

# Effiziente TV-Geräte, Monitore und Drucker

Tipps für Kauf und Nutzung



## **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:  
Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus  
Stubenring 1, 1010 Wien  
bmnt.gv.at

Autoren: Dr. Bernd Schäppi, DI Thomas Bogner (Österreichische Energieagentur)  
Gestaltung: Feinschliff Grafik, Litho und Produktion GmbH, Wien  
Fotonachweis: Cover: metamorworks/Shutterstock.com,  
Zyn Chakrapong/Shutterstock.com (S. 8), mmphotographie.de/Shutterstock.com (S. 9),  
EU-Verordnung 2010/1062, Europäische Kommission (S. 10), mavo/Shutterstock.com (S. 13),  
GaudiLab/Shutterstock.com (S. 15), FabrikaSimf/Shutterstock.com (S. 21)

ISBN 978-3-903129-93-1  
Alle Rechte vorbehalten.  
Wien, August 2019

## Inhalt

Stromsparen im Haushalt.....	4
1 TV-Geräte.....	6
2 Computer-Monitore.....	12
3 Drucker.....	17
Über klimaaktiv.....	22

# Stromsparen im Haushalt

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

In Österreichs Haushalten schlummert großes Stromsparpotenzial. Laut offizieller Statistik verbraucht der Durchschnittshaushalt ohne elektrisch bereitgestellter Raumwärme rund 3.690 kWh im Jahr (mit elektrisch produzierter Raumwärme sind es im Durchschnitt 4.415 kWh), dies kostet ihn jährlich etwa 740 Euro. Mit effizienten Geräten und bewusster Nutzung können etwa 30 Prozent der Stromkosten eingespart werden.

Wie gut liegt Ihr Haushalt in punkto Stromsparen? Die folgende Übersicht zeigt den typischen Durchschnittsstromverbrauch, abhängig von der Haushaltsgröße und davon, ob Warmwasser bzw. Heizung elektrisch bereitgestellt wird.

Tabelle 1: Durchschnittlicher Stromverbrauch in kWh/Jahr

Abhängig von der Haushaltsgröße	Ohne elektrische Warmwasser-Bereitung	Mit elektrischer Warmwasser-Bereitung
1 Person	1.300–1.500	1.800–2.000
2 Personen	2.000–2.400	2.800–3.100
3 Personen	2.500–2.900	3.600–4.000
4 Personen	2.800–3.200	4.000–4.800
Für jede weitere Person im Haushalt	+ 600	+ 1.200

Quelle: nach „Stromspiegel für Deutschland 2019“, co2online gemeinnützige GmbH, Berlin 2019; angegebene Werte beziehen sich auf die Verbrauchsklasse D (in einer Skala von A „gering“ bis G „sehr hoch“) und den Gebäudetyp „Wohnung“

## Mit uns finden Sie das beste Angebot!

Haben Sie Handlungsbedarf identifiziert oder gehören Sie bereits jetzt zu den Top-Stromsparhaushalten? Die sparsamsten und qualitativ hochwertigsten Produkte, die aktuell im Handel angeboten werden, finden Sie auf der Informationsplattform [topprodukte.at](https://www.topprodukte.at), einem Service von [klimaaktiv](https://www.klimaaktiv.at), der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT).

Folgende Bereiche werden abgedeckt:

- Beleuchtung
- Büro
- Haushalt
- Heizung / Warmwasser / Klima
- Mobilität
- TV / Mobiltelefone
- Ökoenergie
- Services

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 bietet das EU-Energielabel Unterstützung.

## Neues EU-Label ab dem Jahr 2021

Aufgrund der Technologieentwicklung und Veränderung des Marktangebotes in Richtung energieeffiziente Produkte ist eine Überarbeitung des Labels erforderlich geworden. Das neue Label wird das derzeitige ab Frühjahr 2021 im Handel bei folgenden Produktgruppen ersetzen:

- Kühl- und Gefriergeräte
- Geschirrspüler
- Waschmaschinen und Waschtrockner
- Fernseher und Monitore
- Lichtquellen

Zukünftig sind keine A+ Klassen mehr vorgesehen. Die Labelklassen reichen dann, wie zu früheren Zeiten, nur von A bis G. Die Kriterien für die Effizienzklassen werden von Zeit zu Zeit entsprechend der Marktentwicklung nachjustiert, es kommen also keine neuen Effizienzklassen mehr hinzu. Zum Zeitpunkt der Einführung des neuen Labels werden keine A-Klasse-Produkte verfügbar sein. Die Anforderungen für die A-Klasse wurden so hoch angesetzt, dass sie erst von zukünftigen Gerätegenerationen erfüllt werden können. Damit soll sichergestellt werden, dass die neue Labelskala über eine gewisse Zeit auch für neue noch effizientere Geräte genügend Raum bietet. Bei allen anderen Produktkategorien, für die bereits ein EU-Label vorliegt, wird ein Label mit neuer Skala in den darauffolgenden Jahren eingeführt.

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

**Generell gilt: Energie effizient nutzen ist die beste Methode Geld zu sparen.**

# 1 TV-Geräte

## Aktuelle Trends

Die Technologieentwicklung im Bereich TV-Geräte bringt beinahe jährlich Neuerungen. Führende Hersteller bringen regelmäßig neue Gerätegenerationen mit Funktionalitäten und Qualitätsmerkmalen auf den Markt, die jeweils ein noch besseres Fernseherlebnis versprechen.

