

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

Dieser Leitfaden basiert auf Ziffer 2.1.1 des energiepolitischen Arbeitsprogramms der Stadt Mengen 2017-2022 und 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 geeigneten Gebäude bei 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 überbaute Fläche (EW/ha), Kennwert der Kompaktheit ist das Verhältnis von Wärme übertragender Umfassungsfläche der Gebäudehülle zum Bauwerksvolumen (A/V).
- Stellung 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, Biomasseanlagen, Nahwärmenetze

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

Herausgeber: Stadt Augsburg, Referat 2, Umweltamt, Abteilung Klimaschutz

Dieser Leitfaden ist sehr zu empfehlen. Er macht Angaben zu Planungsvoraussetzungen, städtebaulicher Vorentwurf/ Entwurf, Bebauungsplan, vertragliche Regelungen, Umsetzung, beispielhafte Umsetzungsverfahren.

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.

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:

Als Mindestanforderung wird bei Modernisierungsmaßnahmen von Altbauten das „Effizienzhaus 100“ (EnEV 2014) vorgegeben. Das Effizienzhaus 100 darf einen Jahresprimärenergiebedarf (Q_p) von 100% und einen spezifischen Transmissionswärmeverlust ($H'T$) von höchstens 115% der gemäß EnEV 2014 zulässigen Höchstwerte eines analogen Neubaus nicht überschreiten (in % des Referenzgebäudes nach EnEV 2014).

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.

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.

Beim Einbau der Fenster und Außentüren sind die Vorgaben aus dem „Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren“, herausgegeben von der „RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V.“, in der jeweils aktuell gültigen Fassung einzuhalten. Mit einem Einbau nach Vorgaben des Leitfadens zur Montage sind die anerkannten Regeln der Technik zu erfüllen.

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

Tabelle A

Wohngebäude und Zonen von Nicht-wohngebäuden mit Innentemperaturen $\geq 19^\circ$	U-Wert (W/m ² K) Nach KfW	U-Wert Max.nach EnEV 2014, Tabelle 1, (W/m ² K)
Außenwand	< 0,20	< 0,24
Fenster, Fenstertüren	< 0,95	< 1,30
Glas, Verglasung	< 0,95	< 1,10
Vorhangfassade, vollst. Erneuerung	< 1,10	< 1,50
Dachflächenfenster, Sonderverglasungen	< 1,00	< 2,00
Decken, Dächer, Dachschrägen	< 0,14	< 0,24
Flachdächer	< 0,14	< 0,20
Decke nach unten gegen Außenluft	< 0,20	< 0,24

2.2. Neubauvorhaben

Für Neubauten wird grundsätzlich der Passivhausstandard angestrebt. D. h., dass der Jahresheizwärmebedarf Q_h max. 15 kWh/m² Nutz- Wohnfläche betragen darf. Berechnung nach dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP).

Ab 2018 ist der Niedrigstenergiehaus-Standard für kommunale Gebäude auf Nichtwohngebäude Pflicht. Als Mindestanforderung darf der Jahresprimärenergiebedarf (Q_p) von max. 70% und einen spezifischen Transmissionswärmeverlust ($H'T$) von höchstens 85% der gemäß EnEV 2014 zulässigen Höchstwerte nicht überschreiten (in % des Referenzgebäudes nach EnEV 2014).

Die Gebäudedichtheit ist mit einem Blower-Door-Test eventuell in Verbindung mit einer Thermografie zu prüfen. Es muss ein n50-Wert von 0,6 l/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 belichtbar und belüftbar sein (tageslichtorientierte Arbeitsplätze, keine innen liegenden 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. Der sommerliche Wärmeschutz ist nach DIN 4108-2 (02/2013) 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 auszulagern, dass eine Solar- oder Photovoltaikanlage auch nachgerüstet werden kann. Wenn die Dachflächen nicht selber genutzt werden, dann ist über eine Vermietung der Dachfläche nachzudenken.

