



Energie-effiziente BÜROGERÄTE

Entscheidungshilfe für den Kauf energiesparender Bürogeräte

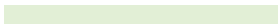
Der Energiebedarf in Büros steigt ständig, in einem durchschnittlichen Büro um 1,6 % jährlich! Der Stromanteil am gesamten Energieverbrauch beträgt im Bürobereich in der Regel bis zu 50 %.

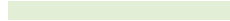
Beim Einkauf von Produkten und Dienstleistungen steht oft der reine Kaufpreis im Vordergrund, die Auswirkungen dieser Entscheidung auf den künftigen Energieverbrauch und damit auch die Betriebskosten werden oft nicht miteinbezogen. Strom- und andere Energiekosten übersteigen aber – über die Lebensdauer betrachtet – in vielen Fällen die Anschaffungskosten.


Besonders durch die steigenden Energiepreise nimmt die Bedeutung von Entscheidungshilfen zu, die neben den reinen Investitionskosten auch jene Kosten, die während des Betriebes anfallen, berücksichtigen.

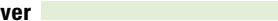
In dieser Broschüre finden Sie Entscheidungshilfen zum Einkauf von stromsparenden Bürogeräten! Orientieren Sie sich beim Gerätekauf an den in diesem Leitfaden angegebenen Energie-Effizienz-Kriterien und kaufen Sie stromsparende Geräte.

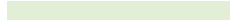
Effizienz-Kriterien für

PC 

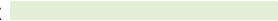
Monitor 

Notebook 

Server 

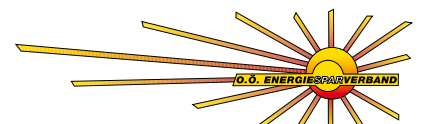
Drucker 

Kopierer, Scanner 

Fax 

Multifunktionsgeräte 

Kühlschrank & Co 



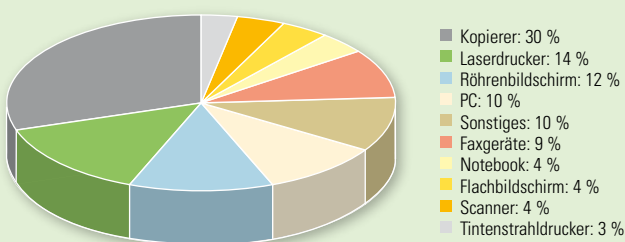
Was ist ein stromsparendes Büro?

Stromverbrauch in Büros pro m² und Jahr

Schlechter Wert:	> 80 kWh
Durchschnittlich:	50 kWh
Guter Wert:	< 25 kWh

In Büros wird Energie hauptsächlich für Raumwärme, Klimatisierung und Strom aufgewendet. Zwar wird zumeist weniger Strom als Raumwärme benötigt, da Strom aber teurer als Wärmeenergie ist, verursacht dieser rund 65 % der Gesamtkosten. Neben den steigenden Strompreisen steigt zusätzlich auch der Stromverbrauch in Büros pro Jahr um durchschnittlich 1,6 %! Es lohnt sich daher den Stromverbrauch genauer unter die Lupe zu nehmen – denn hier liegen enorme Einsparpotentiale!

Anteil einzelner Geräte am Stromverbrauch im Durchschnittsbüro (ohne Lüftungs- und Klimaanlage)



Der überwiegende Anteil des Stroms wird bei Bürogeräten nicht im eigentlichen Betrieb, sondern im Leerlauf verursacht – also wenn sich das Gerät im „Wartezustand“ befindet. Der Leerlaufanteil macht bei manchen Geräten über 90 % aus! Deshalb sollte bei Bürogeräten ganz besonders auf den Stromverbrauch in den verschiedenen Betriebszuständen geachtet werden.

Diese Broschüre hilft Ihnen dabei stromsparende Geräte in allen Betriebszuständen auszuwählen – orientieren Sie sich einfach an den Energie-Effizienz-Kriterien, die bei den einzelnen Geräten angegeben sind.

Mit der Anschaffung jedes Gerätes werden gleichzeitig die Betriebskosten für die kommenden Jahre mitbestimmt – diese sind bei energie-effizienten Geräten deutlich geringer als bei ineffizienten. Es ist also wichtig, eine Entscheidung nicht nur auf Grund der Anschaffungskosten von Geräten zu treffen, sondern auch die Stromkosten über die Lebensdauer hinweg zu berücksichtigen und in die Entscheidung mit einzubeziehen! In dieser Broschüre finden Sie Kriterien für effiziente Bürogeräte, die Ihnen bei Ihrer Kaufentscheidung helfen können!

Wie liegt mein Büro hinsichtlich Stromverbrauch?

Checken Sie selbst, wie Ihr Büro beim Energieverbrauch und damit im Branchenvergleich liegt! Der „Büro-Check“ des O.Ö. Energiesparverbandes hilft dabei – mit dem „Detail-Check“ können Sie den Stromverbrauch Ihrer Bürogeräte ermitteln! Dieser steht Ihnen auf www.energiesparverband.at (unter Unternehmen/Energiecheck Büro) zur Verfügung.

Betriebszustände von Bürogeräten

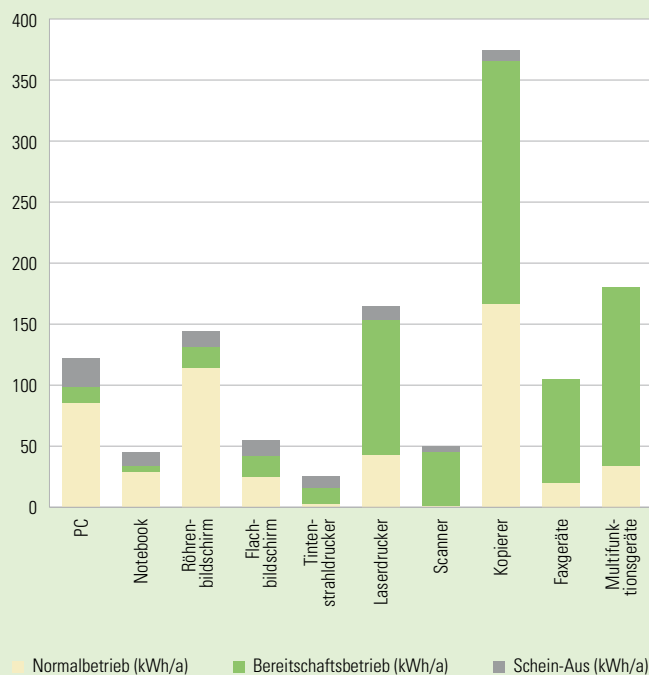
On-Modus / Normalbetrieb: In diesem Zustand erfüllt das Gerät seine eigentliche Hauptfunktion, z.B. Datenverarbeitung. Die Leistungsaufnahme ist in diesem Zustand am höchsten.

Sleep-Modus / Bereitschaft: Das Gerät ist aktiviert und betriebsbereit, erfüllt aber nicht seine eigentliche Hauptfunktion – es befindet sich in „Warteposition“. Durch eine Eingabe oder Aktivität des Gerätenutzers kehrt das Gerät wieder in den vorherigen Zustand (On-Modus) zurück, dabei kann es zu kurzen Verzögerungen kommen.

