



BUY SMART

Energie-effiziente Beschaffung

Energie-effiziente Bürogeräte - Leitfaden zur
Beschaffung

www.buy-smart.info

Intelligent Energy  Europe

Der Leitfaden wurde erstellt im Rahmen des EU-Projektes „Buy Smart – Green procurement for smart purchasing“ mit Unterstützung des IEE-Programmes "Intelligent Energy for Europe" erstellt.

Herausgeber:

O.Ö. Energiesparverband
Landstraße 45, 4020 Linz, Austria
T: +43-732-7720-14380
office@esv.or.at, www.esv.or.at

Inhaltliche Bearbeitung durch:

O.Ö. Energiesparverband
Mag. Christine Öhlinger
Landstraße 45, 4020 Linz, Austria
T: +43-732-7720-14380
office@esv.or.at, www.esv.or.at

Beratungs- & Servicegesellschaft Umwelt mbH,
Saarbrücker Straße 38 A, 10405 Berlin
bsu@bsu-berlin.de, www.bsu-berlin.de

Berliner Energieagentur GmbH
Französische Straße 23, 10117 Berlin
office@berlinger-e-agentur.de,
www.berliner-e-agentur.de

Datum:

Dezember 2009

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Broschüre liegt bei den Autor/innen und spiegelt nicht die Meinung der Europäischen Kommission wider. Die Europäische Kommission ist für etwaige Verwendung der enthaltenen Informationen nicht verantwortlich.

Angabe ohne Gewähr. Linz, 2009

Inhalt

1	<i>Einleitung</i>	2
1.1	Gerätegruppen und Energieverbräuche	3
1.2	Definition der Betriebszustände	4
1.3	Energieverbräuche der wichtigsten Bürogeräte	5
1.3.1	Computer	5
1.3.2	Notebook	6
1.3.3	Monitor	7
1.3.4	Drucker	8
1.3.5	Mehrzweckgerät (MZG)	9
1.3.6	Faxgerät, Mehrzweckgeräte mit Hauptfaxfunktion	10
1.3.7	Kopierer, Mehrzweckgerät mit Hauptkopierfunktion, Digitalvervielfältiger	10
1.3.8	Scanner, Mehrzweckgerät mit Hauptscannerfunktion	11
2	<i>Energie- und Umweltlabels</i>	12
2.1	Labelbeschreibung	12
2.1.1	Energy Star	12
2.1.2	Blauer Engel	13
2.1.3	EU-Umweltzeichen	13
2.1.4	TCO	14
2.1.5	CE-Kennzeichnung	14
2.2	Vergleich der Labelkriterien	15
3	<i>Praktische Anleitung</i>	16
3.1	Allgemeine Tipps zur Gerätebeschaffung	16
3.2	Ausschreibungshilfen	17
3.2.1	Einführung	17
3.2.2	Alternative A (vereinfachtes Verfahren)	18
3.2.3	Alternative B (umfassendes Verfahren)	18
4	<i>Literatur</i>	20
5	<i>Abkürzungsverzeichnis</i>	21

1 Einleitung

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 %.

Durch Energiesparmaßnahmen im Bereich der Bürogeräte sind im sind häufig Einsparungen von mehr als 50 Prozent möglich. Allein in der Leerlaufzeit von Bürogeräten wird ein großer Teil des Stroms verbraucht. Laut EU- Kommission werden jährlich 47 TWh von Elektrogeräten im Bereitschaftsmodus verbraucht. Das entspricht Energiekosten in Höhe von 6,4 Milliarden Euro und einer CO₂-Emission von 19 Megatonnen. Ohne besondere Maßnahmen würde dieser Stromverbrauch bis 2020 auf 49 TWh ansteigen. Um diesen Anstieg zu vermeiden wurde in der sog. "Stand-by Verordnung" Grenzwerte für den Stromverbrauch elektronischer Geräte im Bereitschaftsmodus festgelegt, die im Laufe der Jahre immer weiter verschärft werden. So darf die Leistungsaufnahme eines Gerätes ab 07.01.2010 im Aus Zustand nicht über 1 Watt betragen und ab 2013 nur noch 0,5 Watt. Diese Verordnung soll bewirken dass sich technische Lösungen zu Senkung des Stromverbrauchs von Geräten im Bereitschafts und Auszustand am Markt durchsetzte und somit das Potenzial zu nutzen bis 2020 jährlich 35 TWh einzusparen [Stand-by Verordnung].

Bei der Beschaffung von Bürogeräten sind Anschaffungskosten, Leistungsfähigkeit und -umfang, Arbeitsschutz und Betriebskosten die am meist beachteten Themen. Vor dem Hintergrund steigender Ausstattung und Leistungsfähigkeit der Bürogeräte findet der Energieverbrauch allein aus Kostengründen zunehmend Beachtung. Aber auch die Auswirkungen auf Klima und Umweltschutz gewinnen an Bedeutung.



Das Ziel dieses Leitfadens ist es, bei der Beschaffung von Bürogeräten, neben einem kostengünstigen und ablaufeffizienten Einkauf, eine Senkung der Energiekosten zu erreichen. Durch eine effiziente Energienutzung kann so einerseits ein Beitrag zum Klimaschutz und andererseits ein Beitrag zum nachhaltigen Wirtschaften geleistet werden.

Im hier vorliegenden Leitfaden werden zunächst die wichtigsten energierelevanten technologischen Entwicklungen in den einzelnen Gerätekategorien umrissen sowie die durchschnittlichen Jahresenergieverbräuche als Berechnungsgrundlage für die Einsparpotenziale spezifiziert. Im Folgenden werden verschiedene relevante Umwelt- und Energielabels vorgestellt, ihre Kriterien miteinander verglichen und die möglichen Einsparungen bei Be-

rücksichtigung der verschiedenen Kriterien aufgezeigt. Praktische Hinweise zum Einkauf von Bürogeräten und deren Gebrauch in der Praxis sowie konkrete Vorschläge zur Einbindung von Energieeffizienzkriterien in die Ausschreibungen bilden den Schwerpunkt dieses Leitfadens.

