

Stellen Sie zuerst mit einem **Messgerät** fest, wo und wie viel Strom Sie verbrauchen. Konsequenz zur Kosteneinsparung: **Stromanbieter wechseln** (Fragen Sie im Netzwerk, wer mit welchem Stromanbieter gute Erfahrungen gemacht hat) !!

Prüfen Sie folgende Themenbereiche:

- Auch wenn der Computer ausgeschaltet ist, verbraucht er noch Strom aus dem Netz. Der Standby-Modus bei einem Gerät ist zu verkraften. Bei mehreren Geräten sollte eine **Master / Slave-Steckerleiste** angeschafft werden (Computer, Drucker, etc.) oder eine **Steckerleiste mit Ein-Aus-Schalter** (Lampen und Leuchten, Akkuladegeräte, Netzteile, etc.). Auch eine Zeituhr bei Steckerleisten hilft.
- Machen Sie von den **Energiespar- / Energiemanagementfunktionen** des Computers (Druckers, Monitors, etc.) gebrauch ! Die Firmen des AK-IT helfen Ihnen dabei gerne.
- Computer und Monitor **abschalten**, wenn sie nicht benötigt werden – speziell über Nacht.
- **Bildschirmschoner sind überflüssig !** Sie beschäftigen den Computer und sparen keinen Strom !
- **WLAN-Router (WLAN-AccessPoint) ausschalten**, wenn man ihn nicht (mehr) benötigt. Durch permanentes Suchen nach Sendern / Empfängern verbraucht ein WLAN-Router fast so viel Strom wie ein Kühlschrank ! Das macht sich deutlich bemerkbar durch hohe Wärmeentwicklung und kurze Akkulaufzeiten (Notebooks).
- **Virtualisierung** hilft, Strom zu sparen (Server mit viel Arbeitsspeicher, hoher Rechenleistung und energieeffizienten Netzteilen) – aber nur, wenn zusätzliche Server und andere Komponenten dadurch eingespart werden können. Eine **Modernisierung von Servern** hilft ebenso, da durch die permanente Miniaturisierung die neuen Geräte wesentlich leistungsfähiger sind und so einige Geräte eingespart werden können. Intelligente **Kühlung** der Server im Serverschrank spart Strom, da nicht ganze Räume klimatisiert werden müssen. Zudem ist eine **intelligente Aufgabenverteilung** hilfreich, Stromspitzen zu vermeiden; Backups und andere Systemdienste sollten – wenn möglich – in die Nachtstunden verlegt werden. Eine Auslagerung von Serverfunktionalität (**Cloud-Computing / Hosted Lösungen**) auf effiziente Rechenzentren kann Server im eigenen Betrieb einsparen (Aber Achtung: Eignung sorgfältig prüfen !).
- Kaufen Sie **Multifunktionsgeräte**: Diese fassen mehrere Funktionen zusammen und nutzen - im Gegensatz zu Einzelgeräten, die jeweils Strom verbrauchen und dadurch höhere Kosten verursachen (Drucker + Scanner + Fax + Kopierer; Handy + mp3-Player + Radio + Surfen & eMail; etc.) - nur ein Netzteil.
- Computerkauf ? Erst mal überlegen ! **Was soll er können ?** Vielleicht reicht ja ein sparsamer Gebraucher. **Prozessoren** mit gleicher Frequenz aber von unterschiedlichen Herstellern **unterscheiden sich im Stromverbrauch** durchaus deutlich. Lassen Sie sich vom AK-IT beraten.
- **Um- / Aufrüsten** von Computern. Sie können neue Netzteile (80 Plus), die besonders effizient sind, oder neue Festplatten (diese verbrauchen meistens weniger Strom als ältere) einbauen. Den alten Computer ausrangieren ? Nicht in den Keller damit,

sondern verkaufen, verschenken oder den ReUse-Händler fragen. Durch Weiternutzung wird ein aufwendig hergestellter neuer PC eingespart.

