Wieviel Strom brauchen elektronische Bürogeräte?

Autor(en): **Huser, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **82 (1991)**

Heft 24

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-903047

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Wieviel Strom brauchen elektronische Bürogeräte?

A. Huser

Messungen im Rahmen einer Ravel-Studie haben beispielsweise gezeigt, dass sich unter den modernsten Personal Computern, Druckern und Kopierern Geräte vergleichbarer Leistung finden lassen, deren Stromverbrauch um über 30% voneinander abweicht. Der hier zusammengefasste Bericht über dieses Projekt zeigt Unterschiede von Technologie zu Technologie auf und weist auf Sparmöglichkeiten seitens Benützer und Hersteller hin.

Des mesures réalisées dans le cadre d'une étude d'utilisation rationnelle de l'électricité ont montré par exemple que, parmi les ordinateurs personnels (PC), imprimantes et photocopieuses les plus modernes, on peut trouver des appareils aux performances analogues ayant une consommation d'électricité différant de quelque 30%. L'article présenté ici montre les différences existant d'une technologie à l'autre et met en évidence les possibilités d'économiser dont disposent l'utilisateur et le fabricant.

Leicht gekürzte Fassung eines Referates anlässlich der Ravel-Präsentation «Wieviel Strom braucht die Bürotechnik?» am 5. November 1991 in Zürich.

Adresse des Autors
Alois Huser, Leiter des Ravel-Projektes «Stromverbrauch elektrischer Geräte»
Infel – Informationsstelle für Elektrizitätsanwendung, Lagerstrasse 1, 8021 Zürich.

Was haben Bahn 2000 und die elektronischen Bürogeräte gemeinsam? Beide brauchen heute und – nach Hochrechnungen – im Jahre 2000 etwa gleichviel Strom.

Die Zahl von vielen Bürogerätetypen, wie zum Beispiel PC, Modems, Netzwerke oder Fax, wächst jährlich mit zweistelligen Zuwachsraten. Heute sind beispielsweise 1,1 Millionen Bildschirme in Betrieb, das heisst jeder dritte Arbeitsplatz ist mit einem Bildschirm ausgerüstet.

Die untersuchten Geräte

Aus dem gesamten Markt der Bürogeräte wurden im Rahmen des hier vorgestellten Ravel-Projektes diejenigen ausgewählt, die am meisten Strom verbrauchen:

- PC mit Bildschirm
- Arbeitsplatzdrucker
- Fotokopierer und
- Telefax

Der jährliche Stromverbrauch dieser Geräte ist in der Schweiz auf etwa 600 GWh angestiegen. (Zum Vergleich: Die Stadt Winterthur benötigt mit 580 GWh etwa gleichviel Elektrizität.)

Der Strom, den die Bürogeräte verbrauchen, wird schlussendlich in Wärme umgesetzt. In Gebäuden mit vielen Geräten werden die Räume dadurch aufgeheizt und die Wärme muss im Sommer mit Lüftungs- oder Klimaanlagen wieder weggeführt werden. Diese Anlagen brauchen wiederum Strom, so dass der den elektronischen Bürogeräten zuzurechnende Strombedarf noch um einiges höher ist.

Der Stromverbrauch dieser Bürogeräte war bisher nur unzureichend bekannt. Er ist in den Verkaufsunterlagen meist nicht aufgeführt, und selbst die Importeure und Vertreiber wissen nicht immer, wieviel ihre Geräte verbrauchen.

Deshalb wurde in einer Messkampagne im Rahmen des Ravel-Projektes der Elektrizitätsverbrauch von mehr als 300 Geräten der Informationstechnik bei verschiedenen Betriebszuständen gemessen. Die Geräte stammten meist von den fünf Marktleadern und entsprechen den neuesten Entwicklungen.

Unterschiedliche Betriebszustände

Bürogeräte haben drei Betriebszustände:

1. Sie werden nicht benützt und sind ausgeschaltet. Im Normalfall beziehen die Geräte dabei keinen Strom. Doch es gibt Fälle, in denen der Stromverbrauch im ausgeschalteten Zustand einen bedeutenden Anteil am Jahresstromverbrauch ausmacht. Bild 1 zeigt dies am Beispiel eines Kopiergerätes: Bei einem angenommenen Kopiervolumen von 500 Kopien pro Tag und bei bewusstem Ausschalten des Kopierers nach Arbeitsschluss macht der Stromverbrauch selbst im ausgeschalteten Zustand 25% des Jahresstrombedarfs aus.

