



## **Leitfaden für einen wirksamen Klimaschutz und wirtschaftliches Bauen für European Energy Award Kommunen**

Dieser Leitfaden soll zum Ziel haben, dass der Klimaschutz in den kommunalen Gebäuden verbessert wird und die jährlichen Gesamtkosten über den Nutzungszeitraum reduziert werden.

### **Planungsvorgaben**

Die Planungsvorgaben sind für alle externen und internen Planungen bindend.

#### **1. Städtebauliche Planungen:**

Energierrelevante städtebauliche Faktoren sind im Rahmen der Stadt-/Siedlungsplanung und Bauleitplanung direkt beeinflussbar, sofern keine anderen Belange vorrangig sind.

- Städtebauliche Kompaktheit (mit der angestrebten baulichen Dichte verknüpfte Kompaktheit der Baukörper). Kennwert der baulichen Dichte ist das Verhältnis Grundflächenzahl zu Geschossflächenzahl (GRZ/GFZ) oder Einwohner zu überbauter Fläche (EW/ha), Kennwert der Kompaktheit ist das Verhältnis von Wärme übertragender Umfassungsfläche der Gebäudehülle zum Bauwerksvolumen (A/V).
- Stellen der Baukörper, Orientierung von (Haupt-) Fassaden-/Fensterflächen zur Sonne
- Anordnung der Baukörper und Bepflanzung zur Vermeidung gegenseitiger Verschattung.
- Integration städtebaulich relevanter Aspekte von Versorgungseinrichtungen wie Solaranlagen, Biomassenanlagen, Nahwärmenetze.
- energetische Kriterien für energieeffizientes Bauen durch privatrechtliche Verträge.

#### **2. Hochbau**

Einer der wesentlichen Punkte zur Senkung des Heizenergieverbrauchs ist die Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes, vor allem im Altbau. Höherer Wärmeschutz führt außerdem zu verbesserter Behaglichkeit durch höhere Oberflächentemperaturen auf der Innenfläche der Außenbauteile.

Ökologische Baustoffe sollten, soweit möglich, im Innenbereich bei der Planung berücksichtigt werden. Bei allen Planungen im Altbau ist zunächst der

Gesamtenergiebedarf für Wärme, Strom und Kälte zu erfassen und durch bauliche Maßnahmen zu minimieren. Der verbleibende Energiebedarf ist so effizient wie möglich zu decken.

## 2.1 Bestehende Gebäude

a) Bei einer energetischen Komplettsanierung im Altbau ist das „Effizienzhaus 100“ (**EnEV 2014**) anzustreben. Das Effizienzhaus 100 darf einen Jahresprimärenergiebedarf ( $Q_p$ ) von 100 % und einen spezifischen Transmissionswärmeverlust ( $HT'$ ) von höchstens 115 % der gemäß EnEV 2014 zulässigen Höchstwert eines analogen Neubaus nicht überschreiten (in % des Referenzgebäudes nach EnEV 2014).

b) Es ist anzustreben, dies auch bei denkmalgeschützten Gebäuden – unter Wahrung der Denkmalbelange – zu erreichen.

Bei Einzelmaßnahmen sind bauphysikalische Schwachstellen von Gebäuden, z.B. bei Fenstern, Türen, Außenwänden, Decken, Heizkörpernischen und Windfängen vorrangig zu beseitigen.

Bei einer energetischen Sanierung sind die U-Werte von Tabelle A zu unterschreiten.

Die Gebäudedichtheit ist insbesondere im Bereich von Fenstern und Eingangstüren zu überprüfen. Eventuell vorhandene Mängel sind zu beseitigen. Die Klasse der Fugendurchlässigkeit nach DIN EN 12 207-1 beträgt mindestens 3.

Fenster und Außentüren sind gemäß RAL einzubauen.