1.1 Gerätegruppen und Energieverbräuche

Vor allem bildgebende Geräte wie Kopierer, Drucker sowie Monitore sind die wichtigsten Energieverbraucher unter den Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik (siehe Abbildung 1). Einige der Geräte verbrauchen den größeren Teil der Energie im Bereitschafts-Modus, wie beispielsweise Drucker und Faxgeräte. Darüber hinaus verbrauchen einige Geräte auch nach dem Ausschalten weiterhin Strom (Stand-by). Allein durch die Reduzierung des Stromverbrauchs im Standby lassen sich erhebliche Einsparungen erreichen. Besonders bei Geräten, die in ständiger Bereitschaft bleiben müssen, lohnt sich bei der Beschaffung ein Vergleich.

Bürogeräte weisen als Energieverbrauchsgruppe mit die höchsten Einsparpotenziale auf. Eine Büroausstattung mit energieeffizienten Geräten kann bis zu 75 Prozent Stromkosten für Bürogeräte einsparen. Ermittelt wurde dieses Potenzial durch Berechnungen der Initiative EnergieEffizienz. Die Abbildung 1 zeigt die üblichen Bürogeräte und ihr jeweiliges Einsparpotenzial. Über eine Nutzungsdauer von drei Jahren können hier 500 Euro eingespart werden, wenn alte Geräte durch energieeffiziente Geräte ersetzt werden.

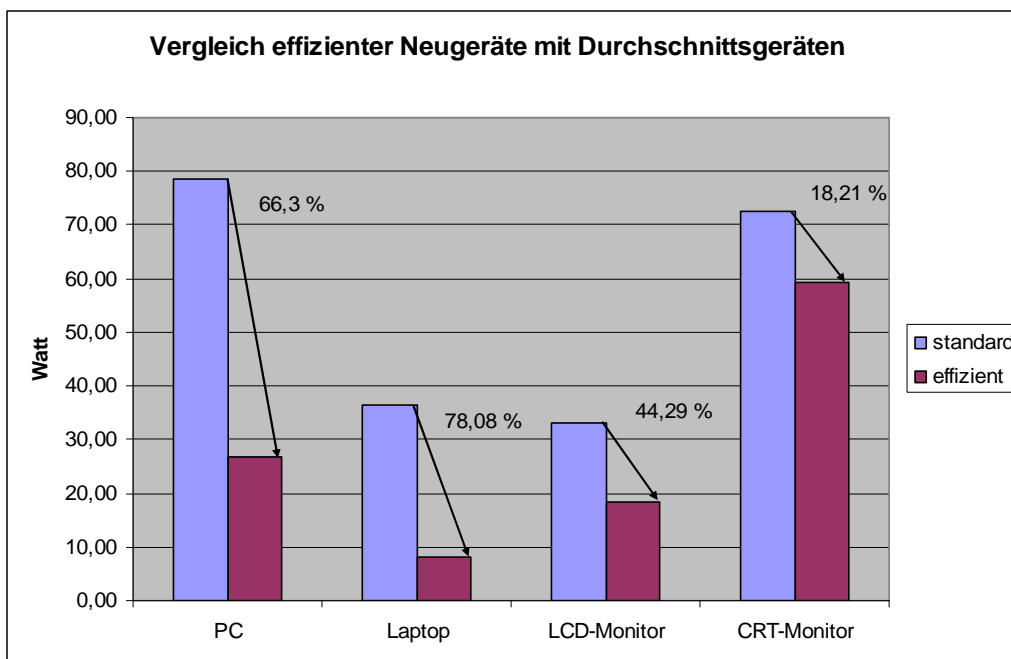


Abbildung 1: Energieverbrauch 2007 mit durchschnittlichem Bestandsgerät und effizientem Neugerät [IVF]

Das Schaubild in Abbildung 1 verdeutlicht, wie viel Strom pro Jahr durch den Einsatz eines Gerätes eingespart werden kann, das zu den 25 Prozent der effizientesten Geräte auf dem Markt gehört.

Im Folgenden werden die durchschnittlichen Energieverbräuche von Bürogeräten auf der Grundlage typischer Leistungsaufnahmen und Nutzungszeiten gegliedert nach Produktgruppen dargestellt. Sie stellen die Grundlage zur Berechnung der Betriebskosten dar. Außerdem können durch den Vergleich von Durchschnittswerten und den Anforderungen der einzelnen Energielabels Einsparmöglichkeiten durch den Einsatz von energieeffizienten Geräten ermittelt werden.

1.2 Definition der Betriebszustände

Die Definitionen der Betriebszustände dienen dazu, die verschiedenen Leistungsaufnahmen und Nutzungsphasen gegeneinander abzugrenzen. Die folgenden Begriffe werden dabei verwendet.

