minolta	Di 152	2453	39	15	A3	✓	nachrüst.	—	50…200	nachrüst.	nachrüst.	nachrüst.	✓	✓	22	15	0,9	30
Konica	7115	2453	39	15	A3	✓	nachrüst.	—	50…200	nachrüst.	nachrüst.	nachrüst.	✓	✓	22	15	0,9	30
Minolta	Di 183	2911	39	18	A3	✓	nachrüst.	—	50…200	nachrüst.	nachrüst.	nachrüst.	✓	✓	22	15	0,9	30
Konica	7118	2911	39	18	A3	✓	nachrüst.	—	50…200	nachrüst.	nachrüst.	nachrüst.	✓	✓	22	15	0,9	30
Lanier	5518	2573	40	18	A3	✓	nachrüst.	—	50…200	nachrüst.	—	nachrüst.	✓	✓	25	1	0	30
Lanier	5618	3133	44	18	A3	✓	nachrüst.	✓	50…200	nachrüst.	—	nachrüst.	✓	✓	27	1	0	30

Topten-Liste vom 4. 12. 2003; Quelle „http://www.topten.ch/php/print.php?p=356“ ; Geräte geordnet nach Stromkosten; beachte die Erklärungen ab Seite 27

Fernkopierer

Geräteauswahl [Q1]

Grundlage für die Auswahl und Bewertung waren Angaben der Hersteller in den Produktunterlagen und dem Internet sowie schriftliche Informationen gegenüber der Topten-Redaktion.
Topten unterscheidet zwei Gerätegruppen:

- Geräte für Kleinbüros: Tischgeräte für zu Hause oder das Büro. Die Unterscheidung erfolgt aufgrund der Übertragungsgeschwindigkeit. Geräte bis 14,4 kbps (Kilobit je Sekunde) wurden in diese Kategorie eingeteilt.
- Geräte für Zentralen: Leistungsfähige Zentralgeräte, die für eine hohe Zahl an Sendungen/Empfänge der ganzen Firma oder für große Abteilungen ausgelegt sind.

Ausgewählt wurden Geräte, die folgenden Eigenschaften haben/folgende Bedingungen erfüllen:

1. Es handelt sich um Normalpapiergeräte; Thermopapiergeräte sind ausgeschlossen.
2. Sie sind auf dem schweizerischen Markt erhältlich.
3. Sie nehmen in Bereitschaft (Bereitschaft 1 (sogenannter Standby) oder Bereitschaft 2 (sogenannter Sleep-Modus)) nicht mehr als 2 Watt an Leistung auf.
4. Der Hersteller gibt die Werte der Leistungsaufnahme in Bereitschaft in seinem Katalog an oder informiert Topten schriftlich.

Erklärungen zu den Gerätelisten

- Kaufpreis: Es sind die Bruttoverkaufspreise (inkl. Mehrwertsteuer) gemäß Herstellerangaben aufgeführt. Die Ladenpreise sind zum Teil tiefer.
- Stromkosten: Berechnet werden die Leerlauf-Stromkosten während einer Nutzungsdauer von 5 Jahren bei einem Strompreis von 0,13 € je Kilowattstunde (kWh) [entsprechend 20 Rappen/kWh]. Vereinfachend wird dabei angenommen, daß das Gerät dauerhaft, falls vorhanden, in Bereitschaft 2 oder Bereitschaft 1 ist. Die Betriebszustände Empfangen, Senden und so weiter werden vernachlässigt, da deren Einfluß bei üblicher Nutzung auf den Energieverbrauch gering ist.
- Übertragungsrate: Die Übertragungsrate wird in Kilobit [A2] je Sekunde (kB/s) [Ü3] angegeben. Diese beträgt in der Gruppe G3 9,6 bis 14,4 kB/s, in der Gruppe Super 3 bis 33,6 kB/s und in der Gruppe G4 (ISDN) bis 64,0 kB/s. Sie hat einen Einfluß auf die Fernsprechrechnung, nicht aber auf die Qualität der Übertragung. Nur Fernkopierer der Gruppe G4 weisen wegen der geringeren Übertragungsfehlerquote eine etwas höhere Qualität auf. Für den Heimbereich genügen in der Regel Geräte der Gruppe G3, für Einsatz in Zentralen werden schnellere Geräte der Gruppen Super G3 oder G4 empfohlen.

