



# Effiziente IT- und TV-Geräte



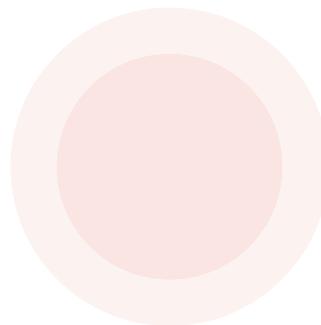
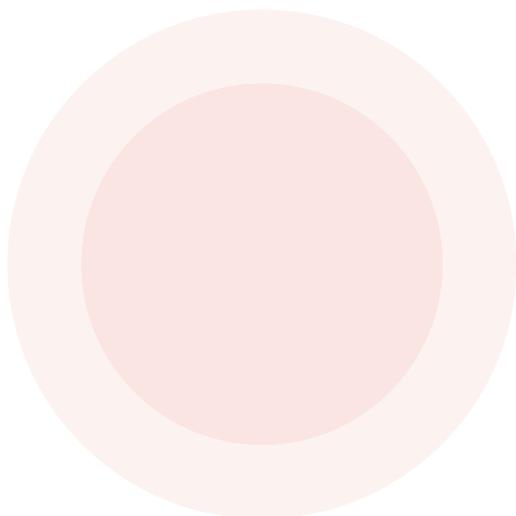
Ich bin klima:aktiv.



AUSTRIAN ENERGY AGENCY



lebensministerium.at



## KONTAKT

**topprodukte.at**, ein Service von **klima:aktiv**,  
der Klimaschutzinitiative des Lebensministeriums  
ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR  
AUSTRIAN ENERGY AGENCY

Mariahilfer Straße 136, A-1150 Wien

**TELEFON** +43 (0)1 586 15 24-0

**FAX** +43 (0)1 586 15 24-340

**EMAIL** [office@topprodukte.at](mailto:office@topprodukte.at)

**WEB** [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at)

## IMPRESSUM

**Medieninhaber und Herausgeber:** Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft; Abteilung V/2 – Umweltökonomie und Energie, A-1010 Wien, Stubenbastei 5, **Verfasser:** [topprodukte.at](http://topprodukte.at) – ein Service von **klima:aktiv**, Österreichische Energieagentur, 2013, **Gestaltung:** Feinschliff, **Bilder:** [shutterstock.com](http://shutterstock.com), [iStockphoto.com](http://iStockphoto.com), **Strategische Gesamtkoordination:** Lebensministerium, Abt. Umweltökonomie und Energie, Dr.<sup>in</sup> Martina Schuster, Dr.<sup>in</sup> Katharina Kowalski, Elisabeth Bargmann BA, DI Hannes Bader

## VORWORT



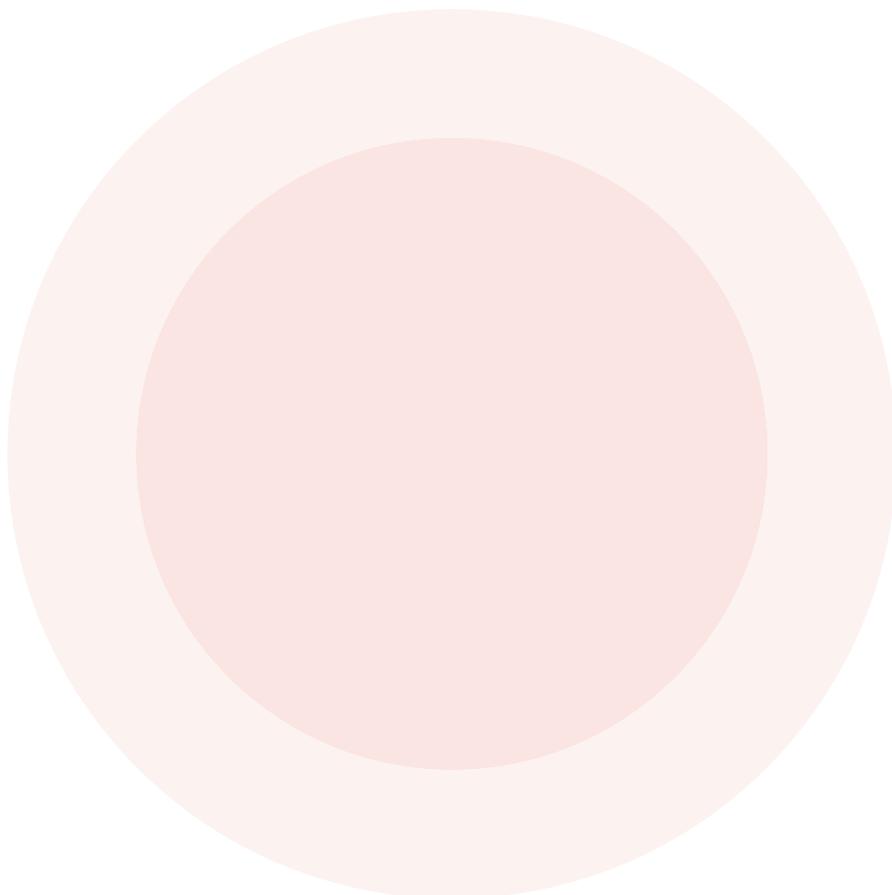
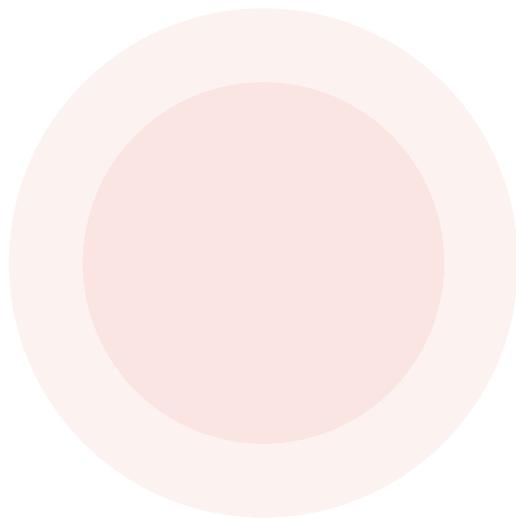
Als Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft verfolge ich eine klare Vision für unser Land: ein lebenswertes Österreich mit reiner Luft, sauberem Wasser und sicheren, qualitativ hochwertigen, leistbaren Lebensmitteln.

Eine Herausforderung wie der Klimawandel erfordert einen grundlegenden Wandel in unserer Lebens- und Wirtschaftsweise. Effizientere Nutzung von Energie hilft, den Energieverbrauch und damit Kosten zu senken. Dabei spielen auch IT und TV-Geräte eine wichtige Rolle. In den  sterreichischen Haushalten bestehen beachtliche Einsparungsmöglichkeiten, die oft durch kostengünstige Maßnahmen umgesetzt werden können. Mit effizienten Geräten und bewusster Nutzung könnten etwa 30 Prozent der Stromkosten eingespart werden.

Wer auf energieeffiziente IT- und TV-Geräte setzt, leistet auch einen Beitrag zum Klimaschutz. Energiesparen im Haushalt schont den Geldbeutel und die Umwelt. Möglichkeiten dazu gibt es viele – man muss nur wissen wie! In diesem Leitfaden finden Sie dazu erprobte Kauf- und Nutzungshinweise.

Ihr Andr  Rupprechter

Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft



## INHALT

<b>1</b>	<b>Stromsparen im Haushalt ist ganz einfach</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>TV-Geräte</b>	<b>8</b>
2.1	Aktuelle Trends	8
2.2	Wie wähle ich das ideale Gerät für meinen Bedarf?	8
2.2.1	Gerätetechnologie, Bildschirmgröße, Bildqualität und Funktionalität	8
2.2.2	Energieverbrauch und Einsparungspotenzial	10
2.3	Die richtige Gerätenutzung: Geräteeinstellung und Nutzung von Powermanagementfunktionen	11
<b>3</b>	<b>PC-Monitore</b>	<b>13</b>
3.1	Aktuelle Trends	13
3.2	Wie wähle ich ein passendes Gerät für meinen Bedarf?	14
3.2.1	Funktionskriterien	14
3.2.2	Energieverbrauch und Einsparungspotenzial	16
3.3	Die richtige Gerätenutzung	18
3.3.1	Geräteeinstellung und Nutzung von Powermanagementfunktionen	18
<b>4</b>	<b>PCs und Laptops</b>	<b>19</b>
4.1	Wie wähle ich ein passendes Gerät für meinen Bedarf?	20
4.1.1	Funktionskriterien	20
4.1.2	Energieverbrauch und Einsparungspotenzial	22
4.2	Die richtige Gerätenutzung	24
<b>5</b>	<b>Drucker</b>	<b>25</b>
5.1	Einführung	25
5.2	Wie wähle ich ein passendes Gerät für meinen Bedarf?	26
5.2.1	Funktionskriterien	26
5.2.2	Energieverbrauch und Einsparungspotenzial	28
5.3	Die richtige Gerätenutzung	29
5.3.1	Geräteeinstellung und Nutzung von Powermanagementfunktionen	30

# 1 STROMSPAREN IM HAUSHALT IST GANZ EINFACH

**30 Prozent könnten Österreichs Haushalte an Strom einsparen – mit effizienten Geräten und bewusster Nutzung.**

In Österreichs Haushalten schlummert großes Stromsparerpotenzial. Laut offizieller Statistik verbraucht der Durchschnittshaushalt 4.390 kWh im Jahr, dies kostet ihn jährlich etwa 800 Euro. Mit effizienten Geräten und bewusster Nutzung können etwa 30 Prozent der Stromkosten eingespart werden – zum Wohle der Umwelt und zum Wohle des Geldbeutels.

