

Energieleitlinien der Stadt Mannheim

Teil 1

Energieleitlinien für stadteigene Gebäude

1. Anwendungsgrundsätze

Durch Energieleitlinien wird ein einheitliches, an den Zielen Energieeinsparung und Energieeffizienz orientiertes Verwaltungshandeln ermöglicht. In Energieleitlinien werden energetische Grundsätze für die Planung, den Betrieb und das Energiemanagement zentral zusammengefasst. Unter Energieleitlinien werden nicht nur allgemeine Grundsätze für den Umgang mit Energie verstanden, sondern die Zusammenfassung konkreter Planungs- und Betriebsanweisungen sowie Zuständigkeitsregelungen.

Die in den Energieleitlinien beschriebenen Energiestandards ergänzen bestehende Gesetze, Richtlinien und Normen. Sie entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und werden bei Bedarf fortgeschrieben. Oberster Grundsatz bei allen kommunalen Bauvorhaben ist es, die Summe aus Investitions-, Betriebs- und Entsorgungskosten über die Lebensdauer der Gebäude zu minimieren. Dieses Ziel lässt sich am Besten mit einer integralen Planung, also einer Vernetzung der Gewerke während der Planungsphase realisieren.

Die im Folgenden genannten Energiestandards gelten grundsätzlich für alle Neubau-, Umbau- und Sanierungsmaßnahmen städtischer Gebäude. Bei Abweichung von diesen Anforderungen muss seitens der Planer ein Wirtschaftlichkeitsnachweis geführt werden.

Bei allen Neubauvorhaben wird ein Energiekonzept entwickelt und bei Sanierungen dafür Sorge getragen, dass der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen nach der Sanierung niedriger liegen als davor. Der Anteil der Strom- und Wärmeerzeugung/-nutzung aus erneuerbaren Energien bei kommunalen Gebäuden soll kontinuierlich gesteigert werden.

Die mit den Energieleitlinien festgelegten Planungsregeln sind Architekten und Ingenieuren bei der Auftragsvergabe auszuhändigen.

Sie sind zur Einhaltung dieser Regeln zu verpflichten. Bei Architektenwettbewerben, Planungsworkshops und der Beauftragung von Planungsleistungen werden die Anforderungen der Energiekonzeption Bestandteil der Planung und Kriterium der Bewertung.

Die im Folgenden beschriebenen Anforderungen sind dem Energiemanagement der Stadt Mannheim gegenüber auszuweisen. Hinweise und Verfahrensweisen, insbesondere zu den nachfolgend genannten Kennzahlen, sind im Anhang hinterlegt. Sollten die Anforderungen der Energieleitlinien im Einzelfall aus technischen, wirtschaftlichen oder denkmalpflegerischen Gründen nicht eingehalten werden können, bedarf es einer gesonderten Abstimmung mit dem Energiemanagement der Stadt.

Die Stadt kann im Einzelfall Gebäude mit Demonstrationscharakter oder experimentellem Charakter erstellen, deren energetische Anforderungen über den städtischen Energiestandards liegen (z. B. Gebäude in Passivhausstandard) oder auch Gebäude mit Nachhaltigkeitszertifikaten (z. B. DGNB-Siegel).

2. Wirtschaftlichkeitsrechnung

Grundsätzlich sollen alle Maßnahmen entsprechend den Maßgaben aus den Energieleitlinien umgesetzt werden, wobei die Summe aus Investitions-, Betriebs- und Entsorgungskosten über die Lebensdauer der Gebäude zu minimieren ist. Nur im Falle von Abweichung von den Anforderungen aus den Energieleitlinien muss seitens der Planer ein Wirtschaftlichkeitsnachweis geführt werden. Von den Planungsregeln kann dann abgewichen werden, wenn eine Alternativlösung nachweislich um mehr als 10 % wirtschaftlicher ist. Dazu ist Gesamtkostenrechnung der Stadt Mannheim (wird vom Energiemanagement zur Verfügung gestellt) zu verwenden. Dieser liegt eine dynamische Betrachtung zugrunde, wobei neben der Verzinsung auch die Energiepreissteigerung berücksichtigt wird.

3. Bauliche Anforderungen

3.1 Architektur / Gebäudeplanung

Kompakte Gebäude verbrauchen weniger Heizenergie und sind in Bau und Betrieb kostengünstiger. Die Gebäudeoberfläche sollte daher im Verhältnis zum Gebäudevolumen möglichst gering sein. Anschlussdetails, welche die Wärmeverluste vergrößern, sollen minimiert werden. Gebäude sollen weitgehend natürlich be- und entlüftet werden können. Gebäude sollen in der Regel nach Süden hin ausgerichtet werden. Bei der Planung ist die Nutzungsmöglichkeit erneuerbarer Energien einzubeziehen. Speziell thermische Solaranlagen sowie Photovoltaikanlagen sollen gestalterisch, statisch und anlagentechnisch auch noch zu einem späteren Zeitpunkt integriert werden können.

