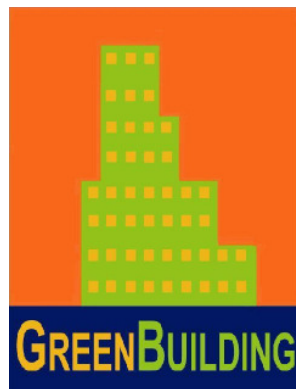


Technisches Modul zum Thema

# Informations- und Kommunikationstechnik



## Inhalt

1. Einführung.....	1
2. Bestandsaufnahme der IuK-Geräte.....	2
3. Analyse technischer Maßnahmen zur Energieeinsparung.....	4
4. Maßnahmenplan .....	5
5. Berichterstattung .....	7
Referenzen: .....	8

Autorin:

Kallmann, Kerstin  
Berliner Energieagentur

GreenBuilding im Internet: [www.green-building.de](http://www.green-building.de)

Das Vorhaben GreenBuilding wird gefördert durch:

Gefördert durch das



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

Intelligent Energy  Europe

Die alleinige Verantwortung für die Inhalte dieses Dokuments liegt beim Herausgeber. Die Inhalte geben nicht die Position der Europäischen Gemeinschaft wieder. Die Europäische Kommission trägt keine Verantwortung für jegliche Nutzung der in diesem Dokument dargestellten Inhalte.

Kontaktstellen für GreenBuilding in Deutschland:



In Zusammenarbeit mit



## 1. Einführung

Mit der Teilnahme am GreenBuilding-Programm können Unternehmen ihr Engagement für eine deutliche Verringerung des Energieverbrauchs in ihren Nicht-Wohngebäuden unter Beweis stellen.

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie das Energieeinsparpotential im Bereich IuK-Geräte ermittelt und ausgeschöpft werden kann.

In den letzten Jahren hat der Energieverbrauch im Bereich Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) erheblich zugenommen. In den kommenden 10 Jahren ist mit einem weiteren Anstieg um ca. 40% zu rechnen [ISI 2003]. Mit einem Energieverbrauch von 20 bis 40%, gemessen am Gesamtverbrauch, zählen IuK-Geräte zu den Bereichen in Bürogebäuden mit dem höchsten Energieverbrauch. Wirtschaftlich betrachtet sind sogar Einsparungen von ca. 40 bis 50 % möglich, was die Energiekosten von Geräten mit einer Lebensdauer von fünf Jahren um 200 € pro Arbeitsplatz senkt [Energy Star].

Das gesamte Energieeinsparpotential kann jedoch nur erschlossen werden, wenn eine Senkung des Stromverbrauchs in allen Betriebszuständen (An, Ruhezustand, Aus) sowie der Anzahl der Betriebsstunden oder der Dauer des erhöhten Stromverbrauchs erfolgt. Daher ist die Beschaffung energiesparender IuK-Geräte ebenso notwendig wie die energieeffiziente Nutzung vorhandener Geräte. Obwohl intelligente IuK-Geräte mit einem effizienten Energiemanagement bereits einen deutlichen Beitrag zum sparsamen Energieverbrauch in Gebäuden leisten können, spielt das Zusammenspiel zwischen Nutzern und Geräten eine entscheidende Rolle bei der Festlegung nutzerspezifischer Maßnahmen.

## 2. Bestandsaufnahme der IuK-Geräte

Um geeignete Energieeinsparmaßnahmen zu identifizieren, sollte ein GreenBuilding-Partner zunächst eine **Bestandsaufnahme** seiner IuK-Geräte vornehmen und deren wichtigste Einsatzparameter festlegen. Die Bestandsaufnahme erfolgt in drei Schritten.

### a. Systembeschreibung

Die folgenden Geräte und Systemgruppen sind bei der Bestandsaufnahme mit Angabe der Nummer der jeweiligen Abteilung/des Typs aufzuführen:

- PCs, Notebooks, Bildschirme und LCDs
- Drucker, Faxdrucker, Faxgeräte und Multifunktionsgeräte
- Kopierer und Scanner
- Adressier- und Frankiermaschinen
- Server
- WLAN- und LAN-Router
- Audiosysteme und Beamer
- Telefone und Telefonanlagen
- Batteriebetriebene Geräte (schnurlose Mäuse, Telefonanlagen)