Wie gut liegt Ihr Haushalt punkto Stromsparen? In der folgenden Übersicht finden Sie Durchschnittsverbräuche, abhängig von der Haushaltsgröße und davon, ob Warmwasser bzw. Heizung elektrisch bereitgestellt wird.

**Tab. 1: Durchschnittlicher Stromverbrauch in kWh/Jahr**

Abhängig von der Haushaltsgröße	Ohne elektrische Hauptheizung und Warmwasserbereitung	Mit überwiegend elektrischer Warmwasserbereitung
1 Person	1.000 – 1.800	1.700 – 2.900
2 Personen	1.800 – 2.900	3.500 – 4.500
3 Personen	2.600 – 3.800	4.700 – 6.200
4 Personen	3.200 – 4.400	6.000 – 7.600
für jede weitere Person im Haushalt	+ 500	+ 1300

## So finden Sie das beste Angebot

Gehören Sie bereits jetzt zu den Top-Stromsparhaushalten oder liegt Ihr Stromverbrauch über dem Durchschnitt und haben Sie daher Handlungsbedarf? Dann sollten Sie bei der Neubeschaffung von Elektrogeräten ganz besonders auf effiziente Produkte achten.

Informationen zu den sparsamsten Produkten, die aktuell im Handel angeboten werden, finden Sie auf der Informationsplattform [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at), einem Service von klima:aktiv, der Klimaschutzinitiative des Lebensministeriums. [topprodukte.at](http://www.topprodukte.at) bietet unter anderem Informationen zu folgenden Produktgruppen:

- Beleuchtung
- Büro
- Haushalt
- Heizung, Warmwasser & Klimatisierung
- Kommunikation
- Mobilität
- Unterhaltung

Grundlage für die Bewertung auf [topprodukte.at](http://topprodukte.at) bilden die Deklarationen der Hersteller, die auf spezifischen EU-Verordnungen basieren.

Für die Orientierung direkt im Handel bieten die neuen EU-Labels eine brauchbare Unterstützung. Aber Achtung: Nicht nur auf die Effizienzklasse schauen, sondern auch auf die Informationen zum tatsächlichen Energieverbrauch! Denn die Effizienz-Klasse gibt nur darüber Auskunft, wie effizient ein Gerät ist. Der tatsächliche Energieverbrauch hängt hingegen häufig von der Gerätegröße ab.

Für Bürogeräte wie PCs, Drucker und Monitore bietet das Energy-Star-Label Unterstützung für die Produktauswahl.

Die folgenden Kapitel dieser Broschüre bieten Ihnen einen Überblick über die wesentlichen Kriterien, die für den Kauf von energieeffizienten TV- und IT-Geräten berücksichtigt werden sollten. Darüber hinaus finden Sie vielfältige Tipps zur effizienten Gerätenutzung und auch zum Gerätetausch.



# 2 TV-GERÄTE

## 2.1 Aktuelle Trends

Das Produktangebot im Bereich TV-Geräte hat sich in den vergangenen Jahren aufgrund der raschen Technologieentwicklung dramatisch verändert. Auf den Wechsel von klassischen Röhrenfernsehern zu Flachbildfernsehern mit LCD- und Plasmatechnologie folgte in den letzten Jahren der Trend zu LCD-TVs mit LED-Beleuchtung. Moderne Geräte bieten auch wesentlich mehr Funktionen als frühere Modelle. Viele TV-Geräte sind heute mit einem Dreifach-Tuner (für Antennen-, Kabel- oder Satellitenempfang) ausgestattet und verfügen über Funktionen zur Darstellung von unterschiedlichen Bild- und Videoformaten inklusive 3D sowie verschiedene Features zur Internetnutzung.

Abgesehen vom Funktionsumfang hat auch die Gerätegröße deutlich zugenommen. Im Produktsegment über 40 Zoll werden mittlerweile mehrere hundert Modelle angeboten und der Trend hin zu größeren Bildformaten hält weiter an.

TV-Geräte verfügen heute über eine sogenannte Full-HD-Auflösung, die eine scharfe Bilddarstellung erlaubt. Die meisten TV-Programme schöpfen die Leistungsfähigkeit der Geräte diesbezüglich derzeit noch nicht aus. Dennoch bieten einige Hersteller mit Ultra-HD (auch als "4K" bezeichnet) bereits die nächste Generation hochauflösender Displays an. Darüber hinaus werden TV-Geräte mit OLED-Technologie angeboten (Organische LEDs). Organische LEDs ermöglichen auch die Entwicklung von gekrümmten Displays.

Trotz zunehmender Bildschirmgröße konnte der Energieverbrauch in den letzten 3 bis 4 Jahren erfreulicherweise deutlich reduziert werden. Benötigte ein großformatiger 46 Zoll Plasma-Bildschirm im Jahr 2008 noch gut und gerne 250–400 Watt, begnügen sich effiziente LCD-LED-Geräte der gleichen Größenklasse heute mit 60–70 Watt. Der Austausch älterer Plasma-Geräte durch effiziente LCD-LED-Geräte ermöglicht somit erhebliche Energie- und Betriebskosteneinsparungen. Allerdings werden auch heute noch ineffiziente Geräte mit über 200 Watt Leistungsaufnahme am Markt angeboten. Ein kritisches Auge auf den Energieverbrauch lohnt sich daher in jedem Fall.

## 2.2 Wie wähle ich das ideale Gerät für meinen Bedarf?

Bei der Wahl eines neuen TV-Geräts stehen zunächst zumeist die Kriterien Bildschirmgröße, Bildqualität, Funktionalität und Preis im Vordergrund. Der Energieverbrauch findet erst seit kurzer Zeit stärkere Beachtung, nachdem die Deklaration der Verbrauchsangaben durch die Hersteller Vorschrift geworden ist.

### 2.2.1 Gerätetechnologie, Bildschirmgröße, Bildqualität und Funktionalität Gerätetechnologie

Im Zuge des technologischen Wandels hatte der Energiebedarf insbesondere bei großformatigen Geräten zunächst sehr stark zugenommen und konnte erst in den letzten Jahren durch Geräte mit LED-Beleuchtung wiederum wesentlich reduziert werden.

Die aktuelle Technologie der Wahl ist zweifellos der LCD-TV mit LED-Beleuchtung. Plasmaschirme sind in dem für Haushalte relevanten Produktsegment Auslaufmodelle und aufgrund des hohen Energieverbrauchs und der Betriebskosten nicht mehr zu empfehlen. Gute LCD-Bildschirme haben mittlerweile



nicht mehr das Manko der Unschärfe bei schnellen Bewegungen und bieten außerdem ein kontrastreiches, farblich ausgewogenes Bild.

### **Bildschirmgröße**

Die neue Flachbauweise der TV-Geräte hat einen starken Trend zu immer größeren Bildschirmen mit sich gebracht. Die meisten Produktmodelle werden heute bereits im Segment 40-46 Zoll angeboten. Die für den einzelnen Haushalt optimale Bildschirmgröße hängt wesentlich davon ab, welche TV-Programme konsumiert werden. Bei Programmen, die nur in Standardauflösung übertragen werden, ist aufgrund des relativ unscharfen Bildes bei zunehmender Bildschirmgröße auch ein größerer Abstand vom Schirm erforderlich, was wiederum einen entsprechend großen Wohnraum erfordert. Hinsichtlich Energieverbrauch ist ein größerer Schirm heute weniger kritisch einzustufen, da effiziente großformatige Schirme bereits mit weniger als 70 Watt auskommen.

### **Funktionalität**

Hinsichtlich Funktionalität bieten viele TV-Geräte heute eingebaute Kabel- und Satelliten-Tuner. Damit können zusätzliche Empfangsgeräte entfallen. Wesentliche Ausstattungsmerkmale und Funktionen sind weiters verschiedene Schnittstellen für die reibungslose Übertragung von Video- und Audiodaten und die Verarbeitung von Video- und Bildformaten aus externen Quellen. Viele Geräte verfügen bereits über 3D-Funktionalität, die angesichts des geringen Angebots an 3D-TV-Programmangeboten jedoch wenig Vorteile bietet. Interessanter ist je nach Bedarf eine umfassendere Internettauglichkeit.

### **Preis**

Das Preisniveau der Geräte ist gegenüber der Einführungsphase der LCD- und Plasmatechnologie deutlich gesunken. Allerdings ist besonders bei Lockangeboten von wenigen hundert Euro für großformatige TVs entsprechende Vorsicht geboten. Mitunter werden Plasma-TVs älterer Generation zu Dumping-Preisen angeboten. Gravierende Nachteile, die hier mit eingekauft werden, sind der sehr hohe Energieverbrauch und damit auch hohe Betriebskosten.

## 2.2.2 Energieverbrauch und Einsparpotenzial

Der Energieverbrauch von TV-Geräten findet erst stärkere Beachtung, seit die Verbrauchszahlen von den Herstellern standardmäßig deklariert werden müssen und sich die frühen Generationen der Flat-TVs als regelrechte Energieschleudern entpuppt haben.

Obwohl die Effizienz der Geräte insbesondere bei den LCD-Geräten mit LED-Technologie wesentlich verbessert wurde, variiert der Stromverbrauch der angebotenen Modelle noch immer um teilweise über 100 %, d.h. beispielsweise zwischen 60 und 150 Watt für ein großformatiges Gerät von 46 Zoll. Die Berücksichtigung des Stromverbrauches bei der Geräteauswahl lohnt sich somit.

Einen umfassenden Überblick über die effizientesten am österreichischen Markt verfügbaren Geräte bietet das webbasierte Informationsservice [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at). [topprodukte.at](http://topprodukte.at) listet die effizientesten in Österreich erhältlichen Produkte und ermöglicht einen einfachen Produktvergleich.