3.2 Sommerlicher Wärmeschutz und Tageslichtnutzung

Um sommerliche Überhitzung und damit Komforteinschränkungen und Kühlungsbedarf bei Neubauten zu vermeiden sind die Glasflächenanteile und -anordnung der Fassaden vorrangig am Tageslichtbedarf zu orientieren. Als sinnvoll für die Einhaltung der Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108 Teil 2 und für wirtschaftliches Bauen hat sich ein Glasanteil < 35 % erwiesen.

Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung sollen ausreichend Speichermassen an die Räume angekoppelt und entsprechende Auskühlmöglichkeiten (Nachtauskühlung) vorgesehen werden. Dabei ist die Akustik zu beachten. Für Akustiksysteme sind Konzepte zu wählen, die den Wärmeübergang zwischen Raumluft und wärmespeichernden Bauteilen ermöglichen.

Externe, solare Lasten sollen durch eine Begrenzung des solaren Energieeintrags so weit reduziert werden, dass bei Standardnutzung ein angenehmes sommerliches Raumklima ohne aktive Kühlung anzutreffen ist. Die Begrenzung des solaren Energieeintrags muss qualifiziert nachgewiesen werden (nach DIN 4108-2 (2003-04) oder bei Bedarf mit Hilfe geeigneter Berechnungsverfahren unter Beachtung der Randbedingungen nach DIN 4108-2). Der Sonnenschutz ist so zu planen, dass bei aktivem Sonnenschutz kein Kunstlicht erforderlich wird. Ein Sonnenschutz, bei dem im aktiven Zustand kein Kunstlicht erforderlich wird, ist beispielsweise mit außenliegenden Lamellenjalousien erreichbar, die im oberen Bereich getrennt verstellbar oder nicht schließbar sind. Dieser wird in der Regel automatisch (Temperatursensor, Strahlungssensor u. ggf. Windwächter) betrieben, muss aber manuell übersteuerbar sein.

In möglichst allen Räumen soll Tageslicht genutzt werden, Arbeitsplätze sollen tageslichtorientiert geplant werden. Für Räume mit erforderlichen Beleuchtungsstärken von mind. 300 lx (z.B. Klassenräume, Gruppenräume, Büros, etc.) sollen Tageslichtquotienten nach DIN 18599-4 (Verhältnis von Beleuchtungsstärke innen zu außen) angestrebt werden. Die Wirkung tageslichtlenkender Systeme soll untersucht werden. Bei allen Maßnahmen soll eine Tageslichtsimulation durchgeführt werden, soweit es sich nicht um Standardentwürfe handelt, für die die Tageslichtverteilung in der Literatur dokumentiert ist.

Helle Räume mit hohen Reflexionsgraden brauchen weniger elektrische Energie für die Beleuchtung. Folgende Reflexionsgrade sollen mindestens erreicht werden: Decke: 0,7; Wände: 0,5; Fußboden: 0,3.

3.3 Baulicher Wärmeschutz im Neubau

Bei Neubauten sind mindestens die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV 09) um 30 % oder mehr zu unterschreiten. Details sind so zu planen, dass der Aufschlag für Wärmebrücken kleiner oder gleich $0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$ ist. Dabei ist entweder ein Einzelnachweis oder Details aus dem Wärmebrückenkatalog zulässig. Die Dichtigkeit ist grundsätzlich mit dem Blower-Door Test nachzuweisen. Dabei ist ein n_{50} -Wert von kleiner als $0,6 \text{ 1/h}$ zu erreichen und die Beschränkung auf repräsentative Teilbereiche des Gebäudes denkbar.

3.4 Baulicher Wärmeschutz in der Bestandssanierung

Wenn Außenbauteile im Gebäudebestand saniert werden (z.B. Neuverputz, Dachabdichtung), sind - entsprechend der EnEV – die Anforderungen an den Wärmeschutz einzuhalten, sobald die Fläche der geänderten Bauteile mehr als 10 % der gesamten jeweiligen Bauteilfläche betreffen. Grundsätzlich sind Gesamtsanierungen anzustreben bzw. zumindest die Sanierung von Gesamtflächen an einem Gebäude (z. B. gesamte Dachfläche, gesamte Fensterflächen). Eine gleichzeitige Sanierung von Fenster und Außenwand ist angebracht.

Folgende U-Werte sind sowohl für den Neubau als auch bei der Sanierung anzustreben:

Dach: $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ($d \geq 22 \text{ cm}$ WLG 035)

Außenwand: $U \leq 0,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ($d \geq 16 \text{ cm}$ WLG 035)

Kellerdecke: $U \leq 0,25 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ($d \geq 14 \text{ cm}$ WLG 035)

Fußboden: $U \leq 0,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ($d \geq 10 \text{ cm}$ WLG 035)

Fenster: $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Alternativ zu der vorgenannten Forderung kann der Nachweis bei Sanierungen auch erbracht werden, indem die in der EnEV 2009 festgelegten Grenzwerte für Neubauten eingehalten werden. Bei Fenstern ist dabei ein wärmetechnisch verbesserter Randverbund (warme Kante) einzusetzen.