- **Betriebszustand/Ein-Zustand:** Das Gerät erfüllt seine Hauptfunktion, z. B. drucken oder kopieren. In diesem Zustand ist die Leistungsaufnahme am höchsten.
 - Bereitschaft: Das Gerät ist komplett hochgefahren und betriebsbereit, wird jedoch gerade nicht benutzt. Es befindet sich noch nicht im Leerlauf.
- **Leerlauf:** Leerlauf tritt dann auf, wenn ein Gerät seine eigentliche Funktion nicht erfüllt, aber dennoch Energie verbraucht. Dies betrifft vor allem den Energieverbrauch in den Bereitschaftszuständen und im Schein-Aus.
 - Ruhezustand: Es gibt verschiedene Bereitschaftszustände mit mehr oder weniger verminderter Leistungsaufnahme. Der Zustand wird unter anderem auch Standby oder Sleep-Modus genannt. Das Gerät ist eingeschaltet und betriebsbereit, es erfüllt aber nicht seine Hauptfunktion. Das Gerät geht sofort nach Ende der Hauptfunktion (z. B. nach dem Kopieren) oder nach längerer Inaktivität automatisch in diesen Betrieb über. Durch eine Aktion des Nutzers, beispielsweise durch die Berührung der Maus beim PC, kann in den vorherigen Zustand zurückgekehrt werden.
 - Stand-by/Schein-Aus: Auch Off-Mode genannt. Das Gerät erfüllt keine Funktion und muss manuell wieder eingeschaltet werden. Wenn der Hauptschalter auf der Niederspannungsseite angebracht ist bzw. nicht alle Komponenten wirklich vom Netz getrennt sind, verbraucht das Gerät weiterhin Energie. Es ist nur vermeintlich ausgeschaltet. Der Zustand wird häufig auch als Aus-Zustand bezeichnet, obwohl diese Bezeichnung nicht ganz zutreffend ist.

- **Aus:** Gemeint ist hiermit der Netz-Aus-Zustand. Das Gerät erfüllt keine Funktion und verbraucht keine Energie, da es vollständig vom Netz getrennt ist.

Zurzeit gibt es keine einheitlichen Bezeichnungen und Abgrenzungen der verschiedenen Betriebszustände. Allein für die Bereitschaftszustände gibt es eine Vielzahl verschiedener Ausdrücke, die zum Teil die gleichen, zum Teil unterschiedliche Bedeutungen haben. Die Begriffe werden oft auch widersprüchlich verwendet, wie im Fall des Aus-Zustandes. In diesem Leitfaden gelten die oben genannten Definitionen.

1.3 Energieverbräuche der wichtigsten Bürogeräte

Die Werte für den durchschnittlichen Energieverbrauch der Computer und Monitore in den verschiedenen Betriebszuständen basieren auf einer Studie zur Umsetzung auf die Öko-design-Richtlinie 2005/32/EC. Für die bildgebenden Geräte wurden die aktuellen Daten von Energy Star verwendet. Die hier genannten durchschnittlichen Leistungsaufnahmen und Energieverbräuche basieren auf Annahmen, die eine typische Büronutzung voraussetzen.¹

1.3.1 Computer

Der Energiebedarf von PCs hat sich in den vergangenen Jahren stark verändert. Er hängt nicht nur von dem Hauptprozessor ab, sondern auch von einzelnen Komponenten wie z. B. Laufwerken oder Modem. Der vermehrte Energiebedarf lässt sich am zunehmenden Einsatz von Lüftern in PCs erkennen, die einer eventuellen Überhitzung vorbeugen sollen. Diskettenlaufwerke und CD-ROM-Laufwerke sind meistens nur selten in Betrieb und haben damit nur wenig Einfluss auf den Energiebedarf.

Computer	Betriebszu- stand	Ruhezu- stand	Stand-by	Summe
Leistungsaufnahmen [W]	78.2	2.2	2.7	--
Nutzungszeit [h/a]	2279	3196	3285	--
Energieverbrauch [kWh/a]	178	7	9	194

Tabelle 1: Durchschnittswerte für Computer, 2007 [IVF]

¹ Sie entsprechen nicht dem durchschnittlichen Energieverbrauch in Privathaushalten.

1.3.2 Notebook

Der Energiebedarf von Notebooks/ Laptops ist erheblich niedriger als der von Standgeräten. Erreicht wird dieser niedrigere Energiebedarf durch eine auf Energieeffizienz ausgerichtete Rechnerarchitektur, die eine möglichst lange Arbeitszeit unabhängig vom Netz ermöglicht. Durch eine dem Bedarf angepasste Rechnerfrequenz wird die Leistungsaufnahme erheblich gesenkt. Die aufwändigere Rechner- und Prozessorarchitektur führt zu den höheren Kosten im Vergleich zu Standgeräten.

Die Nutzungszeiten von Notebooks im Bürobereich sind mit denen von Desktop-PCs vergleichbar, da Notebooks häufig als Substitut für Desktop-PCs verwendet werden. Gegenüber den Desktop-PCs wurde jedoch von deutlich mehr Zeit im Bereitschaftsbetrieb gegenüber dem Normalbetrieb ausgegangen, da bei Notebooks das Power-Management deutlich häufiger aktiviert ist.

Werden ein leistungsfähiges Notebook mit 30 Watt (einschl. LCD-Bildschirm, siehe Beispiel) und ein Desktop-PC mit 120 Watt nebst CRT-Bildschirm mit 80 Watt miteinander verglichen, ergibt sich ein Einsparungspotenzial von bis zu 80 Prozent. Selbst mit Notebooks, die als Desktop-Ersatz ausgelegt sind und einen größeren Bildschirm (16 bis 17 Zoll) sowie eine großzügigere Energieverwaltung aufweisen, betragen die Einsparungen noch immer weit über 50 Prozent. [Energy Star]

Notebook	Aktiv	Ruhe/Stand-by	Aus	Summe
Leistungsaufnahmen [W]	32	3	1,5	--
Nutzungszeit [h/a]	2613	2995	3153	--
Energieverbrauch [kWh/a]	84	9	5	98

Tabelle 2: Durchschnittswerte für Laptop, 2007 [IVF]

1.3.3 Monitor

Die klassische Monitor Variante stellte bislang die CRT-Monitore (Kathodenstrahl) dar, die neuere Alternative sind die LCD-Monitore (Liquid Crystal Display - Flüssigkristallbildschirm).