Nicht alle Trends bringen für die durchschnittlichen Nutzerinnen und Nutzer allerdings tatsächlich Vorteile mit sich. 3D-Funktionalität und gekrümmte Bildschirme (curved TV) beispielsweise konnten sich bislang nicht auf breiter Ebene durchsetzen. Der Nutzen dieser Funktionen und Design-Features ist nicht durchwegs gegeben. Auch OLED (Bildschirme mit organischen LEDs) hat sich bislang noch nicht breit etabliert, der Marktanteil dieser Technologie liegt noch im einstelligen Prozentbereich.

Hingegen geht der Wettlauf in Richtung höhere Bildauflösung und Bildkontrast sowie smarte Bedienungsfunktionen stetig weiter. Sogenannte „4K“-Bildschirme, auch als Ultra High Definition bezeichnet (3840 × 2160 Pixel), haben sich als hochauflösendes Format bereits breit etabliert. Sie bieten im Vergleich zum ursprünglichen HD-Format die vierfache Zahl an Bildpunkten. Erste „8K“-Geräte (7680 × 4320 Pixel) werden ebenfalls bereits angeboten, sind jedoch bis auf absehbare Zeit für die typischen Verwendungszwecke in Haushalten nicht relevant. Darüber hinaus wird unter dem Stichwort „HDR“ (High Dynamic Range) eine Technologie für besonders kontrastreiche Bilder beworben. Die fortlaufende Verbesserung der Auflösung und des Bildkontrastes geht schließlich mit einem Trend zu immer größeren Bildschirmformaten einher. Mehr als die Hälfte der heute angebotenen TV-Modelle sind bereits im Segment 46 bis 65 Zoll angesiedelt.

Die unter dem Stichwort „Smart TV“ angepriesenen vielfältigen Funktionalitäten reichen von verschiedensten Netzwerk- und Internetfunktionen bis hin zu Sprachsteuerung und Steuerungsmöglichkeiten via Smartphone-Apps.

Hinsichtlich Energieeffizienz sind über 80 Prozent der angebotenen Gerätemodelle den Effizienzklassen A und A+ zuzurechnen. Die effizientesten Geräte liegen derzeit im Bereich A++ und ein relativ kleiner Teil des Marktes in den Klassen B und C.

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

Bei der Wahl eines neuen TV-Geräts stehen zumeist die Kriterien Bildschirmgröße, Bildqualität, Funktionalität und Preis im Vordergrund. Kosten- und umweltbewusste Konsumentinnen und Konsumenten berücksichtigen allerdings auch den Energieverbrauch und stellen sicher, dass sie ein möglichst energiesparendes Gerät verwenden. Funktionalität, gute Qualität und Effizienz stehen dabei nicht im Widerspruch, sondern lassen sich durchaus verbinden.

### Gerätetechnologie, Bildschirmgröße, Bildqualität und Funktionalität

#### Gerätetechnologie

Hinsichtlich Bildschirmtechnologie besteht heute die Auswahl zwischen LED und OLED (organische LEDs), wobei der Marktanteil von OLED noch gering ist. OLED bietet bislang keine wesentlichen Vorteile, benötigt jedoch etwas mehr Energie. Der Griff zum konventionellen LED-TV-Gerät ist daher nach wie vor empfehlenswert.

#### Bildschirmgröße

Die Wahl des geeigneten Bildschirmformates richtet sich nach dem Raumangebot, der Platzierung des TV-Geräts und nach den Nutzergewohnheiten. In erster Linie ausschlaggebend sind der Abstand der Sitzgelegenheiten vom TV-Gerät und die Qualität bzw. Auflösung der Film- oder Fotomedien, die überwiegend genutzt werden. Zunächst sollte daher die Platzierung des neuen Geräts festgelegt und der Abstand von den Sitzmöbeln ermittelt werden. Tabelle 2 zeigt, wie groß der Mindestabstand von der Bildfläche mindestens sein sollte, abhängig von der Bildschirmgröße und der Auflösung der Film- und Bildmedien. Werden häufig TV-Kanäle genutzt, die nur Standardauflösung bieten, ist bei größeren Bildschirmen ein Abstand von 3 bis 4 Metern erforderlich. Bei HD-Auflösung sollte der Abstand formatabhängig bei mindestens 1,6 bis 2,5 Metern liegen.