Die Dichtigkeit des Gebäudes ist bei Gesamtsanierungen mittels Blower-Door-Test zu prüfen. Die Beschränkung des Tests auf typische Teilbereiche des Gebäudes ist möglich. Angestrebt wird ein Zielwert von $n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$.

4. Technische Gebäudeausrüstung

Alle technischen Anlagen sind so zu planen, dass sie gemäß der Energieleitlinien der Stadt Mannheim betrieben werden können.

4.1 Wärmeversorgung

Für die Wärmeversorgung und Wassererwärmung kommunaler Liegenschaften haben Systeme Vorrang, die Wärme aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung, insbesondere Fernwärme, einsetzen. In vielen Fällen ist es dabei sinnvoll, erneuerbare Energien als Teilversorgung in Kombination mit fossiler Versorgung einzusetzen. Wenn eine regenerative Vollversorgung oder Fernwärmeversorgung nicht möglich ist, wird der Einsatz von Erdgas bevorzugt, wobei der Einsatz dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung und die Kombination mit Solarenergie geprüft werden. Als Erdgas-Heizkessel zur Vollversorgung und zur Grundlastdeckung werden Brennwertkessel eingesetzt. In Mehrkesselsystemen kann die Spitzenlast auch von einem Niedertemperaturkessel gedeckt werden. Der Einsatz von Wärmepumpen und Brennstoffzellen kann im Einzelfall geprüft werden. Wärmepumpen kommen dabei dann in Betracht, wenn das Gesamtsystem (Temperaturniveau der Wärmequelle, Vorlauftemperatur der Nutzwärme etc.) hohe Jahresnutzungsgrade ermöglicht und wenn im Sommer die Möglichkeit der direkten Kühlung über dasselbe Reservoir genutzt werden soll. Die Effizienz ist durch eine primärenergetische Bewertung nachzuweisen. Beim Austausch von Kesseln und Übergabestationen muss die Leistung dem tatsächlichen Wärmebedarf des Gebäudes angepasst werden. Der tatsächliche Wärmebedarf ist qualifiziert z.B. nach DIN EN 12831 zu ermitteln und nachzuweisen. Bei Neubauten sind nicht die Randbedingungen der DIN EN 12831 sondern der DIN 4701 zu verwenden (keine Aufheizreserve, geringere Luftwechsel).

4.2 Heizung

Die Zahl der Heizkreise ist so festzulegen, dass für unterschiedliche Nutzungszeiten, Temperaturanforderungen des Heizsystems (statische, Flächen- oder Luftheizung) und Lage der Räume (insbesondere hinsichtlich der Sonneneinstrahlung) eine bedarfsgerechte Betriebsführung möglich ist. Redundante Heizsysteme sind zu vermeiden. Heizungsanlagen sollen in der Regel auf eine Temperaturspreizung von 60°C/40°C ausgelegt werden, Fußbodenheizungen auf 40°C/30°C.

Grundsätzlich sollen Heizungsregelgeräte mit einer selbstoptimierenden und an den tatsächlichen Bedarf angepassten Regelung eingesetzt werden. Wenn im Gebäude zeitlich stark unterschiedliche Nutzungen zu erwarten sind, sollen die Regelgruppen entsprechend aufgeteilt oder der Einsatz einer Einzelraumregelung geprüft werden.

Bei Einzelraumregelungen sollen geöffnete Fenster z.B. über den Temperaturabfall am Raumfühler erkannt werden und zu einer Drosselung der Heizwärmezufuhr führen. Sollte bei länger aufstehendem Fenster die Frostsicherung anspringen, soll eine Registrierung erfolgen.

Thermostatventile sollen zu begrenzen sein oder es sollen blockierte Behördenmodelle eingesetzt werden. Wohngebäude sind hiervon aus rechtlichen Gründen ausgenommen. Bei der Neuinstallation von Heizungsanlagen ist ein hydraulischer Abgleich vorzunehmen, bei Sanierung soweit möglich. Bei den Ventilunterteilen soll der Durchflusskoeffizient (kv-Wert) voreingestellt werden. Alternativ können einstellbare Rücklaufverschraubungen eingesetzt werden. Die Abnahme der Heizung darf erst dann erfolgen, wenn das Protokoll über den hydraulischen Abgleich vorliegt. Dieser Punkt soll explizit im Leistungsverzeichnis aufgenommen werden. Bei der Einregulierung der Anlage sind die Temperaturvorgaben des Kapitels 5 der Energieleitlinien einzustellen und zu protokollieren.

Heizkreispumpen mit mehr als 100 W elektrischer Leistungsaufnahme sollen bedarfsabhängig über Druck- oder Temperaturdifferenz drehzahlregelt werden. Es sind grundsätzlich Hocheffizienzpumpen einzusetzen.