Bild: CRT Monitor [computermonitors] (oben); LSD

Der Energiebedarf der beiden Gerätearten unterscheidet sich erheblich (vgl. Tabelle 2). CRT-Monitore weisen eine Leistungsaufnahme – je nach Größe – zwischen 65 und 120 Watt im Normalbetrieb auf. Im Gegensatz dazu benötigen LCD-Bildschirme nur zwischen 17 und 31 Watt im Normalbetrieb. Der Technikwechsel von CRT-Monitoren zu LCD-Bildschirmen birgt damit ein erhebliches Einsparpotenzial von bis zu 75 Prozent im Normalbetrieb. Auch im Standby-Betrieb sind LCD-Geräte im Durchschnitt effizienter als CRT-Geräte. Ein Vergleich des jährlichen Energieverbrauchs der Monitore zeigt Abbildung 2.

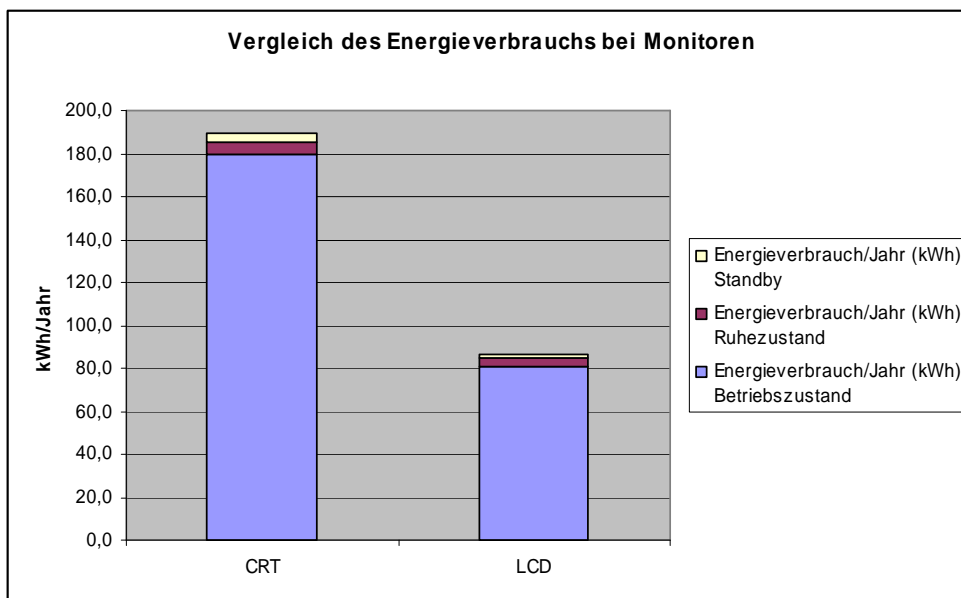


Abbildung 2: Jährlicher Energieverbrauch von Monitoren, 2007 [IVF]

Bei den LCD-Monitoren kam es in den vergangenen Jahren zu erheblichen Preissenkungen. Dass die LCD-Technik die wirtschaftlichere Variante ist, zeigt der Vergleich der Vollkosten von CRT-Monitoren und modernen LCD-Monitoren, der neben den Energiekosten auch unterschiedliche Kapitalkosten für Klimatisierung, USV-Anlagen (unterbrechungsfreie Stromversorgung) sowie elektrische Verkabelung mit einbezieht. Im Laufe der letzten Jahre hat sich der LCD Monitor am Markt immer weiter durchgesetzt. Im Jahr 2003 wurden erstmalig mehr LCD- Monitore als CRT Monitore verkauft [Heise].

LCD-Monitore, 17" (preisgünstig)	Aktiv	Ruhe/Stand- by	Aus	Summe
Leistungsaufnahmen [W]	25	1,2	1,2	--
Nutzungszeit [h/a]	2586	3789	2375	--
Energieverbrauch [kWh/a]	52,5	4,3	3,6	60,4
CRT-Monitore, 17"	Aktiv	Ruhe/Stand- by	Aus	Summe
Leistungsaufnahmen [W]	73	3	3	--
Nutzungszeit [h/a]	2586	3798	2375	--
Energieverbrauch [kWh/a]	153,3	10,9	9	173,2

Tabelle 3: Durchschnittswerte für Monitore 2009 [Energy Star]

1.3.4 Drucker

Bei Druckern herrschen zwei Gerätetypen vor: Tintenstrahldrucker und Laserdrucker. Laserdrucker werden im Bürobereich vor allem als Netzwerkdrucker mit hohem zu erwartenden Druckaufkommen sinnvoll eingesetzt. Sie bieten eine gute Druckqualität und die wahrnehmbaren Betriebskosten für Verbrauchsmittel (Toner) sind bei den Geräten relativ gering. Den größten Energiebedarf benötigt die ständige Beheizung der Trommel, mit der der Toner nach dem Auftragen auf das Druckmedium eingebrannt wird. Ein Absinken der Temperatur durch einen Energiesparmodus im Bereitschaftsbetrieb können erhebliche Energiekosten vermieden werden.

Tintenstrahldrucker werden häufig für Farbausdrucke oder als Arbeitsplatzdrucker verwendet. In den letzten Jahren konnte ein erheblicher Preisverfall bei diesen Druckern beobachtet werden. Durch den Kostendruck bei den Herstellern werden Ausschalter bei vielen Geräten allenfalls auf der Niederspannungsseite des Netzgerätes eingebaut. Dies führt zur Verbreitung von Geräten mit unnötigem Energieverbrauch im Schein-Aus, der ein Mehrfaches des Strombedarfs im Betrieb ausmacht.

