## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|
| | | |

## Zielsetzung und Gültigkeitsbereich

Ziel der Leitlinien ist es, mit einem Lebenszyklusansatz die jährlichen Gesamtkosten (Summe aus Kapitalkosten, Betriebskosten und Umwelt-Folgekosten) über den betrachteten Nutzungszeitraum zu minimieren. Dies beinhaltet auch eine verbesserte Qualität und Nachhaltigkeit für den Nutzer und die Umwelt.
Weitere Ziele sind eine möglichst weitgehende Herstellung der „Barrierefreiheit“ und der lokale Beitrag zum globalen Klimaschutz.
Diese Leitlinien gelten für alle Neubau- und Sanierungsvorhaben des Da-Di-Werks.
Sie implizieren jedoch keine Nachrüstverpflichtung für bestehende Gebäude, soweit dies nicht durch gesetzliche Vorgaben (z.B. in der Energiesparverordnung) festgelegt ist.

## Umsetzung der Leitlinien

Die folgenden Leitlinien werden Grundlage aller Architekten- und Ingenieurbeauftragungen. Die Leitlinien spiegeln den aktuellen Stand der Technik wider und werden jährlich fortgeschrieben. Sie ergänzen die gültigen Normen und Richtlinien und ersetzen nicht eine fachgerechte, projektbezogene Planung. Wirtschaftliches Bauen wird insbesondere durch eine sorgfältige abgestimmte Planung erreicht, die im Team mit allen beteiligten Fachplanern entwickelt wird. Dazu werden vom Architekten/Projektleiter schon zu Beginn der Vorplanung neben dem Nutzer auch die Fachplaner herangezogen, um anhand der mit dem Nutzer zu präzisierenden Nutzungsanforderungen und örtlichen Gegebenheiten die Planungsziele einer wirtschaftlich optimierten Gesamtkonzeption des Gebäudes zu entwickeln, die den finanziellen Möglichkeiten des Bauherrn Rechnung tragen.

Die Planungsziele (Kennwerte, Gebäude- und Technikkonzeption, Projektkosten) sollen in einer Zielvereinbarung niedergelegt werden, die im weiteren Planungsverlauf fortgeschrieben wird. Die Projektleitung muss sicherstellen, dass die Planer für das Gebäude und die technischen Anlagen eine ausführliche und allgemeinverständliche Nutzungs- und Betriebsanleitung anfertigen um sicherzustellen, dass die in der Planung vorgegebenen wirtschaftlichen Ziele auch im Gebäudebetrieb erreicht werden. Weiterhin muss eine ausführliche Einweisung der Nutzer erfolgen. Alle Unterlagen sind in Standard-dateiformaten zusammenzustellen (dxf, dwg, doc, xls, pdf, jpg). Dabei ist die Dokumentations- und CAD-Richtlinie des Da-Di-Werks einzuhalten.