4.3 Warmwasserbereitung

Unzureichend geplante und betriebene Warmwasserbereitungsanlagen in öffentlichen Gebäuden bilden einen erheblichen Kostenfaktor. Für Warmwasserbereitungsanlagen ist ein realistisches Nachfrageprofil der vorgesehenen Nutzung zu erstellen und daraus die erforderlichen Speichervolumen, Rohrquerschnitte und die Nachheizleistung zu ermitteln. Die Trinkwassererwärmung soll möglichst nah an den Verbrauchsstellen erfolgen und die Leitungsvolumina der Trinkwarmwasserleitungen sollen minimiert werden, um die Betriebsbereitschafts- und Verteilungsverluste zu minimieren. Verbraucher mit höherem Verbrauch, also vor allem Duschen und Küchen werden in der Regel durch Durchfluss-Warmwasserbereiter mit Gegenstrom-Plattenwärmetauschern, auch Frischwasserstationen genannt, versorgt. Wärmespeicherung und -transport erfolgen dann mittels Heizungswasser. Das Wasservolumen zwischen Speicher und Zapfstelle wird in der Regel auf unter 3 Liter begrenzt, so dass auf eine Zirkulation verzichtet werden kann.

Neben der Minimierung der Bereitschaftsverluste und Zirkulationsverluste wird hierdurch gleichzeitig die Hygiene wesentlich verbessert. Es werden grundsätzlich keine Warmwasserbereitungsanlagen errichtet, bei denen Systeme zur thermischen Desinfektion erforderlich sind.

Bei Objekten mit großem Warmwasserbedarf (z.B. Sportanlagen und Bäder) soll grundsätzlich der Einsatz von thermischen Solaranlagen (Flachkollektoren) zur Unterstützung der Warmwasserbereitung erfolgen.

Für die Warmwasserbereitung wird auch auf die Hinweise zum kommunalen Energiemanagement des Deutschen Städtetags Ausgabe 17 „Energieeffiziente und hygienische Warmwasserbereitung“ verwiesen.

Die Warmwasserbereitung für Zapfstellen mit geringer täglicher Zapfmenge kann gegebenenfalls dezentral erfolgen, in der Regel mit elektronischen Kleinstdurchlauferhitzern, um die Betriebsbereitschafts- und Verteilungsverluste zu minimieren. Sofern auf Warmwasser-Zirkulation nicht verzichtet werden kann, müssen die Zirkulationspumpen thermostatisch und zeitgesteuert betrieben werden.

Die Anzahl von Warmwasserzapfstellen soll auf ein sinnvolles Maß beschränkt werden. Der Primärenergiekennwert der Warmwasserbereitungsanlagen soll nach dem explizierten Verfahren der DIN 4701 Teil 10 ermittelt werden.

An Waschtischen soll die Schüttmenge auf 5 l/min, bei Duschen auf 7 l/min begrenzt werden. In der Regel sollen Selbstschlussarmaturen eingesetzt werden, die an Waschtischen auf 5 s, bei Duschen auf 20 s einzustellen sind. WC-Spülkästen sollen eine Stopptaste und einen Sparhinweis erhalten. Der Einsatz von Trockenurinalen soll geprüft werden.

4.4 Lüftung

Eine Belüftung der Räume ist über das Öffnen der Fenster zu ermöglichen. Für intensiv genutzte Gruppenräumen (z.B. Klassenzimmer) ist eine Lüftungsunterstützung grundsätzlich sinnvoll. Es ist für jeden Einzelfall zu untersuchen, ob der Einbau einer Lüftungsanlage hinsichtlich der baulichen Gegebenheiten notwendig und wirtschaftlich vertretbar ist.

Außerhalb der Heizperiode ist die Lüftungsanlage außer Betrieb zu nehmen. Auch Gebäude mit einer mechanischen Lüftung sollen mit öffnenbaren Fenstern ausgestattet werden, damit die Lüftungsanlage außerhalb der Heizperiode abgeschaltet werden kann.

In der Regel sollen bei Lüftungsanlagen bedarfsabhängige Regelungen/Steuerungen z.B. mit Bedarfstastern oder CO₂-/ Feuchte-Sensoren eingesetzt werden. Beispielsweise können zur Steuerung der Lüftung die Präsenzmelder der Beleuchtung genutzt werden. Die Luftmenge

und der Außenluftanteil sind entsprechend den Anforderungen der DIN EN 13779 (in der Regel IDA 4, das heißt 5,5 Liter pro Person und Sekunde oder 20 Kubikmeter pro Person und Stunde) auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken.

Die Auslegung der Luftmenge erfolgt anhand des hygienischen Frischluftbedarfes der Hauptnutzung. Eine Auslegung auf vereinzelt Spitzenbedarf ist zu vermeiden.

In Bezug auf die Gesamtdruckverluste und die Stromeffizienz (Ventilatorwirkungsgrad, volumenspezifische Leistung) von Lüftungsanlagen sind die verbesserten Richtwerte des LEE (Leitfaden Elektrische Energie im Hochbau des Landes Hessen, Ausgabe 2000-07)* einzuhalten. Die flächenbezogenen Zielwerte des Energiebedarfs nach LEE für Lüftung und Klimatisierung sind einzuhalten.