---

1 „http://www.topten.ch/php/auswahl.php?p=176“

2 bit = binary digit (deutsch: Binärziffer)

3 im englischen kilobits per second (kbps)

- Drucktechnik: Üblich sind Laser-, Leuchtdioden- [Ü4], Tintenstrahl- und Thermotransfer-Technik. Alle arbeiten mit Normalpapier (und nicht Thermopapier). Bei der Thermotransfer-Technik erfolgt der Druck mit einem Farbband auf das Normalpapier. Geräte, die mit der jeweiligen Drucktechnik arbeiten, sind mit „•“ gekennzeichnet.
- Seitendurchsatz: Druckgeschwindigkeit in Seiten je Minute.
- Leistungsausnahme in Bereitschaft: Es ist die Leistungsaufnahme in Watt im Bereitschaft 2 angegeben. Sofern das Gerät keine Bereitschaft 2 hat, zählt die Leistungsaufnahme in Bereitschaft 1. Im täglichen Einsatz ist es allerdings wesentlich, daß die Bereitschaft 2 auch tatsächlich aktiviert ist, da sonst der Stromverbrauch um ein Mehrfaches höher liegen kann. Einige Hersteller geben bei der Leistungsaufnahme an: kleiner als 2,0 Watt. Diese Geräte werden in der Tafel mit dem Höchstwert von 2,0 Watt aufgeführt.
- Blauer Engel: Hier ist angegeben, ob das Gerät mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ ausgezeichnet ist.

Die Geräte sind nach den Stromkosten geordnet. Bei gleichen Stromkosten gibt der Kaufpreis den Ausschlag für die Reihenfolge.

Erklärung:

4 im englischen Light emiting diode (LED)

Liste der Geräte für Kleinbüros

Marke	Modell	Kaufpreis €	Stromkosten in 5 Jahren €	Übertragungsrate kB/s	Drucktechnik: Tintenstrahl	Drucktechnik: Thermotransfer	Drucktechnik: Laser	Seiten-durch-satz Seiten/ Minute	Leistungs-aufnahme in Bereit-schaft Watt
Swisscom	Classic MX86	223	6	14,4		●		5	1
Philips	Magic 3 Primo	147	8	9,6		●		3	1,5
Philips	Magic 3 Voice	211	8	14,4		●		4	1,5
Philips	Magic 3 Voice Dect	288	8	14,4		●		4	1,5
Philips	Faxjet 325	192	10	14,4	●			4	1,7
Philips	Faxjet 355	243	10	14,4	●			4	1,7
Swisscom	Classic MX77	159	10	9,6		●		5	1,8
Brother	T78	237	11	14,4		●		–	1,9
Philips	Magic 2	128	12	9,6		●		3	2,0
Swisscom	MX76	191	12	9,6		●		2	2,0
Philips	Voice	192	12	9,6		●		3	2,0
Swisscom	MX91@	223	12	14,4		●		2	2,0
Philips	Magic 2 Xalio	288	12	9,6		●		3	2,0
Toshiba	DP-80F	1026	12	14,4			●	8	2,0
Ineffizientes Modell		369	43	14,4	●			2	7,6

Topten-Liste vom 14. 1. 2004; Quelle „http://www.topten.ch/php/liste.php?p=176“ ; Geräte geordnet nach Stromkosten; beachte die Erklärungen ab Seite 31.

Liste der Geräte für Zentralen

Marke	Modell	Kaufpreis €	Stromkosten in 5 Jahren €	Übertragungsrate kB/s	Drucktechnik Leuchtdiode	Drucktechnik Laser	Seitendurchsatz Seiten/Minute	Kennzeichnung Blauer Engel [1]	Leistungsaufnahme Bereitschaft Watt
Oki	Okifax 4580	640	3	33,6	●		8	—	0,5
Oki	Okifax 5680	1089	3	33,6	●		8	—	0,5
Oki	Okifax 5780	1597	3	33,6	●		10	—	0,5
Oki	Okifax 5980	1725	3	33,6	●		10	—	0,5
Panasonic	UF-490	641	6	33,6		●	5	—	1
Panasonic	UF-885	1917	7	33,6		●	10	—	1,3
Panasonic	UF-895	2174	7	33,6		●	10	—	1,3
Ricoh	3310L	1366	8	33,6		●	15	✓	1,4
Lanier	LF310	1471	8	33,6		●	15	✓	1,5
Ricoh	4410L	2296	11	33,6		●	15	—	1,9
Infotec	i-3693	1347	12	33,6		●	6/10	—	2
Toshiba	DP-85F	1347	12	33,6		●	8	—	2
Ricoh	1800L	1392	12	33,6		●	6	—	2
Swisscom	Top FX 440@	1597	12	33,6		●	10	—	2
Lanier	LF410	1744	12	33,6		●	15	—	1,5
Canon	Fax L2000	1917	12	33,6		●	18	—	2
Ricoh	2100L	1956	12	33,6		●	6	—	2
Toshiba	DP-120F	2629	12	33,6		●	12	—	2
Canon	L1000	3046	12	33,6		●	16	—	2
Ineffizientes Modell		1917	269	14,4		●	10	—	48

1 Die hier aufgeführten Geräte sind die einzigen, die den Blauen Engel für Fernkopierer tragen, dessen Vergabegrundlagen nur noch bis zum 31. 12. 2003 galten.