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|
| **Thema** | **Allgemein** | |
| Neubauten: | Neubauten sind nach dem Passivhaus-Standard mit einem Jahres-Heizwärmebedarf < 15 KWh/m²a zu konzipieren.<br>Der Jahres-Heizwärmebedarf ist rechnerisch nach dem Passivhaus-Vor·Projektierungspaket PHVP oder einem gleichwertigen, für die Planung von Passivhäusern geeigneten Verfahren auf der Grundlage der DIN EN 832 nachzuweisen.<br>Bei Neu- und Erweiterungsbauten sind vor den Hauptzugängen ausreichend große unbeheizte Windfänge vorzusehen. Die Türen sind mit automatischen Türschließern (ohne Feststeller) auszustatten. Dabei muss insbesondere bei Grundschulen beachtet werden, dass die Türen von Kindern alleine bedient werden können. Der Einbau von motorisch betriebenen Türen ist zu vermeiden.<br>Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung sind ausreichende Speichermassen an die Räume anzukoppeln (z.B. Verzicht auf abgehängte Decken, Einbau massiver Innenwände und Latentwärmespeicher) und entsprechende Auskühlmöglichkeiten (Nachtlüftung) vorzusehen. Dabei ist die Akustik zu beachten. Notwendige Akustikelemente können hinterlüftet werden.<br>Räume mit hohen internen Lasten (z.B. EDV-Schulungsräume, Serverräume, Küchen) sind möglichst an der Nordfassade oder in natürlich belüfteten Kellerräumen anzuordnen.<br>Wegen der möglichen hohen Kosten sollte bei der Planung frühzeitig der vorbeugende Brandschutz eingeschaltet werden. Durch geschickte Gestaltung können kostenintensive RWA, Brandschutzklappen, mit Überdruck belüftete Aufzugsvorräume oder motorisch betriebene, besonders im Schulbetrieb anfällige, Brandschutztüren vermieden werden.<br>Planungskonzepte, die die Gebäudetechnik und deren Steuerung minimieren, sind zu bevorzugen (LowTech zur Verringerung des Betriebs- und Wartungsaufwandes). | |
| Komplett-Modernisanierung: | Bei einer energetisch optimierten Modernisierung von bestehenden Schulgebäuden mit passivhaustauglichen Komponenten wird ein Jahres-Heizwärmebedarf < 25 kWh/m² vorgegeben. | |
| Dichtigkeit: | Bei Neubauten und Komplettsanierungen ist die Dichtigkeit der Gebäudehülle durch einen Blower-door-Test mittels Thermografie-aufnahmen nachzuweisen (für Passivhausbauweise n50 <=0,6/h, sonst n50<=1,0/h). Bei Neubauten ist auf kompakte Bauweise mit A/V<1,0 zu achten | |

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|
| **Thema** | **Allgemein** | |
| sommerlicher Wärmeschutz: | Der sommerliche Wärmeschutz ist immer gemäß der EnEV nach DIN 4108 T2 nachzuweisen. | |
| Sanierung von einzelnen Bauteilen: | Es sind Passivhauskomponenten auch bei Sanierungen einzusetzen, Bei größeren Schulsanierungen sowie Brandschutzsanierungen muss In allen Fällen gilt als Mindeststandard eine dreißig Prozent bessere Energieeffizienz, als die EnEV 2009 verlangt.<br>In der Regel gilt:<br>Außenwand U <= 0,15 W/m²K<br>Dach U<= 0,1 W/m²K<br>Boden/Kellerdecke U <= 0,2 W/m²K<br>Innendämmung U <= 0,3 W/m²K<br>Fenster und Türen U <= 0,9 W/m²K<br>Verglasung U <= 0,7 W/m²K<br>Bei WLG 035 ergeben sich daraus i.d.R. folgende<br>Außenwand >= 16 cm<br>Dach >= 25 cm<br>Boden/Kellerdecke: >= 10 cm<br>Innendämmung >= 10 cm | |
| barrierefreies Bauen: | Es ist die DIN 18024 Barrierefreies Bauen - speziell Teil 2 Planungsgrundlagen für öffentlich zugängige Gebäude einzuhalten (neu: DIN 18030). Außerdem ist das Hessiche Behinderten-Gleichstellungsgesetz (HessBGG) zu beachten.<br>Im Haupteingangsbereich der Gebäude ist ein Flucht- und Rettungswegplan dauerhaft anzubringen.<br>Das in der Schule verwendete Orientierungssystem und die Raumnummerierung ist zu übernehmen. | DIN 18024 - Barrierefr. Bauen |
| Lebenszykluskosten: | Neben den Baukostenermittlungen nach DIN oder Bauteilkatalog ist eine Lebenszykluskostenbetrachtung vorzunehmen.<br>Hierbei sind die zu erwartenden Verbrauchs-, Betriebs-, Pflege- und Unterhaltskosten über einen Betrachtungszeitraum von 15 Jahren darzustellen. | |