Lüftungsanlagen erhalten in der Regel eine Wärmerückgewinnung. Der Wärmebereitstellungsgrad soll dabei größer als 0,8 sein. Ausgenommen hiervon sind Lüftungsanlagen in kleinen Räumen wie z.B. Toiletten mit einem max. Volumenstrom kleiner 200 m³/h. Erfolgt die Beheizung der Räume über statische Heizkörper oder eine Flächenheizung, entfällt bei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung der Anschluss des Nachheizregisters an die Heizkreisverteilung.

4.5 Kühlung

Kühlung sowie Be- und Entfeuchtung sollen vermieden werden, zunächst sind alle baulichen Möglichkeiten und Möglichkeiten zur Reduktion interner Lasten (z.B. Beleuchtung, Computer, Präsentationstechnik etc.) auszuschöpfen. Sollten im Einzelfall doch Räume gekühlt werden müssen, muss die Notwendigkeit der Kühlung mittels eines qualifizierten Verfahrens nachgewiesen werden, das sowohl Aussagen zur Kühlarbeit wie auch zum Ausmaß der Komforteinschränkungen macht. Der Nachweis erfolgt in der Regel mittels des Rouvel-Berechnungsverfahrens oder durch eine dynamische Gebäudesimulation. Die Anlagenaufwandszahl (Energieaufwand im Verhältnis zur abgeführten Wärme) und der flächenspezifische Energieeinsatz sind auszuweisen.

Bei Kühlung sollen zunächst die Möglichkeiten der freien Nachtkühlung und der direkten Erd-/Grundwasserkühlung ausgeschöpft werden. Danach soll die Möglichkeit der adiabaten Kühlung geprüft werden. Wird Fernwärme oder ein BHKW im Gebäude genutzt, soll der Einsatz von Absorptionskälte geprüft werden.

Muss Kälte mit Hilfe von Kompressionskältemaschinen erzeugt werden, soll der Einsatz von Erdsonden oder Grundwasser geprüft werden.

Der Kühlbetrieb soll nur ermöglicht werden, wenn in den entsprechenden Räumen der Sonnenschutz aktiv ist und die Fenster geschlossen sind. Dies ist regelungstechnisch sicherzustellen. Raumtemperatur und Feuchte sollen im Verlauf des Jahres gleiten.

4.6 Elektrotechnik

Die Auslegung von Beleuchtungsanlagen soll nach den Richtlinien des LEE (Leitfaden Elektrische Energie im Hochbau des Landes Hessen, Ausgabe 2000-07)* erfolgen und die arbeitsschutzrechtlich einzuhaltenden Grenzwerte der Beleuchtungsstärke bzw. nach DIN EN 12464 erforderlichen Beleuchtungsstärke nicht überschreiten. Als planerischer Nachweis ist eine Energiebilanz zu erstellen, die sich an den Zielwerten des LEE orientiert. Bei kleinen Räumen und Beleuchtungen mit weniger als 20 Vollbetriebsstunden im Jahr kann nach Abstimmung mit den zuständigen Dienststellen der Stadt auf diese Anforderung verzichtet werden. Die erreichte Beleuchtungsstärke ist bei der Abnahme von Beleuchtungsanlagen zu messen und zu protokollieren.

Die Lichtausbeute von Lampen inklusive Vorschaltgeräten soll mindestens 50 lm/W betragen. Leuchten sollen über einen Betriebswirkungsgrad LB von mindestens 80% verfügen. Grundsätzlich werden elektronische Vorschaltgeräte und Dreibandlampen eingesetzt.

Für Sonderbeleuchtungen sind Ausnahmen möglich. Unabhängig davon ist eine möglichst effiziente Beleuchtung anzustreben. In großen Räumen und Sporthallen soll eine anwesenheits- und tageslichtabhängige Beleuchtungsregelung vorgesehen werden. Die Beleuchtung von Sanitärräumen und Umkleiden soll über Präsenzmelder zu regeln/steuern sein. Für Flure wird der Einsatz von Präsenzmeldern mit Lichtsensor oder Zeitrelais empfohlen.

Außenbeleuchtungen sollen über Dämmerungsschalter und Schaltuhr, eventuell in Verbindung mit einem Bewegungsmelder gesteuert werden.

Bei Neubeschaffungen von EDV und Bürogeräten sind die Werte des EU-Energielabels (www.stromeffizienz.de) einzuhalten, soweit nicht Wirtschaftlichkeitsaspekte und andere Umweltaspekte entgegenstehen. In Ausschreibungen wird der Energieverbrauch in den verschiedenen Betriebszuständen abgefragt und bei den Vergabeentscheidungen berücksichtigt. Neue Haushaltsgeräte sollen in der Regel die Energieeffizienzklasse A++ und müssen mindestens A erreichen (zukünftig A – X%).

Waschmaschinen und Geschirrspülgeräte sollen an die Warmwasserverteilung angeschlossen werden, wenn im Gebäude eine zentrale Warmwasserbereitung besteht oder vorgesehen ist.