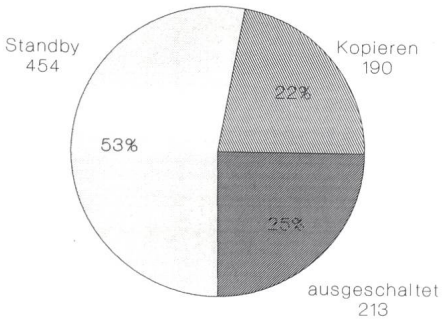

Bild 1 Stromverbrauch eines Kopiergerätes in kWh/Jahr bei einem Kopiervolumen von 500 Seiten pro Tag

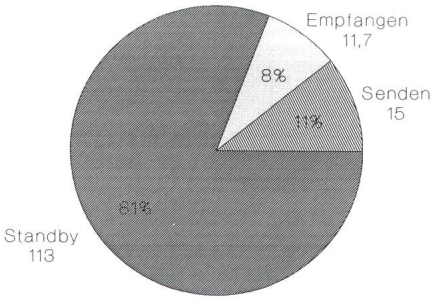

Bild 2 Stromverbrauch eines Faxgerätes in kWh/Jahr bei je 100 Seiten/Tag senden und empfangen

2. Sie werden nicht aktiv benützt und sind eingeschaltet, warten in Betrieb also auf ihren Einsatz. Der Energiebezug dafür wird Standby-Verbrauch genannt. Dieser kann sehr hoch sein. Bild 2 illustriert dies am Beispiel eines Faxgerätes: Selbst bei einem grossen Durchsatz von 100 empfangenen und 100 gesendeten Seiten pro Tag beträgt der Stromverbrauchsanteil des Standby-Betriebs mehr als 80%.
   Der Standby-Verbrauch hängt meist auch von der Leistung des Gerätes ab. Bild 3 stellt als Beispiel die Standby-Leistung von Laserdruckern in Abhängigkeit von der Druckgeschwindigkeit dar: Je langsamer ein Drucker, desto geringer die Standby-Leistung. Grob kann in diesem Fall gesagt werden: doppelte Geschwindigkeit, doppelte Standby-Leistung!
3. Die Geräte arbeiten, das heisst zum Beispiel: Drucken einer Seite, Empfangen einer Mitteilung oder Rechnen beziehungsweise Speichern bei einem PC.

Die Messresultate

Personal Computer (PC)

PC werden immer leistungsfähiger. Der Stromverbrauch nimmt dabei technologiebedingt tendenziell ab, dies wird jedoch durch die grössere Leistungsfähigkeit kompensiert (Bild 4).

Ein Laptop-PC braucht bei gleicher Leistungsfähigkeit fünfmal und bei aktivem Energiemanagement sogar zehnmal weniger Strom als ein «normaler» PC. Das «aktive Energiemanagement» besteht darin, dass Teile, die momentan nicht gebraucht werden, automatisch abgestellt werden.

Der Stromverbrauch kann innerhalb der gleichen Leistungsklasse von Gerät zu Gerät um bis zu 20% schwanken. Als Beispiel sind in Tabelle I zwei PC verschiedener Hersteller mit ungefähr gleichen Leistungen dargestellt: Der eine verbraucht ein Fünftel weniger Strom!

Bildschirm

Es zeigte sich, dass der Stromverbrauch von der Grösse des Bildschirms und der Auflösung abhängt. Bild 5 zeigt den Leistungsbezug der Bildschirme, geordnet nach der Grösse.

Der Stromverbrauch ist auch von der Farbe abhängig.

Schwarz/weiss-Bildschirme brauchen 35% weniger Strom als farbige.

Auch innerhalb derselben Leistungsklasse bestehen erhebliche Unterschiede: Das Fabrikat 1 in Tabelle II mit den gleichen Leitungsmerkmalen wie das zweite braucht ein Viertel weniger Strom.