Topten-Liste vom 15. 7. 2003; Quelle „http://www.topten.ch/php/liste.php?p=177“ ; Geräte geordnet nach Stromkosten; beachte die Erklärungen auf Seite 31.

Mobiltelefone

Geräteauswahl [Q1]

Grundlage für die Auswahl waren Unterlagen (Prospekte, Angaben im Internet) der Hersteller. Neben den Mitgliedern des MMF (Internationaler Verband von Mobilfunk-Gerätehersteller) wurde auch die in der Schweiz stark vertretene Firma Samsung in die Evaluation einbezogen. Zum MMF gehören: Alcatel, Ericsson, Mitsubishi Electric, Motorola, Nokia, Panasonic, Philips, Sagem, Siemens und Sony Ericsson.
Ausgewählt wurden Geräte, die folgende Eigenschaften haben/folgende Bedingungen erfüllen:

1. Die Strahlenbelastung (SAR-Wert [A2]) liegt unter 0,5 W/kg [A3] (geringe oder sehr geringe Strahlenbelastung; gemäß Klassifizierung des Schweizerischen Bundesamtes für Gesundheit (BAG) [V4]).
2. Sie sind auf dem schweizerischen Markt erhältlich.
3. Die Zertifikate bezüglich der Strahlenbelastung (SAR-Zertifizierung) sind vorhanden und werden im Internet veröffentlicht.

Hinweise zur Messung der SAR-Werte

Die Normen für die Abgabe elektromagnetischer Felder durch Mobiltelefone beruhen auf einer Maßeinheit, die als Spezifische Absorptionsrate (SAR) bezeichnet wird. Der vom Rat der Europäischen Union festgelegte SAR-Grenzwert beträgt 2,0 Watt pro kg (oder 0,02 Watt pro 10 Gramm Körpergewebe).Mobiltelefone, die einen maximalen SAR-Wert unter 0,6 W/kg aufweisen, können das Umweltzeichen „Blauer Engel“ beantragen [V5]. SAR-Tests werden auf der Basis von Standardbedienungspositionen durchgeführt, wobei der Fernsprecher in allen getesteten Frequenzbändern mit der höchsten zulässigen Sendeleistung betrieben wird. Die tatsächlichen SAR-Werte beim Bedienen des Mobiltelefones können unter dem Höchstwert liegen. Dies ist der Fall, weil der Fernsprecher so konstruiert ist, daß es mit verschiedenen Sendeleistungen arbeiten kann; es wird jeweils nur die Sendeleistung verwendet, die zum Zugriff auf das Netz erforderlich ist. Bevor ein Mobiltelefon verkauft wird, muß eine Erfüllung der europäischen RTTE-Richtlinie (Richtlinie über Funk- und Telekommunikationsendgeräte) nachgewiesen werden. Eine wichtige Anforderung dieser Richtlinie ist der Schutz der Gesundheit sowie die Sicherheit des Benutzers und anderer Personen.

Erklärungen zu der Geräteliste

- Kaufpreis: Angegeben werden die durchschnittlichen Preise von Internetanbietern. Die Preise gelten für einen Kauf ohne Abschluß eines Abonnements bei einer Telefongesellschaft.