Off-Modus / Schein-Aus: Das Gerät wurde an einem Ausschalter abgeschaltet und erfüllt keine Funktion. Trotzdem verbraucht das Gerät immer noch Strom! Viele elektronische Geräte werden mit Niederspannung betrieben und verfügen deshalb über ein externes Netzteil oder einen Trafo. Dieses Gerät verbraucht weiterhin Strom, obwohl eigentlich der Ausschalter betätigt wurde. Das Gerät ist nur vermeintlich ausgeschaltet!

Aus: Dieser Zustand ist gemeint, wenn das Gerät ausgeschaltet und tatsächlich vollständig vom Netz getrennt ist.

Stromverbrauch pro Jahr (kWh/a)



Für bildgebende Geräte (Drucker, Kopierer, Fax, Scanner und Multifunktionsgeräte) wird vermehrt als Energie-Effizienz-Kriterium der **TEC** (typical electricity consumption = typischer Energiebedarf) pro Woche in kWh entsprechend der Produktgeschwindigkeit angegeben, der auf einer typischen Gerätenutzung basiert.

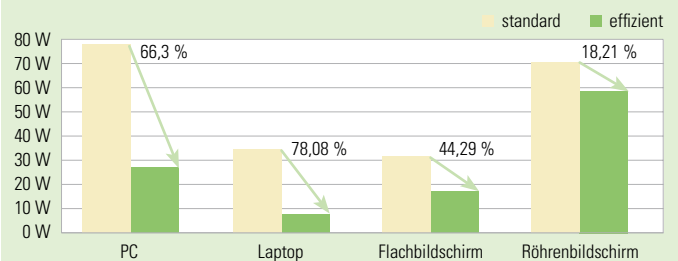
Energie-effiziente Beschaffung

Durch richtige Beschaffung kann der Strombedarf in Ihrem Büro deutlich gesenkt werden – wir zeigen wie!

- Führen Sie vor der Anschaffung neuer Geräte eine Bedarfsanalyse durch, damit Sie nur das kaufen, was auch wirklich benötigt wird. Dabei wird abgeklärt, welche Funktionen ein neu anzuschaffendes Gerät aufweisen soll, welche Art von Gerät und wie viele Geräte gekauft werden sollen. Dadurch kann eine Überdimensionierung von Geräten vermieden werden, die zu unnötigem Stromverbrauch und dadurch Kosten führen würde. Beispielsweise kann in dieser Phase die Entscheidung für ein Multifunktionsgerät fallen, anstatt vier Einzelgeräte zu beschaffen.
- Beziehen Sie nicht nur die Anschaffungskosten eines Gerätes in Ihre Entscheidung mit ein, sondern auch jene Kosten, die das Gerät über seine Lebensdauer hinweg im Betrieb verursacht. Durch den Kauf von energieeffizienten Geräten können Sie die Kosten im laufenden Betrieb gering halten. Der Unterschied bei den Anschaffungskosten zwischen effizienten und ineffizienten Geräten ist heute in vielen Fällen nicht so hoch (wenn überhaupt eine Differenz besteht) – hier sollte die Entscheidung für ein effizientes Gerät leicht fallen, denn über die Lebensdauer kann sogar gespart werden.

- Achten Sie bei Ihrer Entscheidung genau auf die Leistungsaufnahme des zu beschaffenden Gerätes – in jedem Betriebszustand! Da viele Geräte die meiste Zeit im Leerlauf verbringen, ist insbesondere ein geringer Stromverbrauch im Sleep- und Off-Modus wichtig. Diese Broschüre liefert Entscheidungshilfen hinsichtlich der Energie-Effizienz von Bürogeräten, an denen Sie sich bei der Beschaffung orientieren können.

Vergleich effizienter Neugeräte mit Durchschnittsgeräten



Energieverbrauch / Leistungsaufnahme durchschnittliches Gerät und effizientes Gerät

Energie- und Umweltlabels helfen bei der Entscheidung!

Labels für Bürogeräte



Energy Star: www.eu-energystar.org

Dieses Label stammt ursprünglich aus den USA und gehört heute zu den international verbreitetsten Labels. Im EU Raum werden schon seit längerer Zeit Bürogeräte mit diesem Label gekennzeichnet. Die Kriterien für PCs sowie Drucker, Kopierer, Multifunktionsgeräte, Scanner und Fax wurden vor Kurzem aktualisiert – seither kann der Energy Star wieder als Entscheidungsgrundlage herangezogen werden.



Energie-Pickerl:

Das Energie-Pickerl klassiert die Energie-Effizienz von Haushaltgeräten auf einer 7-stufigen Skala von A bis G. A steht für höchste Energie-Effizienz, G für die schlechteste Klasse. Seit 2003 gibt es zwei zusätzliche Klassen für Kühl- und Gefriergeräte, A+ und A++.

Weitere Labels sind:



Blauer Engel: www.blauer-engel.de

Der deutsche „Blaue Engel“ ist das älteste und eines der bekanntesten Umweltzeichen. Das Label zeichnet Produkte aus, die im Vergleich zu anderen Produkten durch besondere Umweltverträglichkeit gekennzeichnet sind. Der blaue Engel sieht auch Kriterien hinsichtlich der Energie-Effizienz von Geräten vor, allerdings sind die angegebenen Maximalwerte nicht besonders streng.



EU-Umweltzeichen Eco-Label: www.eco-label.com

Durch die „Euroblume“ werden Produkte und Dienstleistungen ausgezeichnet, die im Vergleich zu anderen Produkten über den gesamten Lebenszyklus gesehen weniger Umweltauswirkungen haben. Auch Energie-Effizienz wird in den Kriterien berücksichtigt. Die Kriterien werden vom European Union Eco-labelling Board (EUEB) entwickelt. Die Vergabe erfolgt durch die zuständige nationale Institution.



Österreichisches Umweltzeichen:

www.umweltzeichen.at

Mit dem Österreichischen Umweltzeichen können Produkte und Dienstleistungen ausgezeichnet werden, die sich durch hohe Umwelt-, Gesundheits- und Gebrauchsverträglichkeit auszeichnen. Auch Kriterien hinsichtlich Herstellung, Rohstoffverbrauch, Emissionen, Verpackung und Entsorgung werden angegeben. Auch Energie-Effizienz-Kriterien werden berücksichtigt, allerdings sind die Werte als Mindestanforderungen zu sehen.



TCO: www.tcodevelopment.com

Das TCO-Label wird von der schwedischen Angestellten-Gewerkschaft vergeben. Zertifiziert werden elektronische Geräte und Bürogeräte. Die wichtigsten Kriterien beziehen sich dabei auf Ergonomie, Emissionen, Umwelt und Leistungsaufnahme. Die Jahreszahl im Label kennzeichnet jeweils das Jahr der jeweils gültigen Kriterien.