Tintenstrahldrucker, 11/4 Seite/Minute	Aktiv	Ruhe/Stand- by	Aus	Summe
Leistungsaufnahmen [W]	15	1	-	--
Nutzungszeit [Seiten/a]	3 000 s/w 1 000 Farbe			--
Energieverbrauch [kWh/a]	0.1	8,7	-	8,8
Laserdrucker, 32 Seite/Minute	Aktiv	Ruhe/Stand- by	Aus	Summe
Leistungsaufnahmen [W]	650	40	-	--
Nutzungszeit [Seiten/a]	100 000 s/w			--
Energieverbrauch [kWh/a]	33.8	350.4	-	384.2

Tabelle 4: Durchschnittswerte für beispielhafte Drucker 2009 [Energy Star]

1.3.5 Mehrzweckgerät (MZG)

Ein Mehrzweckgerät ist ein physisch integriertes Gerät oder eine Kombination funktional integrierter Komponenten, das eine oder mehrerer der Funktionen ausführt: drucken, kopieren, scannen oder faxen. Bei der Kopierfunktion darf es sich nicht um Einzelblatt-Bedarfskopien, die von Faxgeräten angeboten werden, handeln. Des Weiteren muss das Gerät an Computernetzwerke angeschlossen werden können.

Ein einzelner Drucker, Scanner, Faxgerät oder Kopierer benötigt zwar weniger Energie als ein Mehrzweckgerät, jedoch benötigt ein Mehrzweckgerät weniger als 50 Prozent der summierten Energieverbräuche aller einzelnen Geräte zusammen. Diese Faustregel gilt nicht nur für kleinere "All-in-one"-Geräte für zu Hause oder Kleinunternehmen, sondern auch für hohe Produktionsvolumen in Großunternehmen. Alleine der Standby-Verbrauch eines Mehrzweckgerätes ist viel geringer als die Summe der Standby-Verbräuche der Einzelgeräte. Wird jedoch nur eine einzelne der Funktionen benötigt, ist es ratsam nur das jeweilige Gerät zu kaufen, denn es hat einen geringeren Energiebedarf als das Mehrzweckgerät. [Energy Star]

Mehrzweckgerät, duplex, 6 -12 Seite/Minute (spm)	Aktiv	Ruhe/Stand- by	Aus	Summe
Leistungsaufnahmen [W]	500	15	-	--
Nutzungszeit [Seiten/a]	5 000 s/w 1 000 Farbe	-	-	--
Energieverbrauch [kWh/a]	4,8	131.4	0	136.2

Tabelle 5: Durchschnittswerte für beispielhafte MZG 2009 [Energy Star]

1.3.6 Faxgerät, Mehrzweckgeräte mit Hauptfaxfunktion

Faxgeräte gehören in Büros zum festen Bestandteil der geschäftlichen Kommunikation. Die durchschnittlichen Nutzungszeiten zeichnen sich durch relativ geringe Werte im Normalbetrieb und hohe Werte im Bereitschaftsbetrieb aus. Im Normalbetrieb sorgen die elektrostatische Aufladung und das Einbrennen des Toners für eine hohe Leistungsaufnahme. Das Warmhalten der Einbrenntrommel im ständigen Bereitschaftsbetrieb verursacht im Allgemeinen einen höheren Energieverbrauch als im Betriebsmodus. Geräte mit Energiesparmodus können hier große Einsparpotenziale erschließen. Ein Standby-Zustand hat bei diesen Geräten keine Relevanz.

Mehrzweckgerät + Fax, 6 – 12 Seite/Minute	Betriebszu- stand	Ruhezustand	Standby	Summe
Leistungsaufnahmen [W]	60	15	-	--
Nutzungszeit [Seiten/a]	5 000 s/w 1 000 Farbe	-	-	--
Energieverbrauch [kWh/a]	0.5	131.4		131.9

Tabelle 6: Durchschnittswerte für beispielhafte Faxgeräte 2006 [Energy Star]

1.3.7 Kopierer, Mehrzweckgerät mit Hauptkopierfunktion, Digitalvervielfältiger

Die Dimensionierung der Trommel und die Trommeltemperatur im Bereitschaftsbetrieb sind die wichtigsten Parameter für den Energieverbrauch. Der erste Faktor ermöglicht mehr Kopierleistung, der zweite Faktor verhindert lästige Wartezeiten zum Aufwärmen der Fixiereinheit. Energiespartasten bei diesen Geräten ermöglichen ein Absenken der Trommeltemperatur im Bereitschaftsbetrieb. Dadurch entstehen weniger Abwärme und eine geringere Leistungsaufnahme. Der Nachteil sind eventuell lange Aufwärmzeiten, die einen Komfortverlust für die Nutzer bedeuten.

Energiesparfunktionen werden daher häufig vermieden oder nicht genutzt. Innovative effiziente Kopierer stellen eine gute Balance zwischen einem niedrigem Verbrauch im Bereitschaftsbetrieb und kurzen Aufwärmzeiten her. Es wird angenommen, dass nur jedes vierte Gerät in den Standby-Zustand gebracht wird und damit weiterhin Energie verbraucht. [Fraunhofer ISI]

Ein Digitalvervielfältiger ist ein handelsübliches bildgebendes Gerät, das als vollautomatisches Vervielfältigungssystem in Verkehr gebracht wird und mit Hilfe von Matrizen digitale Reproduktionen erstellt. [Energy Star]

Mehrzweckgerät + Kopierer, Duplex	Aktiv	Ruhe/Standby	Aus	Summe
Leistungsaufnahmen [W]	1 000	10	-	--
Nutzungszeit [Seiten/a]	80 000 s/w 20 000 Farbe	-	-	--
Energieverbrauch [kWh/a]	53.3	87.6	0	140.9

Tabelle 7: Durchschnittswerte für beispielhafte Kopierer 2009 [Energy Star]

1.3.8 Scanner, Mehrzweckgerät mit Hauptscannerfunktion

Die derzeit am häufigsten verbreiteten Scanner sind Flachbettscanner, bei denen die Vorlage ähnlich wie bei einem Fotokopierer auf eine Glasscheibe aufgelegt wird und dann durch eine kombinierte Einheit aus Lampe und Abtastsensor abgefahren und dabei eingelesen wird.