Antriebsmotoren sollen einen hohen Wirkungsgrad haben (ab 750 Betriebsstunden pro Jahr eff2 Motoren, ab 1500 Betriebsstunden pro Jahr eff1 Motoren).

4.7 Mess-, Steuer- und Regeltechnik

Bei städtischen Bau-, Umbau- und Sanierungsmaßnahmen ist in Abstimmung mit dem für das kommunale Energiemanagement zuständigen Fachbereich Immobilienmanagement die Zählerstruktur für Wärme, Strom und Wasser so zu wählen, dass die Aufnahme des Objekts in das städtische Energie-Controlling-System möglich ist. Grundsätzlich sind alle Gewerke so zu planen, dass eine Aufschaltung auf eine gemeinsame Gebäudeleittechnik möglich ist. Es sind digitale Regelgeräte einzusetzen, eine Vernetzung muss herstellerunabhängig möglich sein.

Es ist grundsätzlich ein Regelungskonzept, unter Berücksichtigung der Nutzungsanforderungen und Betriebszeiten zu erstellen und mit den zuständigen Dienststellen der Stadt abzustimmen. Das Regelungskonzept besteht mindestens aus einem Regelschema und einer allgemeinverständlichen Beschreibung.

Beim Aufbau von Gebäudeleittechnik hat die Bedienerfreundlichkeit oberste Priorität. Beispielsweise sollen Lagepläne zum Auffinden der Anlagen vorhanden sein, in den Anlagenschaltbilder müssen Ist- und Sollwerte eingeblendet sein. Für den Betreiber muss es einfach möglich sein, Zeitprogramme zu erstellen oder zu verändern.

Es ist eine Anlagendokumentation zu erstellen und fortzuschreiben, die eine kontinuierliche Betriebsoptimierung ermöglicht. Die Anlagendokumentation besteht mindestens aus Regelschema, Regelungsbeschreibung, Einstellwerten und Betriebszeiten.

5. Energiesparender Betrieb von Gebäuden

5.1 Nutzerverhalten und Betriebsführung

Um einen energiesparenden Betrieb zu gewährleisten, kommt neben den technischen und baulichen Gegebenheiten dem Nutzerverhalten und der Betriebsführung eine besondere Bedeutung zu.

Das Verhalten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Arbeitsplatz trägt aktiv zum Klimaschutz bei. Auch mit kleinen Handgriffen können diese den Energieverbrauch der Gebäude beeinflussen. Die nachfolgend genannten Energiesparhinweise sind zu befolgen. Vorschläge zur Energieeinsparung sind dem Energiemanagement und ggf. den weiteren zuständigen Dienststellen mitzuteilen.

Die für den Energieverbrauch zuständigen Personen, wie Hausmeister und Gebäudeverantwortliche sind angehalten, bei den regelmäßigen Kontrollgängen die nachfolgenden Energiesparhinweise zu beachten. Auch die Betreiber der technischen Anlagen sind aufgefordert, diese Vorgaben vor Ort umzusetzen. Externe Dienstleister, insbesondere im Bereich der Wartung der technischen Anlagen, erhalten die Energiekonzeption und werden mit dem Auftrag zur Einhaltung dieser Anforderungen verpflichtet.

Die Hausmeister/Gebäudeverantwortlichen sind verpflichtet an Schulungen zum energiesparenden Betrieb, die von der Stadt angeboten werden, teilzunehmen. Sie sind Kontaktpersonen für die jeweiligen Dienststellen einschließlich der Kommunalen Infrastruktur in allen Fragen rund um den Betrieb energieverbrauchender Anlagen.

Auch bei Gebäuden, die nicht von der Stadt Mannheim gebaut werden, sondern im Rahmen von PPP-Modellen (Public Private Partnership) errichtet und betrieben werden, sind die genannten Anforderungen vertraglich sicherzustellen.

Festgestellte Defekte an den technischen Einrichtungen wie Heizungs-, Regelungs-, Lüftungs-, Elektro-, und Sanitäranlagen sowie Probleme mit der Bedienung sind umgehend den zuständigen Dienststellen zu melden.

5.2 Regelungskonzept/Bedienungsanleitung

Bei der Neuinstallation von technischen Anlagen (Heizung, Lüftungsanlage, Klimagerät usw.) in städtischen Gebäuden wird von Seiten der Planer ein energiesparendes Regelkonzept erarbeitet, welches im laufenden Betrieb umzusetzen ist. Dieses Regelkonzept soll in einer Bedienungsanleitung für den Nutzer verständlich dargestellt werden und umsetzbar sein.

Sollte das Regelungskonzept den Nutzern bzw. dem Betriebspersonal nicht vorliegen oder gibt es nutzungsbedingte Abweichungen bzw. Änderungsvorschläge, ist zusammen mit den zuständigen Dienststellen und Planungsbüros das Regelkonzept zu überarbeiten und neu zu dokumentieren.

Die Nutzer und Gebäudeverantwortlichen haben darauf zu achten, dass Anlagen nicht dauerhaft im Handbetrieb betrieben werden, sondern auf Automatikbetrieb zurückgestellt werden.

