











































































































































## 9. Übersichten

### 9.1 Übersicht Kennwerte

<b>Allgemeinstrom</b>				
Kennwert Allgemeinstrom in Wohngebäuden				
3,7 bis 5 kWh pro m <sup>2</sup> und Jahr				
Für Büro- und andere Gebäude ist ein solcher Wert nicht verfügbar.				
<b>Umwälzpumpen</b>				
Elektrische Leistungsaufnahme der Pumpe (Watt)	10	50	100	500
Wirkungsgrad Grenzwert ( Prozent)	8	23	28	44
Wirkungsgrad Zielwert ( Prozent)	20	36	39	55
<b>Lüftung und Kühlung</b>				
Spezifische elektrische Ventilatorleistung				
0,28 W/(m <sup>3</sup> /h) bis 0,42 W/(m <sup>3</sup> /h) pro Zu-/Abluftgerät				
Wärmebereitstellungsgrad				
75% oder besser				
Arbeitszahl für Kältemaschinen				
3,5 und besser				
<b>Beleuchtung</b>				
Maximal installierte Lichtleistung				
8 bis 12 W/m <sup>2</sup>				
Mindest-Lichtausbeute				
60 Lumen pro Watt				
Leuchtenwirkungsgrad				
80%				
<b>Informations- und Kommunikationstechnik</b>				
<b>Leistung im Stand-by nach EU-Richtlinie</b>				
für Geräte mit Anzeigefunktion, z. B. Zeit	für Geräte ohne weitere Funktion	Frist zur Einführung		
2 Watt	1 Watt	derzeit geltend		
1 Watt	0,5 Watt	ab 2013		
<b>Unterhaltungselektronik</b>				
<b>Leistung im Stand-by nach EU-Richtlinie</b>				
für Geräte mit Anzeigefunktion, z. B. Zeit	für Geräte ohne weitere Funktion	Frist zur Einführung		
2 Watt	1 Watt	derzeit geltend		
1 Watt	0,5 Watt	ab 2013		
<b>Haushaltsgeräte</b>				
EU-Klassifizierung von Haushaltsgroßgeräten				
Empfehlung A+++ oder A++ für Kühl- und Gefriergeräte, Spül- und Waschmaschinen. A für die anderen Geräte.				
<b>Leistung im Stand-by nach EU-Richtlinie</b>				
für Geräte mit Anzeigefunktion, z. B. Zeit	für Geräte ohne weitere Funktion	Frist zur Einführung		
2 Watt	1 Watt	derzeit geltend		
1 Watt	0,5 Watt	ab 2013		

## 9.2 Übersicht Empfehlungen

### Allgemeinstrom

Die Liste von Verbrauchern im Bereich Allgemeinstrom - also von Strom, dessen Verbrauch auf die Nutzer bzw. Mieter eines Gebäudes aufgeteilt wird - ist beträchtlich und variiert je nach Gebäudenutzung (z. B. Wohn-, Büro-, Gewerbenutzung) stark.

Einsparungen ergeben sich vor allem

- in der Verwendung von effizienten Netzteilen mit niedrigen Stand-by-Verlusten, z.B. für Klingeltrafos, Brandmeldeanlagen, Antennenverstärker ...,
- durch das in Kraft-Treten der EuP-Richtlinie<sup>7</sup> zur Begrenzung von Stand-by-Verlusten,
- durch eine knappe, jeweils der Anwendung angepasste Dimensionierung von Allgemeinbeleuchtung in Kombination mit Bewegungsmeldern und/oder Zeitschaltuhren (zu Details siehe das Querschnittskapitel zu Beleuchtung),
- soweit nicht unter Betriebskosten Heizung erfasst: durch Umwälzpumpen der Labelklasse A (zu Pumpen siehe eigenes Kapitel),
- für die jeweilige Anwendung optimierte intelligente Regeltechnik,
- durch Planungen, die ohne elektrische Begleitheizungen zum Frostschutz von Wasserleitungen oder Abwasserrohren auskommen,
- durch Planungen, die den Verzicht auf Flächenheizungen im Außenbereich ermöglichen, z. B. bei Tiefgaragen.

### Aufzüge

Das Einsparpotenzial bei Aufzügen hängt sehr stark vom Aufzugstyp (technische Ausstattung) und der Nutzung (Gebäudenutzung und -größe) ab. Eine Optimierung des Aufzugsbetriebs kann durch die folgenden Maßnahmen erreicht werden.