DESKTOP PC



Computer sind aus dem Büroalltag nicht mehr wegzudenken. Sie haben einen relativ hohen Anteil am Stromverbrauch in Büros, da sie meist während der gesamten Arbeitszeit genutzt bzw. eingeschaltet sind.

Der Großteil des Stromverbrauchs - nämlich bis zu 75 % - wird von Prozessor, Grafikkarte und Bildschirm verursacht. Je höher die Taktrate der Grafikkarte und des Prozessors, desto höher ist auch der Stromverbrauch. Bei Bürocomputern müssen in vielen Fällen keine sehr hohen Anforderungen an Prozessor und Grafikkarte gestellt werden, da sie meist nur mit „geringer Prozessorlast“ betrieben werden - das bedeutet, der Computer nutzt seine Leistungsfähigkeit nur zu einem geringen Teil aus, beispielsweise wenn die Software wenig anspruchsvoll ist oder der PC auf eine Nutzereingabe wartet.

Um eine Überdimensionierung des PCs zu vermeiden, sollten die konkreten Anforderungen (Mindestleistungsfähigkeiten) an das Gerät im Vorfeld

abgeklärt werden. Für Standard-Büroanwendungen wie E-Mail, Internet, Büroanwendungen und Bildverarbeitung wird üblicherweise ein Doppelkernprozessor bis 2 Ghz verwendet, für Hochleistungsanwendungen wird eher ein Doppelkernprozessor ab 2 Ghz zum Einsatz kommen.

Bei Standardanwendungen im Bürobereich sollte auf einen Einsatz von Mainboards geachtet werden, bei welchen Grafikkarte, LAN- und Soundkarte bereits integriert sind, da hierdurch der Strombedarf des Systems gesenkt werden kann.

Im Bürobereich werden auch Hardwarekomponenten wie Grafikkarte, Motherboard, Netzteil oder Prozessor mit passiver Kühlung angeboten. Diese arbeiten ohne Lüfter, wodurch der Strombedarf des PCs und auch die Lärmbelastung reduziert wird. Aktiv gekühlte Hardwarekomponenten verbrauchen erheblich mehr Strom als passiv gekühlte Komponenten.

Kriterien für die Beschaffung energie-effizienter PCs

Desktop – PC*	On-Modus**	Sleep-Modus**	Off-Modus**
Kategorie A: Standard-Büroanwendung	50 Watt	3 Watt	2 Watt
Kategorie C: Hochleistungsanwendung	95 Watt		
Übergang in den Sleep-Modus (voreingestellt): innerhalb von max. 30 Minuten			

Hinweise für die Konfiguration des Gerätes

- Das Energiemanagement muss aktiviert werden, da dadurch der Rechner automatisch in Zustände mit niedrigerem Stromverbrauch übergehen kann. Kontrollieren Sie, ob alle möglichen Energiesparfunktionen am PC aktiviert sind.
- Das Energiemanagement sollte so eingestellt werden, dass der PC nach 15 bis 30 Minuten Inaktivität in den Sleep- bzw. Off-Modus übergeht.
- Achten Sie beim Kauf darauf, dass die Nutzung der Energiesparfunktionen auch im Netzwerkbetrieb einwandfrei gewährleistet ist.
- Der Bildschirmschoner sollte deaktiviert sein. Bildschirmschoner des Betriebssystems sollten im Energiemanagement des Rechners deaktiviert werden, denn bei aktivem Bildschirmschoner muss der Prozessor zusätzliche Rechenleistung erbringen, wodurch der Strombedarf oft höher ist als bei Office-Anwendungen.

Tipps für den laufenden Betrieb

- Den PC mittels einer schaltbaren Steckerleiste abends und an Wochenenden vollständig vom Netz trennen, damit auch im Off-Zustand eine Leistungsaufnahme vermieden wird und der PC tatsächlich keinen Strom verbraucht. Auch bei längeren Arbeitspausen, ab ca. 20 Minuten, soll der Computer ausgeschaltet werden.
- Mit einer sogenannten Master-Slave Steckerleiste können, sobald der PC heruntergefahren wird, gleichzeitig alle anderen Geräte abgeschaltet werden.

* Kategorien nach Energy Star

** On-Modus: Gerät erfüllt seine Hauptaufgabe; Sleep-Modus: Gerät ist aktiviert & befindet sich in „Warteposition“; Off-Modus: Gerät wurde ausgeschaltet & erfüllt keine Funktion, trotzdem verbraucht es noch Strom, weil es nicht vom Netz getrennt ist.



MONITOR

Monitore haben ein hohes Energie-Einsparpotential, da sie – wie der PC selbst – üblicherweise während der gesamten Arbeitszeit eingeschaltet sind. Bei Monitoren kann grundsätzlich zwischen Flachbildschirmen (TFT) und Röhrenmonitoren (CRT) unterschieden werden, wobei viele Gründe für den Einsatz von modernen Flachbildschirmen sprechen.

Vorteile von Flachbildschirmen

- Flachbildschirme benötigen im Betrieb um circa 70 % weniger Strom als herkömmliche Röhrenbildschirme, wodurch sich ein etwas höherer

Anschaftungspreis in kurzer Zeit amortisiert (ca. 3 Jahre).

- Flachbildschirme sind leichter, benötigen weniger Platz und geben wegen ihres geringeren Stromverbrauchs auch wesentlich weniger Wärme ab als Röhrenmonitore – sie reduzieren damit eine sommerliche Überhitzung des Büros.
- Flachbildschirme sind außerdem flimmerfrei und sehr kontraststark.
- Flachbildschirme weisen geringere Strahlungswerte als Röhrenmonitore auf.

Kriterien für die Beschaffung energie-effizienter Monitore

Bildschirmgröße	Betriebszustand – max. Verbrauch		
	On-Modus*	Sleep-Modus*	Off-Modus*
15 Zoll	23 Watt	2 Watt	1 Watt
16 Zoll			
17 Zoll	30 Watt		
18 Zoll	35 Watt		
19 Zoll			
20 Zoll	53 Watt		
21 Zoll			
22 Zoll	64 Watt		
Ab 23 Zoll			