Mit Hilfe von Simulationsprogrammen können thermisch-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 Neubauplanungen bauliche Maßnahmen vorzusehen, um behagliche Raumkonditionen auch im Sommer zu errei-

chen (z.B. Dachvorsprung, feststehende Sonnenlamellen, Nachtlüftung). Der sommerliche Wärmeschutz ist nach DIN 4108-2 (02/2013) 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 wenn möglich auf Teilflächen beschränkt werden, um die Speicherkapazität der Massivdecken nutzen zu können.

2.4. Baumaterialien

Ökologische Baustoffe sind grundsätzlich bei der Planung zu berücksichtigen und wo auch immer möglich zu verwenden.

Verbotene Baustoffe

- Stoffe und Bauteile, die gefährliche Stoffe i. S. d. Gefahrstoffverordnung in der neuesten Fassung enthalten, dürfen nicht verwendet werden, wenn gleichwertige Stoffen ohne Gefahrensymbole zur Verfügung stehen.
- Dämmstoffe und Montageschäume dürfen nur FCKW-, H-FCKW- und FKW-freie Materialien verwendet werden
- Sämtliche Materialien und die Ausführungen müssen den Anforderungen der Formaldehyd-Richtlinie in der jeweils gültigen Fassung entsprechen.
- Grundsätzlich nicht verwendet werden dürfen:
 - Asbesthaltige Baustoffe
 - PCB-haltige Stoffe
 - PCP, Lindan (Holzschutzmittel)
 - PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) z.B. Teerkleber
 - POV (phosphororganische Verbindungen) z.B. TCEP auf Akustikdecken

Die Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

3. Technik

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

3.1. Heizungstechnik

Das Erneuerbare Energien Wärmegesetz vom Bund, EEWärmeG,
ist im Neubau sowohl für Wohngebäude und auch für Nichtwohngebäude, zu beachten.
www.bmu.de

Das Erneuerbare Wärmegesetz vom Land, EWärmeG,
ist im Altbau bei einem Austausch oder nachträglichen Einbau einer Heizungsanlage zu beachten.
www.um.baden-wuerttemberg.de

Wärmeversorgung

- Bei der Nahwärmeversorgung Mengen sollen öffentliche Gebäude angeschlossen werden
- Bei Gasversorgung ist grundsätzlich für die Grundlast ein Brennwertkessel einzusetzen.
- Bei Holzheizungsanlagen sind Emissionsgrenzwerte des Blauen Engel einzuhalten. (www.blauer-engel.de, Emissionswerte Staub unter 30 – 35 mg/m³ Abgas) Eine Halbierung dieses Grenzwertes ist anzustreben. Bei größeren Anlagen ist eine Emission von weniger als 20 mg/m³ anzustreben.
- Bei Turnhallen und Sportanlagen ist der Einsatz einer solaren 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 Bauteile versorgen, sollen bei Umbau- und Neubaumaßnahmen mit Wärmemengenzählern ausgestattet werden.
- Es ist eine Strangregelung möglichst für jedes Gebäude einzeln vorzusehen. Die Aufteilung erfolgt im Regelfall in 2 Heizkreise (N-O, S-W). Je nach Nutzungsanforderungen sind weitere Heizkreise einzurichten. (z.B. Verwaltung, Turnhallen mit Dusch- und Umkleieräumen, Aulen).
- Heizungsnetze sollten mit einer möglichst hohen Spreizung (Vor- und Rücklauftemperatur größer 20°C) geplant werden. Hinweis: Die EnEV gibt für statische Heizflächen (Heizkörper) in Anlage 1, Tabelle 1, Absatz 5 eine Systemtemperatur von 55/45 vor.
- Schaltungen mit konstantem Volumenstrom (z.B. Einspritzschaltungen) sind zu vermeiden bzw. im Zusammenhang mit Heizungssanierungen abzuändern. (z. B. thermostat-geregelter Minimaldurchfluss).