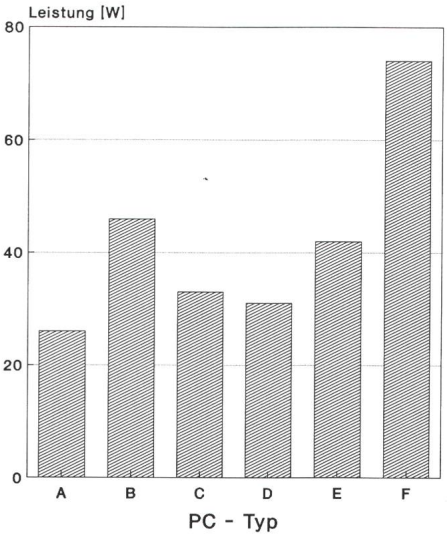

Bild 4 Leistungsaufnahme verschiedener PC-Typen
A: Desktop, Prozessor Motorola 68000
B: Desktop, Prozessor Motorola 68030
C: Desktop, Prozessor Intel 80286
D: Desktop, Prozessor Intel 80386SX
E: Desktop, Prozessor Intel 80386
F: Desktop, Prozessor Intel 80486

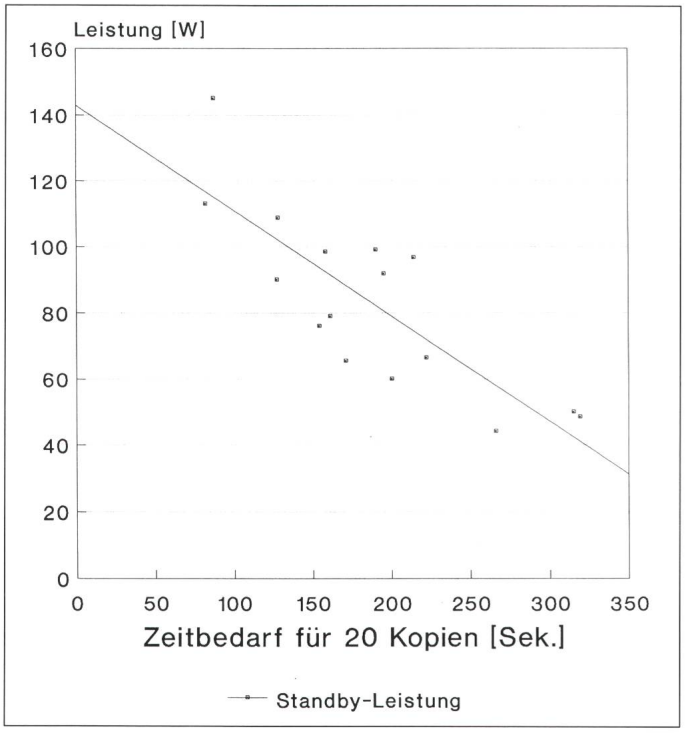

Bild 3 Abhängigkeit der Standby-Leistung von der Kopiergeschwindigkeit bei Laserdruckern

Drucker

Es gibt verschiedene Drucktechnologien: Drucker, die ein metallenes Zeichen oder Punkte gegen ein Farbband und auf das Blatt drucken, werden Aufschlagdrucker genannt. Dazu gehören die Matrix- und die Typenraddrucker. Zu den aufschlagsfreien Druckern zählen die Tintenstrahl- und Laserdrucker. Bei den Tintenstrahldruckern werden kleine Tintentröpfchen durch Düsen gepresst und auf das Papier gelenkt. Die Laserdrucker funktionieren nach dem elektrofotografischen Verfahren: Das Bild wird mit Hilfe einer Lichtquelle auf eine lichtempfindliche Trommel projiziert. Auf den belichteten Stellen nimmt die Rolle Farbpulver auf, das dann auf das Papier übertragen wird. Die Farbpartikel werden hernach durch eine ungefähr 190 °C heisse Rolle auf das Papier gepresst und eingebrannt.

