

Leitlinien zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen und Sanieren in der Verbandsgemeinde Montabaur

Stand 12/2022

Die nachfolgenden Leitlinien entsprechen in Teilen den „Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen 2022“: Stadt Frankfurt a.M., Amt für Bau und Immobilien, Abteilung Energiemanagement, <https://energiemanagement.stadt-frankfurt.de> und den Richtlinien und Planungsanweisungen „zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen und Sanieren (Energieeffizienzstandards)“ des Deutschen Städtetages.

Gliederung

1. Zielsetzung	3
2. Geltungsbereich	3
3. Umsetzung der Leitlinien.....	3
3.1 Grundsätze	4
3.2 Leitlinien Gebäude	4
3.3 Leitlinien Technik.....	6
3.3.1 Heizungstechnik	6
3.3.2 Lüftungstechnik.....	9
3.3.3 Klimatechnik	10
3.4 Elektro.....	11
3.4.1 Beleuchtung	11
3.4.2 Stromversorgung	12
3.5 Sanitär	12
3.6 Gebäudeautomation	13
3.7 Aufzüge.....	14
3.8 Qualitätssicherung, Inbetriebnahmemanagement und Monitoring.....	14

1. Zielsetzung

Die Verbandsgemeinde Montabaur hat sich mit dem kommunalen Leitbild Klimaschutz verpflichtet, den Klimaschutz durch Energieeinsparung, eine verbesserte Energieeffizienz und durch die Nutzung erneuerbaren Energien zu forcieren. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen auch die Gebäude der Verbandsgemeinde Montabaur ressourcenschonend gebaut und betrieben werden. Den Gebäudenutzern soll trotzdem weiterhin Wärme, Licht, Strom, Luft und Wasser in der erforderlichen Qualität, während der erforderlichen Zeit, jedoch mit den geringstmöglichen Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) bereitgestellt werden.

2. Geltungsbereich

Diese Leitlinien gelten für alle Neubau- und Sanierungsvorhaben der Verbandsgemeinde Montabaur. Sie implizieren jedoch keine Nachrüstverpflichtung für bestehende Gebäude. Diese wird durch gesetzliche Vorgaben (z. B. im Gebäudeenergiegesetz (GEG)) festgelegt. Diese Leitlinien gelten nicht für temporäre Bauten mit einer Nutzungsdauer von bis zu zwei Jahren, sofern einzelne Regelungen nicht explizit hierauf hinweisen.

3. Umsetzung der Leitlinien

Die Leitlinien spiegeln den aktuellen Stand der Technik wider und werden zeitnah fortgeschrieben. Die Fortschreibung erfolgt durch das Gebäude- und Energiemanagement mit Beteiligung des Bauausschusses. Maßgebend ist, wie bei anderen baulichen Regelwerken, jeweils der Stand zum Zeitpunkt des Bauantrags.

Sie sind als energetische Richtlinien und Anweisungen zu verstehen, die bei konsequenter Anwendung eine gute energetische Qualität und damit auch einen reibungsfreien Ablauf der Planung garantieren. Die Anwendung führt bei einer Lebenszyklusbetrachtung der Gebäude zur Verringerung der Gesamtkosten aus Investitions- und Betriebskosten. Eine regelmäßige Berichterstattung zu den Erfahrungen mit den Leitlinien ist vorgesehen.

3.1 Grundsätze

Baustoffe sollen möglichst aus regionalen, nachwachsenden, recycelbaren und lange verfügbaren Rohstoffen bestehen. Bereits bei der Herstellung des Baustoffs oder Bauproduktes sollten die geringstmöglichen THG-Emissionen und sonstige Umweltbelastungen entstehen.

Demontage-, Entsorgungs- und Wiederherstellungskosten sind bei einem Wirtschaftlichkeitsvergleich zu berücksichtigen.

Für alle technischen Anlagen ist von den Herstellern eine Bestätigung anzufordern, dass Ersatzteile über die rechnerische Anlagenlebensdauer lieferbar sind.

Für jedes Gebäude ist ein Inbetriebnahmemanagement nach VDI 6039 durchzuführen.