Es ist zu empfehlen den Austausch von Fenstern nur in Verbindung mit einer Außenwanddämmung durchzuführen. Zumindest sind die Anschlüsse so zu planen, dass die Fassadendämmung später wärmebrückenfrei angeschlossen werden kann.

Beim Einbau von neuen (dichten) Fenstern ist ein Lüftungskonzept zu erstellen um eine Verschlechterung der Raumluftqualität und Feuchteschäden zu vermeiden.

## 2.2 Neubauvorhaben

Für Neubauten wird grundsätzlich der **Passivhausstandard angestrebt**. D.h., dass der Jahresheizwärmebedarf  $Q_h$  max. 15 kWh/m<sup>2</sup> Nutz-Wohnfläche betragen darf. Berechnung nach dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP).

Ab 2018 ist der Niedrigstenergiehaus-Standard für kommunale Gebäude auch Nichtwohngebäude Pflicht.

**Als Mindestanforderung wird jedoch das „Effizienzhaus 70“ (EnEV 2014) vorgegeben.** KfW Effizienzhäuser 70 dürfen einen Jahresprimärenergiebedarf ( $Q_p$ ) von max. 70 % und einen spezifischen Transmissionswärmeverlust ( $HT'$ ) von höchstens 85 % der gemäß EnEV 2014 zulässigen Höchstwerte nicht überschreiten (in % des Referenzgebäudes nach EnEV 2014).

Die Gebäudedichtheit ist im Regelfall mit einem Blower-Door-Test eventuell in Verbindung mit einer Thermografie zu prüfen. Es muss ein n50-Wert von 0,6 1/h unterschritten werden. Große und komplexe Gebäude werden in sinnvolle Abschnitte unterteilt und der Blower-Door-Test stichprobenartig durchgeführt.

Wärmebrücken müssen, soweit technisch möglich, vermieden werden (Ausführung nach DIN 4108 Beiblatt 2). Deshalb werden z.B. nur Fenster mit einem thermisch optimierten Glasrandverbund eingebaut. Fenster werden so

eingebaut, dass ein Wärmedämmverbundsystem wärmebrückenarm angeschlossen werden kann (z.B. außenwandbündig).

**Grundsätze der Neubau Planung sind:**

- Das Verhältnis von Wärme übertragender Umfassungsfläche zum Bauwerksvolumen (A/V) soll möglichst klein sein (Kompaktheit).
- Alle Räume sollen natürlich belicht- und belüftbar sein (tageslichtorientierte Arbeitsplätze, keine innenliegenden Aufenthaltsräume).
- Räume gleicher Nutzungstemperatur sollen innerhalb eines Gebäudes möglichst zusammengelegt werden (Zonierung).
- Passive Solarenergienutzung ist für Neubauten verstärkt zu berücksichtigen. Dabei ist die Verschattung durch Gebäude und Bepflanzung zu minimieren. Gleichzeitig muss die sommerliche Überhitzung vermieden werden.
- Der Glasflächenanteil (gemäß EnEV) soll 35 % nicht überschreiten. Bei einer Überschreitung ist der sommerliche Wärmeschutz nachzuweisen.
- Heizflächen vor transparenten Außenflächen sind im Neubau generell zu vermeiden.
- Bei Neubauten sind Dachflächen nach Möglichkeit (Himmelsrichtung) so zu planen, dass eine aktive Solarenergienutzung möglich ist. Die Dachflächen sind statisch so auszulegen, dass eine Solar- oder Photovoltaikanlage auch nachgerüstet werden kann.