Für die Kaufentscheidung direkt im Geschäft ist das Produktlabel der EU das wichtigste unterstützende Tool. Das EU-Label für TV-Geräte (siehe Abb. 1) informiert über die Effizienzklasse des Produktes und den Jahresenergieverbrauch basierend auf einer angenommenen mittleren Betriebsdauer der Geräte von 4 Stunden pro Tag. Das Label sieht derzeit A+++ als höchste Effizienzklasse vor. Bislang sind allerdings erst einzelne Geräte verfügbar, die die Kriterien der Klasse A++ erfüllen. Die allgemeine Empfehlung für den Gerätekauf lautet daher derzeit Klasse A+.

Der Effizienzindex des Labels (siehe Tabelle 2) wird aus der Leistungsaufnahme (Watt), der Bildschirmdiagonale und zusätzlichen Kriterien berechnet. Absolute Topgeräte haben derzeit einen Effizienzindex unter 0,2, was beispielsweise im Größensegment zwischen 40 und 52 Zoll einer Leistungsaufnahme zwischen etwa 40 und 60 Watt entspricht. Für kleinere Formate zwischen 32 und 40 Zoll sollten effiziente Geräte heute nicht mehr als 30–40 Watt benötigen.

Tab. 2: Energieeffizienzklassen nach EU-Label

Energieeffizienzklasse	Energieeffizienzindex (EEI)
<b>A+++</b> (höchste Effizienz)	$EEI < 0,10$
<b>A++</b>	$0,10 \leq EEI < 0,16$
<b>A+</b>	$0,16 \leq EEI < 0,23$
<b>A</b>	$0,23 \leq EEI < 0,30$
<b>B</b>	$0,30 \leq EEI < 0,42$
<b>C</b>	$0,42 \leq EEI < 0,60$
<b>D</b>	$0,60 \leq EEI < 0,80$
<b>E</b>	$0,80 \leq EEI < 0,90$
<b>F</b>	$0,90 \leq EEI < 1,00$
<b>G</b> (geringste Effizienz)	$1,00 \leq EEI$

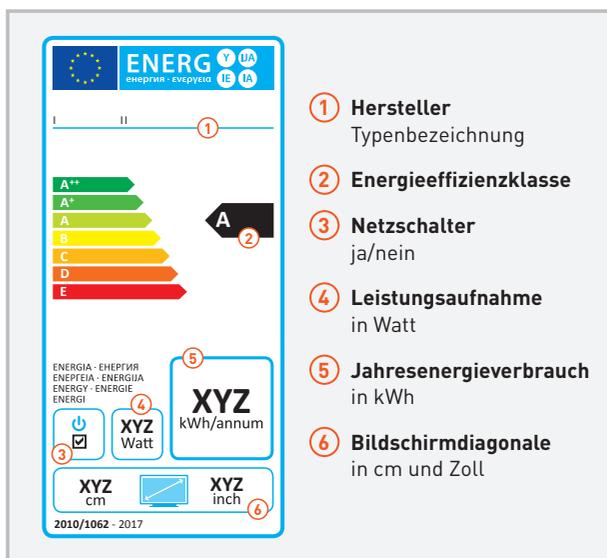


Abb. 1 Das EU-Label für TV-Geräte



### **Standby-Energieverbrauch und Energiesparoptionen**

Moderne TV-Geräte bieten heute eine ganze Reihe von Energiesparoptionen zur Reduktion oder Vermeidung des Energieverbrauches im Standby-Betrieb, auf die beim Kauf entsprechend geachtet werden sollte (siehe Kapitel 2.3).

Die Nutzung solcher Energiesparfunktionen trägt zusätzlich zur Senkung des Energieverbrauches bei, ohne dass der Komfort dadurch eingeschränkt wird.

### **2.3 Die richtige Gerätenutzung: Geräteeinstellung und Nutzung von Powermanagementfunktionen**

Auch bei grundsätzlich effizienten Geräten lässt sich der Energieverbrauch durch einfache Maßnahmen noch weiter verringern. Folgende Tipps helfen, den Stromverbrauch zu senken und Kosten zu sparen:

- **Hard-Switch oder Steckerleiste:** Ein eingebauter sogenannter Hard-Switch erlaubt die komplette Trennung des Geräts vom Stromnetz, d.h. das Gerät verbraucht dann im ausgeschalteten Zustand keine Energie. Beim Ausschalten über einen sogenannten Soft-Switch wird das Gerät nicht vom Netz getrennt. Gewisse Reaktivierungsfunktionen und Netzfunktionen bleiben gegebenenfalls aktiv. Insbesondere das Abrufen von Programminformationen im Standby-Betrieb kann 10–20 Watt beanspruchen und wesentlich zum Gesamtenergieverbrauch beitragen. Alternativ zu einem eingebauten Hard-Switch oder Netzschalter kann auch eine Steckerleiste eingesetzt werden.

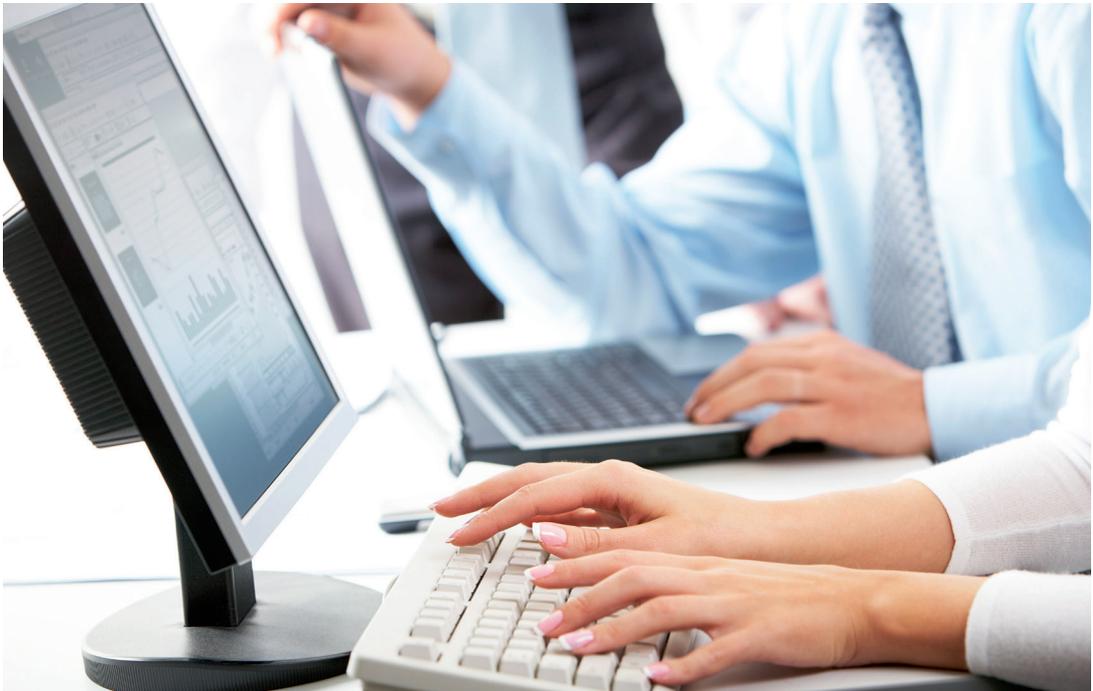
- **Abstellen der kontinuierlichen Netzwerkfunktion im Standby-Betrieb:** Bei vielen Geräten können die kontinuierlichen Netzwerkfunktionen im Standby-Betrieb abgeschaltet werden. Der geringfügige Nachteil dabei ist, dass verschiedene Programminformationen beim Start des TV-Geräts zunächst geladen werden müssen.
- **Adaptive Helligkeitsanpassung:** Verschiedene Produkte bieten eine automatische Helligkeitsanpassung abhängig von der Helligkeit der Umgebung. Damit kann insbesondere bei typischer reduzierter Abendbeleuchtung Strom gespart werden.
- **Verwendung von Anwesenheits- bzw. Bewegungssensoren:** Manche Produkte bieten darüber hinaus Anwesenheitssensoren mit einer automatischen stufenweisen Abschaltung von Bild, Ton und Gerät insgesamt. Das Gerät geht sukzessive in einen höheren Energiesparmodus über, wenn sich längere Zeit kein Zuseher vor dem Bildschirm befindet oder der Zuseher eventuell einschläft.



# 3 PC-MONITORE

## 3.1 Aktuelle Trends

Das Marktangebot an Computermonitoren hat sich im Zuge der dynamischen Technologieentwicklung in den vergangenen Jahren deutlich verändert. Klassische Röhrenmonitore wurden bereits vor einigen Jahren durch LCD-Bildschirme abgelöst. Mittlerweile werden überwiegend Monitore mit LED-Hintergrundbeleuchtung angeboten. Darüber hinaus kommen auch immer mehr 3D-fähige Monitore auf den Markt, die realistische Grafik für Filme und Computerspiele bieten. Ein weiterer neuer Trend sind berührungsempfindliche Touchscreens, die sowohl für Tablets, Notebooks als auch für PC-Bildschirme eingesetzt werden.



Aktuelle Produkte bieten eine zunehmend höhere Auflösung. Die meisten Modelle ab 22 Zoll bieten bereits Full-HD-Auflösung. Einige Hersteller haben Monitore mit sogenannter "4K-Auflösung" vorgestellt, die allerdings nur bei sehr großen Bildschirmen sinnvoll ist. Eine weitere Neuheit sind Bildschirme im Format 21:9. Solche Schirme im Extra-Breitbildformat können beispielsweise zwei getrennte Bildschirmbereiche gleichzeitig darstellen. Dafür waren bisher Dual-Monitor-Systeme mit zwei Bildschirmen notwendig.