3.2 Leitlinien Gebäude

Neubauten und Sanierungen sind im Passivhausstandard auszuführen. Sollte dieser Standard nicht wirtschaftlich erreicht werden, ist dies zu begründen. Es ist anzustreben, dies auch bei denkmalgeschützten Gebäuden - unter Wahrung des Denkmalschutzes - zu erreichen. Folgende Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert in $\text{W/m}^2\text{K}$) sind einzuhalten:

- Außenwand 0,15 $\text{W/m}^2\text{K}$, bei Innendämmung 0,24 $\text{W/m}^2\text{K}$
- oberste Geschossdecke 0,12 $\text{W/m}^2\text{K}$
- Flachdach 0,12 $\text{W/m}^2\text{K}$
- Steildach 0,15 $\text{W/m}^2\text{K}$
- Decken, Wände gegen unbeheizt 0,25 $\text{W/m}^2\text{K}$
- Bodenplatte, Wände gegen Erdreich 0,25 $\text{W/m}^2\text{K}$
- Fenster 0,80 $\text{W/m}^2\text{K}$
- Dachflächenfenster 1,00 $\text{W/m}^2\text{K}$
- Außentüren 1,00 $\text{W/m}^2\text{K}$
- Oberlichter 1,00 $\text{W/m}^2\text{K}$

Ist eine Innendämmung eingesetzt, muss diese Wasser und Wasserdampf problemlos aufnehmen und zeitversetzt an die Innenraumluft abgeben können. Anschlussdetails sind von einem Bauphysiker zu planen.

Alle Konstruktionen sind möglichst wärmebrückenfrei auszuführen.

Bei Neubauten und Komplettsanierungen ist die Dichtigkeit der Gebäudehülle grundsätzlich durch eine Luftdichtheitsmessung im Nutzungszustand nach Verfahren 1 der DIN EN ISO 9972 nachzuweisen. Leckagen sind zu orten und zu beseitigen. Eine Abnahme der Gebäudehülle erfolgt erst bei einem Protokoll über eine leckagefreie Prüfung ($n_{50} \leq 0,6/h$, Abweichung max. 10 %).

Die Gebäudehüllfläche ist bei gegebenem Raumprogramm zu minimieren.

Bei Neu- und Erweiterungsbauten sind vor den Hauptzugängen ausreichend große unbeheizte Windfänge vorzusehen (Türabstand $\geq 2,5$ m).

Räume mit ähnlichen Nutzungskonditionen sind zusammenzufassen (thermische Zonierung). Wärmeempfindliche Elektronik (z.B. IT und Gebäudeautomation) sowie Kaltwasserleitungen sind möglichst nicht in Räumen mit hohen internen Lasten anzuordnen.

Räume mit hohen internen Lasten (z.B. Heizungsräume, IT-Schulungsräume, Serverräume, LAN-Verteiler, Küchen) sind möglichst an der Nordfassade oder in natürlich belüfteten, überflutungsgeschützten Kellerräumen anzuordnen.

Technikflächen sollen möglichst zentral innerhalb der versorgten Bereiche angeordnet werden (besondere Lüftungszentralen). In ihren Abmessungen sollen Technikräume an den Vorgaben der VDI 2050 orientiert werden. Hier sind auch die Revisionsunterlagen unterzubringen.

Der sommerliche Wärmeschutz ist immer gemäß GEG nach dem Kennwertverfahren der DIN 4108 T2 nachzuweisen. Der Sonneneintragskennwert ist auf 0,03 zu begrenzen. Die zulässigen Innentemperaturen nach Kategorie II (normales Maß an Erwartungen) für den Entwurf von Gebäuden ohne maschinelle Kühlanlagen nach DIN EN 15251 Anhang A.2 sind einzuhalten.

Folgende Reflexionsgrade der Innenflächen sind einzuhalten, sofern die Nutzungsanforderungen dem nicht entgegenstehen: Decke $> 0,8$, Wände $> 0,6$, Fußboden $> 0,3$ (Berechnung nach DIN 5036 Teil 4, AMEV-Beleuchtung 2016). Dies gilt auch für die Möblierung.

Bei allen Neubauten und Dachsanierungen ist eine Photovoltaik zu realisieren. Um die THG-Emissionen größtmöglich zu reduzieren, sollten die PV-Anlagen nicht nach dem wirtschaftlichen Optimum des höchstmöglichen Eigenverbrauchs, sondern entsprechend der maximal realisierbaren Größe geplant werden. Hierdurch lassen sich die THG-Emissionen mit geringen Kosten reduzieren bzw. kompensieren. Alternativ im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit besteht die Möglichkeit, dass die Verbandsgemeinde Montabaur die Dachflächen einem privaten Dritten wie z.B. einem Bürgersolarverein zur Verfügung stellt.