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|
| **Thema** | **Fenster** | |
| Glas: | 3-fach-Isolierglas mit Kunstoff - Randverbund<br>U <= 0,7 W/m²K G <= 0,7 Tau > 0,65<br>Scheibengröße max 2,5 m²<br>Keine Verglasung im Brüstungsbereich EG<br>VSG/ESG-Gläser sind qualitativ durch den Lieferanten nachzuweisen. | |
| Rahmen: | Wartungsfreies und witterungsbeständiges Material<br>PVC-frei, Priorität 1: Holz-Aluminium, Prio 2: Aluminium P3: Holz<br>Rahmenverbreiterungen für evtl. spätere Fassaden- oder Dachsanierungen sind zu berücksichtigen | |
| Beschläge: | Fehlbedienungssperre ist vorzusehen<br>Fenster sind generell Einstiegsicher auszubilden<br>Pilzkopfsicherung<br>Fenstergriffe sind in bedienbarer Höhe anzubringen<br>Auf Kippbeschläge ist in den Klassenräumen zu verzichten<br>Flügelöffnungsbreite < 100 cm | |
| Fensterbänke: | Innenfensterbänke sind mindestens 20 cm tief auszubilden um VSG-Verglasung zu vermeiden | |
| Sonnenschutz: | Sturmsichere außenliegende Konstruktion,<br>Führung mit Schiene,<br>Automatische Steuerung mit Wetterstation in BUS-System integriert, nutzerseitig übersteuerbar<br>Zugelassen für Windgeschwindig. > 13 m/s Techn. Richtlinien des Bundesverbandes Rolladen + Sonnenschutz e. V., Blatt 6.2,<br>Zur optimierten Tageslichtnutzung sind die Jalousien 2-teilig kippbar auszuführen<br>ausreichende Hinterlüftung ist sicherzustellen | |
| Fensterbauarbeiten allgemein: | Reinigungsmöglichkeiten in einfacher Form sind bei der Planung von Fensteranlagen zu berücksichtigen<br>Öffenbare Oberlichter sind im Neubau zu vermeiden | |

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|
| geometrische Daten: | natürliche Lüftung ist in den Unterrichtsräumen zwingend erforderlich! | |
| | Fensteröffnungsflügel min. 0,1m² pro Sitzplatz bei Querlüftung<br>min. 0,3m² ohne Querlüftung | |
| | Der Tageslichtquotient (Verhältnis von Beleuchtungsstärke innen zu außen, Berechnung nach DIN 5034) soll an allen Stellen, wo 300 lux oder mehr gefordert wird, mindestens 2 % und in Fluren und Treppenhäusern mindestens 1 % betragen. Dies wird i.d.R. erreicht, wenn die Fensterfläche 10% der Bodenfläche übersteigt, die Raumtiefe max. 7 m beträgt, Stürze minimiert werden, und Oberlichter über Flurtüren eingesetzt werden. | |
| **Thema:** | **Fassaden** | |
| Fassaden: | Keine Fassadenbegrünung | |
| | Fassaden sind mit langfristig wartungsfreien, witterungsunabhängigen Materialien zu erstellen | |
| | Vorhangfassaden sind statisch nachzuweisen, die Befestigungsuntergründe sind durch Auszugversuche zu bestimmen. | |
| | Fassaden in Bewegungsbereichen sind Vandalismussicher auszuführen (schlagfest, überstreich- oder abwaschbar) | |
| **Thema:** | **Dach** | |
| | Ausführung von Flachdächern mit hochwertigen Bitumenbahnen | |
| Flachdächer: | Im Falle der Begrünung oder Dachbekiesung ist ein Leckage-meldesystem mit einzubauen. | |
| | Eine Notentwässerungsberechnung ist bei allen Flachdachsanierungen zu erstellen | |
| Steildächer: | Bei Ziegeleindeckungen sind Tonziegel engobiert zu wählen | |
| Solar-, PV-Anlagen | Bei Neubauten und Sanierungsmaßnahmen von Dächern ist immer die Möglichkeit zum Bau von Solarstromanlagen einzubeziehen. Wenn keine eigene Anlage errichtet wird, ist die Dachfläche Investoren zur Verfügung zu stellen. Alle für die Nutzung von Solarenergie geeigneten Dachflächen (Himmelsrichtung!) sind statisch so auszulegen, dass eine Solar- oder Photovoltaikanlage nachgerüstet werden kann (Schrägdach: zusätzlich 20 kg/m², Flachdach: zusätzliche Punktlasten 75 kg, zusätzliche Flächenlast: 20 kg/m² bei vorhandener Bekiesung). Bei einer dachhautintegrierten Photovoltaikanlage ist diese statische Reserve nicht erforderlich. Notwendige Schächte/Leerrohre für die Führung von Leitungen sind vorzuhalten. | |