Um zu möglichst geringen Preisen anbieten zu können, werden die Geräte in den meisten Fällen ohne Ausschalter angeboten. Die Geräte sind damit ständig in Bereitschaft, wenn nicht das externe Steckernetzteil aus der Steckdose gezogen wird. Die Geräte weisen damit hohe Leerlaufverluste auf, die in keinem Verhältnis zu der seltenen Nutzung stehen. Fast alle Mehrzweckgeräte haben auch eine Scannerfunktion.

2 Energie- und Umweltlabels

Energie- und Umweltlabels bieten sich an, um konkrete, von Fachleuten aufgestellte Richtwerte für eine niedrige Leistungsaufnahme in den verschiedenen Betriebszuständen zu erhalten. Aus diesen Angaben können konkrete Einsparpotenziale ermittelt und realistische Zielgrößen aufgestellt werden.

In diesem Leitfaden inklusive den ergänzenden Ausschreibungshilfen liegt der Focus auf Energielabeln und energiebezogenen Kriterien von Umweltlabeln. Umweltlabels wie z. B. der Blaue Engel berücksichtigen darüber hinaus Kriterien wie Strahlungsarmut, Langlebigkeit, Ergonomie oder Verwendung von umweltbelastenden Stoffen. Eine Integration dieser zusätzlichen Eigenschaften ist wünschenswert und eine Ergänzung der Ausschreibungshilfen in dieser Hinsicht sinnvoll.

Im folgenden Abschnitt werden die wichtigsten Energie- und Umweltlabels kurz vorgestellt. Anschließend wird in einem tabellarischen Vergleich der jeweils relevanten Eigenschaften ein Überblick über die Anforderungen der Labels gegeben.

2.1 Labelbeschreibung

2.1.1 Energy Star

Internet: www.eu-energystar.org

Der „Energy Star“ ist ein Programm der US-Amerikanischen Energiebehörde und der Umweltschutzbehörde (EPA). Weltweit werden Bürogeräte mit einer niedrigen Leistungsaufnahme mit dem Zeichen gekennzeichnet. Aufgrund eines internationalen Abkommens zwischen der Europäischen Kommission und dem US-EPA wurde 2002 das EU Energy Star Programm für Bürogeräte ins Leben gerufen. Die Europäische Kommission und das US-EPA definieren die Kriterien für die erfassten Geräte zusammen.



Die Kriterien sind zuletzt angepasst worden für:

- Monitore im Januar 2005,
- bildgebende Geräte im Juni 2009,
- und Computer im Juni 2009.

Die neuen Kriterien des Energy Star stellen anspruchsvolle Anforderungen, um die besten 25 Prozent der Geräte pro Produktgruppe zu identifizieren. Die neuen Anforderungen beinhalten auch den Gesamtenergieverbrauch, neben Bereitschaft, Ruhezustand und

Schein-Aus. Aufgrund der Relevanz des Energy Star auf dem Weltmarkt kann angenommen werden, dass ausreichend Geräte die Anforderungen erfüllen. Deshalb werden die Energy Star Kriterien nachdrücklich als Minimalanforderungen für jede Beschaffungentscheidung empfohlen – wie es auch für die öffentliche Beschaffung der US-Bundesministerien vorgeschrieben ist.

2.1.2 Blauer Engel

Internet: www.blauer-engel.de

Der Blaue Engel ist das älteste und bekannteste Umweltzeichen Deutschlands, das von den für Umweltschutz zuständigen Ministerien des Bundes und der Länder gegründet wurde. Ausgezeichnet werden Produkte, die im Vergleich zu nicht gelabelten Produkten auf dem Markt deutlich weniger umweltbelastend sind.



Vergeben wird das Label durch die „Jury Umweltzeichen“. Die Kriterienkataloge werden im Abstand von zwei bis vier Jahren entsprechend dem aktuellen Stand der Technik angepasst.

Im Bereich Bürogeräte existieren Kriterienkataloge für fast alle gängigen Produkte mit Ausnahme der Scanner. Die Richtwerte in Bezug auf die Leistungsaufnahmen sind, ebenso wie die Umweltkriterien, häufig sehr streng und engagiert. Überwiegend wird der Standby Modus erfasst.

2.1.3 EU-Umweltzeichen

Internet: www.eco-label.com

Seit 1992 wird dieses Label in den Mitgliedstaaten der EU sowie weiteren europäischen Staaten vergeben. Herausgeber ist die Europäische Kommission. Für die Vergabe in Deutschland sind das Umweltbundesamt und der RAL, das Deutsche Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V., zuständig. Das Europäische Umweltzeichen² ist das europäische Pendant zum Blauen Engel und mittlerweile in ganz Europa bekannt.



Gegenwärtig wird das Umweltzeichen in 23 Produktgruppen vergeben, im Bereich Bürogeräte nur für PCs und Laptops. Die Grenzwerte sind strenger als die Anforderungen des Energy Star. Weitere Richtlinien sind in Arbeit.

² auch EU-Eco-Label oder Euro-Margarite genannt

2.1.4 TCO

Internet: www.tcodevelopment.com

Das schwedische Umweltzeichen TCO bezieht sich ausschließlich auf Bürogeräte. Das Label umfasst Anforderungen hinsichtlich Ergonomie, Leistungsaufnahme, Emission und Ökologie. Der Schwerpunkt liegt auf dem Bereich des Arbeitsschutzes. Die Energiekriterien orientieren sich mehr oder weniger an denen des Energy Star.



Nach TCO'99 (Kriterien von 1999) können fast alle Gruppen von Bürogeräten ausgezeichnet werden. In Deutschland tragen bisher fast ausschließlich Monitore das Zeichen. Für LCD-Monitore und Mobiltelefone wurden 2001 erstmals Kriterienkataloge entworfen. Diese Produkte können das Zeichen TCO'01 erhalten. 2005 wurde dann die Produktgruppe der Bürogeräte (TCO 99) mit dem Label TCO'05 um Notebooks und Desktop-PC's erweitert. TCO'06 wurde für Multimediabildschirme und Fernsehgeräte entwickelt.