3.3 Leitlinien Technik

Planungskonzepte für die Gebäudetechnik und deren Steuerung sind wirtschaftlich und benutzerfreundlich zu planen. Der Betriebs- und Wartungsaufwand soll möglichst reduziert werden.

3.3.1 Heizungstechnik

Die Wärmeversorgung sollte immer möglichst auf der Basis von Wärmepumpentechnik erfolgen. Ist das nicht möglich, können regenerative Energieträger oder Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) eingesetzt werden. Der Einsatz von fossilen Energieträgern in bestehenden Gebäuden soll nach und nach abgebaut werden. Bei der Auswahl von Planern ist auf entsprechende Referenzen zu achten. Bei jeder Art der Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung ist der Anlagenverantwortliche umfassend vom Hersteller zu schulen. Dies gilt auch bei einem Personalwechsel.

Bei einem entsprechenden Duschaufkommen ist bei Turnhallen und Sportanlagen der Einsatz einer solaren Trinkwassererwärmung zu prüfen.

Beim Einbau von neuen Wärmeerzeugern im Bestand ist die gemessene oder über Regression ermittelte Wärmeleistung bei Auslegungstemperatur (-12°C) abzüglich der Verluste der alten Wärmeerzeuger zugrunde zu legen. Bei Neubauten sind die Randbedingungen nach DIN/TS 12831-1 zu verwenden. Der Grenzwert liegt bei 30 W/m^2 , der Zielwert bei 20 W/m^2 .

Müssen Holzheizungsanlagen eingesetzt werden, sind die Emissionsgrenzwerte des Blauen Engel einzuhalten (www.blauer-engel.de, RAL UZ 111/112, Emissionswerte Staub unter 20 mg/m^3 Abgas, CO unter 400 mg/m^3 Abgas). Die Brennwertnutzung ist auch bei Holzheizungen und Kraft-Wärme-Kopplung zu prüfen.

Kann ein Gebäude nur über eine Gasversorgung beheizt werden, ist zu prüfen, ob für die Grundlast Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt werden kann. Sollen hydraulische Weichen oder Wärmetauscher eingesetzt werden, ist die Notwendigkeit zu begründen. Warmhalte- und Frostsaltungen sind so zu regeln, dass die Rücklauftemperatur von 40°C nie oder für die Warmwasserbereitung nur kurzfristig überschritten wird.

Jedes Gebäude ist möglichst mit einer Strangregelung auszuführen. Die Aufteilung erfolgt im Regelfall in 2 Heizkreise (N-O, S-W). Wenn erforderlich sind weitere Heizkreise einzurichten (z.B. Verwaltung, Turnhallen mit Dusch- und Umkleideräumen, Außen).

In Neubauten und thermisch sanierten Altbauten dürfen nur vom Nutzer einstellbare und vom Betriebspersonal begrenzbare Einzelraumregelungen oder Thermostatventile (mit voreingestelltem ablesbarem Kv-Wert) eingebaut werden. Die Absperrung der Heizkörper muss über das Thermostatventil und die Rücklaufverschraubung mit praxisgerechter Entleerungseinrichtung möglich sein.

Heizkörper sind für die Brennwertnutzung auszulegen. Es sollen Heizkörper mit möglichst hohem Strahlungsanteil eingesetzt werden (z.B. Plattenheizkörper, keine Konvektoren, Deckenflächenheizungen mit einem Strahlungsanteil > 75 % in Hallen > 4 m Höhe). Fußbodenheizungen sind insbesondere wegen der Trägheit nur in begründeten Ausnahmefällen vorzusehen. Alternativ können in Kindertagesstätten mit Kindern unter 3 Jahren vor den Heizkörpern Matten oder Holzpodeste als Wärmeinseln vorgesehen werden.

Heizkörper vor Glasflächen sind bei Neubauten zu vermeiden und bei Sanierungsmaßnahmen mit einem wirksamen Strahlungsschirm zu versehen, sofern es sich nicht bereits um eine 3-fach-Verglasung handelt.