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|
| **Thema:** | **Wand** | |
| | Folgende Mindestreflexionsgrade der Innenflächen sind einzuhalten: Decke > 0,6, Wände > 0,5, Fußboden > 0,3 (Berechnung nach DIN 5036 Teil 4, AMEV-Beleuchtung 2000). | |
| **Thema:** | **Decken und Boden** | |
| Schmutzfang: | An allen Schuleingangstüren im EG und erdberührten Bereichen sind außen Abstreifer und innen Sauberlaufzonen (Tiefe mind. 4 Schritte ~ ca. 2,20 m) vorzusehen | |
| Bodenbelag: | PVC-frei<br>Klassenräume und Verwaltung in wischfähiger Bahnenwahre (z.B. Linoleum, Kautschuk)<br>Nassräume, Sanitärräume Fliesenbelag<br>Verkehrsflächen mit Kunststeinbelag | |
| Sockel: | Alle Wandübergänge sind mit min. 6 cm hohen Sockeln auszubilden | |
| Reinigung: | Erstpflege ist mitauszuschreiben, Materialfreigabe und Abnahme unter Beteiligung DaDi-Werk, Reinigungsdienst | |
| Decken: | Zur Aktivierung der Gebäudemasse zur Wärmespeicherung sind abgehängte Decken zirkulationsoffen auszuführen. Aus raumakustischen Gründen genügen oft abgehängte Decken in Teilbereichen. Dies ist zu überprüfen.<br>Abgehängte Decken sind jederzeit revisionierbar auszuführen.<br>Unterdecken im Außenbereich sind Ballwurf- und Vandalensicher auszuführen. | Nachhallzeit Klassenzimmer Tvorgabe= 0,45s Sporthallen: DIN 18041 Sollwertkurve "Sprache" |

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung: | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|

| **Thema** | **Türen** |
|---|---|
| Innentüren: | Metall-Umfassungszargen zum Schutz der Kanten |
| | HPL-beschichtete Oberfläche der Türblätter<br>Edelstahlgarnituren und -Bänder<br>Wand- und Bodentürstopper vorsehen |
| Funktionstüren: | Flurtüren grundsätzlich im Stoßbereich (unterhalb 90 cm) ohne Glas. |
| Schließanlage: | Außenhaut, Verwaltung und Serverraum mit elektronischem Schließsystem Fabrikat Simons Voss<br>Klassenzimmertüren mit Profilzylinder mit Panikfunktion (Drehknopf innen) |
| Außentüren: | Keine automatischen Feststelleinrichtungen |
| | In den Haupteingangsbereichen sind ausreichend große Windfanganlagen mit Sauberlaufzonen vorzusehen |
| Brand- und Rauchschutztüren: | Mit offenen Halteanlagen ausstatten |