Beim erstmaligen Einbau, Ersatz und Erneuerung sowie bei Sanierungsarbeiten an Außenbauteilen (Wand, Fenster, Dach) müssen mindestens folgende Bauteilanforderungen eingehalten werden:

**Tabelle A**

Bauteil	U-Wert (W/m <sup>2</sup> K)	U-Wert Max.nach EnEV 2009 (W/m <sup>2</sup> K)
Außenwand	< 0,20	< 0,24
Fenster, Fenstertüren	< 1,10	< 1,30
Glas	< 0,90	< 1,10
Vorhangfassade, vollst. Erneuerung	< 1,10	< 1,50
Lichtkuppeln	< 1,80	< 2,00
Dachflächenfenster, Sonderverglasungen	< 1,50	< 2,00
Decken, Dächer, Dachschrägen	< 0,15	< 0,24
Flachdächer	< 0,15	< 0,20
Decke nach unten gegen Außenluft	< 0,20	< 0,24

Mit Hilfe von Simulationsprogrammen können thermische, energetische und Lüftungstechnische Situationen untersucht werden, um u.a. Aussagen über Betriebszustände und Behaglichkeit zu treffen. Da sich durch diese Untersuchungen auch Einsparungen bei den Investitionskosten erzielen lassen, ist es sinnvoll, die Simulation zu Beginn eines Planungsprozesses

durchzuführen. Die Entscheidung, ob eine Simulation notwendig ist, muss in Abstimmung mit dem Bauamt im Einzelfall getroffen werden.

### **2.3 Sommerlicher Wärmeschutz**

- Grundsätzlich sollen möglichst alle Gebäude auch im Sommer ohne Klimatisierung betrieben werden. Dazu sind insbesondere im Rahmen von Neuplanungen bauliche Maßnahmen vorzusehen, um behagliche Raumkonditionen auch im Sommer zu erreichen (z.B. Dachvorsprung, feststehende Sonnenlamellen, Bauteiltemperierung). Der sommerliche Wärmeschutz ist nachzuweisen.
- Um eine Überhitzung der Räume durch Sonneneinstrahlung in den Sommermonaten zu vermeiden, erhalten neue Gebäude an allen besonnten Fensterflächen einen außen liegenden Sonnenschutz. Dieser wird grundsätzlich automatisch (zeitgesteuert inkl. Sonnen-/Windwächter) betrieben, muss aber manuell übersteuerbar sein. Der Sonnenschutz ist so zu planen, dass im geschlossenen Zustand möglichst kein Kunstlicht erforderlich ist. Dies gewährleisten i.d.R. nur zweiteilig kippbare gut reflektierende außen liegende Lamellenjalousien. In bestehenden Gebäuden soll der Sonnenschutz im Rahmen der Möglichkeiten verbessert werden. Weiterhin soll die Möglichkeit geschaffen werden, die Raumtemperatur in den Gebäuden durch freie Nachtkühlung zu senken.
- Die thermische Speicherfähigkeit der Gebäude muss im Rahmen der Planung berücksichtigt werden. Abgehängte Decken (Akustikdecken) sollten auf Teilflächen beschränkt werden, um die Speicherkapazität der Massivdecken nutzen zu können.

Im Innenbereich sollen ökologische Baustoffe, soweit möglich, bei der Planung berücksichtigt werden.

## **3. Technik**

Planungskonzepte die die Gebäudetechnik und deren Steuerung minimieren, sind zu bevorzugen (LowTech zur Verringerung des Betriebs- und Wartungsaufwandes).

### **3.1 Heizungstechnik**

Das Erneuerbare Energien Wärmegesetz vom Bund, EEWärmeG, ist im Neubau und für kommunale Gebäude auch im Altbau, sowohl für Wohngebäude und auch für Nichtwohngebäude, zu beachten.

[www.bmu.de](http://www.bmu.de)

Das Erneuerbare Wärmegesetz vom Land, EWärmeG, ist im Altbau im Wohnungsbau und ab 1.07.2015 auch im Nichtwohnungsbau bei einem Heizungstausch zu beachten.

[www.um.baden-wuerttemberg.de](http://www.um.baden-wuerttemberg.de)

## **Wärmeversorgung**

Ziel ist es, städt. Gebäude an ein Nahwärmeversorgungsnetz anzuschließen.