5.3 Betrieb der Heizungsanlagen

Grundsätzlich werden Heizungsanlagen abhängig von der Außentemperatur und der Raumtemperatur im optimierten Heizbetrieb gefahren. Kessel- und Vorlauftemperaturen werden witterungsgeführt angepasst. Sofern noch keine bedarfsgerechte Regelung im Einsatz ist, werden Schaltzeiten vom Betreiber optimiert eingestellt (kurze Aufheizzeiten von 1-2 Stunden festlegen, Absenkbetrieb vor Nutzungsende einstellen, Ferienzeiten und Wochenendzeiten beachten). Soweit technisch möglich, ist statt des Absenkbetriebs eine Abschaltung der Beheizung bis zu einer Raumgrenztemperatur von 15°C einzustellen. Damit wird neben Wärme auch Strom eingespart, da die Heizungspumpen außer Betrieb gehen. Die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf sollte im laufenden Betrieb ca. 15-20 K betragen.

Thermostatventile werden auf die erforderliche Raumtemperatur eingestellt (Regeleinstellung 3 für 20°C), wenn möglich wird die Solltemperatur begrenzt.

Als Höchstwerte für Raumtemperaturen werden die Werte gemäß AMEV-Richtlinie "Hinweise für das Bedienen und Betreiben von heiztechnischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden (Heizbetrieb 2001)", auszugsweise ergänzt mit Temperaturvorgaben aus der Arbeitsstättenrichtlinie ASR A3.5., empfohlen. Sofern nicht anders angegeben, gelten die Temperaturen für die Nutzungszeit der Gebäude und bei Heizbetrieb.

In Sonderfällen ist eine Festlegung der Raumtemperatur in Abstimmung mit den zuständigen Dienststellen im Einzelfall zu treffen.

Bei Nichtnutzung des Gebäudes sind die Raumtemperaturen auf ca. 12-15° zu reduzieren. Die Heizperiode beginnt in der Regel im Oktober und endet im April. Der Heizbetrieb beginnt, wenn an drei aufeinanderfolgenden Tagen die Tagesmitteltemperatur von 15°C unterschritten wird und endet, wenn an drei Tagen die Tagesmitteltemperatur von 15°C überschritten wird. Bei gut gedämmten Gebäuden sind individuell niedrigere Grenztemperaturen zu wählen.

Bei einer Teilbelegung des Gebäudes zum Beispiel in den Abendstunden ist darauf zu achten, dass sich die Belegung anhand der Heizungsstränge orientiert, so dass der Rest des Gebäudes in Nachtabsenkung gefahren werden kann.

Der Einsatz elektrischer Zusatzheizungen ist grundsätzlich nicht erlaubt. Ausnahme: In der Absenk- oder Abschaltphase der Zentralheizung kann eine elektrische Beheizung von einzelnen Räumen zum Beispiel für Wachdienst o.ä. erfolgen.

5.4 Lüften

Während des Heizbetriebs nur per Stoßlüftung lüften. Dazu sind die Heizkörperventile zu schließen und die Fenster kurzzeitig voll zu öffnen. (Richtwert alle 1-2 Stunden im Winter ca. 2-5 Minuten, in der Übergangszeit ca. 15 Minuten). Kipplüftung ist zu vermeiden, da hierbei die Wärme buchstäblich zum Fenster hinaus gelüftet wird und Wände und Möbel stark abkühlen.

5.5 Kühlen

Im Sommer sind – sofern es keine Sicherheitsbedenken gibt - die Möglichkeiten der freien Nachtkühlung über geöffnete Fenster oder Dachluken zu nutzen. Als weitere Möglichkeit im Sommer die Räume nachts über die kühlere Außenluft zu kühlen, bietet sich die Lüftung der Räume über eine Lüftungsanlage an, hierbei sind die Regelparameter zu beachten. Die Anlage ist so einzustellen, dass nur bei Temperaturdifferenzen größer 6 Kelvin zwischen innen und außen die Anlage in Betrieb geht.

Sofern ein Kälteaggregat zur Verfügung steht, ist auf korrekte Einstellung der Regelparameter zu achten. Gekühlt wird bei Bedarf auf eine Temperatur von minimal 27°C und bei Außentemperaturen größer 32°C gleitend auf höchstens 6°C unter Außenlufttemperatur.

Bei Serverräumen sollen die – häufig viel zu niedrig über die Kühlung eingestellten – Raumtemperaturen kritisch überprüft werden. In der Regel sind Raumtemperaturen bis ca. 30°C für die elektronischen Komponenten problemlos.

5.6 Trinkwasser und Warmwasserbereitung

Zur Vermeidung von Wasserverlusten durch Undichtigkeiten werden alle Wasserentnahmestellen wie Wasserhähne, Toiletten- und Urinalspülungen monatlich auf Dichtheit kontrolliert und bei Defekten wird eine kurzfristige Reparatur veranlasst.