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|
| **Thema** | **Heizung** | |
| | Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen sind nach Anhang 5 Tabelle 1 der Energiesparverordnung (EnEV 2009) zu dämmen. | |
| Heizungstechnik: | Bei Neubau und Sanierung von Heizungsanlagen ist zu überprüfen, ob der Einsatz von Holzfeuerungsanlagen möglich ist.<br>Beim Einbau von neuen Wärmeerzeugern im Bestand ist die gemessene oder über Regression ermittelte Bezugsleistung bei Auslegungstemperatur (-10°C) zugrunde zu legen.<br>Bei Neubauten sind nicht die Randbedingungen der DIN EN 12831 sonder der DIN 4107 zu verwenden (keine Aufheizreserve, geringerer Luftwechsel). Der ermittelte Wert soll nicht überschritten werden um die Investitionskosten, den Leistungspreis und die Bereitschaftsverluste zu minimieren.<br>Bei allen wartungsbedürftigen technischen Anlagen (insbesondere bei Blockheizkraftwerden) sind Wartungsverträge über die rechnerische Anlagenlebensdauer (min. 10 Jahre) mit auszuschreiben, damit entschieden werden kann, wleches Angebot auch bei Betrachtung der Betriebsphase am wirtschaftlichsten ist. | |
| Wärmeversorgung: | Bei Gasversorgung ist für die Grundlast grundsätzlich ein Brennwertkessel (oder eine Brennwerttherme) einzusetzen.<br>Bei Holzheizungsanlagen sind die Emissionsgrenzwerte des Blauen Engel einzuhalten (www.blauer-Engel.de, Emissionswerte Staub unter 30-35 mg/m³ Abgas).<br>Bei Turnhallen und Sporthallen ist der Einsatz einer solaren Brauchwassererwärmung zu prüfen.<br>Blockheizkraftwerke, Erdsondenanlagen, Holzheizungsanlagen und Solaranlagen sind grundsätzlich mit einem Wärmemengenzähler auszustatten.<br>Elektrodirektheizungen sind auch bei temporären Bauten (Containerauslagerungen) wegen des hohen Leistungsbedarfs in aller Regel unwirtschaftlich (Aufheizung in HTZeit!). Daher ist auch hier im Regelfall eine Gasbeheizung oder wenn das nicht wirtschaftlich ist eine Nachtspeicherheizung vorzusehen. | |
| Wärmeverteilung: | Es ist eine Strangregelung möglichst für jedes Gebäude einzeln vorzusehen. Die Aufteilung erfolgt im Regelfall in 2 Heizkreise (N-0, S-W)<br>Je nach Nutzungsanforderungen sind weitere Heizkreise einzurichten (z. B. Verwaltung, Turnhallen mit Dusch- und Umkleideräumen, Aulen). | |

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung: | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|

**Thema** **Heizung**

Neue Heizkörper sind in Neubauten höchstens 45/35° C in Sanierungen höchstens mit 60°C/40°C auszulegen. Wichtig ist insbesondere eine niedrige Rücklauftemperatur für die Ausnutzung des Brennwertes. Zur Vereinfachung der Reinigung soll, wenn möglich, der Anschluss der Heizkörper über die Wand erfolgen.

Heizkörper vor Glasflächen sind bei Neubauten zu vermeiden und bei Sanierungsmaßnahmen mit einem wirksamen Strahlungsschirm zu versehen.

Bei mechanisch gelüfteten Passivhausbauten sind die Heizkörper nicht unter dem Fenster sondern (wenn überhaupt nötig) auf der Rauminnenseite zu plazieren.

Die Beheizung von Klassenräumen in Passivhausschulgebäuden soll in der Regel über je einen Heizkörper pro Raum erfolgen (in der Regel nur notwendig, wenn keine Nutzer im Raum sind).

Die Regelung ist mit einer nutzerfreundlichen Nacht-, Wochenend- und Ferienabsenkung auszustatten. Außerhalb der Nutzungszeiten sind oberhalb einer Außentemperatur von 5°C die Heizkreispumpen abzuschalten.

Die Regelung ist mit einem Optimierungsprogramm auszustatten, um eine möglichst energiesparende Anpassung der Regelkurve, des Aufheizzeitpunktes und des Absenkzeitpunktes sicherzustellen.