### b. Ermittlung der Einsatzparameter

Der Stromverbrauch der einzelnen IuK-Geräte wird normalerweise nicht separat gemessen, da dies in Anbetracht der Vielzahl der Geräte in der Praxis nicht durchführbar ist. Anhand folgender Daten werden diese Geräte und Systeme summarisch beschrieben:

- Beschreibung der Anlage und Energiesparstatus
- Stromverbrauch und durchschnittliche Betriebsstunden pro Jahr, unterteilt nach:
  - AN
  - Ruhezustand
  - AUS
- Überprüfung anhand von Stichproben an repräsentativen Tagen, beispielsweise mit Hilfe einfacher Messgeräte (mobile Messgeräte).

Spezifikationen bezüglich Stromverbrauch und Energiemanagement erhalten Sie von der IuK- oder Einkaufsabteilung<sup>1</sup>. Spezifikationen für Sicherungseinrichtungen wie beispielsweise die unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage (USV) und die Berechnung des Energieverbrauchs IuK-spezifischer Klimatisierung sind meist bei der technischen Abteilung erhältlich (siehe technische Module USV und Klimatisierung).

---

<sup>1</sup> Wenn die Informationen von dort nicht geliefert werden können, sollten alle entsprechenden Daten in der nächsten Ausschreibung abgefragt werden. Informationen zu modernen Geräten finden Sie auch unter [www.officetopten.de](http://www.officetopten.de)

Für eine realistische Schätzung der durchschnittlichen Betriebsstunden pro Jahr und mögliche weitere Berechnungen können Sie den Energy star-„Energierechner“ nutzen. Die Energy Star-Datenbank [Energy star] enthält Informationen zum Stromverbrauch der meisten Geräte.

### c. Indikatoren zur vergleichenden Analyse

Nach einer Schätzung des Gesamtenergieverbrauchs im Bereich der IuK-Geräte kann anhand der Berechnung der spezifischen Indikatoren die Effizienz der angeschlossenen Technik bestimmt werden. In der nachstehenden Tabelle finden Sie entsprechende Richt- und Zielwerte.

Indikator	Richtwert	Zielwert
1. IuK-Energieverbrauch bezogen auf Bruttogeschossfläche <sup>2</sup>	19 kWh/(m <sup>2</sup> *a)	7 kWh/(m <sup>2</sup> *a)
2. IuK-Energieverbrauch bezogen auf die Anzahl der Mitarbeiter <sup>3</sup>	770 kWh/(Mitarbeiter*a)	440 kWh/(Mitarbeiter*a)
3. Anteil des IuK-Energieverbrauchs am Gesamtstromverbrauch	30 %	25 %

Das Hinzuziehen der Indikatoren ist unter folgenden Bedingungen von Nutzen:

1. der IuK-Gesamtenergieverbrauch bezogen auf die Bruttogeschossfläche von Bürogebäuden ist der nützlichste Indikator bei typischen Bürogebäuden
2. der IuK-Gesamtenergieverbrauch in Bürogebäuden bezogen auf die Anzahl der Mitarbeiter ist aufschlussreicher im Falle von nicht typischen Gebäuden mit Bürostruktur und bei Schwankungen in der Mitarbeiteranzahl
3. der Anteil des IuK-Energieverbrauchs am Gesamtstromverbrauch ist hilfreich, um Aussagen zur Relevanz von Maßnahmen im IuK-Bereich treffen zu können

<sup>2</sup> Eigene Berechnung basierend auf [Greeneffect 2005]

<sup>3</sup> Eigene Berechnung basierend auf [ISI 2003]

### 3. Analyse technischer Maßnahmen zur Energieeinsparung

Energieeinsparungen lassen sich durch verschiedene Maßnahmen realisieren:

1. Auswahl von energiesparenden Produkten
2. Auswahl energiesparender Geräte aus definierten Produktgruppen
3. Überprüfung des Strommanagements und nutzerspezifischer Einsparpotentiale

Natürlich sind die Durchführbarkeit einzelner Maßnahmen und die Höhe der finanziellen Einsparungen von der Größe und der Art Ihres Unternehmens abhängig. Nur durch die Beurteilung des Systems und der Bedürfnisse Ihres Unternehmens kann eine Aussage getroffen werden, welche Maßnahmen sowohl durchführbar als auch rentabel sind. Dies kann durch einen qualifizierten Energieberater mit IuK-Erfahrung oder durch eigenes, qualifiziertes Personal erfolgen.