- Bei Holzheizungsanlagen sind Emissionsgrenzwerte des Blauen Engel einzuhalten ([www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de), Emissionswerte Staub unter 30 – 35 mg/m<sup>3</sup> Abgas).
- Bei Turnhallen und Sportanlagen ist der Einsatz von solarer (Solarthermie oder Photovoltaik) Brauchwassererwärmung zu prüfen. Dadurch kann im Sommer die Kesselanlage abgeschaltet werden (Einsparung von Bereitschaftsverlusten, Pumpenstrom und Wärmeverlusten für die Fernleitung).
- Blockheizkraftwerke, Erdsondenanlagen, Holzheizungsanlagen und Solaranlagen sind grundsätzlich mit einem Wärmemengenzähler auszustatten.
- Elektrodirektheizungen sind auch bei temporären Bauten (Containerauslagerungen) wegen des hohen Leistungsbedarfs in aller Regel unwirtschaftlich (Aufheizung in HT Zeit).

## **Wärmeverteilung**

- Heizgruppen, die separate Gebäude oder Gebäudeteile versorgen, sind bei Umbau- und Neubaumaßnahmen mit Wärmemengenzählern auszustatten.
- Es ist eine Strangregelung möglichst für jedes Gebäude einzeln vorzusehen. Die Aufteilung erfolgt im Regelfall in zwei Heizkreise (N-O, S-W). Je nach Nutzungsanforderungen sind weitere Heizkreise einzurichten (z.B. Verwaltung, Turnhallen mit Dusch- und Umkleideräumen).
- Heizungsnetze sollten mit einer möglichst hohen Spreizung (Vor- und Rücklauftemperatur größer 20°) geplant werden.
- Eine selbsttätige hydraulische Abschaltung nicht benötigter Wärmeerzeuger ist vorzusehen.
- Es sind grundsätzlich Pumpen mit Energieeffizienzindex EEI < 0,23 nach ErP-Richtlinie einzusetzen. Bei wechselndem Bedarf werden die Pumpen mit einer Zeitschaltung und Drehzahlregelung versehen (Frostschutz beachten!). Die örtliche angemessene Einstellung ist bei der Abnahme/Übergabe zu prüfen. Sofern eine Leittechnik vorhanden ist, ist die Störmeldung der Pumpensteuerung aufzuschalten.
- Die Regelung ist mit einer nutzerfreundlichen Nacht-, Wochenend- und Ferienabsenkung auszustatten.
- Grundsätzlich werden Regelgeräte bzw. Regelalgorithmen mit Aufheiz- und Absenkeoptimierung und Jahresschaltuhr eingesetzt.
- Bei Einzelraumregelung sollte die Fensteröffnung über das plötzliche Absinken der Raumtemperatur erkannt werden und zu einer Drosselung der Heizwärmezufuhr führen.
- Wenn keine Einzelraumregelung zum Einsatz kommt, sind Thermostatventile in öffentlich zugänglichen Bereichen als Behördenmodell auszuführen. In sonstigen Räumen sind die Thermostatventile entsprechend der einzustellenden Raumtemperatur (Anlage 1) zu begrenzen.

- Eine Heizungsanlage ist erst abzunehmen, wenn ein ausführliches Protokoll für den hydraulischen Abgleich vorliegt. Der Punkt ist explizit im Leistungsverzeichnis aufzunehmen.
- Elektrische Energie ist grundsätzlich nicht zu Heizzwecken einzusetzen.
- Auf eine elektrische Begleitheizung von Bauteilen oder Leitungen sollte aus energetischen Gründen, wenn möglich, grundsätzlich verzichtet werden.