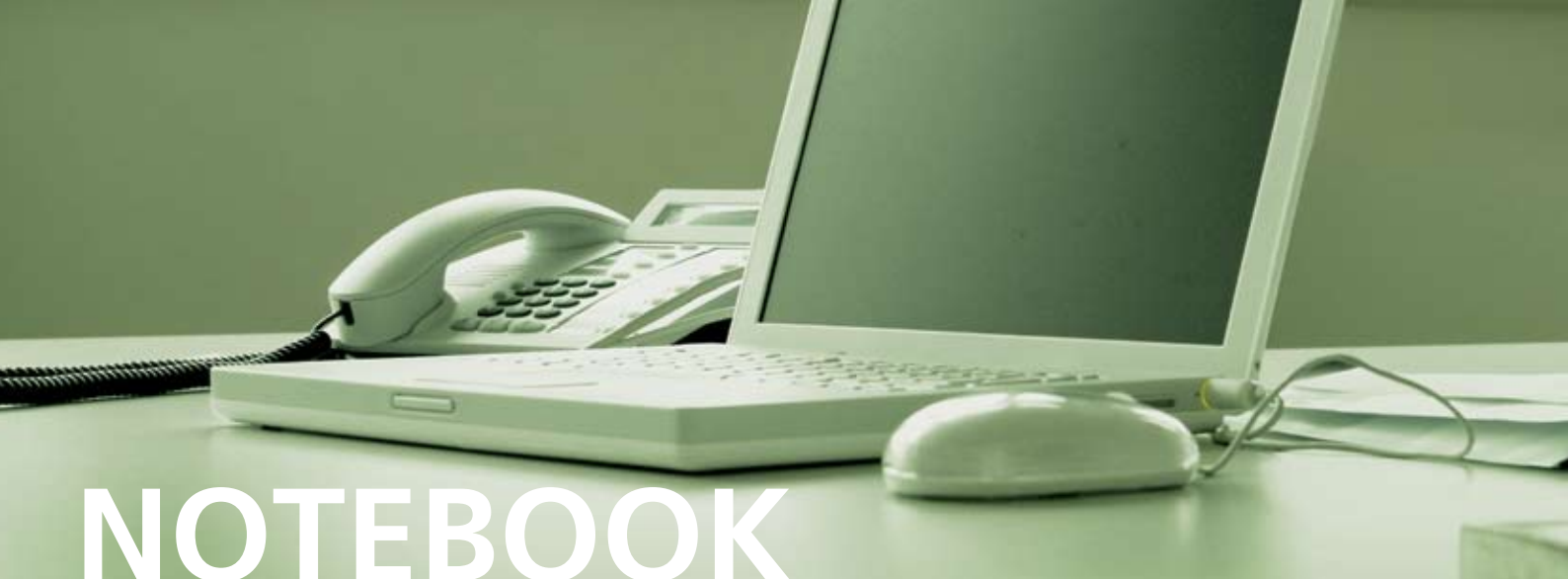
Hinweise für die Konfiguration des Gerätes

- Das Energiemanagement des PCs sollte so eingestellt werden, dass der Monitor nach 5 bis maximal 30 Minuten Inaktivität in den Sleep- oder Off-Zustand übergeht. Dadurch kann nicht nur der Strom gespart, sondern gleichzeitig auch die Lebensdauer des Monitors erhöht werden.
- Bildschirmschoner verdunkeln nur das Bild des Monitors und versetzen ihn nicht in den Sleep-Zustand – der Bildschirmschoner sollte aus diesem Grund vollständig deaktiviert werden, denn bei aktivem Bildschirmschoner muss der Prozessor zusätzliche Rechenleistung erbringen, wodurch der Strombedarf oft höher ist als bei Office-Anwendungen.

Tipps für den laufenden Betrieb

- Schalten Sie den Monitor in Arbeitspausen – ab ca. 10 Minuten – aus.
- Flachbildschirme verfügen über ein externes Netzteil, wodurch oft auch noch nach dem Ausschalten Strom verbraucht wird – trennen Sie deshalb den PC und seine Peripheriegeräte außerhalb der Bürozeiten mit einer so genannten Master-Slave-Steckerleiste.

* On-Modus: Gerät erfüllt seine Hauptaufgabe; Sleep-Modus: Gerät ist aktiviert & befindet sich in „Warteposition“; Off-Modus: Gerät wurde ausgeschaltet & erfüllt keine Funktion, trotzdem verbraucht es noch Strom, weil es nicht vom Netz getrennt ist.



NOTEBOOK

Notebooks sind grundsätzlich energie-effizienter als Desktop-Geräte, sie benötigen im Vergleich zu PCs mit vergleichbarer Leistung und Ausstattung rund 70 % weniger Strom. Die Anschaffungskosten von Notebooks sind in den letzten Jahren deutlich gesunken und sie können heute bereits beinahe so viel wie Desktop-PCs.

Vor der Anschaffung eines Notebooks sollte überlegt werden, wofür das Gerät eingesetzt werden soll – bei einem Einsatz als Desktop-Ersatz sollte beispielsweise auf einen größeren Bildschirm geachtet werden, während bei vorwiegend mobilem Einsatz ein leichtes Gerät mit kleinem Display angeschafft werden kann.

Die verbesserte Energie-Effizienz von Notebooks kommt daher, dass bei einem mobilen Einsatz eine lange Laufzeit des Akkus notwendig ist. Bei häufigem mobilem Einsatz ist auch auf eine kurze Ladedauer des Akkus zu achten!

Auch bei Laptops kann der Stromverbrauch optimiert werden, indem Hardware-komponenten wie Grafikkarte und Prozessor bedarfsgerecht ausgelegt werden und eine Überdimensionierung vermieden wird. Für Standardanwendungen wie E-Mail, Internet, Büroanwendungen und Bildbearbeitung ist beispielsweise ein mobiler Prozessor mit 1,6 Ghz ausreichend, während für Hochleistungsanwendungen eher ein Doppelkernprozessor zu empfehlen ist. Hinsichtlich der Grafikkarte kann für Standardanwendungen eine im Chipsatz integrierte Grafikkarte verwendet werden, für Hochleistungsanwendungen kann beim Kauf überlegt werden, ob ein leistungsfähiger Grafikchip eingebaut sein soll.

Kriterien für die Beschaffung energie-effizienter Notebooks

Anwendung*	Max. Verbrauch		
	On-Modus**	Sleep-Modus**	Off-Modus**
Kategorie A: Standardanwendungen	14 Watt	1,7 Watt	1 Watt
Kategorie B: Hochleistungsanwendungen	22 Watt		

Hinweise für die Konfiguration des Gerätes

- Achten Sie darauf, dass bei Ihrem Notebook das Energiemanagement aktiviert ist, da dadurch das Notebook automatisch in Zustände mit niedrigerem Stromverbrauch übergehen kann.
- Das Energiemanagement so einstellen, dass das Notebook nach 15 bis 30 Minuten Inaktivität in den Sleep- bzw. Off-Modus übergeht.
- Achten Sie beim Kauf darauf, dass die Nutzung der Energiesparfunktionen auch im Netzwerkbetrieb einwandfrei gewährleistet ist.
- Bildschirmschoner des Betriebssystems sollten im Energiemanagement des Rechners deaktiviert sein – bei aktivem Bildschirmschoner muss der Prozessor zusätzliche Rechenleistung erbringen, wodurch der Strombedarf oft höher ist als bei Office-Anwendungen.
- Die integrierten Energiesparfunktionen des Laptops sollten immer aktiviert sein – das hilft zusätzlich den Akku zu schonen und Strom zu sparen.

Tipps für den laufenden Betrieb

- Laptops haben auf Grund des externen Netzteils auch eine Leistungsaufnahme, wenn sie ausgeschaltet sind und sollten daher bei einem Betrieb direkt am Stromnetz bei Nicht-Gebrauch vollständig vom Stromnetz getrennt werden (Stecker ziehen oder schaltbare Steckerleiste).