- Wahl eines Aufzugs mit an die Anforderung angepasster Leistung,
- Aufzugstyp mit Energieeffizienzklasse A (oder mindestens B) wählen,
- Stand-by-Stromverbrauch gering halten durch Abschaltung des Kabinenlichts und des Displays, durch effiziente Spannungsversorgung (Schaltnetzteile) und durch die Wahl eines Modells, das keine Energie zum Geschlossenhalten der Kabinentür benötigt,
- Verwendung von LED-Lampen,
- Wahl einer entsprechend der Gebäudenutzung vertretbar niedrigen Geschwindigkeit, da höhere Beschleunigung größere Motoren verlangt, die aufgrund großer Dimensionierung höhere Verlustanteile aufweisen,
- in größeren Objekten mit vielen Aufzugfahrten sollte geprüft werden, ob ein rückspeisefähiger Umrichter zur Energierückgewinnung (Rekuperation) eine wirtschaftliche Investition darstellt,
- Optimierung des Gegengewichts entsprechend realistischer Nutzungsannahmen,
- bei Aufzuggruppen (in größeren Gebäuden) Abschalten einzelner Aufzüge in Zeiten geringer Nutzung.



## Umwälzpumpen

Umwälzpumpen sind im Einsatz als Heizungsumwälzpumpen, als Trinkwasser-Zirkulationspumpen, als Umwälzpumpen im Solarkreislauf, in Systemen mit Erdwärmekollektoren sowie in Klimaanlage. Ihr Einfluss auf den Stromverbrauch bleibt in der Regel unbeachtet. Dabei ist neben der Effizienz der Pumpe auch die Auslegung des Wärmeverteilnetzes für den Betriebsstromverbrauch verantwortlich, weshalb für neue Netze ein hydraulischer Abgleich vorgeschrieben ist (z. B. DIN 4701-10, EnEV).

Das große Einsparpotenzial von bis zu 80 Prozent bei den Umwälzpumpen kann durch die aufgeführten Maßnahmen erschlossen werden.

- Hocheffiziente Pumpen der Energieeffizienzklasse A sollten installiert werden.
- Besonders effizient arbeiten differenzdruckgeregelte Pumpen. Ihr Einsatz sollte geprüft werden.
- Eine Dokumentation des hydraulischen Abgleichs sollte angefordert werden.
- Die Regelung von Pumpen sollte sich am Bedarf orientieren (bedarfsgerechte Regelung). Im Zusammenhang mit Betonkerntemperierung hat sich eine Taktung der Umwälzpumpen bewährt.
- Bei sehr gut wärmedämmten Gebäuden kann die Verteilung des verbleibenden geringen Restwärmebedarfs ggf. über die Lüftungsanlage erfolgen, in diesen Fällen ist u. U. kein herkömmliches Heizsystem mehr erforderlich. In diesen Fällen sind analoge Effizienzanforderungen an die Lüftungssysteme zu richten (siehe eigenes Kapitel).
- Auch für Sonnenkollektor- sowie für Klimaanlage und Erdwärmetauscher sollten effiziente Pumpen eingesetzt werden.

## Lüftung und Kühlung

**Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung** sind integraler Bestandteil von Passivhäusern, um hygienische Raumluftverhältnisse bei minimalen Lüftungswärmeverlusten zu sichern. Um den projektierten Stromverbrauch zu minimieren, sind zunächst die planerischen Voraussetzungen zu erfüllen.

- Sorgfältige Dimensionierung durch Abklärung des genauen Bedarfs, Optimierung der Luftwechselraten,
- Minimierung der Druckverluste in Lüftungskanälen und Anlagenkomponenten,
- Wahl eines auf die Anlage abgestimmten Ventilators mit gutem Wirkungsgrad und geringem Stromverbrauch ( $\leq 0,21 \text{ Wh/m}^3$  pro Ventilator),
- Sorgfältige Filterdimensionierung und regelmäßige Filterwartung/-austausch,
- Installation einer bedarfsangepassten Ventilator- und Raumvolumenstromregelung,
- Prüfung der Effizienzverbesserung durch die Nutzung regenerativer Energiequellen (z. B. Erdwärmetauscher, Solarwärme),
- Einsatz eines Lüftungssystems mit Wärmerückgewinnung mit hohem Rückgewinnungsgrad ( $\geq 75$  Prozent) bei dichter Gebäudehülle,
- regelmäßige Wartung und regelmäßiger Filterwechsel,
- Nutzereinweisung,
- Bereitstellung von Dokumentationsunterlagen.