Tabelle 2: Mindestabstand zwischen Bildfläche und Sitzgelegenheit abhängig von der Bildschirmgröße und der Bildqualität (Auflösung) der Medien

Bildschirmdiagonale	SD-Inhalte	Full-HD-Inhalte	4K-Inhalte
40 Zoll	2,64 m	1,59 m	0,79 m
42 Zoll	2,77 m	1,66 m	0,83 m
46 Zoll	3,04 m	1,82 m	0,91 m
47 Zoll	3,10 m	1,86 m	0,93 m
50 Zoll	3,30 m	1,98 m	0,99 m
55 Zoll	3,63 m	2,18 m	1,09 m
60 Zoll	3,96 m	2,38 m	1,19 m
65 Zoll	4,29 m	2,58 m	1,29 m

## Bildauflösung und Bildkontrast

Mehr als die Hälfte der heute am Markt befindlichen Geräte wird bereits mit einer Auflösung von „4K“ angeboten, also mit viermal so vielen Bildpunkten wie das weit verbreitete HD. Der Nutzen von „4K“ ist für viele Konsumentinnen und Konsumenten allerdings noch sehr überschaubar. Heute haben etliche TV-Programme, die unter der Bezeichnung HD angeboten werden, noch nicht mal die volle HD-Auflösung (nur 1280 × 720 anstatt 1920 × 1080 Pixel), von 4K ganz zu schweigen.

Unter dem Begriff HDR (High Dynamic Range) wird eine (auch von den Kameras der Mobiltelefone her bekannte) Technologie angepriesen, die grundsätzlich sehr kontrastreiche Bilder ermöglicht. Auch hier gilt, dass das Angebot an entsprechen Medien und Programmen, die diese Technologie unterstützen, noch überschaubar ist. Blu-Ray-Medien, die HDR unterstützen, sind noch rar, ebenso die entsprechenden Blu-Ray-Player, die erst seit relativ kurzer Zeit auf dem Markt sind. Vorteile bringen die hohen Auflösungen in Kombination mit HDR unter anderem, wenn man eigene Foto- oder Filminhalte auf 4K-Niveau auf dem Gerät nutzen möchte. Neuere Videokameras bieten 4K und bieten daher die Möglichkeit, eigenes hochauflösendes Videomaterial zu produzieren.

Die ersten Gerätegenerationen mit HD-Funktionalität verschiedener Hersteller zeigten allerdings auch immer wieder Probleme hinsichtlich der Bilddarstellung in dunklen Räumen. Während die Bilddarstellung in sehr heller Umgebung brillant ist, zeigten sich bei Tests in dunkler Umgebung Darstellungsdefizite. HDR bedeutet generell auch hohe maximale Helligkeit der Bildschirme. Eine entsprechend hohe Auflösung und ein Betrieb im HDR-Modus erhöhen allerdings auch den Stromverbrauch.





## Smarte Funktionen

Smart-TVs bieten heute sehr viele Funktionalitäten (Sprachsteuerung, Steuerung via Smartphone-Apps etc.), die den Komfort im Alltag theoretisch unterstützen können, jedoch von vielen Nutzerinnen und Nutzern nicht verwendet werden. Vor dem Kauf lohnt es sich daher, abzuklären, welche Funktionen tatsächlich genutzt und gewünscht werden. Wer nicht alle Funktionen benötigt, die neueste TV-Modelle bieten, kann mit der Wahl eines etwas älteren Gerätemodells erheblich Kosten sparen.



## Energieverbrauch und Einsparpotenzial

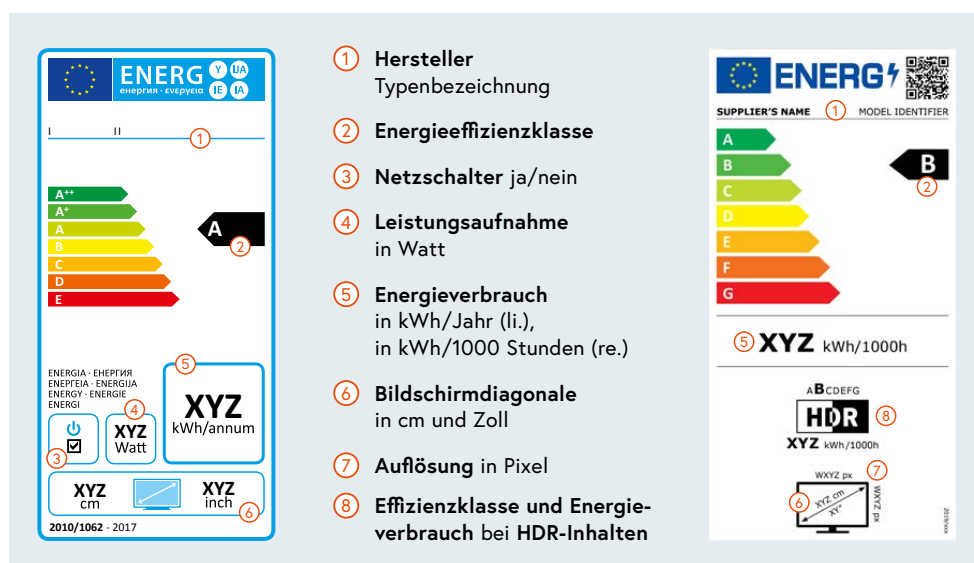
Heutige LED-LCD-TVs sind wesentlich energieeffizienter als die früheren Röhrenbildschirme oder auch Plasmabildschirme. Allerdings besteht hier der Trend, dass der Energieverbrauch durch immer größere Bildschirm-Diagonalen, höhere Auflösungen, HDR und überbordende Funktionalität wieder zunimmt. Es ist also entsprechend sinnvoll, sich bei der Geräteauswahl auf jene Kriterien und Funktionen zu konzentrieren, die man im Alltag auch tatsächlich nutzt. Weiters empfiehlt es sich auch auf Energiesparfunktionen zu achten. Je nach Gerätemodell können verschiedene nicht genutzte Funktionen abgeschaltet und damit unnötiger Energieverbrauch vermieden werden.