Wärmeverteilungsleitungen, Kaltwasserleitungen und die in einem Zirkulationskreislauf befindlichen Warmwasserleitungen sowie Armaturen sind mindestens wie folgt mit halogenfreien Materialien zu dämmen:

Durchmesser	DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100
	Zoll	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
Mindestdämmung bei 0,035 W/mK		40	40	50	50	60	60	80	100	100
Maximaler U-Wert (W/mK)		0,132	0,149	0,151	0,171	0,168	0,191	0,186	0,180	0,210

Heizungsanlagen, bei denen der Heizenergieverbrauch sich nicht aufgrund von Versorgerrechnungen ermitteln lässt, sind grundsätzlich mit einem Wärmemengenzähler auszustatten. Bei zentraler Warmwasserbereitung ist der Verbrauch an Wärmeenergie mit Wärmemengenzähler zu erfassen. Die Stromversorgung der Wärmemengenzähler soll über ein Netzteil (nicht über Batterie) erfolgen.

Umwälzpumpen sind bei wechselndem Bedarf mit einer Zeitschaltung zu versehen (Frostschutz beachten!). Die örtlich angemessene Einstellung ist bei der Abnahme/Übergabe zu prüfen. Sofern eine Leittechnik vorhanden ist, sind Störmeldungen der Pumpensteuerung aufzuschalten.

Die Heizungsregelung ist mit einer nutzerfreundlichen Nacht-, Wochenend- und Ferienabsenkung auszustatten. Es ist zu prüfen, ob außerhalb der Nutzungszeiten bei Außentemperatur oberhalb von 5°C die Kessel- und Heizkreispumpen abgeschaltet werden können.

Heizungsregelungen müssen eine Optimierungsfunktion besitzen, hierdurch soll eine möglichst energiesparende Anpassung der Regelkurve, des Aufheizzeitpunktes und des Absenkzeitpunktes erreicht werden.

Wärmespeicher sind zur Verbesserung des Jahresnutzungsgrades grundsätzlich als thermohydraulische Schichtspeicher mit außenliegendem Wärmetauscher und/oder Schichtladesystem auszuführen. Zur Vermeidung freier Konvektion sind Speicher zu bevorzugen, deren Anschlüsse von unten in den Speicher führen.

Eine Heizungsanlage ist erst abzunehmen, wenn ein ausführliches Protokoll für den hydraulischen Abgleich vorliegt. Der Punkt ist zwar eine Nebenleistung der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), aber ist dennoch explizit als Position im Leistungsverzeichnis aufzunehmen.

Thermostatventilköpfe sind wie folgt voreinzustellen: Max = Solltemperatur, Min = Frostsicherung = 5°C. Erforderliches Werkzeug ist dem Energieteam auszuhändigen.

Bei der Einregulierung der Anlagen sind während der Nutzungszeit die Heizsolltemperaturen der AMEV-Richtlinie Heizbetrieb (jeweils gültige Fassung) einzustellen (z.B. Büro-, Unterrichts- und Gruppenräume 20°C, Erschließungsflure und Treppenhäuser 12°C, Flure mit zeitweiligem Aufenthalt 15°C, WCs 15°C, Turnhallen 18°C, Umkleide- und Duschräume 22°C). Der Toleranzbereich von +/- 1°C darf im Betrieb nur ausnahmsweise verlassen werden.

Die Regelung der Heizung ist so einzustellen, dass erst bei einer Außentemperatur unter der Heizgrenztemperatur (z.B. ungedämmter Altbau 15°C, Passivhaus 10°C) der Heizbetrieb ermöglicht wird (AMEV-Heizbetrieb jeweils gültige Fassung).

Bei der Abnahme ist die Aktivierung aller Regelungsfunktionen zu überprüfen. Insbesondere sind die Nutzungszeiten in Abstimmung mit dem Nutzer einzustellen und zu dokumentieren.

Der Anlagenverantwortliche ist vom Ersteller der Heizungsanlage einzuweisen. Der Ersteller muss die Einweisung dokumentieren, der Anlagenverantwortliche bestätigt schriftlich, dass er umfassend eingewiesen wurde.

3.3.2 Lüftungstechnik

Grundsätzlich dürfen nur Geräte eingesetzt werden, die der aktuellen Ökodesign-Richtlinie (ErP-Richtlinie) entsprechen.

In allen Aufenthaltsräumen soll die mittlere CO₂-Konzentration während der Nutzung 1.000 ppm nicht überschreiten. Dies ist zumindest in der Heizperiode in der Regel nur mit einer kontrollierten Be- und Entlüftung möglich.

Die Wärmerückgewinnung der Lüftungsgeräte sollte über einen Enthalpie-Wärmetauscher (zur Feuchterückgewinnung) mit einem Wärmebereitstellungsgrad > 80 % erfolgen.