Im Zuge der Technologieentwicklung konnte der Energieverbrauch in den vergangenen Jahren deutlich gesenkt werden. Dies ist zu einem großen Teil darauf zurückzuführen, dass die CCFL-Hintergrundbeleuchtung (Cold Cathode Fluorescent Lamp) durch die stromsparende LED-Hintergrundbeleuchtung abgelöst wurde.

Weiters zeichnen sich moderne Bildschirme durch eine verbesserte Ergonomie bzw. verbesserte Einstellmöglichkeiten aus.

### **3.2 Wie wähle ich ein passendes Gerät für meinen Bedarf?**

Bei der Wahl eines neuen PC-Monitors ist zunächst der hauptsächliche Verwendungszweck zu berücksichtigen. Grundsätzlich wichtig sind die geeignete Bildschirmgröße, die Bildqualität und je nach Anwendung die ausreichende Helligkeit des Schirms.

#### **3.2.1 Funktionskriterien**

##### **Bildschirmgröße, Bildformat und Auflösung**

Die durchschnittliche Bildschirmgröße für PC-Monitore hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen und liegt mittlerweile bereits bei 22 Zoll. Größere Schirme erlauben eine entsprechend übersichtliche Darstellung bzw. auch eine Paralleldarstellung von Dokumenten. Für normale Anwendungen im Haushaltsbereich sind 20–22 Zoll Monitore zumeist ausreichend.

Grundsätzlich sollte man beachten, dass die gewünschte Auflösung mit der Bildschirmgröße zusammenpasst. Für Monitore mit 19–21 Zoll sind Auflösungen von ca. 1.600 x 900 ideal, bei größeren Monitoren (ab 24 Zoll) sollte Full-HD zur Verfügung stehen. Die jeweilige Auflösung muss vom Computer entsprechend unterstützt werden. Geräte mit deutlich höheren Auflösungen (z.B. 4K, 3.840 x 2.160) sind nur für Spezialanwendungen sinnvoll.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das Bildformat. Der frühere Standard 4:3 wurde immer mehr durch die Breitbildformate 16:9 (derzeitiger Standard) und 16:10 abgelöst. Für besondere Anforderungen sind auch





noch das 5:4 und das bereits eingangs erwähnte Format 21:9 verfügbar. Damit können beispielsweise ein Fernsehbild und ein Desktop parallel angezeigt werden.

### **Anschlüsse**

Ein wichtiges Kriterium ist die Verfügbarkeit der gewünschten Anschlüsse. Der früher gängige VGA-Anschluss stößt aufgrund der immer höheren Auflösungen langsam an seine Grenzen und wird zunehmend durch DVI abgelöst. Aber auch diese Technologie hat bereits ihren Nachfolger gefunden, nämlich den sogenannten DisplayPort. Diese Technologie bietet Vorteile hinsichtlich Steckergröße, Auflösung und Farbtiefe und stellt daher aus Sicht der Industrie die Technologie der Zukunft dar. Zusätzlich haben viele PC-Monitore noch einen oder mehrere HDMI-Anschlüsse. Dieser Standard hat sich in der Unterhaltungsindustrie (TV, Spielkonsolen, etc.) durchgesetzt. Damit ausgestattete Bildschirme können auch für die Darstellung von TV-Programmen verwendet werden.

### **Helligkeit und Kontrast**

Für eine gute Bilddarstellung bei unterschiedlichen Beleuchtungsverhältnissen ist eine gewisse Mindesthelligkeit des Bildschirms erforderlich. Eine Helligkeit von mindestens 250 cd/m<sup>2</sup> ist empfehlenswert. Verschiedene Geräte bieten eine automatische umgebungsabhängige Helligkeitsanpassung. Damit werden der Energieverbrauch gesenkt und die Augen geschont.

Der Bildschirmkontrast gibt den Unterschied zwischen dem hellsten und dem dunkelsten angezeigten Bildpunkt an. Dieser sollte zumindest bei 1.000:1 liegen. Der statische Kontrast sollte nicht mit dem so genannten dynamischen Kontrast verwechselt werden. Dieser gibt auch ein Kontrastverhältnis an, die hellsten und dunkelsten Punkte müssen dabei jedoch nicht gleichzeitig aktiv sein.

### **Betrachtungswinkel, Reaktionszeit und Pixelfehler**

Der Betrachtungswinkel gibt an, um wie viel Grad sich der Bildbetrachter seitlich bewegen kann, bis die Bildqualität deutlich abnimmt. Die meisten Geräte erreichen hier mittlerweile annähernd 180 Grad.

Das Kriterium Reaktionszeit spielt für Standardanwendungen wie Bild- und Textverarbeitung keine große Rolle, ist jedoch bei Anwendungen wie PC-Spielen sehr wichtig. Hier sollte eine Reaktionszeit von maximal 5 Millisekunden erreicht werden – ein Wert, der von vielen Monitoren heute jedoch ohnehin erfüllt wird.

## Ergonomie

Um eine ideale Anpassung an den Arbeitsplatz zu gewährleisten, bieten einige Bildschirme Einstellmöglichkeiten für die richtige Positionierung. Dazu zählen die Höhenverstellbarkeit, ein drehbarer Fuß (Swivel), eine Wandhalterung, oder bei Breitbildmonitoren die Möglichkeit, das Display um 90° zu drehen (Pivot-Funktion). Spiegelungen im Display können die Ergonomie wesentlich verringern. Für die meisten Anwendungen empfiehlt sich daher die Auswahl eines matten, nicht spiegelnden Displays.

## Zusätzliche Funktionalität

Verschiedene Monitore bieten Zusatzfunktionen für spezielle Anwendungen:

- 3D-Darstellung
- Touchscreens
- USB-Hubs für einfachen Anschluss der Geräte
- Eingebaute Kamera und Lautsprecher für Videotelefonie etc.
- TV-Tuner für Fernsehfunktion
- Speicherkartenslot für das Betrachten von Bildern und Videos ohne Starten des Computers

### 3.2.2 Energieverbrauch und Einsparungspotenzial

Die Energieeffizienz von PC-Monitoren wurde in den letzten Jahren deutlich verbessert. Dennoch bestehen zwischen verschiedenen Produkten teilweise noch deutliche Unterschiede. Echte "Energieschleudern" sind jedoch nicht mehr sehr häufig anzutreffen. Ältere Geräte beanspruchen vielfach mehr als 50 Watt, energieeffiziente neue Modelle mit durchschnittlichem Bildschirmformat kommen heute hingegen mit etwa 15 Watt aus. Das Einsparpotenzial ist daher je nach eingesetztem Altgerät erheblich.

Der Energiebedarf von Monitoren muss heute von den Herstellern standardmäßig deklariert werden. Es gibt jedoch kein EU-Energielabel wie bei Haushaltsgeräten. Die Energiedaten müssen daher den Produktinformationen der Hersteller entnommen werden. Einen umfassenden Überblick über die energieeffizientesten Produkte, die in Österreich angeboten werden, gibt das Informationsservice [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at). [topprodukte.at](http://topprodukte.at) ermöglicht auch einen einfachen Produktvergleich für Modelle der führenden Hersteller. Eine gewisse, allerdings nur recht grobe Orientierungshilfe bietet auch das Energy Star-Label (siehe Seite 15).



Als grober Richtwert für Geräte mittlerer Größe (22 Zoll) gilt, dass ein effizientes Gerät heute weniger als 20 Watt und ein sehr effizientes Gerät weniger als 15 Watt benötigt.

Neben dem Stromverbrauch im Betrieb ist auch der Strombedarf im Standby- bzw. Off-Betriebsmodus zu beachten. Monitore werden häufig über viele Stunden hinweg im Standby-Modus betrieben, d.h. sie sind eingeschaltet, werden jedoch nicht genutzt und verbrauchen damit unnötig Strom (siehe auch richtige Verwendung von Monitoren unten).

Für die Abschätzung der Stromkosten im Haushalt werden standardmäßig 3 Stunden Betrieb im On-Modus, 3 Stunden im Standby-Modus und 18 Stunden im Off-Modus angenommen. Für ein effizientes Gerät ergeben sich heute durchschnittliche Stromkosten von knapp 20 €/Jahr. Für ein ineffizientes Gerät kann der Energieverbrauch ein Mehrfaches betragen. Was sich für den einzelnen Bildschirm vielleicht noch nicht dramatisch anhört, summiert sich entsprechend bei Verwendung mehrerer Bildschirme im Haushalt.

**Tab. 3: Vergleich eines topproduktes mit einem ineffizienten Gerät**

	topprodukt	Ineffizientes Altgerät
<b>On-Betrieb [Watt]</b>	15	40
<b>Standby-Betrieb [Watt]</b>	0,2	5
<b>Off-Betrieb [Watt]</b>	0,1	2

Verschiedene Monitore verfügen über zusätzliche **Energiesparoptionen** wie beispielsweise eine dynamische Helligkeitsanpassung und verschiedene Power-Management-Funktionen (siehe auch Hinweise zur Gerätenutzung).

Relevante Informationen zu Energie- und Umweltaspekten für Monitore bieten unter anderem die Programme Energy Star, Blauer Engel und EPEAT.

### **Energy-Star**

Das US/EU Energy-Star-Programm für Bürogeräte labelt Produkte, die gewisse Energieeffizienzkriterien erfüllen. Im Standby- und Off-Modus dürfen die Schirme maximal 0,5 Watt beanspruchen, um Energy-Star-konform zu sein.