### **Anlagen zur Brauchwassererwärmung**

- Für die Auslegung der Speichergröße ist die Nutzung des Gebäudes maßgeblich. Aus hygienischen Gründen ist ein möglichst kleines Speichervolumen vorzusehen. Eine Speichergröße von 400 l sollte nach Möglichkeit nicht überschritten werden.
- Eine zentrale Brauchwarmwassererwärmung über die Heizung ist vorzusehen, wenn ganzjährig große Warmwassermengen benötigt werden (z.B. Zentralküche), in wirtschaftlich begründeten Fällen kann die Brauchwarmwassererwärmung auch über dezentrale elektrische Durchlauferhitzer oder Speicher erfolgen.
- Schaltuhren mit mindestens Wochenprogramm zur Außerbetriebnahme der Warmwasserzirkulation sind einzubauen (vgl. EnEV).
- Einer möglichen Keimvermehrung, insbesondere von Legionellen, ist durch geeignete Installationen entgegenzuwirken.
- Auf die Einhaltung der nach EnEV geforderten Dämmstoffstärken ist zu achten. In unbeheizten Bereichen ist die Dämmstoffstärke gegenüber der EnEV-Anforderung zu verdoppeln.

### **3.2 Raumluftechnische Anlagen (RLT)**

- Um die raumlufthygienischen und thermischen Behaglichkeitsanforderungen zu erfüllen, ist die Fensterlüftung ausreichend und zumutbar. Auf den Einbau von RLT-Anlagen soll nach Möglichkeit verzichtet werden. Innen liegende Zonen sind zu vermeiden. Das gilt nicht für Objekte, bei denen der Passivhausstandard oder der KfW 40 Standard erreicht werden soll.
- RLT-Anlagen sind grundsätzlich mit Wärmerückgewinnungsanlagen (WRG) auszustatten, die eine Rückwärmezahl von mindestens 70% besitzen. Ab 3.000 m<sup>3</sup>/h und 3.000 Betriebsstunden pro Jahr, erhöht sich die Mindestrückwärmezahl auf 75%.

Ab 20.000 m<sup>3</sup>/h und mehr als 5.000 Betriebsstunden pro Jahr gilt eine Mindestrückwärmezahl von 80%. Die Mindestauslegewerte der geltenden Normen sind anzustreben. Der Gesamtwirkungsgrad für die Luftförderung beträgt mindestens:

30 % für Volumenströme bis 300 m<sup>3</sup>/h  
 40 % für Volumenströme ab 300 m<sup>3</sup>/h  
 55 % für Volumenströme ab 1.000 m<sup>3</sup>/h  
 60 % für Volumenströme ab 5.000 m<sup>3</sup>/h  
 65 % für Volumenströme ab 10.000 m<sup>3</sup>/h  
 70 % für Volumenströme ab 15.000 m<sup>3</sup>/h