Die zentrale Grundlage für die Bewertung des Energieverbrauches von TV-Geräten bildet heute die Label-Verordnung der EU. Das Energielabel informiert über die Effizienzklasse, die Leistungsaufnahme (in Watt) und den Energieverbrauch. Das derzeit noch gültige Label (siehe Seite 10) wird ab 2021 durch eine neue Variante abgelöst.

In der aktuell gültigen Version des Labels wird der Jahresenergieverbrauch auf Basis einer mittleren Nutzungsdauer von 4 Stunden pro Tag ausgewiesen. Die tatsächlichen Werte im Alltagsgebrauch können je nach Nutzungsverhalten sehr unterschiedlich ausfallen.

In der aktuellen Labelversion ist die beste Effizienzklasse mit A+++ bezeichnet. Die effizientesten heute erhältlichen Geräte erreichen allerdings nur der Effizienzklasse A++. Topeffiziente Geräte des heute gängigen Bildschirmformats 46 – 50 Zoll benötigen ca. 40 – 50 Watt. Der Jahresenergieverbrauches bei Geräten im Format 46 – 65 Zoll liegt überwiegend im Bereich zwischen 100 – 200 kWh.

Abbildung 1: EU-Label für TV-Geräte – aktuell gültiges Label (links), neues Label ab 2021 (rechts)



Der überwiegende Teil der heute angebotenen TV-Geräte zählt zu den Energieeffizienzklassen A+ und A. Weniger als 5 Prozent sind der Klasse A++ zuzuordnen und weniger als 10 Prozent den Klassen B und C. Es zeigt sich jedoch auch der Trend, dass in letzter Zeit (aufgrund der neuen Entwicklungen in den Bereichen Bildqualität und Funktionalität) weniger A++ Geräte angeboten werden.

Generell kann heute die Wahl eines A+ Geräts empfohlen werden. In diesem Marktsegment ist die Auswahl an Produktmodellen bereits sehr groß. Wer ein topeffizientes Gerät möchte, sollte zu A++ greifen.

Das ab 2021 gültige neue Label wird nur noch die Effizienzklassen A bis G beinhalten. Eine spätere Erweiterung in Richtung A+ Klassen ist nicht mehr vorgesehen. Die Kriterien für die Klassen sollen vielmehr in passenden Zeitabständen an die Technologie- und Marktentwicklung angepasst werden. Zu Beginn der Einführung des neuen Labels wird es noch keine A-Klasse-Produkte geben, d. h. die Klassenkriterien sind so hoch angesetzt, dass die A-Klasse zunächst frei bleibt. Die effizientesten Geräte werden zunächst der Klasse B oder C entsprechen. Damit soll sichergestellt werden, dass die neue Labelskala über einen längeren Zeitraum verwendet werden kann und nur mittelfristig eine Nachjustierung der Kriterien erforderlich wird.

Zusätzlich zu den bisher angeführten Informationen wird das neue Label auch Angaben zur Effizienz und zum Energieverbrauch der Geräte im HDR-Modus enthalten. Der Energieverbrauch wird nicht mehr als Jahresverbrauch sondern in kWh je 1000 h Betriebsdauer angegeben.

## Die richtige Gerätenutzung: Geräteeinstellung und Nutzung von Powermanagementfunktionen

Die Nutzung von folgenden Funktionen oder Hilfsmitteln unterstützt die Reduktion des Energieverbrauches und der Energiekosten:

### **Hard-Switch (oder Steckerleiste)**

Ein eingebauter sogenannter „Hard-Switch“ erlaubt die komplette Trennung des Geräts vom Stromnetz, d.h. das Gerät ist komplett ausgeschaltet ohne Energieverbrauch durch Standby-Funktionen. Beim Ausschalten über einen sogenannten „Soft-Switch“ wird das Gerät nicht vom Netz getrennt. Gewisse Reaktivierungsfunktionen und Netzfunktionen bleiben gegebenenfalls aktiv. Alternativ zu einem eingebauten Hard-Switch bzw. Netzschalter kann auch eine schaltbare Steckerleiste eingesetzt werden.

### **Abstellen der Netzwerkfunktion im Standby-Betrieb**

Insbesondere das Abrufen von Programminformationen im Standby-Betrieb kann einen signifikanten Energieverbrauch verursachen. Bei vielen Geräten können die Netzwerkfunktionen im Standby-Betrieb abgeschaltet werden. Der geringfügige Nachteil dabei ist, dass verschiedene Programminformationen beim Start des TV-Geräts zunächst geladen werden müssen.

### **Automatische Helligkeitsanpassung des Bildschirms (ABC, Automatic Brightness Control)**

Zahlreiche Produkte bieten eine automatische Helligkeitsanpassung abhängig von der Helligkeit der Umgebung. Damit kann besonders bei reduzierter Raumbelichtung am Abend Strom gespart und auch der Sehkomfort verbessert werden. Die Helligkeitsanpassung kann bei vielen Geräten entsprechend aktiviert und deaktiviert werden.