**Kühlung** und Befeuchtung sollten auf Sondernutzungszonen beschränkt bleiben. Vor der Installation von Kältegeräten müssen zunächst Maßnahmen zur Minimierung des Kältebedarfs getroffen werden. Hierfür sind bereits in einer frühen Planungsphase die Voraussetzungen zu schaffen.

- Die Verwirklichung eines integralen Gesamtkonzepts schafft die Voraussetzungen für einen möglichen Verzicht auf Kühlung.
- Zu einem funktionierenden Gesamtkonzept mit notwendiger Kühlung gehören auch organisatorische Maßnahmen wie die Orientierung von zu kühlenden Räumen gegen Norden und die Kopplung des Kühlbetriebs an einen aktiven Sonnenschutz und geschlossene Fenster.
- Die Temperatur in Serverräumen sollte nicht tiefer gewählt werden als erforderlich,  $26^\circ\text{C}$  ist in aller Regel vertretbar/solare Einträge sind zu vermeiden/u.U. Rackkühlung.
- Für Kühlung und Befeuchtung muss die Systemauswahl vom Planer aufgrund des Nutzungsprofils und der Randbedingungen begründet werden.
- Solare und andere regenerative Kühlsysteme (z. B. Absorptionskälte aus Fernwärme) sollten stets untersucht werden.
- Die Anlagenaufwandszahl und der flächenspezifische Energieeinsatz sollten für alle Planungen nachgewiesen werden.
- Bei einer Notwendigkeit von RLT-Klimaanlagen sollte die Auslegung auf Mindestaußenluftstraten nach [DIN EN 13779] und [ASR 6] erfolgen. Falls die Kühllast höher ist, als mit der Mindestluftstrate abgeführt werden kann, sollte die Klimatisierung vorrangig mit wasserführenden Kühlsystemen ergänzt werden.
- Regelmäßige (jährliche) Messungen, besser noch kontinuierliche Messungen, zur Optimierung des Anlagenbetriebs sollten vorgesehen werden.
- Der Betrieb der aktiven Kühlung sollte immer in Kombination mit freier Kühlung erfolgen.

## Beleuchtung

Eine sehr umfangreiche Zusammenstellung von Einsparmöglichkeiten an der Beleuchtung wird in der nachstehenden Tabelle gezeigt. Bei der erwähnten Öko-Aus-Funktion kann z. B. ein zeitgesteuertes Treppenhauslicht durch ein zweites Drücken des Lichtschalters vorzeitig wieder ausgeschaltet werden.

Der Wirkungsgrad von Leuchten sollte bei 80 Prozent liegen. Leuchten sollten turnusmäßig gereinigt werden, da der Leuchtenwirkungsgrad durch Verschmutzung kontinuierlich abnimmt.