* Kategorien gemäß Energy Star

** On-Modus: Gerät erfüllt seine Hauptaufgabe; Sleep-Modus: Gerät ist aktiviert & befindet sich in „Warteposition“; Off-Modus: Gerät wurde ausgeschaltet & erfüllt keine Funktion, trotzdem verbraucht es noch Strom, weil es nicht vom Netz getrennt ist.



SERVER

Netzwerk-Server sind rund um die Uhr in Betrieb und damit permanente Stromverbraucher, die einen erheblichen Anteil am Gesamtstromverbrauch in Büros haben. Üblicherweise befinden sich Server auf Grund der entstehenden Abwärme in separaten, zumeist klimatisierten Räumen, denn beinahe die gesamte aufgenommene elektrische Energie wird von den Geräten in Wärme umgewandelt. Gegen Strom-Unterbrechungen abgesichert werden Server-Netzwerke normalerweise mittels einer sogenannten unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV), die im Falle eines Stromausfalls ein ordnungsgemäßes Herunterfahren der Server im Netzwerk ermöglicht. Der Stromverbrauch von USV-Anlagen ist ebenfalls sehr hoch.

Der Stromverbrauch von Serverräumen kann bis zu 60 % des Gesamtstromverbrauchs im Büro ausmachen, wobei hier auch die Kühlung der Räume einen wesentlichen Anteil hat (ca. 50 %). Ein erhebliches Einsparpotential liegt im Einsatz von energie-effizienten Servern, denn durch den geringeren Strombedarf wird auch die Wärmeabgabe reduziert und so kann zusätzlich der Kühlbedarf verringert werden. Weitere Einsparmöglichkeiten ergeben sich durch einen energieoptimierten Betrieb der Geräte und die Platzierung und Gestaltung des Serverraums – insgesamt können ohne Reduzierung der Funktions- und IT-Sicherheit bis zu 50 % der Stromkosten eingespart werden.

Derzeit existieren noch keine anerkannten Kriterien für die Energie-Effizienz von Servern, allerdings können durch die Berücksichtigung einiger Punkte die Stromkosten deutlich verringert werden.

Tipps für die Beschaffung und den Betrieb von Servern

- Verlangen Sie beim Kauf Angaben zur Leistungsaufnahme von Servern – dadurch können Sie die energie-effizientesten Geräte auswählen. Es gilt, dass durch die Einsparung von 1 kWh des Server-Equipments 1,5 kWh im Serverraum eingespart werden, dabei ist auch der geringere Stromverbrauch des Kühlsystems inkludiert.
- Aktuelle Multicore-Prozessoren haben bei höherer Leistungsfähigkeit einen geringeren Energieverbrauch als herkömmliche Prozessoren.
- Überlegen Sie Serverkonsolidierungen: Das bedeutet eine Reduktion der Serveranzahl, indem Funktionen und Programme zusammengelegt werden. Dadurch kann der Strombedarf für Server und Laufwerke sowie der Wartungsaufwand verringert werden.
- Auch bei Servern ist es möglich, ein aktives Energiemanagement zu inkludieren, bei dem der Server in einen Sleep-Zustand versetzt wird (ACPI-Funktion). Sinnvoll nutzbar ist diese Funktion bei lokal eingesetzten Dateiservern, Applikationsservern oder Datenbankservern, deren Nutzungszeiten fixiert sind.
- Lokal genutzte Server können in kleinen Netzwerken, wenn sie nicht genutzt werden, abgeschaltet und vom Netz getrennt werden. Die Abschaltung des Servers kann entweder mit Hilfe von speziell entwickelten schaltbaren Steckerleisten, einer sogenannten „netcontrol“ oder über die USV-Anlage erfolgen. Mit der „netcontrol“ kann beispielsweise ein Wochenprogramm eingestellt werden, das die Betriebszeiten regelt. Vor dem Herunterfahren des Servers werden alle Nutzer des Systems gewarnt und können das Abschalten bei Bedarf verschieben. Der abgeschaltete Server kann von jedem angeschlossenen Benutzer mittels eines Software-Programms wieder eingeschaltet werden.
- Der Server sollte wenn möglich in einem natürlich kühlen Raum platziert werden, dem keine warme Außenluft zugeführt wird. Das kann beispielsweise ein unbeheizter Gebäudeteil ohne Fenster bzw. ohne direkte Sonneneinstrahlung sein.
- Serverräume werden meist zu stark gekühlt. Untersuchungen belegen, dass bei einer durchschnittlichen Raumlufttemperatur von 26° C weder die Funktionalität noch die Lebensdauer der Server negativ beeinflusst werden. Ein zusätzlicher Vorteil von dieser Temperatur ist, dass sie in den meisten Fällen ohne Klimaanlage, also beispielsweise mit freier Kühlung, gewährleistet werden kann. Im Vergleich zu einer mittleren Temperatur von 22° C kann der Stromverbrauch für die Raumkühlung um bis zu 40 % reduziert werden.
- Die Abwärme aus Serverräumen kann während der Heizperiode genutzt und die erwärmte Abluft in benachbarte Räume eingebracht werden.
- Das Abschalten von nicht benötigten Geräten und der Beleuchtung hilft die Kühllast zu reduzieren.

DRUCKER

Drucker verbringen die meiste Zeit in „Warteposition“ auf einen Druckauftrag – und verbrauchen dabei Strom. Nur rund 30 % des Stroms werden zum eigentlichen Drucken aufgewendet, die restlichen 70 % fallen im Sleep- beziehungsweise Off-Modus an. Der Stromverbrauch wird davon mitbestimmt, welches Format verarbeitet werden kann, welche Druckgeschwindigkeit das Gerät beherrscht und ob auch farbig gedruckt werden kann. Empfehlenswert ist weiters auf die Duplexfähigkeit (beidseitiges Bedrucken des Papiers) des Gerätes zu achten, dadurch können Papier und Kosten gespart werden.

Inkjet-Drucker

Bei Inkjet-Geräten müssen insbesondere die Kosten für Tintenpatronen berücksichtigt werden, die sehr hoch sein können. Es sollte auch darauf geachtet werden, ob für die einzelnen Farben getrennte Tanks vorhanden

sind oder ob eine gesamte Patrone gewechselt werden muss, obwohl nur eine Farbe leer ist. Inkjet-Drucker sind eher geeignet, wenn häufig farbig und teilweise auch Fotos ausgedruckt werden sollen, insgesamt aber nicht sehr viel gedruckt wird (bis ca. 4 Seiten / Arbeitstag) – sie sind also eher für den privaten Anwendungsbereich zu empfehlen.

Laser-Drucker

Laser-Drucker sind vor allem geeignet, wenn häufig und viel gedruckt wird (ab ca. 5 Seiten / Arbeitstag). Die Seitenkosten sind bei Laserdruckern relativ gering, es kann ein scharfes Schriftbild erzielt werden und die Ausdrücke sind lange haltbar. Für Fotodrucke sind Laser-Drucker eher nicht geeignet. Es sind Schwarz/Weiß- und Farblaserdrucker erhältlich.