Für die Festlegung der Kriterien werden auch Zusatzfunktionalitäten wie Helligkeitssensoren oder eventuell eingebaute TV-Tuner berücksichtigt. (Siehe auch [www.energystar.org](http://www.energystar.org))

### **Blauer Engel**

Ein vor allem in Deutschland anerkanntes Umweltzeichen ist der Blaue Engel. Neben dem Energieverbrauch definiert der Blaue Engel auch Kriterien für die Produktherstellung und das Recycling. Beispielsweise wird vorgeschrieben, dass mindestens 3 Jahre nach Auslaufen der Produktion noch Ersatzteile für das Produkt verfügbar sein müssen. Des Weiteren werden auch Ergonomieaspekte berücksichtigt. (Details zu den Kriterien finde Sie auf [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de))

## EPEAT

EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) ist ein weiterer ganzheitlich ausgerichteter Umweltstandard für elektronische Geräte. Die Bewertungskriterien umfassen im Wesentlichen die Herstellung, die Lebensdauer, die Recyclingmöglichkeiten, sowie auch die Verpackung der Geräte. Ein Teil der Vorgaben ist verpflichtend, andere wiederum sind nur optional zu berücksichtigen. Erfüllt ein Produkt alle Musskriterien, wird es mit dem EPEAT Label „Bronze“ ausgezeichnet. Werden zusätzlich noch mindestens 50 % der optionalen Vorgaben erfüllt, so wird EPEAT Level „Silber“ erreicht. Für den EPEAT Level „Gold“ müssen mindestens 75 % der optionalen Kriterien erfüllt werden. (Mehr Informationen finden Sie auf [www.epeat.net](http://www.epeat.net))



### 3.3 Die richtige Gerätenutzung

Auch hinsichtlich der richtigen Gerätenutzung gilt es einige Punkte zu beachten. Für die Einrichtung des Arbeitsplatzes ist zunächst auf den richtigen Bildschirmabstand (ca. 60-80 cm) und die richtige Höhe zu achten. Die Oberkante des Schirms sollte in etwa auf Augenhöhe sein, damit der Blick leicht nach unten gerichtet ist.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die richtige Helligkeit. Ist diese zu hoch eingestellt, wird neben dem Stromverbrauch auch das Auge stärker belastet und ermüdet rascher. Eine zu dunkle Einstellung führt allerdings ebenfalls zu Ermüdung. Die ideale Helligkeit variiert mit der Umgebungshelligkeit.

#### 3.3.1 Geräteeinstellung und Nutzung von Powermanagementfunktionen

Verschiedene Monitore verfügen auch über einen so genannten Hardswitch, das heißt einen Schalter, der eine Komplettabschaltung erlaubt. Das Gerät wird damit komplett vom Netz getrennt und es wird dementsprechend kein Strom verbraucht. Für Geräte, die diese Möglichkeit zur Komplettabschaltung nicht bieten, kann alternativ eine schaltbare Steckerleiste eingesetzt werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Minimierung des Energieverbrauches bieten Powermanagementoptionen, die über den PC eingestellt werden können. Damit kann festgelegt werden, nach wie viel Minuten im Standby-Betrieb der Monitor abgeschaltet wird. Empfehlenswert sind hier Einstellungen zwischen 5 und 15 Minuten.

Früher wurden vielfach auch so genannte Bildschirmschoner verwendet, um das Einbrennen bei Röhrenmonitoren zu verhindern. Dies ist bei LCD-Bildschirmen nicht mehr erforderlich. Bildschirmschoner sollten heute daher vermieden werden, da sie teilweise die Standby-Funktionen unterdrücken und damit den Stromverbrauch erhöhen.

Die Bildschirmhelligkeit ist für den Stromverbrauch ebenfalls ausschlaggebend. Sie sollte daher abhängig von der Umgebungshelligkeit auf ein angenehmes Niveau, jedoch nicht übertrieben hoch eingestellt werden.

Zusatzfunktionen wie Lautsprecher oder Webcam können den Strombedarf weiter erhöhen und sollten daher nach Möglichkeit bei Nichtverwendung abgeschaltet werden.

## 4 PCs UND LAPTOPS

Seit einigen Jahren besteht für viele Anwendungsbereiche ein deutlicher Trend weg vom PC hin zu Notebooks. Notebooks werden ihrerseits nicht nur immer dünner und leichter, seit der Einführung von Windows 8 ist auch eine Verschmelzung mit Tablets zu beobachten. Hybridmodelle sehen aus wie ein Tablet mit ansteckbarer Tastatur. Viele Laptops sind heute bereits mit Touchscreens ausgestattet.

So genannte "Ultrabooks" sind sehr dünne und leichte Notebooks, die häufig mit SSD-Festplatte (SSD steht für Solid State Disc) ausgerüstet sind. Diese Festplatten benötigen kein mechanisches Laufwerk mehr und sind leichter, schneller, energiesparender, aber auch teurer als herkömmliche Harddisks.

Klassische Standrechner (PCs) werden meist nur noch für leistungsintensive Anwendungen wie Spiele oder Videobearbeitung angeschafft. Notebooks sind nicht nur praktischer und mobiler, sondern meist auch energiesparender. Eine relativ neue Designvariante sind All-In-One-PCs, d.h. Bildschirme mit eingebautem Rechner und Touchscreen.



## 4.1 Wie wähle ich ein passendes Gerät für meinen Bedarf?

Für die Auswahl eines neuen PCs oder Notebooks ist zunächst der Verwendungszweck entscheidend. Wichtige Aspekte sind beispielsweise die gewünschte Rechenleistung und Mobilität (z.B. für Spiele, Videobearbeitung). Wenn keine besonderen Ansprüche an die Erweiterbarkeit und Leistung des PCs bestehen, erfüllt für die meisten Anwendungen im Haushaltsbereich (insbesondere für Textverarbeitung, Mailversand, Internet etc.) auch ein sehr energiesparender Mini-PC oder ein günstiges Notebook alle Anforderungen. PCs in typischen Desktop- oder Tower-Gehäusen bieten mehr Erweiterungsmöglichkeiten und höhere Rechenleistungen und sind für Multimedia und Gaming-Anwendungen zweckmäßig. Notebooks benötigen weniger Energie als Desktop-PCs, da die Komponenten auf einen möglichst langen Akkubetrieb ausgelegt sind.

### 4.1.1 Funktionskriterien

#### Prozessor

Moderne PCs und Notebooks verfügen über Prozessoren mit mehreren Rechenkernen. Für die Leistung der Geräte ist daher nicht mehr nur die Taktfrequenz, sondern insbesondere auch die Anzahl der Prozessorkerne ausschlaggebend. Eine höhere Anzahl an Kernen und eine höhere Taktfrequenz bedeuten jeweils höhere Rechenleistung, jedoch auch höheren Energieverbrauch. Bei der Geräteauswahl sollte die Performance daher entsprechend an den Bedarf angepasst werden. Standardprogramme (Textverarbeitung, Internet, Email etc.) benötigen beispielsweise keine leistungsfähigen Prozessoren. Für die meisten Anwendungen im Haushalt kann daher ohne Verlust auf Energie sparende Geräte mit geringerer Rechenleistung zurückgegriffen werden. Leistungsfähige Rechner sind nur für Spezialanwendungen wie Bild- und Videobearbeitung oder Computerspiele erforderlich.





### **Arbeitsspeicher**

Heutige Gerätegenerationen sind grundsätzlich mit mindestens 4-8 GB Arbeitsspeicher ausgestattet. Wenn komplexe Programme oder mehrere Programme gleichzeitig eingesetzt werden, ist entsprechend mehr Arbeitsspeicher von Vorteil.

### **Netzteil**

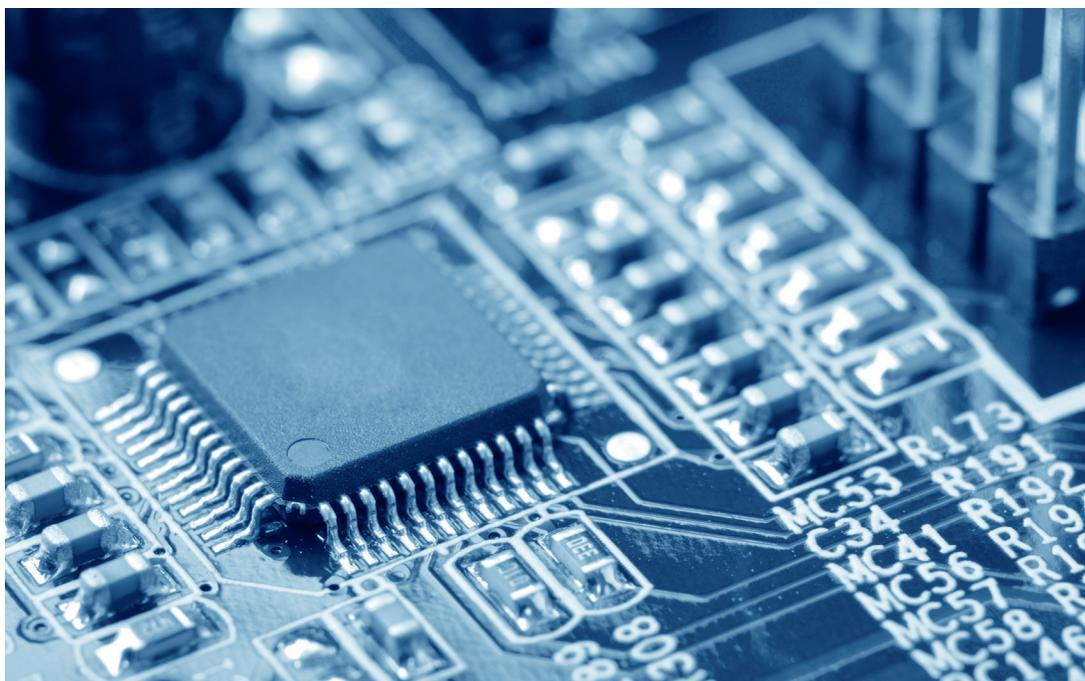
Beim Kauf eines PCs sollte nach Möglichkeit auch die Effizienz des Netzteils berücksichtigt werden. Viele Netzteile sind überdimensioniert, d.h. auf eine zu hohe Maximalleistung ausgelegt. Bei üblichen Office-Anwendungen sind die Netzteile dann nur sehr gering belastet und arbeiten entsprechend ineffizient. PCs und Notebooks mit effizienten Netzteilen sind am Energy Star-Logo zu erkennen (siehe unten auch weitere Informationen zum Energy-Star-Programm). AnwenderInnen, die ihren PC selbst konfigurieren, sollten nach Möglichkeit auf Netzteile des "80-Plus-Programms" zurückgreifen (<http://www.80plus.org>).