Die Luftmenge ist auf das für die Einhaltung der CO₂-Anforderung notwendige Maß zu beschränken. Die Auslegung soll auf die typische/durchschnittliche Personenzahl erfolgen. Zur Lüftung von Lagern, Fluren, Duschen, WC etc., bei denen die CO₂-Konzentration der Luft eine untergeordnete Rolle spielt, sollte soweit hygienisch und vom Brandschutz möglich überströmende Abluft aus anderen Räumen wie Klassenräumen, Umkleiden etc. verwendet werden.

Aus hygienischen Gründen wird keine Befeuchtung der Zuluft vorgenommen. Bei zu trockener Raumluft im Winter sollte es für den Nutzer die Möglichkeit geben, die Luftmenge zu reduzieren.

Die Lüftungsanlage dient nur der Bereitstellung des hygienisch erforderlichen Luftwechsels. Evtl. verbleibender Heiz- und Kühlbedarf wird über statische Heiz- und Kühlflächen gedeckt. Räume mit potentielltem Kühlbedarf (z.B. Serverräume) sollen eine separate Zuluft (ohne Wärmerückgewinnung) erhalten.

Die Lüftungsanlage soll normalerweise nur während der Heizperiode und während der Nutzung im Betrieb sein. Innenliegende Räume sollten daher evtl. eine separate Lüftungsanlage erhalten. Außerhalb der Heizperiode muss über die Fenster gelüftet werden.

Der spezifische Stromverbrauch für die gesamte Anlage soll unter 0,45 Wh/m³ liegen.

Aus hygienischen Gründen werden in Schulen und Kindergärten keine Geräte mit Rotationswärmetauscher und ungefiltertem Umluftbetrieb eingesetzt.

Luftfilter haben die Energieeffizienzklasse A nach Eurovent einzuhalten und sind auch in den Wartungsverträgen vorzusehen.

Die Steuerung erfolgt i.d.R. nach IDA-C3 nach DIN EN 16798-3 (bedarfsabhängige Regelung mittels Gassensoren), wenn möglich mit einer zeitabhängigen Steuerung nach IDA-C3. Bedarfstaster zur Nutzung außerhalb programmierter Zeiten sollen nur

über Schlüssel bedienbar sein und sind auf eine sinnvolle Zeitdauer von max. 3 h zu begrenzen (Fachklassen: 45 min).

Bei der Lüftung von Sanitär- oder Duschräumen sollte die Schaltung über einen Hygrostaten, bei WC's über Präsenzmelder mit Zeitnachlauf erfolgen.

Das Kanalsystem ist mit halogenfreien Materialien zu dämmen (incl. Schwitzwasserschutz, Alukaschierung reicht nicht aus). Bei WLS 040 sind folgende Dämmstärken einzuhalten:

- Innerhalb der thermischen Hülle: Außenluft 100 mm, Fortluft 100 mm,
- Außerhalb der thermischen Hülle: Zuluft 100 mm, Abluft 100 mm

Die Luftleckrate der Kanäle und Rohre darf die Luftdichtheitsklasse C nach DIN EN 1507, Tabelle 1 bzw. DIN EN 12237 Tabelle 2, nicht überschreiten.

Ist eine Lüftung in der belegungsfreien Zeit erforderlich, erfolgt diese über ein ca. 60 Minuten langes Spülen vor und nach der Nutzung.

Eine Lüftungsanlage ist erst abzunehmen, wenn ein ausführliches Protokoll für die Messung des Wärmebereitstellungsgrades, der Luftmengen, der Dichtheit des Kanalsystems, der elektrischen Leistungsaufnahme und des Geräuschpegels nach DIN EN 12599 vorliegt. Diese Punkte sind ausdrücklich im Leistungsverzeichnis aufzunehmen.

Alle Regelfunktionen sind im Zuge der Abnahme zu prüfen.

Der Anlagenverantwortliche ist vom Ersteller der Lüftungsanlage einzuweisen, der Ersteller muss die Einweisung dokumentieren, der Anlagenverantwortliche bestätigt schriftlich, dass er umfassend eingewiesen wurde.

3.3.3 Klimatechnik

Kühlung und Befeuchtung sind grundsätzlich nur vorzusehen, wenn unbedingt erforderlich. Ergibt sich dennoch Kühlbedarf, dann ist ein energieeffizientes und wirtschaftliches Kühlkonzept, wenn möglich unter Einsatz erneuerbarer Energien zu erarbeiten.