- Innen liegende Nassbereich erhalten, wenn möglich, eine reine Abluftanlage, die abhängig von der Raumluftfeuchte geregelt wird (Hygrostat). Die Zuluft strömt aus umliegenden Räumen (z.B. Umkleide) nach.
- Ventilatoren sind mit Direktantrieb bzw. Flachriemenantrieb auszurüsten. Für den elektrischen Antrieb dürfen nur Motoren mit hohem Wirkungsgrad eingesetzt werden. Zur Regelung des Luftvolumenstroms sind Frequenzumrichter einzubauen.
- Kühlung und Befeuchtung sind in der Regel nicht zulässig. Kältemaschinen dürfen nur dort eingesetzt werden, wo aufgrund von technischen Anforderungen eine bestimmte Raumtemperatur/Feuchte nicht überschritten werden darf oder gesundheitliche Gründe dies zwingend vorschreiben.
- Geräte mit hoher Wärmelast (Drucker, Server, ...) sind möglichst zentral und außerhalb der Aufenthaltsräume aufzustellen. Die Geräte sollen gekapselt aufgestellt werden, so dass nicht der gesamte Raum gekühlt werden muss. Bei Serveranlagen ist zu prüfen, ob die Wärmeleistung über Rückgewinnung wieder verwendet werden kann.
- Falls eine Kälteerzeugungsanlage notwendig wird, ist vorrangig eine adiabate Kühlung oder die Nutzung von Erdkälte und Luftvorkonditionierung in einem Erdreichwärmetauscher sowie nächtliche freie Kühlung vorgesehen. Kältenetze werden auf 14 °C/18 °C ausgelegt, sofern keine Entfeuchtung erforderlich ist.
- Bei Außentemperaturen über 26 °C (Kühlbetrieb) und unter 15 °C (Heizbetrieb) müssen die Außenluftstraten im Rahmen der zulässigen Grenzen reduziert werden. Die Regelung erfolgt bedarfsabhängig: z.B. in Abhängigkeit der Feuchte, der CO<sub>2</sub>-Konzentration oder der Luftqualität. Der Einbau von Präsenzmeldern ist zu prüfen. Schaltuhren sind mit Jahresprogramm auszustatten.
- Für Anlagen mit einem Luftvolumenstrom von mindestens 10.000 m<sup>3</sup>/h ist pro Anlage ein Stromzähler vorzusehen.
- Bei der Planung von Lüftungsanlagen sind die inneren Druckverluste sowie die Druckverluste der Kanäle zu minimieren.
- Bei der Abnahme einer Lüftungsanlage sind bei verschiedenen Betriebszuständen die Luftmengen und die elektrischen Leistungsaufnahmen zu messen und zu protokollieren.
- Zeitweise genutzte Raumgruppen mit RLT-Anlagen erhalten einen Bedarfstaster, der die Inbetriebnahme der Anlage für bis zu 1 Stunde ermöglicht.

### **3.3 Wasser**

Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Es ist sparsam zu verwenden.

- Für Brauseköpfe ist eine Schüttleistung von ca. 9 l/min. vorzusehen und einzustellen, für Handwaschbecken ca. 3 l/min. Die Zeitintervalle von Selbstschlussarmaturen sind bei Handwaschbecken auf 10 Sekunden und bei Duschen auf ca. 30 Sekunden einzustellen. Für WC's sind Wasser sparende Spüleinrichtungen einzusetzen (zwei Spülmengen).

- Spülkästen sind mit Spartaste auszustatten. Automatische Spüleinrichtungen von Urinalanlagen sind in den Ferien abzustellen.
- Beim Einbau von Urinalen sollten wasserlose Urinale eingebaut werden.
- Bei der Ausstattung einzelner Räume ist folgender Standard vorzusehen: Räume ohne Trinkwasserentnahmestelle: u.a. Büroräume, Gruppenräume.
- Räume mit Kaltwasserzapfstelle: u.a. WC-Vorräume, Behinderten-WC, Unterrichtsräume mit Tafel, Räume mit funktionsbedingten Anforderungen.
- Räume mit Kalt- und Warmwasserzapfstellen: u.a. Teeküchen, Küchenräume, Wasch- und Duschräume.
- Die Bewässerung von Grünanlagen ist auf das notwendige Maß zu beschränken. In der Versorgungsleitung ist ein Zwischenzähler einzubauen.
- Bei schwer zugänglichen Wasserzählern (z.B. in Schächten) ist eine automatische Zählerstandserfassung vorzusehen.
- Springbrunnen und Wasserspiele sind vorrangig im Umlaufbetrieb zu betreiben. Grundsätzlich ist der Betrieb über eine Zeitschaltuhr zu steuern und zeitlich soweit wie möglich einzuschränken.

#### **4. Strom**

Ziel ist es, geeignete kommunale Dächer für PV-Eigenstromerzeugung zu nutzen.

Grundsätzlich ist zur Einsparung von elektrischer Energie und der damit verbundenen Kosten- und Emissionsreduzierung ein Komfortverlust hinzunehmen. Organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung der Anzahl der Geräte sind zu prüfen. Bei der Planung von elektrischen Anlagen und Antrieben ist eine Überdimensionierung auf jeden Fall zu vermeiden.