### **Grafikkarte**

Grafikkarten unterstützen die Bildverarbeitung für die Darstellung am Monitor. Die standardmäßig eingebauten Grafichips sind für durchschnittliche Anwendungen ausreichend. Leistungsfähige zusätzliche Grafikkarten werden nur für Computerspiele oder Bild-/Videobearbeitung benötigt. Sehr leistungsfähige Karten verbrauchen viel Strom. Beim Einkauf sollte daher eine möglichst effiziente Karte gewählt (siehe auch spezifische Produkttests in Testmagazinen) und vor allem darauf geachtet werden, dass der Energieverbrauch im Standby-Betrieb, d.h. wenn die Karte nicht aktiv genutzt wird, möglichst gering ist. Karten älterer Generationen waren regelrechte Energieschleudern und haben auch im Stand-by-Betrieb sehr viel Energie verbraucht.

### **Anschlüsse für Speichermedien und Monitore**

Durch USB (Universal Serial Bus) wurde eine Schnittstelle geschaffen, über welche der Großteil aller externen Geräte an den PC und das Notebook angeschlossen werden kann. Mittlerweile steht USB 3.0 zur Verfügung. Da USB 2.0 noch relativ langsam und bei großen Datenmengen überfordert war, haben insbesondere Hersteller von externen Festplatten auf die Schnittstelle eSATA (external SATA) gesetzt. Die neuesten Versionen dieser Technologie erreichen eine Datenübertragungsgeschwindigkeit von etwa 8-16 Gbit/s. Eine weitere häufig angebotene Schnittstelle ist das vor allem in der Videotechnik eingesetzte FireWire.



Für den Monitoranschluss ist noch immer **VGA** der verbreitete Standard (weitere Informationen zu Schnittstellen bei Monitoren siehe Kapitel 3 PC-Monitore).

### **Festplatte**

Vor allem bei den Notebooks bzw. insbesondere Ultrabooks geht der neueste Trend zunehmend in Richtung SSD-Speicher (Solid State Disc) anstatt HDD-Festplatten (Hard Disc Drive). Diese Technologie ist energieeffizienter, für größere Speicherkapazitäten derzeit jedoch noch deutlich teurer. Mittlerweile setzen auch viele PC-Systeme bereits auf die SSD-Speichertechnologie und bieten oft eine Kombination einer kleinen SSD mit einer großen HDD-Festplatte an.

### **Notebookbildschirm**

Bei Notebookbildschirmen (Hinweise zu anderen Bildschirmen siehe in Kapitel 3) ist insbesondere auf eine ausreichende Helligkeit, die geeignete Auflösung und ein entspiegeltes Display zu achten. Hinsichtlich Auflösung empfiehlt sich bei einem 13-15 Zoll Monitor etwa eine Pixelanzahl von 1.366x768. Nur bei sehr großen Modellen (z.B. 17 Zoll) sollte man zu einer höheren Auflösung, gegebenenfalls Full-HD, greifen.

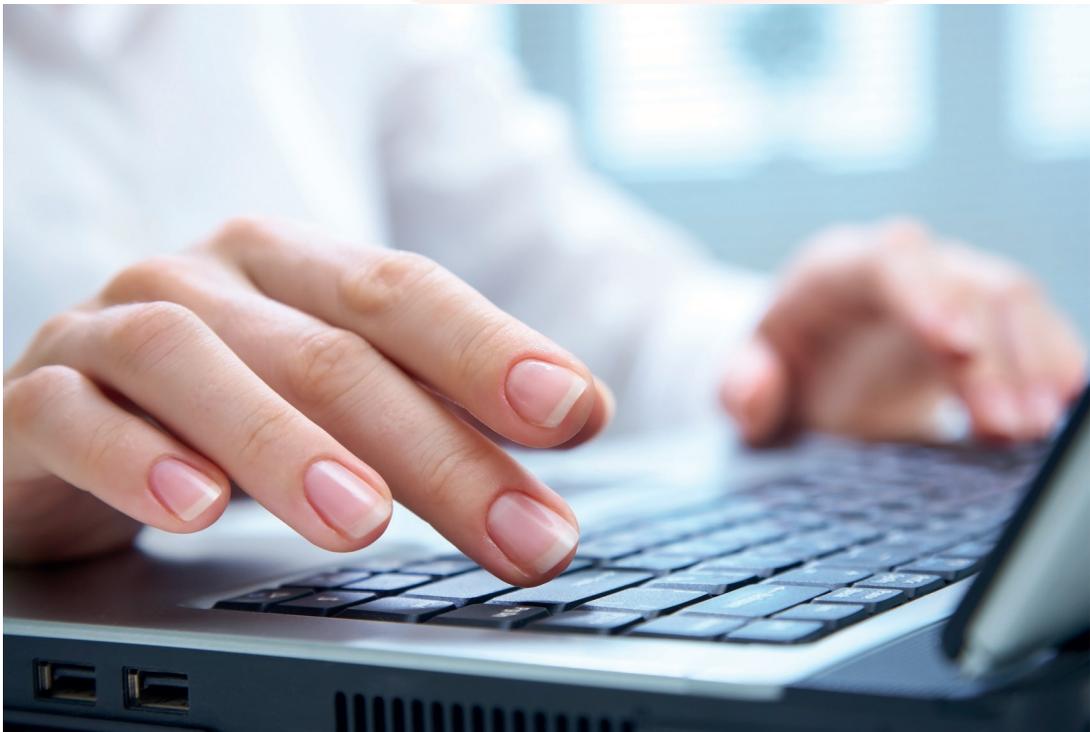
#### **4.1.2 Energieverbrauch und Einsparpotenzial**

Der Energieverbrauch von PCs und insbesondere von Notebooks konnte in den vergangenen Jahren vor allem in Relation zur Rechenleistung deutlich reduziert werden. Einsparungen werden jedoch häufig durch höhere Rechenleistung und zusätzliche Funktionen wieder aufgezehrt.

Mit etwas Umsicht beim Gerätekauf und der Berücksichtigung von einfachen Energiespartipps kann man auch bei PCs und Notebooks noch Energie und damit Betriebskosten sparen. Ein direkter Vergleich

von Energie- und Umweltdaten verschiedener Produktmodelle ist allerdings schwieriger als bei anderen Produktgruppen, da PCs und Notebooks in unterschiedlichsten Ausführungen (Konfigurationen) angeboten werden. Grundsätzlich sollten jedoch zumindest folgende Aspekte beim Kauf berücksichtigt werden:

- Notebooks sind hinsichtlich des Energieverbrauchs zumeist deutlich sparsamer als klassische Standgeräte, da die Komponenten dieser Produkte meistens auf möglichst langen Akkubetrieb ausgelegt sind. Wenn nicht anders erforderlich, sollte daher bevorzugt ein Notebook gewählt werden.
- PCs oder Notebookmodelle werden zumeist in verschiedenen Ausführungen mit unterschiedlich leistungsfähigen Prozessoren angeboten. Hohe maximale Rechenleistung bedeutet immer auch höheren Energieverbrauch und ist für die meisten Anwendungen im Haushaltsbereich unnötig (Office, Internet, Email etc.). Man kann daher für die meisten Anwendungen ohne Komfortverlust auf Produkte mit energiesparenden Prozessoren und langsameren Festplatten setzen und hat bei Notebooks dabei gleichzeitig den Vorteil der längeren Akkulaufzeit.
- Solid-State-Festplatten haben einen geringeren Energieverbrauch, sind schnell und leise.
- Alle PCs und Notebooks verfügen über sogenannte Powermanagement-Funktionen, mit denen der Stromverbrauch bedarfsspezifisch angepasst werden kann bzw. die Geräte in einen Energie sparenden Betriebsmodus versetzt werden können. Über solche Funktionen sollte man sich beim Einkauf informieren.
- Bei der Geräteauswahl sollten die Kriterien und Labels von Energy Star und EPEAT berücksichtigt werden. Energy Star legt regelmäßig neue Energieeffizienzkriterien fest, um die 20–30% der energieeffizientesten Produkte zu labeln. EPEAT definiert darüber hinaus weitere Umweltkriterien, die auch Aspekte der Materialverwertung berücksichtigen (siehe auch folgende kurze Beschreibung).



## Energy Star

Das US/EU-Programm Energy Star definiert Effizienzkriterien für energieeffiziente Bürogeräte und vergibt für Produkte, die den Anforderungen entsprechen, ein Label, das von den Herstellern für Informations- und Werbezwecke eingesetzt wird. Die Kriterien umfassen einerseits den typischen Energieverbrauch der Produkte im Alltagsbetrieb basierend auf einer durchschnittlichen Gerätenutzung (sogenannter TEC-Wert bzw. Typical Energy Consumption). Darüber hinaus werden Kriterien für die Netzteileffizienz und das Energiemanagement festgelegt. Mit letzteren wird beispielsweise bestimmt, nach welcher Zeit ein Energiesparmodus aktiviert oder der Bildschirm standardmäßig abgeschaltet werden muss. Die neue Kriterienversion 6.0 liegt vor und ist ab Sommer 2014 gültig. (Für weitere Informationen siehe [www.eu-energystar.org](http://www.eu-energystar.org)).