Es sind grundsätzlich Pumpen der Energieeffizienzklasse A (eff1) einzusetzen. Alle Pumpen werden bei wechselndem Bedarf mit einer Zeitschaltung und Drehzahlregelung versehen (Frostschutz beachten!). Die örtlich angemessene Einstellung ist bei der Abnahme/Übergabe zu prüfen. Sofern eine Leittechnik vorhanden ist, ist die Störmeldung der Pumpensteuerung aufzuschalten.

Für Räume, die eine zeitlich differenzierte Nutzung haben (z. B. Klassenräume in Schulen), ist eine Einzelraumregelung zu prüfen (Ausnahme: Passivhaus). Auch hier sollten 2 Heizkreise (z. B. N-O, S-W) vorgesehen werden. In diesem Fall sind alle Heizkörper mit absperrbaren Rücklaufverschraubungen mit reproduzierbarer Voreinstellung (Kennlinie) auszustatten.

Wenn keine Einzelraumregelung zum Einsatz kommt, sind voreingestellte Thermostatventile einzubauen (Voreinstellung: Max = Solltemperatur, Min = Frostsicherung = 5°C). Die Max.- und Min.-Begrenzung darf nur für das Betriebspersonal einstellbar sein. Die Absperrung bzw. der Abgleich der Heizkörper muss über das Thermostatventil oder die Rücklaufverschraubung möglich sein.

Eine Heizungsanlage ist erst abzunehmen, wenn ein ausführliches Protokoll für den hydraulischen Abgleich vorliegt. Der Punkt ist explizit im Leistungsverzeichnis aufzunehmen.

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|
| **Thema** | **Lüftung** | |
| | Bei der Einregulierung der Anlagen sind während der Nutzungszeit die Temperaturvorgaben der AMEV-Richtlinie Heizbetrieb 2001 einzustellen (z. B. Büro- und Unterrichtsräume 20°C, Flure und Treppenhäuser 12°C, WCs 15°C, Turnhallen 18°C, Umkleide- und Duschräume 22°C). | |
| | Insbesondere in Unterrichts- und Fachräumen sind die Schadstoffkonzentrationen unter den gesetzlichen Grenzwerten zu halten (IDA 3 22-25m³/Pers.). Es sind entsprechende Lüftungskonzepte zu entwickeln. Lüftungsanlagen sind in der Regel nur als "einfache Lüftungsanlagen" (THM-C0 nach DIN 13779) auszuführen. | |
| | Bei Sanierungen von Gebäuden sind Passivhauskomponenten einzusetzen (Lüftung mit Wärmerückgewinnung > 80 %, StVVB §2443 vom 06.09.2007). | |
| | Die Luftmenge und der Außenluftanteil ist auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken (IDA 3 nach DIN EN 13779, d. h. 20 m³/Ph). Zeitlich beschränkte Zusatzemissionen sind durch Fensterlüftung abzuführen. | |
| Lüftungstechnik: | Bei einer Passivhauslüftung mit Wärmerückgewinnung und einem Heizkörper pro Raum kann i.d.R. auf Nachheizregister verzichtet werden. | |
| | Durch intelligente Kanalführung sind Brandschutzklappen weitgehend zu vermeiden. | |
| | Lüftungsanlagen sind i.d.R. gemäß den Norm DIN 13779 mit den Anforderungen Untergrenze "übliche", mindestens "normal" oder "standard" auszuführen. Das heißt, Anlagen haben in der Zuluft SFP1-2, in der Abluft SFP1 einzuhalten, entsprechende Druckverlustvorgaben nach Tabelle A4 und A5 (normal bis niedrig) sind daher vorzugeben. Damit ist i.d.R. ein spezifischer Verbrauch von < 0,34 Wh/m³ einzuhalten (im Passivhaus zwingend). | |
| | Die Steuerung erfolgt i.d.R. nach RAL-C3 (Zeitprogramme) oder besser. Bedarfstaster für den Nutzer sind nicht vorgesehen. | |
| | Die Grenzwerte des Leitfadens elektrische Energie im Hochbau des Landes Hessen (LEE, Fassung Juli 2000) sind einzuhalten, die Zielwerte sind anzustreben (z. B. Lüftung Nichtraucherbüro mit normaler Technik: bedarfsabhängige Steuerung in Abhängigkeit des CO2-Pegels | |
| | Für Lüftungsmotoren ab 200 W ist grundsätzlich eine Drehzahlsteuerung einzubauen. Bei konstanten Lastverhältnissen und soweit wirtschaftlich ist auch Sufenschaltung möglich. | |