Der Energieverbrauch ist bei den verschiedenen Druckverfahren sehr unter-

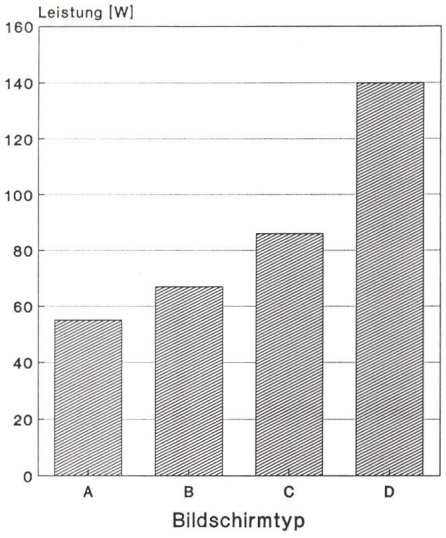

Bild 5 Leistungsaufnahme verschiedener Bildschirmtypen
A: mehrfarbig, 14 Zoll, 640 x 480 Punkte
B: mehrfarbig, 14 Zoll, 800 x 560 Punkte u. grösser
C: mehrfarbig, 16 Zoll
D: mehrfarbig, 19 Zoll

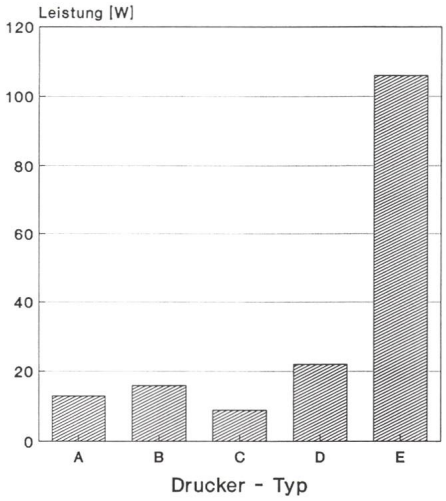

Bild 6 Standby-Leistungsaufnahme verschiedener Druckertypen
A: 9-Nadeldrucker
B: 24-Nadeldrucker
C: Tintenstrahldrucker
D: Thermodrucker
E: Laserdrucker

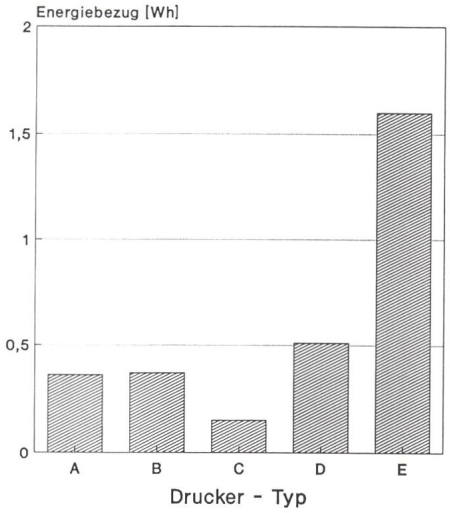

Bild 7 Energieverbrauch pro gedrucktem Blatt bei verschiedenen Druckertypen
A: 9-Nadeldrucker
B: 24-Nadeldrucker
C: Tintenstrahldrucker
D: Thermodrucker
E: Laserdrucker

schiedlich: Insbesondere der Laserdrucker benötigt für das Einbrennen des Farbpulvers viel Energie. Dies drückt sich einerseits in einem hohen Standby-Verbrauch zum Warmhalten der Trommel (Bild 6) und andererseits in einem hohen spezifischen Energieverbrauch pro bedrucktem Blatt Papier aus (Bild 7).

Der Laserdrucker hat im Vergleich zu den anderen Drucktechnologien die höchste Druckgeschwindigkeit. Erkauft wird diese aber mit einem hohen Energieverbrauch. Es stellt sich hier die Frage: Ist es wirklich überall notwendig, eine hohe Druckgeschwindigkeit bei einem Arbeitsplatzdrucker zu haben?

Druckt man übrigens nur eine Seite aus, sind die Zeitunterschiede zwischen Druckbefehl und dem fertigen Druckbild gar nicht so gross (Bild 8).

Fotokopierer

Fotokopierer funktionieren im Prinzip wie die Laserdrucker nach dem elektrofotografischen Verfahren. Es gibt verschiedene Technologien bei der Oberflächenbeschichtung der lichtempfindlichen Rolle. Ein Material, das bei Kopierern höherer Leistung eingesetzt wird, ist feuchtigkeitsempfindlich – es verlangt daher eine dauernde Heizung. Dies führt zu einem hohen Stromverbrauch im ausgeschalteten Zustand (Bild 9).