### **Verwendung von Anwesenheits- bzw. Bewegungssensoren**

Manche TVs bieten Anwesenheitssensoren mit einer automatischen stufenweisen Abschaltung von Bild, Ton und Gerät insgesamt. Das Gerät geht sukzessiv in einen höheren Energiesparmodus über, wenn sich längere Zeit kein Zuseher vor dem Bildschirm befindet (oder der Zuseher gegebenenfalls einschläft und sich nicht mehr bewegt).

# 2 Computer-Monitore

## Aktuelle Trends

Im Bereich der Computer-Monitore besteht ähnlich wie bei den TV-Geräten ein gewisser Trend zu größeren Formaten. Der überwiegende Teil der heute am Markt angebotenen Bildschirmmodelle wird im Format 21 bis 28 Zoll (Bildschirmdiagonale 50 bis 70 cm) angeboten.

Seit der Einführung der LED-Technologie für die Bildschirmbeleuchtung ist der Energiebedarf von Monitoren allgemein gering. Effiziente Gerätemodelle im gängigen Format von 24 Zoll benötigen weniger als 15 Watt. Auch bei durchschnittlichen Geräten liegt der Energiebedarf kaum über 20 Watt. Die Wahl eines energieeffizienten Gerätes ist nach wie vor sinnvoll, die erzielbaren Energie- und Kosteneinsparungen sind allerdings überschaubar.

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

Bei der Wahl eines neuen Monitors steht zunächst der hauptsächliche Verwendungszweck im Vordergrund. Wichtig sind in erster Linie die geeignete Bildschirmgröße und die Bildqualität. Je nachdem, ob der Bildschirm primär für klassische Standardanwendungen genutzt wird (Textprogramme, Email, Internet) oder für spezielle Zwecke, wie professionelle Bildbearbeitung und Computerspiele, sind unterschiedliche Kriterien wesentlich. Für Standardanwendungen bestehen abgesehen von Schärfe, Kontrast und passendem Format häufig keine besonderen Anforderungen. Bei Bildbearbeitung oder Gaming kommen weitere Aspekte, wie beispielsweise naturgetreue Farbwiedergabe bzw. kurze Reaktionszeit hinzu.

## Allgemeine Kriterien

### Bildschirmgröße und Auflösung

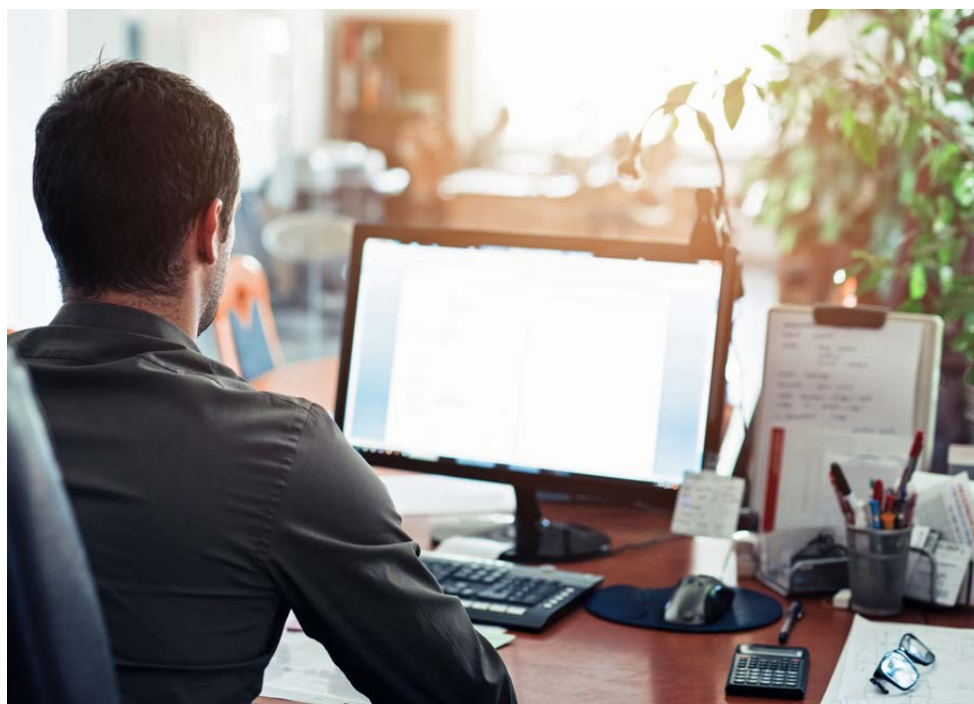
Der größere Teil der heute angebotenen Monitore basiert auf der sogenannten IPS-Technologie (In-Plane Switching), die eine naturgetreue Farbdarstellung sowie eine gute blickwinkelunabhängige Bilddarstellung ermöglicht. Blickwinkelunabhängig bedeutet, dass die Bildqualität auch bei seitlicher Draufsicht auf den Schirm gut ist. Sogenannte TN-Bildschirme (Twisted Nematic) sind hinsichtlich Blickwinkelstabilität deutlich schlechter als IPS. Vorteile bei TN sind der niedrigere Kaufpreis, die etwas bessere Reaktionszeit und ein etwas niedrigerer Energieverbrauch. Die dritthäufigste Technologie am Markt sind sogenannte VA Displays (Vertical Alignment). Im Vergleich zu TN sind die

stäbchenförmigen Flüssigkeitskristalle hier senkrecht angeordnet. VA-Displays bieten einen höheren Kontrast als TN und erlauben ebenfalls einen höheren Blickwinkel. Die Reaktionszeit ist allerdings deutlich langsamer als bei TN-Bildschirmen. IPS verbindet mehrere Vorteile der TN- und VA-Technologie, allerdings bei höheren Kosten und einem etwas höheren Stromverbrauch.