- Achten Sie auf **Umweltzeichen**: den Blauen Engel gibt es für Monitore, Computer und Tastaturen; das Label TCO99/03/05/06 kennzeichnet Monitore, die besondere Anforderungen in Punkto Ergonomie, Strahlenbelastung, Umwelt und Energie erfüllen; der EnergieStar kennzeichnet stromsparende Geräte. Achten Sie auch auf **Green-IT – Geräte** !
- **Flachbildschirme** verbrauchen weniger Strom als Röhrenmonitore, Notebooks weniger als Desktop-Computer, **ältere Computer** (also auch hochwertige Gebrauchte) meistens weniger als neue ! Besonders **Plasmamonitore sind wahre Stromfresser**. Ihr Verbrauch ist bis zu viermal höher als der eines klassischen Röhren- oder LCD-Gerätes. Dabei gilt: Mit der Bildschirmdiagonale wächst der Stromverbrauch überproportional.
- **Drucken** Sie möglichst wenig. Informationen, die auf dem Bildschirm angezeigt werden und nur einmal benötigt werden, sollten nicht ausgedruckt werden (eMails, etc.). Installieren Sie sogenannte **PDF-Drucker**; mit diesen können Sie kurz benötigte Informationen in Dateien umleiten und am Bildschirm lesen. Laserdrucker verbrauchen viel Strom; wesentlich weniger Strom verbrauchen **Tintenstrahldrucker**, deren Druckgeschwindigkeit ist heutzutage sehr gut.
- **Energiesparlampen**: ABER ! Verwenden Sie möglichst schadstoffarme oder -freie Energiesparlampen. Denn es sind in einer normalen Energiesparlampe Schadstoffe verarbeitet, die bei Zerstörung der Lampe in die Umwelt gelangen können (ca. 2 mg giftiges Quecksilber, welches bei Zimmertemperatur verdampft). Schalten Sie Energiesparlampen nicht ständig ein und aus ! Der Start einer Energiesparlampe verbraucht im Gegensatz zum Betrieb viel Energie ! Zudem senken hohe Schaltzyklen die Lebensdauer (Es lohnt sich also nur, wenn die Lampe mindestens ½ Stunde leuchtet) ! Noch besser sind **LED-Lampen** (Fa. Ruksaldruck hat LED-Lampen getestet und Erfahrungen gesammelt: siehe <http://www.led4com.de>). Verwenden Sie **Bewegungsmelder** zur automatischen Steuerung von Licht (z.B. in Gängen, etc.). Schalten Sie Licht bei ausreichendem **Sonnenschein** aus !! Einbau von Photozellen ermöglichen die Automatisierung.
- **Nachtbeleuchtung**: So wenig wie möglich. Alles ausschalten oder Zeitschaltuhren benutzen.
- **Kaffee- und Espressomaschinen, Warmwasseraufbereiter abschalten**. Unnötiger Betrieb kann pro Jahr Stromkosten von bis zu 60 Euro und mehr verursachen. Kaffee, der bereits fertig gebrüht ist, in eine Thermoskanne umfüllen. **Kopierer, Faxgeräte, Klimageräte**, etc. verbrauchen Strom, wenn sie eine Betriebstemperatur halten müssen oder im Schlafmodus sind. Kühlschränke verbrauchen wenig Strom, wenn sie gut isoliert sind – Standort nicht neben Wärmequellen !

**Jährlicher Energieverbrauch (kWh / a) und jährliche Stromkosten (€ / a)**

Stand: 08-2009	Einsteiger oder Gelegenheitsnutzer				Multimedia		Gamer	
	PC	Kompakt-PC	Notebook	Netbook	PC	Notebook	PC	Notebook
empfohlenen Ausstattung von EcoTopTen	51 kWh 12,00 €	30 kWh 7,00 €	18 kWh 4,00 €	16 kWh 4,00 €	66 kWh 15,00 €	18 kWh 4,00 €	81 kWh 19,00 €	40 kWh 9,00 €
sehr ineffizientes Gerät	169 kWh 39,00 €	73 kWh 17,00 €	44 kWh 10,00 €	37 kWh 9,00 €	177 kWh 41,00 €	51 kWh 12,00 €	323 kWh 75,00 €	102 kWh 24,00 €

 Quelle: [http://www.ecotopten.de/prod\\_computer\\_prod.php](http://www.ecotopten.de/prod_computer_prod.php)
**Bürotechnik**