Stromsparen fängt schon beim Kaufentscheid an. Einen tiefen Stromverbrauch erhält man durch eine angepasste Wahl des Fotokopierers auf die benötigte Leistung. Denn der Verbrauch pro Kopie steigt bei einem grösseren Gerät, falls nur eine Kopie gemacht wird, beim Dauerkopieren dagegen sinkt er (Bild 10).

Fax

Der Fax wartet den ganzen Tag, bis jemand eine Mitteilung sendet. Der Verbrauch wird somit durch das Warten und nicht durch das «Faxen» bestimmt. Wie bereits Bild 2 gezeigt hat, werden über 80% des jährlichen Stromverbrauchs eines typischen Gerätes für das Warten benötigt.

Auch bei Faxgeräten gibt es verschiedene Druckverfahren. Das bis jetzt am häufigsten eingesetzte Thermo-

Hersteller	*Fabrikat 1*	*Fabrikat 2*
Prozessor	80386SX	80386SX
Taktfrequenz	20 MHz	16 MHz
Arbeitsspeicher RAM	3 MByte	2 MByte
Festplatte	120 MByte	104 MByte
3,5-Zoll-Laufwerk	ja	ja
5,25-Zoll-Laufwerk	nein	nein
Streamer-Karte	ja	ja
Erw. Steckplätze	6	3
Grafikadapter	VGA	VGA
Schnittstellen	seriell, parallel, Maus	ser., parallel, Maus
Leistungsbezug	*27 W*	*33 W*
Unterschied	*–18,2%*	

Tabelle I Vergleich des Stromverbrauchs zweier PC mit vergleichbaren Leistungen

Hersteller	*Fabrikat 1*	*Fabrikat 2*
Grösse und Ablenkung	14 Zoll, 90°	14 Zoll, 90°
Farben	alle	alle
Abtastfrequenz		
Horizontal	31,5 kHz	31,5 kHz
Vertikal	60/70 Hz	60/70 Hz
Auflösung		
Horizontal	640 Punkte	640 Punkte
Vertikal	480 Zeilen	480 Zeilen
Leistungsbezug:		
weisses Bild	*48 W*	*65 W*
schwarzes Bild	*41 W*	*56 W*
Unterschied	*–26%*	

Tabelle II Vergleich des Stromverbrauchs zweier Bildschirme mit vergleichbaren Leistungen

Hersteller	*Fabrikat 1*	*Fabrikat 2*
Kommunikationssystem	Halbduplex	Halbduplex
Vorlagen	max. 216 mm	max. 216 mm
Auflösung	8 x 7,7 Linien/mm	8 x 7,7 Linien/mm
Aufzeichnung	Thermopapier	Thermopapier
Übertragungsgeschwindigkeit	bis 9600 Baud	bis 9600 Baud
Wahlmethoden	60 Kurzwahlnr.	32 Kurzwahlnr.
Leistungsbezug im Standby-Betrieb	*7,5 W*	*10 W*
Unterschied	*–25%*	

Tabelle IV Vergleich des Stromverbrauchs zweier Faxgeräte mit vergleichbaren Leistungen

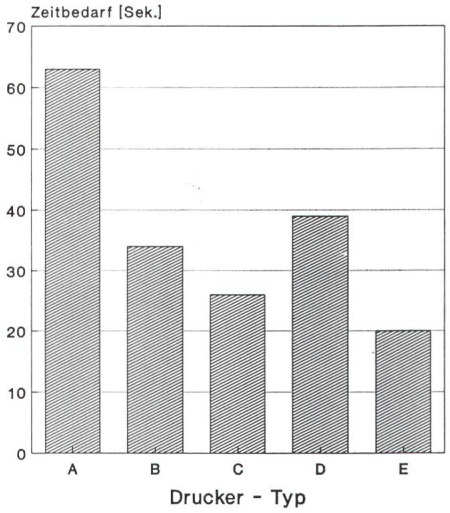

Bild 8 Zeitbedarf für den Druck eines Blattes bei verschiedenen Druckertypen
A: 9-Nadeldrucker
B: 24-Nadeldrucker
C: Tintenstrahldrucker
D: Thermodrucker
E: Laserdrucker