##### **4.1 Elektrische Anlagen und Geräte**

- Elektrische Luftbefeuchter werden nur eingebaut, wenn technische Gründe vorhanden sind. Ein Nachweis ist erforderlich.
- Zur Überwachung des Stromverbrauchs sind für einzelne Gebäude oder getrennte Nutzungsbereiche impulsfähige Elektro-Zwischenzähler zu installieren.
- Größere Verbraucher und Anlagen mit einer elektrischen Leistung von über 10 kW sind, sofern technisch möglich, mit einer Maximumsansteuerung zur Reduzierung der Gesamtleistung auszustatten.
- Bei der Planung von Küchen ist ein Induktionsherd zu empfehlen.
- Pumpen und Ventilatoren sind für den Auslegungsfall mit den geringst möglichen Fördermengen zu dimensionieren. Wenn im Rahmen der Auslegung kein exakt passendes Gerät zur Verfügung steht, ist in der Regel das kleinere auszuwählen.
- Zur Drehzahlverstellung werden vorzugsweise Frequenzumrichter verwendet. Kompensationsanlagen sind erforderlich, wenn der Leistungsfaktor  $\cos. \phi$  den Wert 0,9 unterschreitet.



- Bei der Beschaffung von EDV-Geräten ist sicherzustellen, dass die zulässige Raumtemperatur bei max. 30 °C liegt. Eine Kühlung ist – falls erforderlich – vorzugsweise direkt am Gerät anzubringen. Die Abwärme von EDF-Räumen soll nach Möglichkeit zur Raumheizung genutzt werden. Für den Sommer ist die direkte Abfuhr der Wärme ins Freie zu prüfen.

## 4.2 Beleuchtung

- Gebäude und Aufenthaltsbereiche in den Gebäuden (insbesondere Arbeitsplätze) sind tageslichtorientiert zu planen und einzurichten. Die Beleuchtung muss so ausgestattet sein, dass eine den Nutzungsanforderungen von Gebäudeteilen oder Räumen angepasste Beleuchtung möglich ist.
- Zum bedarfsgerechten Schalten einer Beleuchtung sind mehrere Schaltkreise vorzusehen, so dass mindestens fensterorientierte und innen liegende Zonen getrennt geschaltet werden können. Dabei sollten die Schalter untereinander installiert werden (keine Serienschalter), um ein unbewusstes gleichzeitiges Schalten mehrerer Schaltkreise zu verhindern. Die Schalter sind sinnvoll zu beschriften. Der Einsatz einer tageslicht- und zeitabhängigen Regelung mit Präsenzmeldern ist nach Möglichkeit vorzusehen. Dies gilt insbesondere für Turnhallen, WC, Umkleiden und Flure.
- Die Beleuchtungsstärken für die üblichen Nutzungen sind nach DIN bzw. EN zu planen. Überdimensionierte Beleuchtungen werden dem tatsächlichen Bedarf angepasst. Es sind helle Räume zu planen (Mindestreflexionsgrade: Decke 0,8, Wand 0,5, Nutzebene/Fußboden 0,3); Glanzgrad matt bis halbmatt. In einem umlaufenden Randstreifen von 0,5 m kann die Nennbeleuchtungsstärke unterschritten werden und die Gleichmäßigkeit unberücksichtigt bleiben.
- Der Grenzwert für die elektrische Leistung von Leuchten beträgt 2,5 W/m<sup>2</sup> pro 100 Lux einschließlich Vorschaltgerät. In Sonderbereichen sind Abweichungen denkbar, die mit Bauamt/Gebäudemanagement abzustimmen sind. Die Grundbeleuchtung von Räumen ist prinzipiell als Direktbeleuchtung vorzusehen. Nach Sanierungen und Neubauten ist die erreichte Beleuchtungsstärke bei der Abnahme zu messen und zu protokollieren.
- Es sind grundsätzlich Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) einzusetzen, die mit den räumlichen Gegebenheiten einen hohen Gesamtwirkungsgrad erzielen. Dabei sollten Leuchten mit einem Leuchtkörper zum Einsatz kommen. Abgehängte Leuchten sind wegen ihres geringen Abstands zur Arbeitsfläche vorzuziehen. Leuchten sollen im Abstand von 2 Jahren gereinigt werden.
- Es sollten grundsätzlich Lampen mit der Energieeffizienzklasse A oder B eingebaut werden. Eine Lebensdauer von 10.000 Betriebsstunden ist bei Energiesparlampen möglich und bei der Beschaffung von neuen Lampen empfehlenswert. LED-Technik ist den Energiesparlampen vorzuziehen.
- Für die künstliche Beleuchtung sind ausschließlich Entladungslampen zu verwenden. Dabei sollen als Innenraumbeleuchtung Drei-Banden-Leuchtstofflampen oder Halogenmetall dampflampen verwendet werden. Glühlampen (auch Halogen-lampen) sind grundsätzlich nicht zulässig.