## EPEAT

Die US-Amerikanische Umweltschutzorganisation Green Electronics Council (GEC) betreibt die Initiative EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) zur möglichst ganzheitlichen Bewertung der Umweltfreundlichkeit von Produkten.



## 4.2 Die richtige Gerätenutzung

Für die effektive und effiziente Gerätenutzung sind ebenfalls einige Aspekte zu berücksichtigen. Folgende Tipps erleichtern das Arbeiten und helfen darüber hinaus, Energie zu sparen:

- Verfügt ein PC oder Notebook über keinen Netzschalter, der eine Trennung vom Netz erlaubt, sollte eine schaltbare Steckerleiste verwendet werden.
- Bei Notebooks ist die Flexibilität hinsichtlich ergonomischer Einstellungen aufgrund der Verbindung von Tastatur und Bildschirm gering. Bei längerer stationärer Arbeitsweise empfiehlt sich die Verwendung einer externen Tastatur, Maus und gegebenenfalls eines Bildschirms. Bei Verwendung eines externen Bildschirms sollte das Notebook-Display ausgeschaltet werden.
- Wenn der PC oder das Notebook eine gewisse Zeit nicht aktiv genutzt wird, sollten die Geräte in einen Energie sparenden Betriebsmodus übergehen. Dafür sind entsprechende Einstellungen für die Abschaltung des Bildschirms und die Aktivierung des Ruhemodus vorzunehmen. Eine Abschaltung des Bildschirms ist bereits nach 5 Minuten empfehlenswert, der Übergang in den Ruhemodus nach 15–20 Minuten ohne Nutzeraktivität. Die Reaktivierung aus dem Ruhemodus benötigt normalerweise nur wenige Sekunden. Die erforderlichen Einstellungen werden über das Energiemanagement des Betriebssystems vorgenommen.
- Es sollte geprüft werden, ob Netzwerkverbindungen die Nutzung der Energiesparfunktionen gegebenenfalls behindern.

# 5 DRUCKER

## 5.1 Aktuelle Trends

Im Haushaltsbereich kommen zumeist Tintenstrahldrucker oder Laserdrucker zum Einsatz. Beim Tintenstrahldrucker (Inkjet-Drucker) wird Tinte durch winzige Düsen gezielt auf das Papier gespritzt. Beim Laserdrucker hingegen wird der Toner als sehr feines Farbpulver mittels elektrischer Spannung zunächst auf eine Bildtrommel und anschließend auf das Papier gebracht.

Bei Laserdruckern gibt es sowohl Schwarz/Weiß- als auch Farbdrucker, bei Tintenstrahldruckern fast ausschließlich Farbdrucker. Eine spezielle Art der Tintenstrahldrucker ist der Fotodrucker. Dieser dient dazu, schöne und hochauflösende Bilder auf glänzendem Fotopapier in typischen Fotogrößen (deutlich kleiner als A4) auszudrucken. Ein weiterer Trend sind tragbare Drucker, die relativ leicht sind und auch unterwegs verwendet werden können. Im Haushalt sind sogenannte Multifunktionsdrucker weit verbreitet. Diese bieten zusätzlich zum Drucken auch die Möglichkeit des Scannens bzw. Kopierens. Viele Drucker haben heutzutage bereits einen Netzwerkanschluss (LAN) und/oder integriertes WLAN, und können von mehreren Computern im eigenen Netzwerk zuhause angesteuert zu werden.

Ein wesentlicher Kostenfaktor beim Drucken ist das Verbrauchsmaterial. Drucker für die Heimanwendung werden oft sehr billig angeboten, es ergeben sich jedoch oft hohe Nebenkosten durch teure Tintenpatronen oder Toner. Beim Druckerkauf sollte daher auf die Folgekosten geachtet werden.



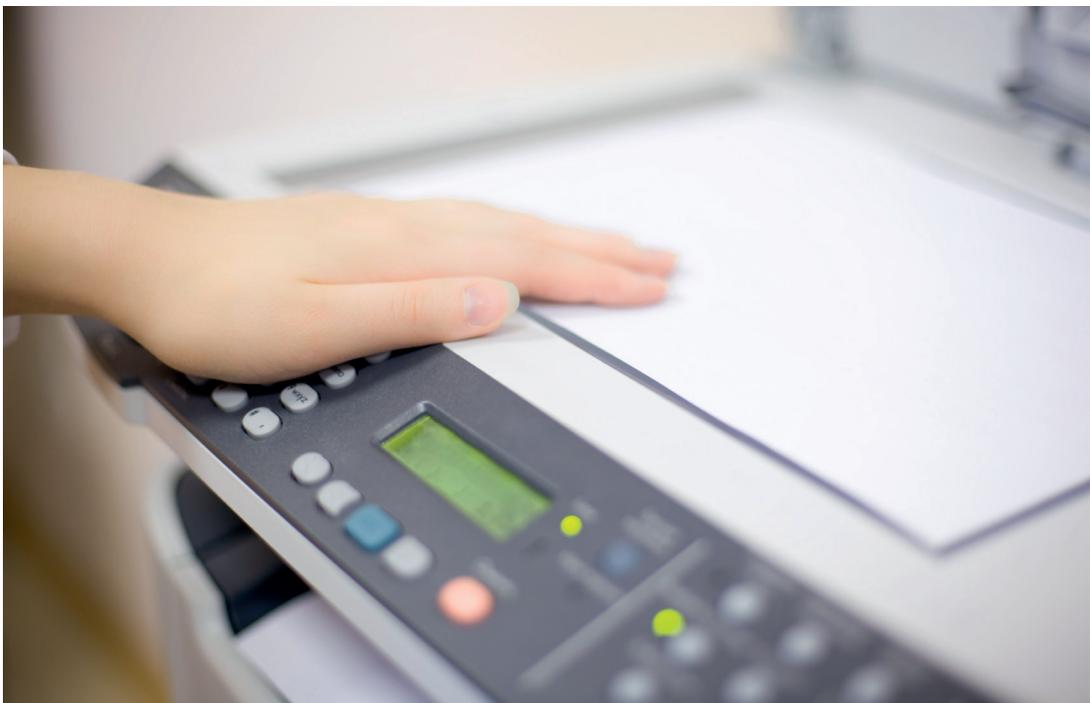
## 5.2 Wie wähle ich ein passendes Gerät für meinen Bedarf?

Bei der Wahl des geeigneten Druckers sollte man zuerst die erwartete Verwendungshäufigkeit bzw. das Druckvolumen und die notwendigen Funktionen definieren. Wichtige Auswahlkriterien sind die Kompatibilität mit den Geräten, die die Druckaufträge geben, die Entscheidung zwischen Schwarz/Weiß- und Farbdruckern sowie die Frage, ob das Gerät auch über eine Scan- und Kopierfunktion verfügen soll. Ganz allgemein sollte man bei Farbdruckern zu Tintenstrahldruckern greifen. Benötigt man nur Schwarz/Weiß-Ausdrucke, so empfiehlt sich zumeist ein Laserdrucker.

### 5.2.1 Funktionskriterien

#### Anschlüsse

Der Standardanschluss für Drucker für die Heimanwendung ist die USB-Schnittstelle. Zusätzlich haben aber viele Drucker auch noch einen Netzwerkanschluss (LAN) und/oder integriertes WLAN. Dadurch kann man aus dem ganzen Netzwerk, bzw. wenn es der Drucker unterstützt, auch über das Internet und damit von überall aus drucken.



Viele Drucker, insbesondere aber Multifunktionsgeräte, bieten noch zusätzliche Anschlüsse, wie einen weiteren USB-Eingang oder einen **Speicherkartenslot**, um direkt von mobilen Geräten drucken zu können oder Scans direkt auf mobilen Geräten oder Medien abspeichern zu können.

#### Scannen/Kopieren

Möchte man zuhause gelegentlich Bilder einscannen oder Dokumente kopieren, ist ein Multifunktionsdrucker die beste Wahl. Dieser ist gegenüber zwei einzelnen Geräten, d.h. Scanner und Drucker, nicht nur praktischer und platzsparender, sondern verbraucht auch weniger Energie.



### **Duplexdruck**

Drucker mit Duplexfunktion können beidseitig bedrucken, ohne manuelles Wenden des Druckpapiers. Die Option für Duplexdruck ist bei Laserdruckern heute Standard und sollte beim Kauf eines neuen Druckers als Musskriterium gelten. Einseitiger Druck führt zu unnötig hohem Papierverbrauch.

### **Farbdruck**

Bei Laserdruckern wird zwischen Schwarz/Weiß- und Farbdruckern unterschieden. Grundsätzlich sollte man sich überlegen, ob man den Farbdruck wirklich benötigt, da die Kosten doch deutlich höher sind als bei Schwarz/Weiß. Dabei kann ein wichtiger Punkt der Ausdruck von Fotos sein. Wenn dies erwünscht ist, ist ein Farbtintenstrahldrucker die beste Wahl.

### **Papierformat**

Die meisten aller Drucker sind auf das Papierformat A4 ausgelegt. Dieses sollte für den Hausgebrauch zumeist ausreichend sein. Einzig für Büros können größere Drucker, die A3 unterstützen, relevant sein. Es gibt aber insbesondere bei den Fotodruckern auch Geräte, die nur kleinere Formate (meist bis A5) bedrucken können.