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|
| **Thema** | **Lüftung** | |
| | Bei RLT-Anlagen muss die Anpassung an den tatsächlichen Bedarf<br>Bei Luftheizung ist die Aufheizung vor der Nutzung im Umluftbetrieb zu ermöglichen. | |
| | Aus hygienischen Gründen wird in Schulen und Kindergärten keine regenerative Wärmerückgewinnung mit der Gefahr der Übertragung von Schadstoffen zwischen Zu- und Abluft eingesetzt. | |
| | Die Zuluft wird im Betrieb nur über einen Wärmetauscher erwärmt. Für Vorlaufzeiten vor der Nutzung wird zur Temperierung das Frostschutzregister verwendet. | |
| Isolation: | Lüftungskanäle müssen so gegen Wärmeübertragung gedämmt sein, dass der Wärmestrom max. 5 W/m² beträgt. | |
| Kühltechnik: | Kühltechnik ist zu vermeiden (Verkleinerung der Glasflächen, Sonnenschutz, Anordnung von Speichermasse, Nachtlüftung, Verlegung von zu kühlenden Einrichtungen in nördlich orientierte Außen oder Kellerräume). | |
| | Die Steuerung der Kühlung ist so einzustellen, dass diese erst ab einer Raumtemperatur von 28°C in Betrieb gehen kann (dies gilt auch für EDV-Räume). | |
| | Handwaschbecken sind nur mit Kaltwasserhähnen auszustatten. | |
| | Warmwasserspeicher sind nur für den nachgewiesenen Bedarf auszulegen (keine Sicherheitszuschläge, möglichst nur Klein-Anlagen mit max. 400 l nach DVGW-Arbeitsblatt W 551). Im Bestand sind vorher Messungen zur Ermittlung des Warmwasserbedarfes durchzuführen. | |
| | Trinkwasserleitungen sind mit Edelstahl- oder Kunststoffverbundleitungen auszuführen. | |

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|
| **Thema** | **Sanitär** | |
| Sanitärtechnik: | Sanitärobjekte sind zur Minimierung der Reinigungskosten, wenn möglich, wandhängend auszuführen.<br>WC-Sitze sind mit stabiler Befestigung (durchgehende Edelstahl-Scharnierwelle) einzubauen.<br>Es sind nur Spülkästen mit Stopptaste oder separater Kleinmengentaste und Benutzerhinweis einzubauen.<br>Spülkästen sollen eine Spülmenge von max. 4,5 Liter aufweisen (Ausnahme im Bestand!).<br>Bei Grundsanierungen und beim Neubau sind die Spülungen<br>Für Waschbecken sind Strahlregler einzubauen (max. 5 l/min).<br>Es sind Duscharmaturen mit max. 7 l/min. und gleichzeitig fülligem Strahl einzubauen.<br>Bei Handwaschbecken und Duschen sind, wenn möglich, Selbstschlussarmaturen einzusetzen. Die Laufzeit ist bei Handwaschbecken auf 5 sec und bei Duschen auf 40 sec zu begrenzen. Voraussetzung ist ein Filter, der Fremdkörper fernhält.<br>Zur Legionellenprophylaxe sind in Duschen möglichst nur sog. Frischwasserstationen einzusetzen. Bei entfernten nur gelegentlich genutzten Duschen (Sozialbereich Küchen und KTs) sind Durchlauferhitzer vorzusehen.<br>Untertischspeicher sind wegen der hohen Leerlaufverluste zu vermeiden. Stattdessen sind Kleinst-Durchlauferhitzer (2 kW) einzusetzen.<br>Bei großen Kesseln bzw. langen Wärmeleitungen und geringem WW-Bedarf ist eine separate Beheizung des Warmwasserspeichers (z. B. mit Therme) zu prüfen.<br>Die WWB-Ladepumpe und die Zirkulationspumpen sind in Energieeffizienzklasse A auszuführen und sollen über Schaltuhr (und evtl. Anlegethermostat) gesteuert werden. Dabei ist das DVGW-Arbeitsblatt 551 zu berücksichtigen.<br>Für die Freiflächenbewässerung (z. B. für Sport- und Grünanlagen) ist die Regenwassernutzung in der Regel wirtschaftlich, wenn ausreichend große Dachflächen zur Verfügung stehen und sollte daher umgesetzt werden.<br>Rohrleitungen, speziell Regenfallrohre sind zur Vereinfachung von Wartung und späterem Austausch leicht zugänglich zu verlegen. Bei Passivhäusern bedeutet dies aufgrund der notwendigen Dämmung in der Regel an der Außenfassade. | |