Für durchschnittliche Bildschirmformate von 21 bis 24 Zoll ist eine Full-HD-Bildauflösung (1920 × 1080 Pixel) zweckmäßig. Viermal so viele Bildpunkte bietet die sogenannte „4K“-Auflösung (3.840 × 2.160 Pixel). 4K kann für Bild- und Videobearbeitung oder für Computerspiele wünschenswert sein, bietet jedoch für Standardanwendungen wie Internet, Email oder Textverarbeitung keine Vorteile. Für gewisse Einsatzzwecke, wie Gaming, kann auch das Zwischenformat WQHD („Wide Quad High Definition“, 2560 × 1440 Pixel) sinnvoll sein.

### **Anschlüsse**

Die überwiegende Zahl der heute angebotenen Gerätemodelle verfügt über einen auch für moderne TV-Geräte typischen sogenannten HDMI-Anschluss sowie einen Display-Port. Die Display-Port-Verbindung bietet unter anderem bei Notebooks den Vorteil, dass kleine mechanisch verriegelbare Stecker eingesetzt werden. Bei vielen Gerätemodellen stehen auch heute noch die klassischen DVI- (breite Stecker mit 18+1 Kontakten) und D-Sub (VGA)-Anschlüsse zur Verfügung. DVI-Kabel können über Adapter auch an HDMI-Buchsen angeschlossen werden.



### **Helligkeit und Kontrast**

Für eine gute Bilddarstellung ist auch eine entsprechende Bildschirmhelligkeit erforderlich. Moderne gute Monitore bieten häufig eine maximale Helligkeit zwischen 250 und 350 cd/m<sup>2</sup> (Candela pro Quadratmeter). Wer seinen Bildschirm in sehr heller Umgebung nutzt, sollte ein Gerät mit etwas höherer maximaler Helligkeit wählen. Wichtig ist die jeweilige Anpassung der Helligkeit an die Umgebung.

### **Betrachtungswinkel und Reaktionszeit**

Die Bildqualität nimmt bei seitlicher Bildbetrachtung ab. Für eine möglichst gute Bilddarstellung bei seitlicher Betrachtung (z.B. wenn man mit mehreren Bildschirmen gleichzeitig arbeitet) empfehlen sich sogenannte IPS-Monitore.

Die Reaktionszeit der Bildschirme spielt für Standardnutzungen wie Textverarbeitung, Email oder Internet keine Rolle. Sie ist jedoch bei Anwendungen wie Computerspiele relevant. Reaktionszeiten von 5 – 6 Millisekunden werden heute von einem Großteil der Geräte erreicht. Wer es schneller benötigt, kann zu Geräten mit noch deutlich kürzeren Reaktionszeiten greifen.

### **Ergonomie**

Viele günstigere Bildschirme bieten nur geringe Einstellmöglichkeiten für die richtige Positionierung. Häufig ist nur ein horizontales Kippen des Displays möglich. Wer weitere Einstellmöglichkeiten benötigt, wie beispielsweise Höhenverstellbarkeit, einen drehbaren Fuß (Swivel) oder bei Breitbildmonitoren die Möglichkeit, das Display um 90° zu drehen (Pivot-Funktion), muss beim Kauf auf die Verfügbarkeit dieser Einstellmöglichkeiten achten.

Verschiedene Monitore bieten Zusatzfunktionen wie 3D-Darstellung, Touchscreens, USB-Hubs, eingebaute Kameras und Lautsprecher für Videotelefonie, TV-Tuner für Fernsehfunktion etc. Verschiedene dieser Funktionen erhöhen den Energieverbrauch und können idealerweise abgeschaltet werden, wenn sie nicht benötigt werden.

### **Energieverbrauch**

Sehr effiziente Geräte in den gängigen Formaten von 22 – 24 Zoll benötigen mittlerweile weniger als 15 Watt, durchschnittliche Produkte allerdings auch nur wenig mehr als 20 Watt. Die Möglichkeiten für Energieeinsparungen bei der Gerätewahl sind daher eher bescheiden. Größere Einsparmöglichkeiten ergeben sich noch beim Austausch von älteren Geräten, bei denen der Energiebedarf teilweise noch über 30 – 40 Watt lag.

Ab 2021 wird auf EU-Ebene ein neues Energielabel für Monitore eingeführt, das identisch gestaltet sein wird wie das Label für TV-Geräte. Neben der Effizienzklasse wird auch der Energieverbrauch in kWh/1000 h auf dem Label angegeben.