Allgemein	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leuchtmittel mit sehr guter Lichtausbeute (oberhalb 60 Lumen pro Watt), insbesondere bei langer Brenndauer</li> <li>- Leuchtmittel der Effizienzklasse A wählen</li> <li>- Leuchtmittel mit langer Standzeit (LED), speziell an schwer erreichbaren Orten und dort, wo Personalkosten beim Austausch entstehen</li> <li>- Schaltfeste Leuchtmittel</li> <li>- Leuchten mit guter Lichtlenkung</li> <li>- Einsatz von EVGs</li> <li>- optimierte Zeitautomatik</li> <li>- Einsatz von Helligkeitssensoren und Bewegungsmeldern</li> <li>- helle Gestaltung von Oberflächen</li> <li>- größtmögliche Ausnutzung des Tageslichts (in Abstimmung mit thermischen Erfordernissen)</li> </ul>
Treppenhaus und Flure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieeffiziente Leuchtmittel mit hoher Schaltfestigkeit und schneller Helligkeit</li> <li>- Verzicht auf Orientierungsbeleuchtung</li> <li>- Zeitautomatik mit möglichst kurzer Brenndauer</li> <li>- Öko-Aus-Funktion: Einbezug des Bewohners in Stromsparprozess</li> <li>- Bei vielen Wohneinheiten: Helligkeitssensor und Bewegungsmelder, ggf. Etagen- bzw. Zonenverbund</li> </ul>
Wenig frequentierte Räume (z. B. Heizungsraum, Hausanschlussraum ...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuelle Ein-/Ausschaltung</li> <li>- ggf. Zeitautomatik</li> </ul>
Viel frequentierte Räume (z. B. Fahrradkeller, Waschmaschinenraum ...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitautomatik</li> <li>- Öko-Aus-Funktion: Einbezug des Nutzers in Stromsparprozess</li> <li>- ggf. Bewegungsmelder</li> </ul>
Gemeinschaftsräume z. B. Festräume	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuelle Ein-/Ausschaltung</li> <li>- ggf. Lichtszenen- gesteuerte Beleuchtung als Kombination von Allgemein- und Stimmungsbeleuchtung</li> </ul>
Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitautomatik</li> <li>- ggf. Bewegungsmelder</li> <li>- alternativ: Dauerhaft gedimmte Beleuchtung, volle Leuchtkraft bei Bewegungsvermerk</li> </ul>
Wege	<p>System 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tageslichtgesteuerte dauerhafte Orientierungsbeleuchtung</li> <li>- evtl. Einsatz solargespeister Beleuchtung</li> </ul> <p>System 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tageslichtgesteuerte Beleuchtung, Bewegungsmelder</li> </ul> <p>System 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tageslichtgesteuerte, dauerhafte gedimmte Beleuchtung, volle Leuchtkraft bei Bewegungsvermerk</li> </ul> <p>System 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewegungsbegleitende Beleuchtung (Zonenverbund)</li> </ul>
Architektonische Akzentbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz energieeffizienter Leuchtmittel (z. B. LED's)</li> <li>- Tageslichtgesteuert, mehrere Stunden Nacht-Aus</li> </ul>
Parkplätze	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz energieeffizienter Leuchtmittel</li> <li>- evtl. Betrieb auf geminderter Leistung</li> <li>- Bewegungs- und Zeitautomatik (Carports/Garagen)</li> </ul>
Müllsammelstelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitautomatik (kurze Beleuchtungszeit)</li> <li>- ggf. Bewegungsmelder</li> <li>- evtl. energieautarkes System mit Solarzelle</li> </ul>
Durchgänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz von besonders effizienten Leuchtmitteln mit langer Lebensdauer</li> </ul>



## Informations- und Kommunikationstechnik

Die Betriebskosten von Servern inklusive ihrer Kühlung summieren sich über die Standzeit von Rechenzentren mittlerweile auf gleich hohe oder sogar höhere Beträge wie ihre Anschaffungskosten. Der Kühlenergieeinsatz kann durch die Toleranz einer höheren Raumtemperatur und die Verbesserung der Kühlsysteme um bis zu 40 Prozent reduziert werden.

Für den Stromverbrauch der übrigen Geräte sind insbesondere die Verluste in Netzteilen verantwortlich. Aus diesen Tatsachen lassen sich folgende Maßnahmen zur Aktivierung des Einsparpotenzials ableiten:

- Temperatur in Serverräumen nicht tiefer wählen als erforderlich, 26°C ist vertretbar.
- Solare Einträge vermeiden,
- effiziente Komponenten verwenden,
- Server gut ausnutzen, ehe weitere Kapazität installiert wird (Virtualisierung),
- Abluftführung optimieren,
- gegebenenfalls mit Wasser kühlen,
- gegebenenfalls Abwärme nutzen (Brauchwarmwassererwärmung über Wärmetauscher),
- bei Neuanschaffungen entsprechende Datenbanken mit Werten sparsamer Geräte heranziehen, beispielsweise [www.topten.ch](http://www.topten.ch), [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de), [www.stromeffizienz.de/dienstleister-oeffentliche-hand.html](http://www.stromeffizienz.de/dienstleister-oeffentliche-hand.html),
- nur Geräte mit effizienten Netzteilen gemäß neuer EU-Richtlinie auswählen: Stand-by-Verbrauch weniger als 1 respektive 0,5 Watt,
- NutzerInnen auf ihren Einfluss auf den Geräteverbrauch aufmerksam machen, z. B. mit Hiweisschildern,
- schaltbare Steckdosen/Steckerleisten verwenden, beim PC mit Peripherie ggf. Master-/Slave-Steckerleisten,
- gemeinsam genutzte Geräte über Zeitschaltuhr oder über selbst-lernende Vorschaltgeräte ausschalten.