- Eine selbsttätige hydraulische Abschaltung nicht benötigter Wärmeerzeuger ist vorzusehen.
- Es sind Heizungspumpen mit einem hohen Wirkungsgrad (Effizienzklasse A) und Drehzahlregelung einzubauen. Hinweis: $EEI \leq 0,23$ ist vorgeschrieben. Bei der BAFA muss eine Pumpe um auf die Förderliste zu kommen einen $EEI \leq 0,2$ haben.
- Grundsätzlich sind bei der Erneuerung von Heizungsanlagen Regelgeräte bzw. Regelalgorithmen mit Aufheiz- und Absenkontimierung und Jahresschaltuhr einzusetzen.
- Heizflächen vor transparenten Außenflächen sind im Neubau generell zu vermeiden. Bei Sanierungsmaßnahmen ist in begründeten Ausnahmefällen die Anordnung von Heizkörpern vor Fenster möglich, sofern ein wirksamer Strahlungsschirm zwischen Fenster und Heizkörper montiert wird. Im Passivhaus sind die Heizkörper nicht unter dem Fenster (wenn überhaupt nötig) sondern auf der Rauminnenseite zu platzieren.
- 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 (Anlage3) zu begrenzen.
- Bei einer Einzelraumregelung sollte die Fensteröffnung über das plötzliche Absinken der Raumtemperatur erkannt werden und zu einer Drosselung der Heizwärmezufuhr führen. Wenn bei länger geöffnetem Fenster die Frostsicherung anspringt, sollte eine Meldung an den Hausmeister erfolgen.
- 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, grundsätzlich verzichtet werden.

Anlagen zur Brauchwassererwärmung

- Bei der Auslegung von Speicherwassererwärmern ist die Größe entsprechend der Nutzung des Gebäudes festzulegen. Aus hygienischen Gründen ist ein möglichst kleines Speichervolumen vorzusehen. Hinweis: Durchflusswassererwärmer sind zu bevorzugen.
- 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 elektrisch 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

- Für Objekte gemäß 2.1 und 2.2 ist grundsätzlich ein Lüftungskonzept vorzulegen.
- RLT-Anlagen sind grundsätzlich mit Wärmerückgewinnungsanlagen (WRG) auszustatten, die eine Rückwärmzahl von mindestens 70 % besitzen. Ab 3000 m³/h und 3.000

Betriebsstunden pro Jahr erhöht sich die Mindestrückwärmzahl auf 75%. Ab 20.000 m³/h und mehr als 5000 Betriebsstunden pro Jahr gilt eine Mindestrückwärmzahl von 80 %. Die Mindestauslegungswerte der geltenden Normen sind anzustreben. Hinweis: Die KfW schreibt hier 80 % Wärmerückgewinnung unabhängig vom Volumenstrom vor. Ansonsten gilt EnEV §15 und damit die Wärmerückgewinnungsklassen der DIN EN 13053.

- Innen liegende Nassbereiche erhalten grundsätzlich eine reine Abluftanlage, die abhängig von der Raumluftfeuchte geregelt wird (Hygrostat). Die Zuluft strömt aus umliegenden Räumen (z.B. Umkleide) nach.
- 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 Wärmelast nicht direkt ins Freie abgeführt werden kann.
- Falls eine Kälteerzeugungsanlage notwendig wird, ist vorrangig adiabate Kühlung oder die Nutzung von Erdkälte und Luftvorkonditionierung in einem Erdreichwärmetauscher sowie nächtliche freie Kühlung vorzusehen. 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 CO₂-Konzentration oder der Luftqualität. Der Einbau von Präsenzmeldern ist zu prüfen. Schaltuhren sind mit Jahresprogramm auszustatten.
- Für Anlagen mit einem Luftvolumenstrom von mind. 10.000 m³/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-Anlage sollen einen Bedarfstaster erhalten, der die Inbetriebnahme der Anlage für bis zu 1 Stunde ermöglicht.

3.3. Wasser

Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Es ist sparsam zu verwenden.

- Die Nutzung von Wasser minderwertiger Qualität (Grau- oder Regenwasser) ist zu prüfen.
- Für Brauseköpfe ist eine Schüttleistung von ca. 9 l/min vorzusehen und einzustellen, für Handwaschbecken ca. 3 l/min. Hinweis: Ein Waschbecken wird nach DIN 1988-300 Tabelle 2 mit einem Berechnungsdurchfluss von 4,2 l/min bemessen. Über Konsequenzen durch die Abweichung muss ggfs. nochmals diskutiert werden. 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.