## Internationale Zertifikate und Labels für Bildschirme

### EPEAT

EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) ist ein ganzheitlich ausgerichteter Umweltstandard für Bürogeräte und im speziellen auch Monitore. Die Bewertungskriterien umfassen unter anderem die Herstellung, die Lebensdauer, die Recyclingmöglichkeiten, sowie auch die Verpackung der Geräte. Ein Teil der in EPEAT festgelegten Anforderungen ist verpflichtend, andere wiederum sind optional. Erfüllt ein Produkt alle Musskriterien, wird es mit dem EPEAT Label „Bronze“ ausgezeichnet. Werden zusätzlich noch mindestens 50 Prozent der optionalen Anforderungen erfüllt, wird das EPEAT-Prädikat „Silber“ erreicht. Für den EPEAT-Level „Gold“ müssen mindestens 75 Prozent der optionalen Kriterien erfüllt werden. (Mehr Informationen finden Sie auf [epeat.net](http://epeat.net)). Monitore, die auf [topprodukte.at](http://topprodukte.at) gelistet werden, müssen mindestens „EPEAT Silber“ erreichen.

### TCO Certified

TCO Certified ist eine ursprünglich in Schweden entwickelte, mittlerweile internationale verwendete Zertifizierung für Bürogeräte. TCO Certified umfasst ein breites Spektrum von Kriterien, wie umweltfreundliche Fertigung, Lebensdauer, Materialrückgewinnung, Vermeidung von Gefahrenstoffen, Sicherheit und Ergonomie für Verbraucher etc. Auf der Website [tcocertified.de](http://tcocertified.de) können Informationen zu den zertifizierten Produkten inklusive Gültigkeitsdauer des aktuellen Zertifikats abgerufen werden.

### Energy Star

Das bis vor kurzem gebräuchliche Label „Energy Star“ (Kooperation mit den USA zwischen 2002 und 2018) wird seit 2018 im EU-Raum nicht mehr verwendet und ab 2021 durch das neue EU-Label für Monitore ersetzt.



## Die richtige Gerätenutzung

### Geräteeinstellung und Nutzung von Powermanagementfunktionen

#### Bildschirmpositionierung

Für die Einrichtung des Arbeitsplatzes sind zunächst der richtige Bildschirmabstand und die richtige Höhe zu beachten. Der Bildschirmabstand sollte ca. 60 – 80 cm betragen. Die Höhe des Bildschirms sollte so eingestellt sein, dass sich die Oberkante des Schirms in etwa auf Augenhöhe befindet und der Blick damit leicht nach unten gerichtet ist.

#### Helligkeit

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die richtige Helligkeit. Sowohl zu hohe als auch zu geringe Helligkeit ermüdet das Auge. Insbesondere sollte der Kontrast zwischen Bildschirm- und Umgebungshelligkeit nicht zu groß sein. Die ideale Helligkeitseinstellung variiert somit mit der Umgebungshelligkeit und ist entsprechend anzupassen.

#### Energiemanagement

Verschiedene Monitore verfügen über einen Kippschalter, mit dem das Gerät komplett vom Stromnetz getrennt werden kann. Damit wird der Stromverbrauch auf Null reduziert. Bei Geräten, die diese Möglichkeit nicht bieten, kann eine schaltbare Steckerleiste verwendet werden.

Der maximale Stromverbrauch im Standbymodus, d. h. bei eingeschaltetem Monitor, jedoch dunklem Schirm, darf gemäß EU-Verordnung mittlerweile nicht mehr als ein halbes Watt betragen. Der Energieverbrauch einzelner Geräte im Standbybetrieb ist somit gering. Dennoch sollten Geräte bei Nichtbenutzung abgeschaltet werden, da sich dauerhafte kleine Verbräuche bei sehr vielen Geräten im Haushalt wiederum summieren können.

Über die Energiemanagementfunktionen des PCs kann darüber hinaus ein möglichst sparsamer Energieverbrauch sichergestellt werden. Damit kann beispielsweise festgelegt werden, nach wie viel Minuten im Standby-Betrieb der Monitor automatisch abgeschaltet wird. Empfehlenswert sind Einstellungen zwischen 5 und 15 Minuten.



# 3 Drucker

## 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 stellt der Fotodrucker dar. Dieser dient dazu, schöne und hochauflösende Bilder auf glänzendem Fotopapier in typischen Fotogrößen (deutlich kleiner als A4) auszudrucken. Eine weitere Nische sind mobile Drucker, die relativ leicht sind und auch unterwegs verwendet werden können.

Im Haushalt bzw. im Home Office sind sogenannte Multifunktionsdrucker weit verbreitet. Diese bieten zusätzlich zum Drucken auch die Möglichkeit des Scannens bzw. Kopierens. Fast alle Drucker haben einen Netzwerkanschluss (LAN) bzw. 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.

## 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.

Ein Tintenstrahldrucker ist dann die bessere Wahl, wenn öfter Farbdrucke gemacht werden und vor allem auch gelegentlich beim Fotodruck mit geeignetem Spezialpapier sehr gute Qualität erzielt werden soll. Die Dokumente sind meist für geschäftliche Korrespondenz weniger gut geeignet.

Wenn in der Regel auf den Ausdruck von Fotos verzichtet werden kann sowie oft und umfangreichere Dokumente, vor allem Texte, Grafiken und Tabellen, gedruckt werden sollen, sollte zu Laserdrucker gegriffen werden. Diese bieten ein besonders scharfes Schriftbild und wisch- und kratzfeste Ausdrücke.