	Max. Leistung (Watt)		
	Betrieb	Standby aktiv	Kosten (bei ca. 2.000 Std. / a & 0,25 ct / kWh)
Monitor 19 Zoll (Röhre)	58	0,6	29,00 €
Monitor 19 Zoll (TFT)	30	0,7	15,00 €
Laserdrucker	200	1,9	100,00 €
Tintenstrahldrucker	18	0,5	9,00 €
Scanner		8,5	
Multifunktionsgerät	22	0,5	11,00 €
PC	78	8,0	39,00 €
Notebook	24	0,5	12,00 €

**Büroküchengeräte**

Elektrobackofen	0,8 kWh / Backvorgang
Kühlschrank (ohne Sternefach)	120 kWh / Jahr (bestes Gerät: 95 kWh/J.)
Kühl-Gefrier-Kombination	250 kWh / Jahr (bestes Gerät: 194 kWh/J.)
Kühlschrank (mit 4-Sternefach)	200 kWh / Jahr (bestes Gerät: 175 kWh/J.)
Waschmaschine	unter 0,2 kWh / kg
Spülmaschine	unter 1,0 kWh / kg
Staubsauger	1000 W reichen einem guten Gerät für optimale Saugleistung

Quelle: PC-Welt 4/2005 und EWS Schönau

Im Folgenden werden einige Beispiele von Mitgliedsfirmen bzw. deren Kunden durchgerechnet bzw. angegeben:

- (commehr GmbH): Durch drei Optimierungen bei einem Kunden mit 40 Mitarbeitern konnten wir knapp **40 % der Stromkosten** einsparen.
  1. Wir virtualisierten sieben physische Server auf einem IBM BladeCenter S.
  2. Die Mitarbeiter arbeiten nur noch an stromsparenden und extrem verwaltungsarmen ThinClients statt an klassischen PCs.
  3. Die klassischen Telefone mit Netzteilen werden nun über das Netzwerk mit Strom versorgt. Neben den Stromeinsparungen erlebte der Endkunde auch drastische Kosteneinsparungen in der Wartung sowie eine gesteigerte Verfügbarkeit seiner Systeme.
- (Caro-Autoteile GmbH): Durch die Installation von 3 Bewegungsmeldern und 4 Nachlaufrelais konnte die Brenndauer der Lampen stark reduziert werden.

Vor dem Umbau hatte kein Mitarbeiter beim Verlassen des Lagers das Licht wieder ausgeschaltet. Selbst wiederholte Gespräche brachten kaum bzw. nur kurzfristige Erfolge.

Umfang des Umbaus: Lieferung und Installation von 3 Bewegungsmeldern im oberen Lager (in jedem der 3 Treppenbereiche) sowie 4 Nachlaufrelais im unteren Lager (zur automatischen Ausschaltung der Beleuchtung)

Kosten des Umbaus 1.064,01 €; Einsparung von Energiekosten pro Jahr 1.298,89 € !  
**Amortisationszeit in ca. 10 Monaten !**

- (tricom GmbH): Wir konnten unseren Stromverbrauch durch Einsatz gebrauchter EDV-Technik (Drucker, Computer, Laptops, TFT's ) sowie durch den zusätzlichen Einsatz von mehreren schaltbaren Steckdosen - sodass die EDV-Geräte nur Strom verbrauchen, wenn Sie auch genutzt werden - deutlich senken.  
Durch den Einsatz von Energiespar- u. Halogenlampen, sowie den Umstieg auf einen gebrauchten energieeffizienteren Kühlschrank, haben wir in Summe eine **Stromersparnis von ca. 15 %** erzielen können.
- (m-Computers Consulting GmbH): Wir haben den täglichen Stromverbrauch von ca. 80 kWh im Jahr 2009 auf 68 kWh im Jahr 2010 gesenkt. Dies war möglich durch eine vorherige Analyse und Identifizierung der Stromfresser. Die wichtigsten Maßnahmen für die **Stromersparnis von ca. 15 %** waren:
  1. Steckdosen mit Schalter zur kompletten Abschaltung der Arbeitsplätze
  2. Stromsparlampen in allen Räumen, die mehr als 6 Stunden Dauerlicht haben
  3. Virtualisierung von Servern und Austausch gegen neue moderne stromsparende Server

Autoren:

Stefan Ebelt & Dr. Thomas Nittka, Mitglied bei ReUse-Computer e.V.