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|

**Thema** **Elektro**

Der Leuchtenbetriebswirkungsgrad soll mindestens 80 % betragen (z. B. Spiegelrasterleuchten).

In größeren Räumen (z. B. Klassenräumen) ist die Beleuchtung in Reihen schaltbar auszulegen, um nach Bedarf und Tageslichtangebot die Beleuchtung zu- oder abschalten zu können.

Bei größeren Leuchtengruppen (> 1 kW, z. B. Turnhallen) ist grundsätzlich ein Präsenzmelder (in tageslichtversorgten Bereichen mit Lichtsensor) anzubringen.

Flure und Treppenhäuser sind mit Zeltrelais (Nachlaufzeit einstellbar, Standardwert: 3 min.) oder Präsenzmeldern auszustatten. Bei möglicher Tageslichtnutzung müssen die Bewegungsmelder zusätzlich über einen Lichtsensor verfügen.

Bei der Neuinstallation von Klassenräumen ist eine zentrale Beleuchtungs-Abschaltung nach jeder Unterrichtsstunde vorzusehen. Bei anderen Nutzungsarten ist eine zentrale Abschaltung bei ausreichendem Tageslicht und nach Nutzungsende zu prüfen.

Die Außenbeleuchtung ist über Dämmerungsschalter und Schaltuhr (sofern keine Verkehrssicherungspflicht) oder evtl. zusätzlich über Bewegungsmelder zu schalten.

Bürogeräte sollen die Kriterien des GED-Labels einhalten (www.energielabel.de). Haushaltsgeräte sollen die Effizienzklasse A+ oder A++ einhalten.

Sofern wirtschaftlich (z. B. bei Küchen), ist eine Maximumbegrenzung einzubauen.

Die Blindleistung ist auf den vom örtlichen EVU zugelassenen Leistungsfaktor (cos phi) zu begrenzen. Ggf. sind Kompensationsanlagen (als Einzel-, Gruppen- oder Zentralkompensation) einzubauen.

Für DV-Geräte ist eine ausreichende Anzahl von separaten, gekennzeichneten Steckdosen mit gesonderter Absicherung vorzusehen.

## Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen

| Bauteil-Katalog: | Beschreibung | Technische Werte/s. auch (Literatur-Hinweis) |
|---|---|---|
| **Thema** | **Elektro** | |
| Maschinelle Anlagen: | Für alle elektrischen Antriebe sind Energiesparmotoren (ab 500 h/a eff2-Motoren, ab 1.000 h/a eff1-Motoren (oder Gleichstrommotoren) einzusetzen.<br><br>Wenn Aufzüge erforderlich sind, sollen Seilaufzüge mit Frequenzumrichter und automatischer Kabinenbeleuchtung eingesetzt werden.<br><br>Wenn eine motorische Netzersatzanlage erforderlich ist, soll diese möglichst als BHKW ausgeführt werden, sofern wirtschaftliche oder betriebliche Gründe nicht entgegenstehen. | |