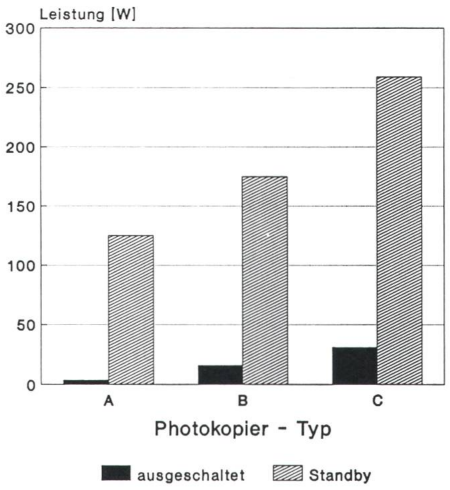

Bild 9 Leistungsaufnahme verschiedener Fotokopiertypen im Standby-Betrieb und ausgeschaltet
A: Leistung < 15 Kopien pro Minute
B: Leistung 15–30 Kopien pro Minute
C: Leistung > 30 Kopien pro Minute

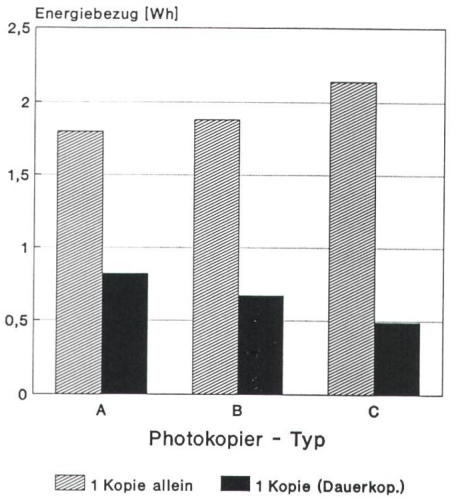

Bild 10 Stromverbrauch verschiedener Fotokopiertypen pro gedrucktem Blatt bei Einzel- und Dauerbetrieb
A: Leistung < 15 Kopien pro Minute
B: Leistung 15–30 Kopien pro Minute
C: Leistung > 30 Kopien pro Minute

druckverfahren verlangt speziell beschichtetes Papier. Einzelne Mikropunkte werden erhitzt, und dabei wird Farbe auf dem Papier geschmolzen. Neu werden Faxgeräte auch mit Laserdruckeinheiten ausgerüstet.

Durch das energieintensive Laserdruckverfahren benötigen diese Laserfax aber fünfmal mehr Strom als der Thermofax.

Sparmöglichkeiten für den Benützer ...

Was kann nun der Benützer tun, um den Stromverbrauch an seinem Arbeitsplatz niedrig zu halten?

Einen wichtigen Einfluss hat der Kaufentscheid: Die Leistung der Geräte sollte den Anforderungen des Käufers angepasst sein. Ein typisches Beispiel: Für einen Grossteil der Papiere, die man mit einem Drucker täglich produziert, genügt die Qualität der Inkjet-Drucker. Für den Rest benützt man einen zentralen Laserdrucker.

Hersteller	*Fabrikat 1*	*Fabrikat 2*
Auflösung	300 x 300 dpi	300 x 300 dpi
Druckgeschwindigkeit	8 Seiten/min	6 Seiten/min
RAM-Speicher	512 kByte	512 kByte
Papiereinzug	1 Kassette u. Einzelblatteinzug	1 Kassette u. Einzelblatteinzug
Leistungsbezug im Standby-Betrieb	*76 W*	*99 W*
Unterschied	*–23%*	

Tabelle III Vergleich des Stromverbrauchs zweier Laserdrucker mit vergleichbaren Leistungen

Hat eine Abteilung beim Fotokopierer beispielsweise einen maximalen Durchsatz von 50 Kopien pro Stunde, so sollte man einen Kopierer wählen, welcher für diesen Bedarf zugeschnitten ist. Die Wahl der Technologie hat vor allem bei diesen Ausgabegeräten auf Papier einen grossen Einfluss auf den Stromverbrauch.