---

1 „http://www.topten.ch/php/auswahl.php?p=16“

2 SAR = Spezifische Absorptionsrate

3 W/kg = Watt je Kilogramm Körpergewebe

4 Das BAG hat seinen Sitz in Bern; siehe auch im Internet unter „http://www.bag.admin.ch“.

5 Siehe hierzu in Ausgabe 2002/1 (Nr. 15) ab Seite 14.

- GSM-Netze: GSM (Global System for Mobile Communication). Bezeichnung des in vielen Ländern gültigen Standards für digitalen Mobilfunk. 900/1800 (MHz [A6]) = Dualband. 900/1800/1900 (MHz) = Triband
- SAR-Wert: (Spezifische Absorptionsrate) gemäß Herstellerangaben (SAR-Zertifikat) in Watt/Kilogramm.
- Belastungsklasse: Klassifizierung der SAR-Werte gemäß dem Bundesamt für Gesundheit, Schweiz

Strahlungswerte	**Belastung**	**Klasse**	**SAR-Wert** (W/kg)
weniger als 12,5 % des Grenzwertes	Sehr gering	A	< 0.25
12,5 bis 25 % des Grenzwertes	Gering	B	< 0.5
25 bis 50 % des Grenzwertes	Mittel	C	< 1.0
50 bis 100 % des Grenzwertes	Stark	D	< 2.0

- Akkumulatorart:
  - Li-I: Lithium-Ionen-Akkumulator: Moderne Bauart für Stromspeicher. Kann drei Mal mehr Energie pro Gewicht und zwei Mal mehr Energie pro Volumen speichern als konventionelle Akkumulatoren. Ein weiterer Vorteil ist: Lithium-Ionen-Akkumulatoren kennen fast keinen Memory-Effekt und lassen sich auch wenn sie halbvoll sind problemlos nachladen.
  - Li-P: Lithium-Polymer-Akkumulator: Akkumulator der höchsten Qualität. Dieser ermöglicht noch längere Bereitschafts- [Ü7] und Gesprächszeiten bei kleinerem Gewicht und Volumen als Li-Ion-Akkumulatoren.
- Stromverbrauch und Stromkosten pro Jahr: Die Berechnungen beruhen auf folgenden Annahmen:
  - Höchstmögliche Sprechzeit mit einer Akkuladung gemäß Herstellerangabe
  - Höchstmögliche Bereitschaftszeit mit einer Akkuladung gemäß Herstellerangabe
  - Praxisfaktor für Sprech- und Bereitschaftszeit: 0,5. In der Realität reicht eine Akkumulatorladung meist weniger lange als unter optimalen Voraussetzungen
  - Ladezeit des Akkumulators gemäß Herstellerangabe.
  - Jährliche Sprechzeit des Benutzers: 400 Stunden
  - Jährliche Bereitschaftszeit des Mobiltelefones: 4000 Stunden
  - Jährliche Bereitschaftszeit des Akkumulators: 4000 Stunden
  - Elektrische Leistung des Akkumulators in Bereitschaft: 0,5 Watt (außer wenn Herstellerangaben vorhanden)
  - Elektrische Leistung beim Laden des Akkumulators: 2,5 Watt (außer wenn Herstellerangaben vorhanden)
  - Stromkosten: 0,13 € je Kilowattstunde (kWh) [entsprechend 20 Rappen/kWh]

  Die Leerlaufverluste des Ladegerätes werden hier also nicht betrachtet.

6 MHz = Megahertz; 1 Megahertz = 1 Million Hertz (Schwingungen je Sekunde)

7 auch Standbyzeit genannt

- Leistungsmerkmale: Alle Leistungsangaben gemäß Herstellerangabe
- Funktionen - Nachrichten:
  - SMS (Short Message Service). Mittels SMS lassen sich schriftliche Nachrichten von maximal 160 Zeichen zwischen Handys verschicken und empfangen.
  - EMS (Enhanced Messaging Service). Auf der Basis bisheriger SMS können Klingeltöne, Bilder und Texte mit einfachen Formatierungen (kursiv, unterstrichen, fett) auch zwischen Mobilfunkgeräten unterschiedlicher Hersteller ausgetauscht werden.
  - MMS (Multimedia Messaging Service). MMS ist als Nachfolger von SMS und EMS anzusehen und bietet die Möglichkeit, mit einem mobilen Endgerät (Handy) multimediale Nachrichten zu anderen mobilen Endgeräten zu versenden. MMS ist nicht kompatibel zu SMS oder EMS. Mobiltelefone müssen MMS explizit unterstützen. Derzeit angebotene Geräte bieten meist wahlweise oder festeingebaut eine Kamera, um selbst Bilder oder Videos aufzunehmen.
- Funktionen - Sonstiges:
  - WAP (Wireless Application Protocol). Durch WAP werden Inhalte des Internet speziell für die Mobilfunknetze dargestellt. Damit kann der Nutzer beispielsweise seinen Kontostand mittels Mobiltelefon abfragen oder Kinokarten reservieren.
  - HTML (Hyper Text Markup Language). Seitenbeschreibungssprache für Internetnavigator [Ü8] zur Darstellung von Seiten im Internet. Legt die Anordnung von Text, Grafik und Bildern auf einer Internetseite fest.
  - JAVA ist eine objektorientierte und plattformneutrale Internetprogrammiersprache. Mit JAVA können Spiele und Anwendungen auf Mobiltelefon heruntergeladen werden, zum Beispiel „World Clock“, „Lotto“, „Monkey“, „Stoppuhr“, „Maß- und Währungsumrechner“ etc.
- Datenübertragung
  - HSCSD (High Speed Circuit Switched Data). Datenübertragungstechnik für Mobilfunknetze, die durch Kanalbündelung eine maximale Geschwindigkeit von 57,6 kbit/s [A9] ermöglicht.
  - GPRS (General Packet Radio Service). Mit Hilfe dieser Technik werden Daten als „Packete“ verschickt. Dadurch sind theoretische Übertragungsraten von bis zu 171,2 kbit/s möglich.
  - Da HSCSD „durchgeschaltet“ (circuit switched) ist, eignet sich diese Technik eher für Anwendungen wie Videokonferenzsysteme oder Multimedia-Programme als zum Beispiel für E-Post-Programme, bei denen in der Regel geringere Datenmengen übertragen werden müssen und für die daher das „paketgeschaltete“ (packet switched) GPRS besser geeignet ist.