Kriterien für die Beschaffung energie-effizienter Drucker: Laser- und Inkjet-Geräte

Format	Seiten/Minute*	Max. Verbrauch Sleep-Modus**		Übergangszeit Sleep-Modus (voreingestellt)		Max. Verbrauch Off-Modus**
		Laser-Geräte	Inkjet-Geräte	Laser-Geräte	Inkjet-Geräte	
		Color – s/w	Color	Color – s/w	Color	
A3/A4	1–10	6 W / 4 W	4 W	≤ 30 min / ≤ 5 min	≤ 30 min	1 W
	11–20	6 W / 4 W		≤ 60 min / ≤ 15 min	≤ 60 min	
	21–30	6 W / 5 W		≤ 60 min / ≤ 30 min		
	31–44	15 W / 9 W		≤ 60 min / ≤ 60 min		
	>44	20 W / 13 W		≤ 60 min / ≤ 60 min		
A2	1–10	54 W / 54 W	13 W	≤ 30 min / ≤ 30 min	≤ 30 min	
	11–40			≤ 90 min / ≤ 90 min	≤ 90 min	
	>40					

Hinweise für die Konfiguration des Gerätes

- Die Energiespar- und Timer-Einstellungen optimieren und regelmäßig überprüfen.
- Der Übergang in den Sleep- und Off-Modus sollte möglichst kurz sein – unter Berücksichtigung der Aufwärmzeit des Gerätes.
- Netzwerk-Drucker können mit einer Schaltuhr ausgestattet und somit zu festgelegten Zeiten abgeschaltet werden (Geräte mit integrierter Festplatte sollten nicht abgeschaltet werden; ebenso wie Inkjet-Geräte, die bei Wiederinbetriebnahme den Druckkopf mit Tinte spülen).
- Durch „Printer-sharing“, also der gemeinsamen Nutzung von Druckern, beispielsweise für Arbeitsgruppen, kann Strom gespart werden.
- Auf die Aktivierung der Duplex-Funktion achten, das spart Papier!

Tipps für den laufenden Betrieb

- Arbeitsplatz-Drucker sollten nur bei Gebrauch eingeschaltet werden.
- Nach Arbeitsende und am Wochenende sollten Drucker komplett vom Netz getrennt werden, durch Stecker ziehen oder durch schaltbare Steckerleisten – denn das Netzteil verbraucht auch im ausgeschalteten Zustand Strom (Geräte mit integrierter Festplatte sollten nicht abgeschaltet werden; ebenso wie Inkjet-Geräte die bei Wiederinbetriebnahme den Druckkopf mit Tinte spülen).
- Viele Geräte sind auf optimale Druckqualität eingestellt. Durch das Wechseln der Voreinstellung auf normale Qualität kann neben Energie auch Toner eingespart werden, außerdem erhöht sich die Druckgeschwindigkeit.
- Drucken Sie beidseitig, denn auch im Papier ist Energie enthalten. Eine weitere Möglichkeit zum Papiersparen ist gebrauchtes, einseitig bedrucktes Papier für Entwürfe und dergleichen wiederzuverwenden.

* Anzahl DIN A4 Seiten pro Minute; ein DIN A3 Ausdruck entspricht beispielsweise 2 DIN A4 Ausdrucken

** Sleep-Modus: Gerät ist aktiviert & befindet sich in „Warteposition“; Off-Modus: Gerät wurde ausgeschaltet & erfüllt keine Funktion, trotzdem verbraucht es noch Strom, weil es nicht vom Netz getrennt ist.

KOPIERER, SCANNER

Kopierer

Kopierer verbrauchen den Großteil des Stroms, nämlich rund 60 %, im Sleep- beziehungsweise Off-Modus. Der meiste Strom muss aufgewendet werden, um die im Kopierer befindliche Trommel in der Bereitschaftsphase warm zu halten. Der Stromverbrauch kann durch den Sleep-Modus gesenkt werden. Der Kopierer braucht, um wieder in den On-Modus zu wechseln, bei neuen Geräten etwa 15 Sekunden.

Kopierer sollten hinsichtlich ihrer Funktionen wie Druckgeschwindigkeit, Farbkopier-Fähigkeit, Formatverarbeitung, bedarfsgerecht ausgelegt sein, denn davon hängt auch der Strombedarf ab. Auf die Duplexfähigkeit (beidseitiges Kopieren des Papiers) des Gerätes sollte auf jeden Fall geachtet werden - dadurch lässt sich der Papierverbrauch reduzieren.

Kriterien für die Beschaffung energie-effizienter Kopierer

Form- mat	S/m*	Max. Verbrauch Sleep-Modus**		Übergangs- zeit Sleep- Modus	Max. Verbrauch Off-Modus**	Über- gangszeit Off-Modus
		Color	s/w			
A3/A4	1–20	14 W	10 W	≤ 15 min	1 W	≤ 30 min
	21–30	16 W	12 W	≤ 15 min		≤ 60 min
	31–43	20 W	16 W	≤ 15 min		≤ 60 min
	>44	24 W	20 W	≤ 15 min		≤ 90 min
A2	1–10	58 W		≤ 30 min	10 W	≤ 30 min
	11–40			≤ 30 min		≤ 30 min
	>40			≤ 30 min		≤ 90 min

Hinweise für die Konfiguration des Gerätes

- Power-Management des Gerätes aktivieren und auf die stromsparendste Konfiguration achten, die Zeitschaltung für den Sleep- und Off-Modus sollte eine möglichst kurze Zeitspanne aufweisen – unter Berücksichtigung der Aufwärmzeit des Gerätes.
- Energiespar- und Timer-Einstellungen sollten regelmäßig überprüft werden.
- Es sollte die Verwendung einer Zeitschaltuhr für die automatische Trennung vom Netz oder der Einsatz einer Steckerleiste für die manuelle Trennung vom Netz vorgesehen werden (Geräte mit integrierter Festplatte sollten nicht abgeschaltet werden).

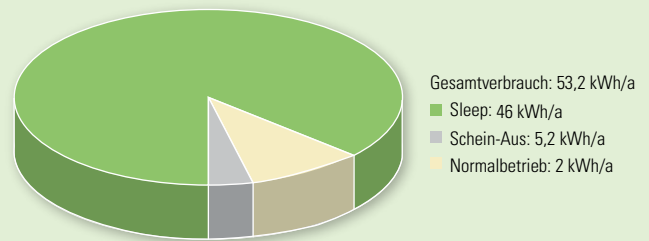
Was sollte während des Betriebes beachtet werden?

- In der Nacht und an Wochenenden sollten Kopierer komplett vom Netz getrennt werden (Geräte mit integrierter Festplatte sollten nicht abgeschaltet werden).
- Aus gesundheitlichen Gründen auf das Sicherheitsdatenblatt betreffend Toner-Wechsel achten.

Scanner

Scanner verursachen im Normalfall über 95 % des Stromverbrauchs im Sleep- und Off-Modus, daher bietet ein geringer Energieverbrauch im Leerlauf-Betrieb ein enormes Einsparpotential. Sparsame Geräte haben einen Strombedarf im Sleep-Modus von maximal 5 Watt– bei ineffizienten Geräten liegt die Leistungsaufnahme bei bis zu 12 Watt.