## Unterhaltungselektronik

Das vorhandene Einsparpotenzial im Bereich der Unterhaltungselektronik liegt vor allem in der Geräteanschaffung und im Nutzerverhalten, auf welche sich die folgenden Empfehlungen beziehen.

- Es sollten Informationen über Höhe und Kosten der Stand-by Verluste zur Verfügung gestellt werden.
- Der Einkauf von Geräten sollte kritisch erfolgen: wird das gewünschte Gerät tatsächlich benötigt; entspricht die technische Leistungsfähigkeit den gegebenen Anforderungen?
- Bei Neuanschaffungen sollten entsprechende Datenbanken mit Werten sparsamer Geräte herangezogen werden, beispielsweise [www.topten.ch](http://www.topten.ch) und [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de).
- TV-Geräte mit EU-Label A kaufen.
- TV-Geräte mit Schnellstartmodus wählen.
- Es sollten nur Geräte mit effizienten Netzteilen gemäß neuer EU-Richtlinie ausgewählt werden: Stand-by-Verbrauch weniger als 1 respektive 0,5 Watt.
- NutzerInnen sollten auf ihren Einfluss auf den Geräteverbrauch aufmerksam gemacht werden.
- Für vorhandene Geräte mit Stand-by-Bedarf von einigen Watt schaltbare Steckdosen/Steckerleisten verwenden.

## Haushaltsgeräte

Das vorhandene Einsparpotenzial im Bereich der Haushaltsgeräte liegt vor allem in der Geräteanschaffung und im Nutzerverhalten.

- Informationsmaterial für Einsatz und Nutzung dieser Geräte sollte verfügbar sein, so dass die Einflussmöglichkeiten auf den Stromverbrauch der Geräte eingeschätzt und das Verhalten geeignet modifiziert werden kann.
- Informationen über die Höhe der Stand-by-Verluste vorhandener Geräte und der EuP-Richtlinie für neue Geräte sollten verfügbar gemacht werden.
- Gerätelisten des Niedrigenergieinstituts Detmold sollten als Einkaufshilfe bei Neuanschaffungen zur Verfügung gestellt, Hinweise auf Datenbanken gegeben werden.
- Spülmaschinen sollten an eine nicht-elektrische zentrale Wassererwärmung angeschlossen werden, optimal an solare Wassererwärmung.
- Für Waschmaschinen ist eine Anschlussmöglichkeit an warmes Wasser unter dem Aspekt mittelfristiger Optimierung des Wohngebietes sinnvoll, wenn auch zu Beginn nur wenige Geräte dieses Typs installiert sein werden.
- Auf im Internet verfügbare CO<sub>2</sub>-Rechner sollte hingewiesen werden, um den eigenen CO<sub>2</sub>-Verbrauch einschätzen zu können: <http://uba.klima-aktiv.de/>