## **Allgemeine Kriterien**

### **Anschlüsse**

Der Standardanschluss für Drucker für die Heimanwendung ist die USB-Schnittstelle. Zusätzlich haben aber viele Drucker auch noch einen Netzwerkanschluss (LAN) bzw. integriertes WLAN. Dadurch kann man aus dem ganzen Heim-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 auch im A3-Format drucken können, 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. Insgesamt lässt sich beobachten, dass sich die Druckkosten pro Seite von Tintenstrahl- und Laserdrucker annähern. In der Vergangenheit waren Tintenstrahldrucker in der Anschaffung günstiger als Laserdrucker, bei den Druckkosten aber teurer. Bei Laserdruckern steigen die laufenden Kosten, während sie bei Tintenstrahldruckern sinken.

Bereits in der Kaufentscheidung sollten die Kosten für das Verbrauchsmaterial berücksichtigt werden. Drucker-Hersteller raten zwar davon ab, andere Patronen als die vorgeschriebenen zu verwenden. Tests haben aber gezeigt, dass man bei vielen Billigpatronen bzw. Toner für Laserdrucker von Drittanbietern nur geringe Abstriche in der Qualität akzeptieren muss 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.

## **Energieverbrauch und Einsparungspotenzial**

Auch bei Druckern hat sich die Energieeffizienz in den letzten Jahren deutlich verbessert. Freiwillige Kennzeichnungsprogramme wie Energy Star haben in der Vergangenheit 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. Tintenstrahldrucker haben demgegenüber üblicherweise eine sehr niedrige Leistungsaufnahme im Standby- bzw. Off-Mode von meist weniger als 1 Watt.

Einen umfassenden Überblick über die energieeffizientesten Laser-Drucker und Laser-Multifunktionsgeräte bietet die Website [topprodukte.at](http://topprodukte.at). Dort findet man auch einen einfachen Produktvergleich für Modelle der führenden Hersteller.

## **Internationale Zertifikate und Labels für Bildschirme**

### **Österreichisches Umweltzeichen**

Das Österreichische Umweltzeichen bietet mit der Umweltzeichen-Richtlinie UZ 16 auch ein Gütezeichen für „Bürogeräte mit Druckfunktion“, das Anforderungen an die Langlebigkeit, Benutzerfreundlichkeit und Energiesparen definiert. Bei Druckern, die mit dem Österreichischen Umweltzeichen gekennzeichnet sind, ist gewährleistet, dass es noch mindestens fünf Jahre nach Produktionseinstellung Ersatzteile und die für die Reparatur notwendige Infrastruktur gibt. Geräte und Toner werden nach dem Ende ihrer Lebensdauer kostenlos zurück genommen und wiederverwertet oder umweltgerecht entsorgt. Darüber hinaus wird gefordert, dass die Schadstoff-Belastung der Innenraumluft im Druckbetrieb unbedenklich ist und Grenzwerte für die Geräusentwicklung Lärmbelästigung verhindern. Die Energieaufnahme in Leerlaufzeiten oder Bereitschaftszuständen wird durch Limits reduziert.

### **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.

### **Energy Star**

Das bis vor kurzem gebräuchliche Label Energy Star (Kooperation mit den USA zwischen 2002 und 2018) wird seit 2018 im EU-Raum nicht mehr verwendet und ab 2021 durch das neue EU-Label für Monitore ersetzt.

## 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. 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. 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.

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 klimaaktiv

klimaaktiv ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus. Seit 2004 bietet sie in den Themenschwerpunkten „Bauen und Sanieren“, „Energiesparen“, „Erneuerbare Energie“ und „Mobilität“ ein umfassendes, ständig wachsendes Spektrum an Information, Beratung sowie Weiterbildung und setzt Standards, die international Vorbildcharakter haben.

klimaaktiv zeigt, dass jede Tat zählt: jede und jeder in Kommunen, Unternehmen, Vereinen und Haushalten kann einen aktiven Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Damit trägt die Initiative zur Umsetzung der österreichischen Klima- und Energiestrategie #mission2030 bei. Näheres unter [klimaaktiv.at](http://klimaaktiv.at)

Die klimaaktiv Website [topprodukte.at](http://topprodukte.at) informiert Konsumentinnen und Konsumenten sowie professionelle Beschafferinnen und Beschaffer über die besten Energie sparenden, aktuell in Österreich erhältlichen Geräte und Produkte. Die Informationsplattform ist neutral und herstellerunabhängig.

## **Kontakt**

Strategische Gesamtsteuerung klimaaktiv  
Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus  
Abt. IV/3 – Nachhaltige Finanzen und Standortpolitik  
Stubenbastei 5, 1010 Wien

Programmmanagement klimaaktiv [topprodukte.at](http://topprodukte.at)  
Österreichische Energieagentur  
Dr. Bernd Schäppi, DI Thomas Bogner  
Mariahilfer Straße 136, 1150 Wien  
Tel: 01 5861524-0  
[office@topprodukte.at](mailto:office@topprodukte.at)  
[topprodukte.at](http://topprodukte.at)