- Die Notwendigkeit von Anstrahlungen ist kritisch zu prüfen. Im Innenbereich sind Anstrahlungen mit Kompaktleuchtstofflampen und entsprechende Leuchten auszuführen, im Außenbereich grundsätzlich mit Natriumdampfhochdrucklampen (NAV) oder LED.

Unter der Adresse [www.greenlabelspurchase.net](http://www.greenlabelspurchase.net) können im Downloadbereich weitere Informationen über energieeffiziente Beleuchtung, Haushaltsgeräte, Bürogeräte abgerufen werden.

## **5. Wirtschaftlichkeit**

Investitionen, die sich innerhalb von 10 Jahren amortisieren, sollen zeitnah umgesetzt werden. Bei einer Amortisation von über 10 Jahren soll die Investition im Rahmen der Gesamtanierung durchgeführt werden.

Quellen:

„Planungsvorgaben“ der KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden Württemberg  
„Leitlinien zum wirtschaftliche Bauen“ der Stadt Frankfurt

Klimaschutz und Stadtplanung Augsburg, Leitfaden zur Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen in der städtebaulichen Planung und deren Umsetzung.

## **Anlage 1: maximale Raumtemperaturen beim Heizbetrieb**

Als Raumtemperatur gilt die am Arbeitsplatz in ca. 0,75 – 1,20 m Höhe gemessene Lufttemperatur.

### **0. Räume, die in allen Gebäudearten vorkommen**

Büro-, Unterrichts-, Aufenthalts-, Lese- und Wohnräume

- während der Nutzung 20 °C

- bei Nutzungsbeginn 19 °C

Umkleideräume 22 °C

Wasch- und Duschräume 22 - 24 °C

Küchen bei Nutzungsbeginn 18 °C

Toiletten 15 °C

Flure und Treppenhäuser

- üblicherweise 12 °C

- bei zeitweiligem Aufenthalt 15 °C

Material- und Gerätelager-  
räume (sofern das gelagerte

Gut eine Beheizung erfordert) 5 °C

### **1. Verwaltungsgebäude, Büchereien**

Aktenräume, Büchermagazine 15 °C

Nebenräume 10 °C

Sanitäts- und Liegeräume 21 °C

Sitzungssäle

- während der Nutzung 20 °C

- bei Nutzungsbeginn 19 °C

### **2. Schulgebäude**

Unterrichtsräume, Aulen

- während der Nutzung 20 °C

- bei Nutzungsbeginn 17- 19 °C

Werkräume, Werkstätten 17 °C

### **3. Sportstätten, Turn- und Sporthallen**

Hallen und Gymnastikräume

- bei schulischer Nutzung 17 °C

- bei außerschulischer Nutzung 15 °C