# 10 Literaturverzeichnis

- [26°C] 26°C in EDV-Räumen – eine Temperatur ohne Risiko, Bundesamt für Energie, Bern, energieSchweiz 2004
- [Allgemeinstrom 09] Allgemeinstrom in Wohngebäuden, Dr.-Ing. Klaus-Dieter Clausnitzer, Bremer Energieinstitut BEI, Febr. 2009
- [ASR 6] Arbeitsstättenrichtlinie Lüftung ArbStätt 5.006 Version 05/2002 zu §6 Raumtemperaturen, Vorschriftensammlung der Staatlichen Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg 1, Ausgabe: Mai 2001
- [BAM + UBA 09] EU-Verordnung für umweltgerechte Gestaltung von Umwälzpumpen, BAM + UBA, 2009
- [Bay LA Umwelt 2008] Effiziente Energienutzung in Bürogebäuden – Planungsleitfaden, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2008
- [Bayern 2008] Effiziente Energienutzung in Bürogebäuden, Planungsleitfaden, Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008
- [BINE 10/05] Kältespeicher in großen Kältenetzen, BINE Informationsdienst, Projektinfo 10/2005
- [BINE 12/08] Kältespeicher optimiert Fernkältesystem, BINE Informationsdienst, Projektinfo 12/2008
- [BINE 13/09] Bürogebäude dezentral lüften und klimatisieren, BINE Informationsdienst, Projektinfo 13/2009
- [BINE 16/09] Verwaltungsgebäude als energieeffizientes Ensemble, BINE Informationsdienst, Projektinfo 16/2009
- [BINE 20] BINE basisENERGIE 20, Oktober 2006; Energie sparen bei der Kälteerzeugung
- [BINE I/2007] BINE Themeninfo I/2007 Thermoaktive Bauteilsysteme, BINE Informationsdienst 2007
- [Böhnke 08] Energieeffizienz von Aufzügen, Referat von Böhnke & Partner auf der VFA-Mitgliederversammlung April 2009
- [dena] Frische Luft für wenig Geld, Energieeffiziente Lüftung und Klimatisierung von Bürogebäuden, 01/09
- [DIN 4701-10] Energetische Bewertung von heiz- und raumluftechnischen Anlagen  
– Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
- [DIN EN 12464-1] Licht und Beleuchtung – Teil 1: Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen
- [DIN EN 13779] Lüftung von Nichtwohngebäuden - Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme; Deutsche Fassung EN 13779:2007
- [DIN EN 15240] Lüftung von Gebäuden – Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Leitlinien für die Inspektion von Lüftungsanlagen; Deutsche Fassung DIN EN 15240:2007
- [DIN EN 15251] Eingangparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik; Deutsche Fassung EN 15251:2007
- [Ecoman] <http://www.ecoman.org/>
- [Efficient Servers 08] Energy efficient Servers in Europe, Bernd Schächli, Österreichische Energieagentur und andere; Intelligent Energy Europe 2008
- [Effizienzkriterien HD] Effizienzkriterien für kommunale Gebäude in Heidelberg, Stadt Heidelberg, Amt für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung, 2003
- [Energie Schweiz] [www.electricity-research.ch](http://www.electricity-research.ch)
- [Energiemanagement 2003] Energiemanagement in Wohnungsunternehmen, Hrsg. Umweltbundesamt, Berlin, GdW Bundesverband deutscher Wohnungsunternehmen, Berlin 2003]
- [Energy 2.0 Kompendium 2008] Energieeffizienz im Rechenzentrum – Hardware und Infrastruktur optimieren -, in Energy 2.0 Kompendium 2008 erschienen unter [www.Energy20.net](http://www.Energy20.net)
- [EnEV 2009] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung, Neufassung vom 29. April 2009). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009, Teil I, Nr. 23, Bonn, 30. April 2009
- [EuP 2009] Guidelines accompanying Commission Regulation (EC) No 1275/2008 of 17. December 2008 implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for standby and off-mode electric power consumption of electrical and electronic household equipment (October 2009)
- [Europump] [www.europump.org](http://www.europump.org) EU Energy consumption label
- [HB-BEI 07] Energieeinsparung in Bildungseinrichtungen durch Gebäudebustechnik, Hochschule Bremen, Bremer Energie-Konsens 2007