Aus den Bewertungsergebnissen ergeben sich die für Ihr IuK-System geeigneten Maßnahmen, die Höhe der geschätzten Einsparungen und Maßnahmekosten sowie die Amortisationszeit. Die Bewertungsergebnisse sollten ebenfalls Vorschläge zur Anschaffung von Geräten durch Kauf oder Leasing beinhalten.

Werden im Bereich IuK in der frühen Planungsphase Maßnahmen zur Energieeinsparung definiert, so kann dies zu einer erheblichen Entlastung bei der Klimatisierung und der USV führen, entsprechend können sowohl Investitions- als auch Betriebskosten reduziert werden (siehe technische Module USV und Klimatisierung).

Darüber hinaus sind allgemeine Papier sparende Maßnahmen wichtig, um sowohl den Energieverbrauch bei der Papierproduktion als auch die Betriebskosten des Unternehmens zu senken. Ein wichtiges Kennzeichen für die Erfüllung ergonomischer Standards ist das TCO-Siegel; im Bereich Umwelt das EU-Umweltzeichen.

In den folgenden Tabellen sind wichtige Energiesparmaßnahmen aufgelistet, die auf Ihre IuK-Geräte anwendbar sein könnten. In jeder Tabelle sind an erster Stelle die Maßnahmen aufgeführt, die den größtmöglichen Effekt erzielen, und die am einfachsten umzusetzen sind.

#### *Schritt 1: Auswahl von energiesparenden Produkten – Beispiele*

Pos.	Beschreibung der Maßnahme	Einsparpotential
1	Ersetzt man herkömmliche Desktop-PCs mit Röhrenmonitoren durch Notebooks, kann man Energie einsparen und die Lasten in den Bereichen USV und Klimatisierung reduzieren. Dies sollte jedoch möglichst in einer frühen Planungsphase berücksichtigt werden.	50 – 80 %
2	Ersetzen herkömmlicher Monitore durch LCD-Flachbildschirme zur Erzielung von Energieeinsparungen.	ca. 50 %
3	Ersetzen getrennter Einzelfunktionsgeräte durch zentrale Multifunktionsgeräte zur Erzielung von Energieeinsparungen. Dies setzt jedoch voraus, dass die Vielseitigkeit auch genutzt wird.	bis zu 50 %
4	Ersetzen von Einzeldruckern durch Zentraldrucker (und Multifunktionsgeräte) zur Erzielung von Energieeinsparungen. Voraussetzung ist eine dem Anwendungsumfang entsprechende Dimensionierung.	bis zu 50 %

## ***Schritt 2: Auswahl energiesparender Geräte aus definierten Produktgruppen – Beispiele***

Pos.	Beschreibung der Maßnahme	Einsparpotential
1	Die seiner Anwendung entsprechende spezifische Dimensionierung eines Geräts ist der wichtigste Faktor für Energieeffizienz.	nicht quantifizierbar
2	Die Anwendung der Energy Star-Kriterien als Mindestkriterien für eine Ausschreibung vermeidet den Erwerb ineffizienter Geräte.	20 - 50 % gegenüber dem technischen Standard
3	Durch die Auswahl von Bürogeräten mit einem Netzschalter (220 V) kann der Stromverbrauch im Aus-Zustand vermieden werden.	bis zu 20 %
4	Stellen Sie sicher, dass das Energiemanagement in den Spezifikationen mit ausgeschrieben wird, und dass es bei der Installation der neuen Geräte konfiguriert wird.	bis zu 30 %

## ***Schritt 3: Überprüfung des Energiemanagements und nutzerspezifischer Einsparpotentiale – Beispiele***

Pos.	Beschreibung der Maßnahme	Einsparpotential
1	Alle Geräte sollten mit einer Energiemanagement-Funktion ausgestattet sein	bis zu 30 %
2	Bildschirmshoner tragen nicht zur Energieeinsparung bei und sollten daher durch automatisches Umschalten in den Ruhezustand ersetzt werden.	bis zu 30 %
3	Mit Hilfe einer schaltbaren Steckdosenleiste kann der Stromverbrauch einer Reihe von IuK-Geräten im Stand-by- und Aus-Zustand während der Nacht und bei Abwesenheit vermieden werden.	bis zu 20 %
4	Das Abschalten von Monitoren und Druckern in Pausen und während Besprechungen reduziert den Energieverbrauch im Ruhezustand.	bis zu 15 %