2.1.5 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist in erster Linie kein Umwelt- oder Energielabel. Es steht für die Übereinstimmung der Geräte mit den Anforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EG (elektromagnetische Verträglichkeit) und allen weiteren relevanten EG-Richtlinien und gilt verpflichtend für alle Hersteller von Geräten im Sinne der Richtlinie. Rechner, Tastatur, Maus, Monitor und Drucker sowie deren Verpackungen müssen die Plakette tragen - auch die einzelnen Bauteile haben die CE-Normen zu erfüllen. Das Kennzeichen steht auch für die Einhaltung der gerätespezifischen Europäischen Messnormen, z. B. zur Ermittlung der Leistungsaufnahme.



Mit der CE- Kennzeichnung versehene Geräte dürfen in alle EU-Länder eingeführt und vertrieben werden. Die Kennzeichnung soll einen einwandfreien Betrieb der Geräte gewährleisten.

Die Hersteller versehen ihre Produkte selbst mit dem Label. Es werden nur vereinzelt Stichproben durchgeführt. Der Hersteller versichert in einer Konformitätserklärung, dass sein Produkt den Anforderungen aller relevanten EG-Richtlinien entspricht. Durch die EuP-Richtlinie 2005/32/EG (Energy using Products) werden Mindesteffizienzstandards eingeführt.

2.2 Vergleich der Labelkriterien

In Tabelle 8 werden die wichtigsten Merkmale und Kriterien der verschiedenen Energielabels gegenübergestellt. Es ist auffällig, dass es für Bürogeräte bisher kein verpflichtendes Label gibt, wie z. B. das EU-Label für Haushaltsgeräte. Das Energy Star Label begrenzt neuerdings erstmals die Leistungsaufnahme im Betriebszustand.

	Energy Star	Blauer Engel	EU-Umweltzeichen	TCO
Produktgruppen	in der EU nur Bürogeräte	fast alles	Haushalts-, Bürogeräte	Bürogeräte, -möbel, Telefone
Leistungsaufnahme im Betrieb	Ja	nein	ja	nein
im Ruhezustand	Ja	ja	ja	ja
im Standby	ja	ja	ja	z.T.
Arbeitsschutz	nein	ja	ja	ja
Geräuschemission	nein	ja	ja	ja
Pflicht / freiwillig	freiwillig	freiwillig	freiwillig	freiwillig
Kosten für Registrierung	nein	Bearbeitungs- +Jahresgebühr	Bearbeitungs- +Jahresgebühr	pro Zeichen +Updating
Verbreitungsgrad	weltweit	Deutschland, ausländ. Herstellern zugänglich	europaweit	Europa und Nordamerika

Tabelle 8: Vergleich der Labelkriterien. [verschiedene Label-Internetseiten]

3.1 Allgemeine Tipps zur Gerätebeschaffung

Bei der Beschaffung von Geräten sind grundsätzlich folgende technische Spezifikationen zu beachten.

a. Bedarfsgerechte und energieeffiziente Geräte kaufen

Vor jeder Beschaffung von Bürogeräten sollte der Bedarf, insbesondere bzgl. der Leistungsfähigkeit der Geräte, sorgfältig ermittelt werden – die Anzahl der Kopien je Mitarbeiter oder die benötigte Bildschirmgröße sind beispielsweise wichtige Informationen für die Beschaffungsstellen. Aufgrund des grundsätzlichen Zusammenhangs zwischen Leistungsfähigkeit und Leistungsaufnahme sollte auf unnötige Geräteleistungen verzichtet werden. Werden mehrere verschiedene Geräte benötigt, sollte stattdessen der Erwerb eines Mehrzweckgerätes erwogen werden.

Die Ermittlung der energiebezogenen Betriebskosten gibt Aufschluss über die Vorteilhaftigkeit von Alternativen (z. B. Flachbildschirme anstelle von Röhrenmonitoren). Anhand des Vergleichs mit den Labelkriterien werden Einsparpotenziale verdeutlicht, die abhängig von der „Strenge“ der Labelkriterien unterschiedlich hoch ausfallen.

b. Geräte mit Energiemanagement bevorzugen

Bei der Beschaffung von Neugeräten sind Geräte zu bevorzugen, die über ein Energiemanagement-System bzw. eine „Abschaltautomatik“ verfügen. Sind die Geräte mit einem Energiemanagement ausgestattet, so ist bei der Nutzung darauf zu achten, dass die Funktion aktiviert und optimiert ist.

Bei Computern ist das ACPI (Advanced Configuration and Power Management Interface) zurzeit das komfortabelste Energiemanagementsystem. Diese Schnittstelle zwischen Hardware und Betriebssystem erlaubt, wenn sie aktiviert ist, effektives Stromsparen, bei dem alle Komponenten mit Ausnahme des Hauptspeichers abgeschaltet werden und der PC dennoch in etwa 10 bis 30 Sekunden wieder arbeitsfähig in den verlassenen Zustand zurückkehrt.³ [IBM]

³ Dieser Zustand kann bei Windows-Betriebssystemen über „Start/Herunterfahren/ Stand-by“ aktiviert werden.

c. Energiespartipps für den Büroalltag

Im Büroalltag ist ein Energie sparender Umgang mit den vorhandenen Bürogeräten empfehlenswert. An dieser Stelle werden nur einige Beispiele für einfache Maßnahmen genannt, mit denen der Stromverbrauch gesenkt werden kann. So ist es empfehlenswert, unbenutzte Geräte abzuschalten, z. B. über schaltbare Steckdosenleisten, und bei Geräten mit Energiemanagement dieses zu aktivieren.

3.2 Ausschreibungshilfen

3.2.1 Einführung

Auf der Internetseite www.buy-smart.info stehen Ausschreibungshilfen bereit, die in den Beschaffungsvorgang integriert werden können. Die Ausschreibungshilfen sind als Word-Dokumente abgelegt und können insofern individuell angepasst werden.