- 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, Unterrichts-
 räume mit Tafel, Räume mit funktionsbedingten Anforderungen. Hinweis: Für Ver-
 sammlungsstätten sollte nach VDI 6000-3 Absatz 7.7 „kaltes und warmes bzw. Misch-
 wasser zur Verfügung stehen. Entsprechende Vorgaben sind mit der Baurechtsbehörde
 abzustimmen.
 Räume mit Kalt- und Warmwasserzapfstellen: u. a. Teeküchen, Küchenräume, Wasch-
 und Duschräume, medizinische Untersuchungsräume.
- Ab einem zu erwartenden jährlichen Wasserverbrauch von mehr als 100 m³ ist wirt-
 schaftlich zu prüfen, ob ein getrenntes System für die Wasserversorgung von WC's und
 Urinalen verlegt werden kann, um den Einsatz von Regenwasser zur Spülung und für
 Reinigungszwecke zu ermöglichen.
- 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 Zähler-
 standserfassung 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

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

- Generell sind Geräte mit niedrigem Energieverbrauch zu beschaffen (z.B. beste Energieeffizienzklasse am Markt). Kühlschränke werden in der Regel ohne Gefrierfach beschafft. Der Betrieb von elektrischen Geräten mit festen Bedarfszeiten ist mit Schaltuhren zu steuern (Wochen- oder Jahresprogramm). Gegebenenfalls ist eine Nachrüstung vorzunehmen.
- Es werden nur Kopierer, Faxgeräte und Computergeräte mit Energiesparfunktion beschafft. Arbeitsplatzrechner werden grundsätzlich mit Energiesparfunktion ausgeliefert, diese sollte vom Nutzer nicht verändert werden können.
- 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 elektronischer Zwischenzähler zu installieren. Dies gilt für Neubauten und bei grundlegenden Altbausanierungen.
- 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 sind vorrangig Geräte mit Erdgas zu verwenden, wenn ein Erdgasanschluss vorhanden ist. Ansonsten ist ein Induktionsherd zu empfehlen. (Abhängig von Nutzung)
- 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 (z.B. bei Lüftungsmotoren).
- 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 EDV-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, sodass 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 Oberflächen 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.
- Für die installierte Leistung liegt der Maximalwert bei $2,5 \text{ W/m}^2$ pro 100 Lx für die Leuchten 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 bei Neubauten ist die erreichte Beleuchtungsstärke bei der Abnahme zu messen und zu protokollieren.
- Es sind grundsätzlich LED-Leuchten einzusetzen, die mit den räumlichen Gegebenheiten einen hohen Gesamtwirkungsgrad erzielen. Abgehängte Leuchten sind wegen ihres geringen Abstands zur Arbeitsfläche vorzuziehen. Leuchten sollen im Abstand von 2 Jahren gereinigt werden.

5. Wirtschaftlichkeit

Eine Investition ist dann wirtschaftlich, wenn die dadurch eingesparten Energie- und Betriebskosten innerhalb der rechnerischen Lebenserwartung nach VDI 2067 größer sind als die notwendigen Investitionskosten. Da die Energieagentur von weiter steigenden Energiepreisen ausgeht und die Kommunen einen Beitrag zum Klimaschutz leisten müssen, sollen lediglich 2/3 der anfallenden Investitionskosten angesetzt werden. Bei den Investitionskosten werden grundsätzlich nur die Mehrkosten angesetzt, die über die reine Bauunterhaltungsmaßnahme hinausgehen.

Bei dynamischen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen wird die Annuitätenmethode angewandt. Hierbei werden die Jahreskosten als Summe aus Kapitalkosten, Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie Energie- und Betriebskosten der Varianten verglichen. Dabei wird vom Bauamt ein mit der Kämmerei abgestimmter interner Zinssatz zugrunde gelegt. Ist eine Maßnahme wirtschaftlich, soll sie kurzfristig umgesetzt werden.

Quellen:

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

Mengen, im Mai 2017



Bürgermeister Stefan Bubeck