Anteil der Betriebszustände am gesamten Stromverbrauch



Anteil der Betriebszustände am gesamten Stromverbrauch eines durchschnittlichen Scanners pro Jahr.

Kriterien für die Beschaffung energie-effizienter Scanner

Max. Verbrauch Sleep-Modus**	Übergangszeit in den Sleep-Modus	Max. Verbrauch Off-Modus**
5 W	≤ 15 min	1 W

Hinweise für die Konfiguration des Gerätes

- Achten Sie darauf, dass das Power-Management des Gerätes aktiviert ist.
- Der Übergang in den Sleep- und Off-Modus sollte möglichst kurz sein.

Tipps im Betrieb

Da Scanner in den meisten Büros nur selten aktiv genutzt werden, kann der Stromverbrauch deutlich reduziert werden, indem der Scanner bei Nicht-Gebrauch ausgeschaltet und mit einer schaltbaren Steckerleiste vom Netz getrennt wird.

* S/m = Anzahl DIN A4 Seiten pro Minute; ein DIN A3 Ausdruck entspricht beispielsweise 2 DIN A4 Ausdrucken

** Sleep-Modus: Gerät ist aktiviert & befindet sich in „Warteposition“; Off-Modus: Gerät wurde ausgeschaltet & erfüllt keine Funktion, trotzdem verbraucht es noch Strom, weil es nicht vom Netz getrennt ist.

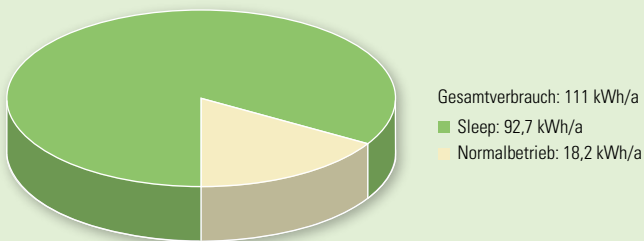
FAX, MULTI-FUNKTIONSGERÄTE

Fax-Geräte

Fax-Geräte befinden sich, wie viele andere Geräte, zu über 90 % der Zeit im Sleep-Modus, da sie ständig in Empfangsbereitschaft stehen und nur für kurze Perioden Daten empfangen und ausdrucken oder senden. Den höchsten Strombedarf hat das Faxgerät in der Phase des Empfangens und Ausdruckens – dieser kann bei schnellen, leistungsfähigen Laserfax-Geräten bis zu 500 Watt betragen. Da diese Phase aber nur einen minimalen Prozentsatz der Betriebszustände einnimmt, wirkt sich dieser hohe Verbrauch über ein Jahr nur sehr gering aus.

Werden bei einem Fax pro Tag 100 Seiten gesendet und empfangen und ausgedruckt, dann ist es 10 Minuten im On-Modus – den Rest der Zeit, also 99,3 % des Tages verbringt das Faxgerät im Sleep-Modus. Daher ist insbesondere bei Fax-Geräten ein niedriger Verbrauch im Sleep-Modus sehr wichtig. Im Leerlauf-Verbrauch gibt es nach wie vor große Unterschiede – effiziente Geräte benötigen nur rund 5 % des Strombedarfs eines ineffizienten Faxgeräts. Das wirkt sich bei dem großen Anteil des Leerlaufverbrauches am Gesamtstromverbrauch deutlich aus.

Anteil der Betriebszustände am Gesamtstromverbrauch



Anteil der Betriebszustände am gesamten Stromverbrauch eines durchschnittlichen Faxgerätes pro Jahr.

Kriterien für die Beschaffung eines energie-effizienten Fax-Gerätes:

Max. Verbrauch Sleep-Modus**	Übergangszeit in den Sleep-Modus
2 Watt	≤ 5 min

Multifunktionsgeräte

Multifunktionsgeräte verbinden die Funktionen mehrerer Einzelgeräte in nur einem Gerät, das heißt diese Geräte können drucken, kopieren, scannen und faxen. Durch die Vereinigung all dieser Funktionen sind Multifunktionsgeräte bezogen auf ihre Funktionalität energie-effizienter. Auch Multifunktionsgeräte befinden sich einen Großteil der Zeit im Leerlauf, aber es ist nur ein Gerät anstatt bis zu vier Einzelgeräte. Deshalb sollte bei der Überlegung zeitgleich mehrere Einzelgeräte zu beschaffen, ein Multifunktionsgerät in Erwägung gezogen werden.

Kriterien für die Beschaffung energie-effizienter Multifunktionsgeräte:

Format	S/m*	Max. Verbrauch Sleep-Modus**	Übergangszeit Sleep-Modus	Max. Verbrauch Off-Modus**	
		Color	s/w		
A3/A4	1–10	14 Watt	10 Watt	≤ 15 min	1 Watt
	11–20	14 Watt	10 Watt	≤ 30 min	
	21–30	16 Watt	12 Watt	≤ 60 min	2 Watt
	31–43	20 Watt	16 Watt	≤ 60 min	
	>44	24 Watt	20 Watt	≤ 60 min	
A2	1–10	58 Watt	≤ 30 min	–	
	11–30		≤ 30 min		
	>31		≤ 60 min		

Hinweise für die Konfiguration des Gerätes

- Power-Management des Gerätes aktivieren und auf die stromsparendste Konfiguration achten, die Zeitschaltung für den Sleep- und Off-Modus sollte eine möglichst kurze Zeitspanne aufweisen – unter Berücksichtigung der Aufwärmzeit des Gerätes.
- Die Energiespar- und Timer-Einstellungen sollten regelmäßig überprüft werden.
- Es sollte die Verwendung einer Zeitschaltuhr für die automatische Trennung vom Netz oder der Einsatz einer Steckerleiste für die manuelle Trennung vom Netz vorgesehen werden (Geräte, die über eine integrierte Festplatte verfügen sollten nicht abgeschaltet werden).

Was sollte während des Betriebes beachtet werden?

- In der Nacht und an Wochenenden sollten Multifunktionsgeräte komplett vom Netz getrennt werden (Geräte, die über eine integrierte Festplatte verfügen sollten nicht abgeschaltet werden).

* S/m = Anzahl DIN A4 Seiten pro Minute; ein DIN A3 Ausdruck entspricht beispielsweise 2 DIN A4 Ausdrucken

** Sleep-Modus: Gerät ist aktiviert & befindet sich in „Warteposition“; Off-Modus: Gerät wurde ausgeschaltet & erfüllt keine Funktion, trotzdem verbraucht es noch Strom, weil es nicht vom Netz getrennt ist.

KÜHLSCHRANK & CO

In den meisten Büros gehören auch Kühlschrank, Geschirrspüler, Kaffee- und Espressomaschine zur Standardausrüstung. Auch diese Geräte nehmen Einfluss auf den Stromverbrauch im Büro. Für einige Geräte gibt es Kennzeichnungen, wie das Energie-Pickerl.