Innere Lasten – vor allem Abwärme elektrischer Geräte und Warmwasserleitungen – müssen weitestgehend reduziert werden. Ein umfassender außenliegender Sonnenschutz ist verpflichtend und sollte in der Regel aktiv steuerbar sein. Eine freie Nachtlüftung bietet die energiesparendste Möglichkeit der Wärmeabfuhr. Sollten im Einzelfall doch Räume aktiv gekühlt werden müssen. Muss die Notwendigkeit der Kühlung mittels eines qualifizierten Verfahrens, wie z.B. durch eine dynamische Gebäudesimulation nachgewiesen werden, das sowohl Aussagen zur Kühlarbeit wie auch zum Ausmaß der Komforteinschränkungen macht. Zur Kühlung sollten vorrangig natürliche Kältequellen (Grundwasser, Erdsonden, Außenluft) genutzt werden. Weitere Optionen

sind adiabate Kühlung unter Beachtung hygienischer Aspekte und – bei Nutzung von Fernwärme oder einem BHKW – der Einsatz von Adsorptions- oder Absorptionskälte. Wegen der zeitlichen Übereinstimmung von Kühlbedarf und Solarenergieertrag ist der Betrieb von Kälteanlagen in Kombination mit PV-Anlagen sinnvoll.

3.4 Elektro

Die Stromversorgung sollte auf der Basis von regenerativen Energieträgern oder Kraft-Wärme-Kopplung erfolgen. Bei allen Neubauten und Dachsanierungen ist die durch Photovoltaik größtmöglich erreichbare Stromerzeugungsleistung zu installieren. Alternativ kann die Dachfläche einem privaten Dritten, wie z.B. einem Bürgersolarverein, zur Verfügung gestellt werden.

Vor der Verstärkung eines Elektroanschlusses ist zu prüfen, ob durch Einsparmaßnahmen im Bestand die notwendige Leistungserhöhung vermieden werden kann.

3.4.1 Beleuchtung

Grundsätzlich ist für Beleuchtungsanlagen LED-Technik einzusetzen.

Bei größeren Sanierungsmaßnahmen sind bestehende Leuchten unter 50 lm/W zu ersetzen.

Bei der Ausstattung der Räume mit Leuchten ist darauf zu achten, dass die Beleuchtungsstärke max. 10 % vom Sollwert nach DIN EN 12464 bzw. DIN EN 12193 abweicht. Dazu ist für jede Raumart ein rechnerischer Nachweis mit einem geprüften Programm zu erbringen

Die installierte Leistung von Beleuchtungsanlagen muss $\leq 1,5 \text{ W/m}^2$ pro 100lx liegen.

Die Lichtausbeute soll bei Standardbeleuchtung z.B. Klassenräume oder Büroräume min. 120 lm/W betragen.

Der Leuchtenbetriebswirkungsgrad soll mindestens 80 % betragen.

Beleuchtung in den Hauptnutzungszonen wird grundsätzlich vom Nutzer ein- und ausgeschaltet. Bei ausreichender natürlicher Beleuchtungsstärke kann, wenn wirtschaftlich umsetzbar, das Ausschalten der Beleuchtung über Beleuchtungssensoren erfolgen.

Klassenräume sind bei Neubau und Sanierung mit einer Pausenschaltung, die ca. 5 min nach Pausenbeginn und 5 min nach Schulende die Beleuchtung abschaltet, vorzusehen. Nach dem Schulende können nur noch die zur Reinigung benötigten Leuchten für eine ausreichende Zeit eingeschaltet werden. Für Abendveranstaltungen (Elternabend) ist ein Schlüsselschalter zur Überbrückung vorzusehen.

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. Die Schalter sind entsprechend zu beschriften (z.B. Flurseite, Fensterseite).

Die Beleuchtung von Räume, die nicht dem dauernden Aufenthalt dienen, (Flure, Treppenhäuser, Lagerräume, Keller) sind mit Präsenzmeldern (keine Fernsteuerung, Eigenverbrauch < 0,35 W, Nachlaufzeit einstellbar) auszustatten. Ein Schlüsselschalter zur Überbrückung der Präsenzmelder ist vorzusehen. Die Präsenzmelder müssen über einen Lichtsensor verfügen, der auf die Nennbeleuchtungsstärke einzustellen ist.

Für innenliegende Toiletten, Umkleiden etc. sollten Präsenzmelder installiert werden. Präsenzmelder in Toilettenräumen mit WC-Kabinen sind mit Akustiksensoren vorzusehen.