Hat man sich für eine bestimmte Leistungsanforderung festgelegt, kommt anschliessend die Auswahl der Geräte innerhalb der Leistungsklasse. Dabei sollten die Hersteller auch nach dem Stromverbrauch der Geräte gefragt werden, und zwar sowohl im aktiven Zustand als auch im Standby-Betrieb.

Wie betreibt man schliesslich diese Geräte stromsparend? Der wichtigste Grundsatz heisst: Abschalten bei Nichtgebrauch!

Beispiel Bildschirm: Moderne Geräte produzieren schon nach 5–10 Sekunden nach dem Einschalten wieder das gewohnte Bild. Es gibt weiter für jede Bedieneroberfläche ein Programm, das den Bildschirm nach einer wählbaren Zeit der Nichtbenutzung dunkel schaltet. Nach den durchgeführten Messungen spart das Abschalten eines weissen Bildes mindestens 15% Strom.

Beispiel Laserdrucker: Im Schnitt beträgt die «Anwärmzeit» nach dem Einschalten nur etwa 30 Sekunden. Was das konsequente Ausschalten eines Arbeitsplatz-Laserdruckers ausmacht, zeigt folgendes Beispiel: Druckt man etwa 50 Seiten pro Tag und schaltet den Drucker nach jeder Kopie aus, so beträgt der Zeitbedarf für das Drucken der 50 Seiten 17 Minuten. Dafür benötigt ein typischer Drucker 220 Wh an Energie. Bleibt der Drucker hingegen den ganzen Arbeitstag, das heisst 9 Stunden lang eingeschaltet, so braucht er 690 Wh. Die Ersparnis beim Ausschalten beträgt also 68%!

Beispiel Fotokopierer: Die meisten grösseren Geräte haben eine Stromspartaste. Sie senkt die Temperatur der Schmelztrommel etwas ab. Bei Wiederbenützung muss wieder auf die Betriebstemperatur aufgeheizt werden. Schon nach ungefähr 15 Sekunden ist das Gerät aber wieder zum Einsatz bereit. Der Stromverbrauch vermindert sich dadurch um etwa 15%.

Wichtig ist auch der vernünftige Umgang mit dem Papier, denn auch die Herstellung braucht Energie. Für eine Kilowattstunde Primärenergie können nur etwa 10–20 Blatt A4 Papier hergestellt werden. (Zum Vergleich: Das Kochen einer Mahlzeit benötigt ungefähr gleichviel Strom). Das konsequente beidseitige Kopieren schont die Ressourcen und den Energieverbrauch und spart erst noch Platz bei der Aufbewahrung.

... und die Hersteller

Nicht nur die Benützer können einen Beitrag leisten zum Stromsparen, sondern auch die Hersteller sind aufgerufen, ihre Geräte auf einen möglichst

stromsparenden Betrieb auszurichten. Die dazu benötigten Technologien sind bekannt und werden bei batteriebetriebenen Geräten auch angewandt. Insbesondere ist ein aktives Energiemanagement wichtig. Ein Energiemanagement, das dafür sorgt, dass einzelne Baugruppen bei Nichtbenützung automatisch abgeschaltet werden. Solche Funktionen sind bei Laptop-Computern schon vorbildlich eingesetzt.

Noch einen letzten Wunsch an die Händler und Verkäufer: Geben Sie den effektiven Strombedarf im Betriebs- und Standby-Zustand in den Verkaufsunterlagen an. Bei vielen Faxgeräten ist dies erfreulicherweise bereits der Fall. Die Verkäufer bieten damit dem Kunden einen echten Service, den vor allem die Grosskunden immer mehr verlangen.