Detaillierte Hinweise erhalten Sie über das EU-Programm Energy Star [Energy Star] und spezielle Informationen zu innovativen Kopiergeräten über das Projekt „IEA Copier of the Future“ (IEA Kopiergeräte der Zukunft) [IEA]

## **4. Maßnahmenplan**

In Ihrem Maßnahmenplan für IuK-Geräte sollten folgende Punkte enthalten sein (vgl. nachfolgendes Formular):

- die zur Umsetzung bestimmten Maßnahmen sowie der Zeitplan zur Umsetzung
- die Gründe für die Ausschließung anderer Maßnahmen

Der fertige Maßnahmenplan für IuK-Geräte ist der Kommission vorzulegen. Nach Genehmigung aller relevanten Maßnahmenpläne erlangt das Unternehmen den offiziellen GB-Partnerstatus.

Energieeinsparmaßnahmen	Machbarkeit <sup>(1)</sup>	Spezifische Maßnahmen <sup>(2)</sup>	Ausgeführter Anteil (%) <sup>(3)</sup>	Zeitplan <sup>(4)</sup>	Erwartete Einsparung <sup>(5)</sup> (MWh/Jahr)
<b><i>Auswahl von energiesparenden Produkten</i></b>					
Notebook anstelle von Desktop-PC					
LCD-Monitore anstelle von Röhrenmonitoren					
Multifunktionsgeräte anstelle von separaten Einzelfunktionsgeräten					
Zentraldrucker anstelle von Einzeldruckern					
<b><i>Auswahl von energiesparenden Geräten</i></b>					
Spezifische Dimensionierung					
Anwendung von Energy Star-Kriterien					
Netzschalter					
Energiemanagement-Konfigurierung					
<b><i>Nutzerspezifisches Einsparpotential</i></b>					
Ausstattung mit Energiemanagement-Funktion					
Standby-/Ruhezustand anstelle von Bildschirmschoner					
Verwendung von schaltbaren Steckdosenleisten					

- (1) **Machbarkeit:** Angabe des Grundes für die Nicht-Machbarkeit anhand eines bzw. mehrerer der unten aufgeführten Codes:  
 ND Nicht durchführbar aus technischen Gründen  
 NR Nicht rentabel  
 NK Nicht kalkuliert aus Kostengründen  
 Werden hier keine Angaben gemacht, gilt die Maßnahme als umsetzbar und rentabel.
- (2) **Spezifische Maßnahmen:** Zur Umsetzung einer Energiesparmaßnahme können mehrere spezifische Schritte erforderlich sein, wie beispielsweise die Nutzung von Notebooks anstelle von PCs.
- (3) **Ausgeführter Anteil (%):** Wenn die Maßnahmen des Partners nicht auf alle Geräte angewandt werden. Die verwendeten Indikatoren sind wie folgt zu bezeichnen: „%“; „%kW“
- (4) **Zeitplan:** Der Zeitrahmen zur Umsetzung der Maßnahmen. Im Zeitplan können ein bestimmter Zeitraum, Zeitpunkt oder die Voraussetzung einer bestimmten Gegebenheit festgelegt sein, z.B.: „Sobald der Server ausgetauscht ist“ oder „Sobald der Leasingvertrag erneuert werden muss“.
- (5) **Erwartete Einsparung (MWh/Jahr):** Hier ist meist nur eine Schätzung aufgrund der allgemeiner Daten möglich.

## 5. Berichterstattung

Der Bericht an die Kommission beinhaltet Angaben über den Umsetzungsfortschritt des Maßnahmenplans und enthält außerdem Erläuterungen zu neuen oder geänderten Maßnahmen. Das folgende Berichtsformular sollte bei seiner Verwendung fortlaufend aktualisiert werden. Die beiden linken Spalten sollte dem von der Kommission bewilligten Partner-Maßnahmenplan entnommen werden.

Bewilligter Maßnahmenplan		Bericht für das Jahr 20xx
Beschlossene Maßnahmen zur Umsetzung von Energiesparlösungen	Vereinbarter Zeitraum für die Umsetzung der Maßnahme	Fortschritt der Maßnahmen (z.B. erreichter Prozentsatz), ggf. mit näherer Erläuterung (1)
<i>Auswahl von energiesparenden Produkten</i>		
Maßnahme 1		
...		
<i>Auswahl von energiesparenden Geräten</i>		
...		
<i>Nutzerspezifisches Einsparpotential</i>		
...		