Bei Schulturnhallen ist für den Schul- und Trainingsbetrieb eine Beleuchtungsstärke von 300 lux vorzusehen. Sofern Wettkämpfe stattfinden, darf der Wettkampfbetrieb (500 lux) nur über Schlüsselschalter zugeschaltet werden.

Die Außenbeleuchtung ist über Dämmerungsschalter und Schaltuhr zu schalten. Besteht Verkehrssicherungspflicht ist zu prüfen, ob eine reduzierte Grundbeleuchtungsstärke, die über einen Bewegungsmelder in die Norm-Beleuchtungsstärke schaltet, eingesetzt werden kann.

3.4.2 Stromversorgung

Muss eine Liegenschaft über einen Leistungsvertrag (z. B. Tiefgaragen, Schwimmbad) versorgt werden, ist zu prüfen, ob der Einbau einer Maximum-Abschaltung wirtschaftlich sinnvoll ist.

Die Blindleistung ist auf den vom Netzbetreiber zugelassenen Leistungsfaktor ($\cos \phi$) zu begrenzen. Dazu sind eine Platzvorhaltung und ein Abgang im Verteiler für Kompensationsanlagen vorzusehen.

Wenn USV-Anlagen notwendig sind, so sind Geräte der Wirkungsgradklasse 3 nach DIN EN 62040-3 einzusetzen.

Elektrogeräte sollen in die bestmögliche Effizienzklasse beschafft werden.

3.5 Sanitär

Die Sanitärplanung sollte zukunftsweisend und wegen der globalen Bedeutung in jedem Falle ressourcenschonend vorgenommen werden.

Grundsätzlich ist die Regenwassernutzung bzw. die Nutzung von Wasser aus Hygienespülungen zu prüfen.

Die Planung von Kalt- und Warmwassernetzen sollte unter dem Grundsatz erfolgen, möglichst wenige Zapfstellen und kompakte Leitungsnetze mit möglichst geringen Wasser-Volumina zu erstellen. Eine geringe Verweildauer des Trinkwassers ist eine Voraussetzung für Hygiene.

Eine kompakte Auslegung des Leitungsnetzes und eine mindestens normgerechte Dämmung von Warm- und Kaltwasserleitungen reduzieren die Bereitschaftsverluste und vermindern eine unnötige Temperaturerhöhung.

In Unterrichts- und Büroräumen soll auf Waschbecken verzichtet werden.

Aus hygienischer Sicht wird an Handwaschbecken nur kaltes Trinkwasser benötigt. Nur in WC Anlagen für behinderte Personen und für Küchenpersonal muss Trinkwasser warm und kalt bereitstehen.

Die Trinkwassererwärmung soll möglichst nah an den Verbrauchsstellen erfolgen. Nur Zapfstellen mit hoher, regelmäßiger Nutzung werden zentral mit Warmwasser versorgt. Auf Trinkwarmwasserspeicher sollte verzichtet werden. Wo möglich sollten Frischwasserstationen eingebaut werden. Die Wärmespeicherung und der Wärmetransport soll mit Heizungswasser erfolgen.

Für entfernte oder nur gelegentlich genutzte Zapfstellen (z.B. Lehrerduschen, Sozialbereiche, Teeküchen) werden Klein-Durchlauferhitzer empfohlen.

Legionellenschaltungen sind wenig zielführend, da Legionellen eine Temperaturresistenz entwickeln und weiterhin die hohen Temperaturen das Rohrleitungs- und Dichtungsmaterial angreifen können. Wichtiger ist die Einhaltung des Grundsatzes: Reduzierung auf ein Minimum und die regelmäßige Nutzung der verbliebenen Zapfstellen in Kombination mit Frischwasserstationen

3.6 Gebäudeautomation

Die Planung der Gebäudeautomation (GA) soll einen wirtschaftlichen, nachhaltigen und funktionellen Betrieb ermöglichen. Dabei ist eine frühzeitige, enge Zusammenarbeit aller Planungsbeteiligten unabdingbar.

Die Gebäudeautomation soll sämtliche Anlagen in ihrer Funktionalität übersichtlich darstellen. Die Funktionen der GA sollten möglichst einfach und transparent geplant werden. Einfache Bedienbarkeit geht vor Komplexität. Einfache Nutzerschnittstellen sind entscheidend. In vielen Fällen sind Regelungskonzepte sinnvoll, die nach Einstellungsänderungen (z. B. großen Veranstaltungen) automatisch in einen energieeffizienten Grundbetrieb zurückschalten.