### **Geschwindigkeit**

Die Geschwindigkeit eines Druckers wird in **Seiten pro Minute** angegeben. Die meisten Geräte bewegen sich hier zwischen 15 und 30 S/min (bei Farbe etwas weniger). Bei durchschnittlichem Druckaufkommen kann die Druckgeschwindigkeit für Anwendungen im Haushaltsbereich jedoch vernachlässigt werden.

### **Auflösung**

Die Druckauflösung wird in dpi (dots per inch = Punkte pro Zoll), jeweils für horizontal und vertikal, angegeben. Je höher dieser Wert, desto besser ist die Qualität des Drucks.

### **Verbrauchsmaterial**

Ein wichtiger Punkt, den man bei der Kaufentscheidung nicht vergessen sollte, ist das Verbrauchsmaterial. Insbesondere Tintenstrahldrucker werden oft sehr günstig angeboten. Hohe Kosten, die bald die



Beschaffungskosten des Druckers übertreffen können, fallen dann beim regelmäßigen Nachkaufen der Druckerpatronen bzw. Toner Cartridges an. Daher sollte man bereits im Vorfeld die Kosten für das Verbrauchsmaterial beachten. Hersteller von Druckern raten zwar davon ab, andere Patronen als die vorgeschriebenen zu verwenden. Tests haben aber gezeigt, dass KonsumentInnen bei vielen Billigpatronen bzw. Toner für Laserdrucker von Drittanbietern nur geringe Abstriche in der Qualität akzeptieren müssen und diese daher durchaus empfehlenswert sind.

Hinsichtlich Druckpapier besteht in erster Linie die Auswahl zwischen Frischfaserpapier und Recyclingpapier. Wann immer möglich sollte umweltfreundliches Recyclingpapier eingesetzt werden, das in der Herstellung nur 1/3 der Energie von Frischfaserpapier benötigt.

### **5.2.2 Energieverbrauch und Einsparungspotenzial**

Auch bei Druckern hat sich die Energieeffizienz in den letzten Jahren deutlich verbessert. Freiwillige Kennzeichnungsprogramme wie Energy Star haben dazu beigetragen, dass Laser- und Tintenstrahldrucker von Generation zu Generation sparsamer geworden sind.

Laserdrucker sind im Vergleich zu Tintenstrahldruckern energiehungriger, da die Druckerwalzen elektrisch aufgeheizt werden müssen. Dieser Druckertyp hat daher auch einen höheren Standby-Verbrauch, weil die Heiztemperatur gehalten werden muss, damit der Printer ohne Wartezeit funktionsfähig bleibt. Aktuelle Tintenstrahldrucker haben demgegenüber üblicherweise eine sehr niedrige Leistungsaufnahme im Standby- bzw. Off-Mode von meist weniger als 1 Watt.

Bei Laser-Druckern sollte man unbedingt auf den gemäß Energy Star deklarierten TEC-Wert achten. Der TEC-Wert gibt den „Typischen Stromverbrauch pro Woche“ für ein standardisiertes Nutzungsprofil an und steht für „Typical Energy Consumption“. In untenstehender Tabelle wird ein Topprodukt bei Farblaserdruckern mit einem ineffizienten Gerät, das derzeit am Markt erhältlich ist, verglichen. Es werden Stromkosten von 20 Cent/kWh angenommen.

**Tab. 4: Vergleich eines topproduktes mit einem ineffizienten Gerät**

	topprodukt	Ineffizientes Gerät
<b>TEC-Wert [kWh/Woche]</b>	0,5	4,3
<b>Stromkosten in 5 Jahren [€]</b>	26	202

Man sieht, dass das ineffiziente Gerät ein Vielfaches des topproduktes verbraucht. Eventuell höhere Anschaffungskosten des energieeffizienteren Gerätes können daher bei den Betriebskosten sehr schnell eingespart werden. Ein Blick auf den Stromverbrauch lohnt sich bei Laserdruckern in jedem Fall.

Geräte mit Faxfunktion sind grundsätzlich Stromfresser. Multifunktionsdrucker mit Faxfunktion müssen ständig aktiv sein und auf Aufträge aus dem Telefonnetz warten. Da diese Technologie immer mehr durch andere Optionen (z.B. E-Mail) ersetzt wird, ist von solchen Geräten abzuraten. Wird unbedingt ein Faxgerät benötigt, empfehlen sich stromsparendere Faxempfängersysteme.

Einen umfassenden Überblick über die energieeffizientesten Laser-Drucker und Laser-Multifunktionsgeräte gibt das Informationsservice topprodukte.at. topprodukte.at ermöglicht auch einen einfachen Produktvergleich für Modelle der führenden Hersteller.

### **Energy Star**

Hier werden aktuelle effiziente Druckermodelle mit dem TEC-Wert gelistet. Energy Star definiert Maximalwerte für den TEC-Verbrauch, abhängig vom Druckertyp, der Druckgeschwindigkeit und allfälligen Zusatzfeatures. Die Plattform topprodukte.at stützt sich bei Laserdruckern auf dieses TEC-Konzept und setzt Kriterien für besonders energiesparende Laserdrucker fest.

Tintenstrahl-Drucker und Multifunktionsgeräte dürfen dann mit dem Energy Star-Label deklariert werden, wenn ihre Leistungsaufnahme im Standby-Modus maximal 1 Watt beträgt.

### **Blauer Engel**

Ein vor allem in Deutschland anerkanntes Umweltzeichen ist der Blaue Engel. Neben dem Energieverbrauch berücksichtigt der Blaue Engel auch Kriterien wie Partikelemissionen, umweltschonende Produktion, Verwendung von schadstoffarmen Materialien, Reparatursicherheit und Recyclingmöglichkeiten.

## **5.3 Die richtige Gerätenutzung**

Nach dem Kauf eines neuen effizienten Druckers oder Multifunktionsgeräts kann man auch bei der Nutzung noch einiges beachten, um Geld, Strom und Verbrauchsmaterial zu sparen.

Vor allem bei Laserdruckern ist eine Schaltsteckdose sehr empfehlenswert, um den Drucker gänzlich vom Stromnetz trennen zu können, wenn man ihn nicht benötigt. Dies spart unnötige Kosten, die durch Standby- und Off-Modus entstehen und sehr oft unterschätzt werden. Bei Tintenstrahl-Druckern liegt die Stromaufnahme im Off- bzw. Standby-Mode in der Regel schon sehr niedrig (Werte unter 1,2 Watt).



Manche Modelle führen nach dem Wiedereinschalten einen Reinigungsdurchgang der Druckerpatrone durch, bei dem Tinte abgegeben wird. In solchen Fällen ist es zweckmäßiger, den Drucker auch in Phasen der Nichtnutzung nicht auszuschalten.

### **5.3.1 Geräteeinstellung und Nutzung von Powermanagementfunktionen**

Beispielsweise kann man einstellen, nach wie viel Minuten ohne Auftrag das Gerät in den Standby-Modus wechseln soll. Optimaler Weise sollten hier maximal 5 Minuten eingestellt sein.

Oft reicht die Standardeinstellung, welche meist Tinte spart, für normale Drucke aus. Nur bei schönen Fotoausdrucken oder wichtigen Dokumenten benötigt man eine hohe Qualitätseinstellung.



## ÜBER TOPPRODUKTE.AT

Die neutrale und herstellerunabhängige Informationsplattform [topprodukte.at](http://topprodukte.at) ist ein Programm von **klima:aktiv** und weist die besten energiesparenden und qualitativ hochwertigsten auf dem österreichischen Markt erhältlichen Produkte aus.

Das zugrunde liegende Konzept der Produktbewertung ist in Europa, der Schweiz und den USA erfolgreich im Einsatz. Basis für die Bewertung der Produkte sind bestehende Normen und Standards, wie das EU-Energieeffizienzlabel, das Energy Star Programm, das Österreichische Umweltzeichen und Prüfberichte von akkreditierten Prüfanstalten. Je nach Produktkategorie fließen neben der Energieeffizienz auch Umwelt- und Qualitätsaspekte, wie z.B. Geräuschentwicklung oder Emissionen in die Bewertung mit ein.

Vor dem Kauf eines neuen Gerätes auf [topprodukte.at](http://topprodukte.at) informieren und mit wenigen Klicks das passende Produkt finden!

Mehr Informationen und die Produktlisten finden Sie auf [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at)

## ÜBER KLIMA:AKTIV

**klima:aktiv** ist die Initiative des Lebensministeriums für aktiven Klimaschutz und Teil der österreichischen Energie- und Klimastrategie. In den Themenbereichen Bauen und Sanieren, Energiesparen, Erneuerbare Energien und Mobilität unterstützt **klima:aktiv** Sie mit Tipps, Qualitätsstandards und Beratung für eine nachhaltige Lebensweise, die das Klima schont und außerdem Geld spart .

### Weitere Angebote:

- Ein Haus mit hohem Wohnkomfort, wenig Energieverbrauch und hoher Wertbeständigkeit bauen bzw. sanieren [www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren](http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren)
- Das richtige Heizsystem für Ihr Heim [www.klimaaktiv.at/erneuerbarewaerme](http://www.klimaaktiv.at/erneuerbarewaerme)
- Profis für die Planung haustechnischer Anlagen [www.maps.klimaaktiv.at](http://www.maps.klimaaktiv.at)
- Spritsparend fahren [www.spritspar.at](http://www.spritspar.at)
- Infos zu Förderungen [www.umwelfoerderung.at](http://www.umwelfoerderung.at) und [www.energyagency.at/foerderungen](http://www.energyagency.at/foerderungen)



**topprodukte.at** – ein Service von **klima:aktiv**