Kühlgeräte



Kühlschränke haben einen relativ hohen Stromverbrauch, da sie rund um die Uhr in Betrieb sind. Mit dem Energie-Pickerl können Sie effiziente Geräte leicht identifizieren! Das Pickerl gibt den Stromverbrauch an und unterteilt die Geräte in 7 Stufen, wobei A für die beste und G für die schlechteste Stufe steht. Bei Kühlgeräten gibt es innerhalb der effizientesten Klasse A eine weitere Unterteilung in „A+“ und „A++“ Geräte! „A+“ Geräte benötigen um bis zu 40 %, „A++“ Geräte bis zu 45 % weniger Strom als A Geräte!

Stromkosten – Beispiel Kühlschrank*

Energie-Effizienzklasse	A++	A	B
Stromverbrauch (kWh/Jahr)	84	150	201
Stromkosten pro Jahr (bei 14 ct/kWh)	12 €	21 €	28 €
Stromkosten in 15 Jahren	180 €	315 €	420 €
Jährliche Strom-Mehrkosten (im Vgl. zum A++ Gerät)		9 €	16 €
Mehrkosten in 15 Jahren		135 €	240 €

* Standgerät, ohne Gefrierfach, 150 Liter, Anschaffungskosten der Geräte nicht berücksichtigt

Weitere Aspekte beim Kühlschrankkauf sind umweltfreundliche Kältemittel sowie gute Türdichtungen. Kühlschränke sollten nicht neben einer Heizung oder dem Geschirrspüler aufgestellt werden, denn je höher die Umgebungstemperatur ist, desto höher ist auch der Stromverbrauch. Es sollte auch auf eine gute Lüftung der Rückseite des Gerätes geachtet werden.

Tipps für den laufenden Betrieb

- Kühlttemperatur nicht zu hoch einstellen – das erhöht den Stromverbrauch! Die optimale Temperatur für einen Kühlschrank liegt bei ca. + 5° C.
- Keine warmen Speisen in den Kühlschrank stellen!

Kriterien für die Beschaffung energie-effizienter Geräte:

Geschirrspüler	Kühlschrank	Kaffevollautomaten/Espressomaschinen
Energie-Effizienzklasse A	Energie-Effizienzklasse A++	Leistungsaufnahme nach automatischer Abschaltung: max. 3,5 Watt

Geschirrspüler

Mit dem Energie-Pickerl können effiziente und ineffiziente Geräte sehr leicht unterschieden werden. Kaufen Sie nur Geräte der Energie-Effizienz-Klasse A! Sie verbrauchen um ca. 30 % weniger Strom als Geräte der Klasse C.

Stromkosten – Beispiel Geschirrspüler*

Energie-Effizienzklasse	A	C
Stromverbrauch (kWh/Jahr)	273	364
Stromkosten pro Jahr (bei 14 ct/kWh)	38 €	51 €
Stromkosten in 15 Jahren	570 €	765 €
Jährliche Strom-Mehrkosten (im Vergleich zum A Gerät)		13 €
Mehrkosten in 15 Jahren		195 €

* Geschirrspüler: 12 Gedecke / 60 cm Breite, 5 Spülvorgänge pro Woche; Anschaffungskosten der Geräte nicht berücksichtigt

Tipps für den laufenden Betrieb

- Geschirrspüler möglichst voll füllen!
- Bei wenig verschmutztem Geschirr sollte ein spezielles Sparprogramm genutzt werden.

Kaffeemaschine

Der Stromverbrauch von Kaffeemaschinen ist relativ hoch, es gibt aber derzeit noch kein Energie-Pickerl, das eine einfache Unterscheidung von effizienten und ineffizienten Geräten ermöglichen würde. Bei der Anschaffung einer Kaffeemaschine zuerst überlegen, ob eine Filterkaffeemaschine oder ein Kaffeevollautomat bzw. eine Espressomaschine angeschafft werden soll.

Filterkaffeemaschine:

- Bei der Anschaffung von Filterkaffeemaschinen sollten solche mit Thermoskannen ohne Warmhalteplatte bevorzugt werden!

Kaffeevollautomaten/Espressomaschinen:

- Bei Kaffeevollautomaten sollte darauf geachtet werden, dass diese über eine automatische Abschaltfunktion verfügen – diese sollte auf ca. eine Stunde eingestellt werden! Verfügt die Kaffeemaschine über keine automatische Abschaltfunktion, sollte sie nach Gebrauch ausgeschaltet werden.
- Die Leistungsaufnahme nach der automatischen Abschaltung sollte max. 3,5 Watt betragen.





KAUFTIPPS

- **Analysieren Sie bevor Sie kaufen!**
Achten Sie auf eine bedarfsgerechte Beschaffung von Geräten und vermeiden Sie Überdimensionierungen!
- **„Aus ist nicht gleich Aus“**
Achten Sie auf den Stromverbrauch von Geräten in den einzelnen Betriebszuständen – vor allem im Sleep- und Schein-Aus Modus – viele Geräte verbrauchen auch im ausgeschalteten Zustand noch Strom!
- **Stromsparend einkaufen!**
Beschaffen Sie Geräte, die dem heutigen Stand der Technik und den aktuellen Energie-Effizienz-Kriterien entsprechen – der Leitfaden hilft Ihnen.
- **Lebensdauerkosten**
Berücksichtigen Sie bei der Anschaffung von Geräten nicht nur den Kaufpreis, sondern auch die laufenden Betriebskosten.
- **Achten Sie aufs Pickerl!**
Energie- und Umweltlabels für Bürogeräte können Ihnen bei Ihrer Entscheidung helfen.
- **Managen Sie Strom!**
Achten Sie darauf, dass bei Ihren Geräten das Energiemanagement aktiviert ist.
- **Nutzen Sie Steckerleisten!**
Durch die Verwendung von schaltbaren Steckerleisten können Geräte vollständig vom Netz getrennt werden – dann verbrauchen sie bestimmt keinen Strom!

O.Ö. Energiesparverband

Die kompetente Anlaufstelle in Energiefragen

Der O.Ö. Energiesparverband, eine Einrichtung des Landes Oberösterreich, ist die zentrale Anlaufstelle für produktunabhängige Energieinformation für Unternehmen, Gemeinden und Haushalte und informiert über Ökoenergie, Energie-Effizienz-Maßnahmen und innovative Energietechnologien.

Egal ob Unternehmen, Gemeinde oder Privathaushalt, die Energieexpert/innen des O.Ö. Energiesparverbandes beraten Sie gerne bei allen Fragen rund um das Thema Energie.

Eine Energieberatung für Ihr Unternehmen kann unter 0732-7720-14381 angefordert werden. Unabhängige Expert/innen führen die Beratung vor Ort im Unternehmen durch. Die Energieberatung wird zu 75 % vom Land OÖ und dem Lebensministerium gefördert, für den Betrieb fallen nur 25 % der Beratungskosten an (ca. 150 - 300 Euro).

Impressum

Herausgeber: O.Ö. Energiesparverband
Landstraße 45, 4020 Linz
Tel. 0732-7720-14380, Fax 0732-7720-14383,
office@esv.or.at, www.energiesparverband.at

Autor/innen:

Mag. Sabine Gadocha
Mag. Christiane Egger
Mag. Christine Öhlinger
Dr. Gerhard Dell