3.7 Aufzüge

Bei ständiger Nutzung sind im Neubau oder bei Bestandssanierung getriebe-lose Seilauzüge mit Frequenzumrichter (incl. Stand-by) einzusetzen. Eine Energierückgewinnung beim Bremsvorgang ist sehr empfehlenswert. Die Kabinenbeleuchtung (LEDs) und Kabinenlüftung sollte bei längeren Nutzungspausen automatisch ausgeschaltet werden und die Regelungs- und Leistungselektronik in einen Energiesparmodus umschalten.

Die Planung von Aufzugsschächten mit ständig offenen Be- und Entlüftungen zum Druckausgleich und zur Entrauchung muss zur Vermeidung von Wärmeverlusten vermieden werden. Bei der Anordnung von Aufzug und Treppenhaus in einem Brandabschnitt kann meist auf eine separate Entrauchung des Aufzugs verzichtet werden (Entlüftung dann im Raum/ Brandabschnitt möglich).

3.8 Qualitätssicherung, Inbetriebnahmemanagement und Monitoring

Zur Sicherstellung der anvisierten niedrigen Verbräuche nach Sanierung oder im Neubau empfiehlt sich, den Planungs-, Bau- und Inbetriebnahmeprozess im Hinblick auf die Energieeffizienz zu begleiten. Diese Funktion kann dabei von einem spezialisierten Ingenieurbüro, von einem Architekten, einem TGA-Planer oder vom Gebäudemanagement selbst übernommen werden.

Wichtig ist, dass die konsequente Begleitung der energetisch relevanten Gesichtspunkte über den Gesamtprozess Planung, Bau und Betrieb wahrgenommen wird. Teile davon herauszulösen bzw. nicht zu realisieren, stellt das Gesamtergebnis infrage bzw. führt nicht zu dem erreichbaren Optimum. Diese Aufgabe wird in fünf Schritte eingeteilt und als „energetische Projektsteuerung“ bezeichnet:

- Zieldefinition/Konzeptentwicklung
- Planungsphase
- Bauphase
- Inbetriebnahme
- Energiemonitoring/Optimierung

Während in der Planungsphase die Planunterlagen und Leistungsbeschreibungen inkl. Funktionsbeschreibungen, GA-Pflichtenheft und Regelkonzepte mit Regelbeschreibungen die angestrebten Qualitäten garantieren müssen, steht zum Abschluss der Baumaßnahme besonders das Inbetriebnahmemanagement im Vordergrund. Hierbei muss sichergestellt werden, dass Funktion und Parametrierung der Anlagen den Planungen entsprechen, funktional und nutzungsgerecht sowie energieeffizient sind.

Im Anschluss daran sollte ein Energiemonitoring erfolgen, um die Übereinstimmung des Verbrauchs mit den Prognosewerten zu prüfen und weitere Einsparpotenziale durch Mängelbeseitigung und durch geeignete Optimierungsmaßnahmen zu erzielen. Diese häufig als „Leistungsphase 10“ bezeichnete Arbeitsphase sollte zum Ende der Ausführung spätestens mit der Inbetriebnahme beginnen und so lange in der Nutzungsphase durchgeführt werden, bis die geplanten Sollwerte erreicht werden. Anschließend ist ein dauerhaftes Energiecontrolling Pflicht.

Zum Abschluss einer Baumaßnahme müssen folgende Nachweise von den Planungsverantwortlichen vorgelegt werden:

- Fachunternehmererklärungen nach GEG / PHPP-Nachweis
- Nachweis sommerlicher Wärmeschutz
- Protokolle von Inbetriebnahmen und Funktionsprüfungen
- Funktions- und Regelungsbeschreibungen der technischen Anlagen
- Funktionsbeschreibungen der Regelungsfunktionen und Dokumentation der Regelparameter
- Protokolle hydraulischer Abgleich
- Druckverlustberechnung
- Ergebnisse 1:1-Tests
- Abnahmeprotokolle etc.
- Luftdichtheitsmessungen mit Leckageortung, mit evtl. qualifiziertem Bericht und Beschreibung der durchgeführten Nacharbeiten
- Lüftungskonzept mit Luftmengenmessungen einzelner Räume
- Thermografie Untersuchung

Montabaur, den 16. Dezember 2022

Ulrich Richter-Hopprich
Bürgermeister