[IBM 2008]	IBM Global Business services, Tickt der Norden grün, Klimaschutz, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit im Mittelstand, Befragung von mittelständischen Unternehmen in Norddeutschland im März/April 2008 <a href="http://www-05.ibm.com/de/ibm/green/pdf/IBM_Mittelstandsstudie_Gruener_Norden.pdf">http://www-05.ibm.com/de/ibm/green/pdf/ IBM_Mittelstandsstudie_Gruener_Norden.pdf</a>
[ISR 2010]	Energy Efficient Elevators and Escalators, ISR – Univerity of Coimbra mit ELA, ENEA, FhG-ISI und KAPE für Intelligent Energy Europe, 2010
[IWU Büro 2001]	Studie „Energieeffiziente Büro- und Verwaltungsgebäude“ Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 2001
[Jülich 2008]	Leitfaden für die energetische Sanierung von Laboratorien, Forschungszentrum Jülich / BINE Projektinfo 02/04 / <a href="http://www.labsan.de">www.labsan.de</a>
[Klimaschutz HD 2009]	Ratgeber Energieeffizientes Bauen und Sanieren, Klimaschutz in Heidelberg, Stadt Heidelberg, November 2009
[LEE 2000]	Elektrische Energie im Hochbau: Leitfaden Elektrische Energie. Hrsg. Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten; 2. überarbeitete Fassung. Wiesbaden: 2000.
[Lichtklima]	Gutes Lichtklima, Ratgeber zur energieeffizienten Beleuchtungsmodernisierung, Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, Wiesbaden 2005
[NEI-Liste 2011]	Geräteliste des Niedrigenergieinstituts in Detmold, Stand Oktober 2011
[Nipkow 06]	Energieverbrauch und Einsparpotenziale bei Aufzügen, Jürg Nipkow, ARENA Zürich, in Bulletin SEV/VSE 9/06
[no-e Stand-by]	<a href="http://www.no-e.de/html/unglaublich.html">http://www.no-e.de/html/unglaublich.html</a>
[PC-Arbeitsplatz]	Stromsparen am PC-Arbeitsplatz, energieSchweiz 2007
[PHI 31]	Protokollband Nr. 31, Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser Phase III, Energieeffiziente Raumkühlung, Passivhausinstitut Juli 2005
[Phoenix 2004]	Leitfaden Energieeffizientes Bauen PHOENIX West-Teil 3, Leg, Wirtschafts- und Beschäftigungsförderung Dortmund, 2004
[PHPP 2007]	W. Feist; R. Pfluger; B. Kaufmann; J. Schnieders; O. Kah. Fachinformation PHI-2007/1. Passivhaus Projektierungs Paket 2007. Anforderung an qualitätsgeprüfte Passivhäuser. Darmstadt 2007. Dokumentation und Excel-Arbeitsmappe.
[Potenziale Effizienz]	Optionen und Potenziale für Endenergieeffizienz und Endergiedienstleistungen, Wuppertal-Institut im Auftrag von E.ON AG, Mai 2006
[Recknagel 07/08]	Recknagel/Sprenger/Schramek, Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenburg Industrieverlag
[SIA 380/4]	Schweizer Norm SIA 380/4:2006 Bauwesen, Elektrische Energie im Hochbau
[SIA Leitfaden 2006]	Elektrische Energie im Hochbau, Leitfaden zur Anwendung der Norm SIA 380/4, Ausgabe 2006
[Stadt Heidelberg 1992]	Handlungsorientiertes kommunales Konzept zur Reduktion von klimarelevanten Spurengasen für die Stadt Heidelberg, ifeu-Institut, Heidelberg 1992
[Stadt Heidelberg 2004]	Heidelberg, Stadt der Zukunft - Klimaschutzkonzept Heidelberg 2004, Schriftenreihe zur Umwelt, Heft 1/2006, Stadt Heidelberg, Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie
[Stadt Heidelberg 2010]	Energiekonzeption 2010 der Stadt Heidelberg, Fotschreibung der Konzeption 2001, Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie, 2010
[Stromsparen]	Stromsparen Schritt für Schritt im Büro, <a href="http://www.stromsparenjetzt.at">www.stromsparenjetzt.at</a> , O.Ö. Energiesparverband, Linz
[test]	Verschiedene Tests der Stiftung Warentest
[UBA 09]	Beleuchtungstechnik mit geringerer Umweltbelastung, Umweltbundesamt 2009
[Umrichter 08]	Verbesserung der Energieeffizienz von Aufzügen und Transportanlagen durch Entwicklung eines neuartigen Frequenzumformers, Bundesamt für Energie BFE, Bern, Nov. 2008
[www.dena.de]	Pressemappe der Deutschen Energieagentur (dena), 27.11.2007

Herausgeber: Stadt Heidelberg  
Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie  
Verwaltungsgebäude Prinz Carl  
Kornmarkt 1  
69117 Heidelberg

Ansprechpartner: Alexander Krohn  
Tel.: 06221 58-18161  
alexander.krohn@heidelberg.de

Robert Persch  
Tel.: 06221 58-45321  
robert.persch@heidelberg.de

Projektbearbeitung: ebök  
Planung und Entwicklung GmbH  
Schellingstraße 4/2  
72072 Tübingen

In Kooperation mit:  
CONSISTE  
Consulting für intelligenten Stromeinsatz  
Dorfstraße 42  
72074 Tübingen