Die Geräte sind nach der Höhe des SAR-Wertes geordnet. Tiefere Werte bedeuten eine kleinere Strahlenbelastung.

---

8 englisch: internet browser

9 kbit = Kilobit; bit = binary digit (deutsch: Binärziffer)

Geräteliste

Marke	Modell	Kaufpreis €	Stromkosten [1] je Jahr €	Abmessungen (BxHxT) mm	GSM-Netze 900	GSM-Netze 1800	GSM-Netze 1900	SAR-Wert W/kg	Belastungsklasse	Akkumulator Art	Akkumulator Kapazität mAh	Stromverbrauch [1] kWh/Jahr	Bereitschaftszeit Stunden	Sprechzeit Stunden	Anzeige Zahl der Farben	Funktionen: Freisprechen	Kamera	Nachrichten: SMS	EMS	MMS	E-Post	Sonstiges: WAP	Java	html	Datenübertragung: HSCSD	GPRS
Nokia	9210, 9210i	833	0,4	158x56x27	✓	✓	—	0,34	B	Li-I	1300	3,3	230	10	4096	✓	—	✓	—	—	✓	WAP	✓	✓	✓	—
Nokia	7650	512	0,4	114x56x26	✓	✓	—	0,35	B	Li-I	830	3	150	4	4096	✓	✓	✓	—	✓	✓	WAP 1.1	✓	—	✓	✓
Motorola	V60i	288	0,3	87x45x24	✓	✓	✓	0,38	B	Li-I	500	2	200	6	1	—	—	✓	—	—	—	WAP	—	—	—	✓
SonyEricsson	T68i	192	0,4	100x48x20	✓	✓	✓	0,38	B	Li-P	700	2,7	290	13	256	—	—	✓	✓	✓	✓	WAP 2.0		—	✓	✓
Nokia	8910i	769	0,4	103x42x20	✓	✓	—	0,43	B	Li-I	750	2,8	300	4,5	496	—	—	✓	✓	✓	—	WAP 1.2.1	✓	—	✓	✓
Siemens	ST55	365	0,5	98x47x22	✓	✓	—	0,47	B	Li-I	750	3,6	140	4,5	65536	✓	✓	✓	✓	✓	✓	WAP 2.0	—	—	—	✓
Nokia	5100	275	0,4	108x50x22	✓	✓	✓	0,48	B	Li-I	720	2,7	300	5	4096	✓	—	✓	—	✓	—	WAP 1.2.1	✓	—	✓	✓
Samsung	SGH-C100	224	0,5	111x46x17	✓	✓	—	0,48	B	Li-I	800	4	90	2,5	65536	—	—	—	✓	—	—	WAP 1.2	✓	—	—	✓
Siemens	C55	140	0,4	101x44x21	✓	✓	—	0,49	B	Li-I	700	3	300	6	1	✓	—	✓	✓	—	—	WAP 1.2.1	✓	—	—	✓

1 ohne Berücksichtigung der Leerlaufverluste des Ladegerätes

Topten-Liste vom 5. 11. 2003; Quelle „http://www.topten.ch/php/print.php?p=16“ ; Geräte geordnet nach Stromkosten; beachte die Erklärungen ab Seite 35

(Datei „N-22-A1-Ef.doc“)