- (1) Der **Prozentsatz abgeschlossener Maßnahmen** versteht sich als Indikator für den Anteil an Systemen, an denen bereits spezifische Maßnahmen im Rahmen des Plans durchgeführt wurden.

Für Partner könnte sich folgende Zusammenfassung der im Rahmen des Maßnahmenplans des GreenBuilding-Programms bereits erreichten Ziele als sinnvoll erweisen. Die Weiterleitung dieser Zusammenfassung an die Kommission ist nicht zwingend erforderlich, wird jedoch empfohlen.

Zusammenfassung des Berichts		
	Seit Beginn der Teilnahme am GB-Programm	Aktuelles Jahr
Prozentsatz der umgesetzten Aktionen im Rahmen des Maßnahmenplans		
Geschätzte Gesamtinvestition für die Verwirklichung des Plans (TEUR) <sup>(1)</sup>		
Geschätzte Veränderung der nicht-energiebezogenen Betriebs- und Instandhaltungskosten (TEUR) <sup>(1)</sup>		
Geschätzte Energieeinsparung (MWh) <sup>(2)</sup>		
Anzahl der Arbeitsplätze		
Energiebezogene IuK-Kosten pro Arbeitsplatz (EUR/Arbeitsplatz) <sup>(3)</sup>		

- (1) **Investitions-, Betriebs- und Instandhaltungskosten** sind geschätzte Kostenveränderungen im Vergleich zu den Ausgaben, die der Partner ohne seine Teilnahme am GreenBuilding-Programm gehabt hätte. Darunter fallen z.B. zusätzliche Investitionskosten für leistungsstärkere Anlagen oder die Steigerung/Verringerung der Wartungskosten.
- (2) **Energieeinsparungen** werden auf der Grundlage der Kosten für die Umsetzung der Maßnahmen und der steigenden/sinkenden Anzahl der Anlagen ermittelt.
- (3) **Energiebezogene IuK-Kosten pro Arbeitsplatz** geben über die energiesparende Verwendung von Informationstechnologien am Arbeitsplatz Auskunft.

## Referenzen:

[Energy Star] Internetseite des europäischen Energy Star-Programms mit der Datenbank der Energy Star-Produkte, dem Energierechner und den aktuellen Energy Star-Kriterien; [www.eu-energystar.org](http://www.eu-energystar.org)

[IEA] [http://www.energystar.gov/index.cfm?c=copiers.copier\\_future](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=copiers.copier_future)

[GEEA] Internetseite der GEEA (Group for Energy Efficient Appliances), mit den aktuell gültigen Kriterien; [www.efficient-appliances.org](http://www.efficient-appliances.org)

[Greeneffect 2005] Dokumentation des EU ALTENER-Projekts „Greeneffect – Stromeinsparung und Grüner Strom in Bürogebäuden“; [www.greeneffect.org](http://www.greeneffect.org)

[ISI 2003] Fraunhofer ISI: Energieverbrauch der Informations- und Kommunikationstechnik in Deutschland bis zum Jahr 2010, Analyse für das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit  
<http://www.isi.fhg.de/pr/2003de/pri05/pri05.htm>

[TCO] [www.tcodevelopment.com](http://www.tcodevelopment.com)

[ECO label] EU-Umweltzeichen [www.eco-label.com](http://www.eco-label.com)

## Anhang:

In der Bewertung sollten Aussagen zur Anwendbarkeit und Rentabilität der Maßnahmen in Tabelle 1, 2 und 3 gemacht werden. Die folgende Tabelle kann dafür als Vorlage dienen.

Energieeinsparmaßnahmen	Bewertungsergebnisse				
	Vorgeschlagene konkrete Maßnahme	Geschätzte Einsparungen pro Jahr	Investitionen	Jährliche Betriebs- und Instandhaltungskosten	Geschätzte Amortisationszeit (Monate)
<b>Auswahl von energiesparenden Produkten</b>					
Maßnahme 1					
Maßnahme 2					
<b>Auswahl von energiesparenden Geräten</b>					
...					
...					
<b>Nutzerspezifisches Einsparpotential</b>					
...					