Schlussfolgerungen

- Verschiedene Drucktechnologien haben einen um Faktoren unterschiedlichen Stromverbrauch.
- Innerhalb der gleichen Leistungsklassen gibt es bezüglich dem Strombezug grosse Unterschiede bei den einzelnen Fabrikaten.
- Der Standby-Verbrauch bestimmt bei vielen Geräten und Einsatzbereichen den Energieverbrauch.
- Bei Fotokopierern und Druckern bedeutet höhere Leistung bezüglich Druckgeschwindigkeit auch einen höheren Stromverbrauch.
- Laserdrucker und Bildschirme sind innert kurzer Zeit nach dem Einschalten wieder betriebsbereit. Der Benützer kann durch die Wahl der Technologie und des Fabrikats den Stromverbrauch entscheidend beeinflussen.
- Bei der Benutzung heisst die Devise: Abschalten bei Nichtbenutzung.
- Die Hersteller sind aufgefordert, in ihren Geräten ein aktives Energiemanagement zu betreiben und den Stromverbrauch für verschiedene Betriebszustände in den Verkaufsunterlagen anzugeben.

Durch ein gemeinsames Vorgehen in diese Zielrichtung wird der Stromverbrauch für die elektronischen Bürogeräte trotz der immer noch stark zunehmenden Informatisierung der «Bürowelt» nicht mehr so stark ansteigen.

Der Stromverbrauch der Bürotechnik ist ein Ravel-Thema!

Kennen Sie den Stromverbrauch Ihres PC und Ihres Druckers? Und was erwarten Sie, wenn Sie Ihren Traum endlich wahr machen und aufrüsten zum Folgemodell, braucht das Ding dann mehr oder weniger Strom? Natürlich haben auch Sie die Antworten nicht – Sie können sie nicht geben, weil die Grundlagen fehlen. Wie wollen wir denn ernst machen mit der rationellen Verwendung von Strom, wenn uns das einfachste Wissen fehlt! Heute können wir Ihnen dieses Wissen anbieten, es sind wahre Leckerbissen.

Bürogeräte sind ein exemplarisches Beispiel. Wir arbeiten täglich damit, die technischen Daten (solange es um Megabyte und Gigaflops geht) sind Tagesgespräch, aber vom Stromverbrauch wissen wir nichts. Dabei liegt der Stromverbrauch dieser Geräte gesamthaft bei bemerkenswerten 4 Prozenten – und die Gerätezahl wächst nach wie vor mit zweistelligen Jahresraten. Und was den Energieverbrauch von Bürogebäuden anbelangt, stehen die verflixten Bürogeräte am Anfang einer energiefressenden Wirkungskette: verbrauchen sie viel Strom, erwärmen sie die Büroräume übermässig und machen eine Klimaanlage erforderlich, die ihrerseits wieder Strom verbraucht.

Und jetzt, wo wir aufgrund unserer Messreihen wissen, dass zwischen verschiedenen Bürogeräten gleicher Funktion und Leistungsfähigkeit enorme Unterschiede im Stromverbrauch bestehen (nicht Prozente, sondern Faktoren!), müssen wir handeln. Bürogeräte sind ein Ravel-Thema.

Ravel steht für «Rationelle Verwendung von elektrischer Energie»; Ravel ist ein Impulsprogramm und hat zum Ziel, eine neue berufliche Kompetenz bei Fachleuten breitester Herkunft zu erzeugen: die Kompetenz, Strom rationell zu nutzen.

Das Ravel-Prinzip ist einfach: In einem bestimmten Bereich der Stromverwendung erzeugt Ravel mit einem kleinen Team von Fachleuten einen Wissensvorsprung und stellt anschliessend ein Vehikel zur Verfügung, um dieses Wissen in ein möglichst breites Publikum von Fachleuten zurückfliessen zu lassen. Ravel hat damit gewissermassen eine Verstärkerfunktion, die neue berufliche Kompetenz erzeugt.

Heute – im Zusammenhang mit Bürogeräten – geht es uns darum, eine neue Transparenz zu schaffen:

- Die Anwender von Bürogeräten sollen wissen, wieviel Strom sie verbrauchen, ob sie sparsam sind oder verschwenderisch.
- Die Konstrukteure und Händler von Bürogeräten sollen wissen, dass wir wissen, wo der Stromverbrauch liegt – und dass hier ein neues Qualitätsmerkmal geschaffen wurde.
- Die Planer von Bürogebäuden sollen wissen, welche Wärmelast durch Geräte anfällt, und sie müssen insbesondere wissen, dass diese Werte in naher Zukunft drastisch zurückgehen werden.

Dr. *R. Walthert*, Programmleiter Ravel