Des Weiteren gibt es auf der Internetseite eine Berechnungshilfe im Excel-Format, die es ermöglicht, die Lebenszykluskosten der Angebote zu errechnen. Anhand der Produktangaben und der Ergebnisse der Berechnungen können die Angebote verglichen und das wirtschaftlichste Angebot ausgewählt werden.

Das zweite Tabellenblatt ermöglicht es die Zuschlagskriterien gegenüber den Lebenszykluskosten zu gewichten. Auch diese Berechnungshilfe kann individuell angepasst werden.

Die Beschaffung von Bürogeräten wird mit zwei verschiedenen Verfahren beschrieben:

- Alternative A: Ein relativ einfaches Verfahren, das nur aus Mindestanforderungen besteht.
- Alternative B: Ein relativ umfassendes Verfahren, bei dem ökologischen Kriterien mit den Gesamtkosten verglichen werden. Der vergleichsweise höhere Aufwand resultiert in höherem Umweltnutzen und der Bestimmung des ökonomischsten Angebots. Für zusätzliche Umwelteigenschaften werden Punkte vergeben, die bei der Zuschlagserteilung mit einfließen. Die Summe der Höchstpunktzahlen ergibt 100 und symbolisiert das Erreichen von 100 Prozent der Zuschlagskriterien.

3.2.2 Alternative A (vereinfachtes Verfahren)

Zur Anwendung der Alternative A ist die entsprechende Ausschreibungshilfe zu verwenden:

- Integrieren Sie die Ausschreibungshilfe als Bestandteil in die Beschaffung und teilen Sie den Anbietern mit, dass Produkte, die die Kriterien nicht erfüllen, von dem Verfahren ausgeschlossen werden können.
- Der Anbieter sollte das Erreichen der Kriterien nachweisen.
- Nutzen Sie die Berechnungshilfe, um die Lebenszykluskosten zu berechnen:
 - Füllen Sie die Berechnungshilfe mit der produktspezifischen Information, die Sie von dem Anbieter erhalten haben, aus.
 - Fügen Sie die benutzerspezifischen Verhältnisse ein.

3.2.3 Alternative B (umfassendes Verfahren)

Die Ausschreibungshilfe der Alternative B besteht aus Mindestanforderungen und Zuschlagskriterien.

- Integrieren Sie die Ausschreibungshilfe in den Beschaffungsvorgang und teilen Sie mit, dass Produkte, die die Kriterien nicht erfüllen, von dem Verfahren ausgeschlossen werden können.
- Legen Sie den Gewichtungsanteil der Umweltleistungen (Zuschlagskriterien), anderer Kriterien und der Lebenszykluskosten fest und teilen Sie sie in der Ausschreibung mit
 - Wir empfehlen einen Gewichtungsanteil von 30 Prozent für Umweltkriterien. Der Anteil sollte nicht über 45 Prozent liegen, um der Europäischen Rechtsprechung zu entsprechen (Wienstrom Rs. C-448/01, 04.12.2003).
 - Werden Punkte für andere Kriterien vergeben, sollte darauf geachtet werden, dass der Gewichtungsanteil für die Lebenszykluskosten über 50 Prozent liegt und somit weiterhin das wichtigste Zuschlagskriterium bleibt.
- Der Anbieter sollte das Erreichen der Kriterien (insbesondere die Zuschlagskriterien) nachweisen.
- Nutzen Sie die Berechnungshilfe, um die Lebenszykluskosten zu berechnen:
 - Füllen Sie die Berechnungshilfe mit der produktspezifischen Information, die Sie von dem Anbieter erhalten haben, aus.
 - Fügen Sie die benutzerspezifischen Verhältnisse ein.

- Beschreibung für die Berechnung des wirtschaftlichsten Angebots unter Berücksichtigung der Lebenszykluskosten und des Umweltnutzens:
 - Tragen Sie die Anzahl der Punkte für die Zuschlagserteilung die in der Ausschreibungshilfe berechnet wurden ein.
 - Ändern Sie den Gewichtungsanteil für die Umweltkriterien, falls sie nicht bei 30 Prozent liegen.
 - Das Ergebnis ist die Bestimmung des wirtschaftlichsten Angebots.

4 Literatur

- [ENERGY STAR] ENERGY STAR-Programm der Europäischen Gemeinschaft für Strom sparende Bürogeräte:
<http://www.eu-energystar.org/de/index.html>
- [FRAUNHOFER ISI] Fraunhofer ISI/CEPE: Einfluss der IuK-Technik auf den Energieverbrauch. Karlsruhe/Zürich 2003
- [Heise] <http://www.heise.de/newsticker/Erstmals-mehr-LC-Displays-verkauft-als-Roehrengerate--/meldung/45600>
- [IBM] Internetseite: www.ibm.de
- [IVF] IVF Industrial Research and Development Corporation: EuP preparatory study, TREN/D1/40-2005, Lot 3, Personal computers and monitors, Intermediate draft report, 2007
<http://www.ecocomputer.org/>
- [Stand-by Verordnung 2008] VERORDNUNG (EG) Nr. 1275/2008:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:339:0045:0052:DE:PDF>
- [UBA] Umweltbundesamt: Umweltbundesamt, Presseinformation Nr. 54/2008.

5 Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
ACPI	Advanced Configuration and Power Management Interface
CRT-Monitor	Kathodenstrahlmonitor
EEI	Energieeffizienzindex
GEEA	Group for Energy Efficient Appliances
IuK-Geräte	Geräte der Informations- und Kommunikationstechnik
LCD-Monitor	Liquid Crystal Display-Monitor
MZG	Mehrzweckgerät
P	Power Consumption / Leistungsaufnahme
RL	Richtlinie
Spm	Seiten pro Minute
TEC	Typical Electricity Consumption
USV-Anlage	Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage
W	Watt
WOL	Wake On LAN