Bei der Neuinstallation von Warmwasserbereitungssystemen werden in der Regel die Leitungsvolumina soweit minimiert, dass keine Zirkulation erforderlich ist und die Warmwassertemperatur auf die erforderliche Zapftemperatur eingestellt werden kann, d.h. für Duschen auf 43°C. Bei bestehenden Systemen ist in der Regel eine Temperatur von 60°C am Speicherausgang einzustellen. Die Zirkulation soll so geregelt werden, dass die Zirkulationsrücklauftemperatur 55°C erreicht aber nicht überschreitet und außerhalb der Betriebszeiten eine Abschaltung von maximal 8 Stunden Dauer erfolgt. Mikrobiologische Untersuchungen des Warmwassers sind vom Betreiber regelmäßig zu veranlassen. Sofern Systeme zur thermischen Desinfektion vorhanden sind, sollen diese nur aktiviert werden, wenn die mikrobiologischen Untersuchungen dies erfordern.

5.7 Raumluftechnische Anlagen (RLT)

Lüftungsanlagen sind bedarfsgerecht in einer möglichst niedrigen Stufe betreiben. Höhere Lüftungsstufen werden bei Bedarf zugeschaltet. Die Schaltzeiten von RLT-Anlagen werden an den tatsächlichen Bedarf angepasst (Schaltuhren, Zeitrelais, Luftqualitätsfühler). Beim Betrieb sind Fenster und Türen geschlossen zu halten. Filterwechsel sind einzuhalten, Abluft- und Zuluftgitter sind regelmäßig zu reinigen.

5.8 Elektrische Anlagen

Beleuchtung: Es ist sinnvoll, die Raumbeleuchtung auch bei kurzfristiger Abwesenheit auszuschalten. Dies gilt auch für Leuchtstoff- und Energiesparlampen. Schaltmöglichkeiten der Beleuchtung, z.B. separate Schalter für Fensterseite und Rauminnenseite, sollen abhängig vom Tageslichtangebot von den Nutzern eigenverantwortlich genutzt werden.

Gleiches gilt für das Abschalten bei ausreichendem Tageslicht.

Grundsätzlich werden keine Glühlampen sondern energiesparende

Kompaktleuchtstofflampen oder hocheffiziente LED-Leuchtmittel eingesetzt. Bei Ersatz von Leuchtstofflampen werden Dreibandlampen eingesetzt.

EDV: Bei der Installation und der Wartung von EDV-Geräten ist von den Verantwortlichen darauf zu achten, dass der Energiesparmodus für Bildschirm (nach 15 Minuten) und soweit möglich für Rechner (nach circa 30 Minuten) aktiviert wird. Bei Schulungsräumen ist eine zentrale Abschaltung vorzusehen und im laufenden Betrieb zu nutzen.

Die Nutzer sind angehalten, Monitore in Arbeitspausen abzuschalten und bei Arbeitsende den PC komplett herunterzufahren. Zur Trennung vom Netz und zur Vermeidung der Stand-By-Verluste sind alle PC-Arbeitsplätze mit schaltbaren Steckerleisten auszustatten.

Bei Serversystemen soll von den Verantwortlichen geprüft werden, ob Server außerhalb der Hauptnutzungszeiten betrieben werden müssen oder ob ein reduzierter Betrieb möglich ist.

Allgemeine Beschaffung:

Die öffentlichen Beschaffungsaktivitäten haben eine ganz erhebliche Vorbildfunktion für die lokale Wirtschaft. Bei der Beschaffung neuer Geräte oder Produkte sind die umweltfreundlichsten und energiesparendsten Geräte auszuwählen. Infos hierzu stellt das Umweltbundesamt unter www.beschaffung-info.de zur Verfügung.

Bei Neuanschaffung oder Austausch von Elektrogeräten ist immer das stromsparendste marktverfügbare Gerät zu wählen. (zurzeit Energielabel A++) Geräteliste unter <http://www.stromeffizienz.de>. Sollte bei der Neuanschaffung die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben sein, erfolgt eine Abstimmung mit dem Energiemanagement der Stadt. Für den Betrieb von privaten Elektrogeräten (Kühlschrank, Kaffeemaschine u.a.) ist grundsätzlich die vorherige Zustimmung der zuständigen Amtsleitung unter Berücksichtigung der „Energieeffizienzkriterien“ (siehe oben) und der arbeitsschutzrechtlichen Bestimmungen einzuholen. Neben Energieeffizienzgründen sind auch aus versicherungsrechtlichen Gründen private Elektrogeräte in der Arbeitsstätte auf ein Mindestmaß zu beschränken.

5.9 Energieverbrauchskontrolle

Auf eine kontinuierliche Kontrolle der Energieverbrauchsdaten ist zu achten. Grundsätzlich erfolgt die Verbrauchserfassung mit Hilfe des Energie-Controlling-System des Energiemanagements der Stadt. Es werden regelmäßig Energieberichte erstellt.

Bei baulichen oder nutzungsbedingten Änderungen ist eine Anpassung des Energie-Controlling-System frühzeitig zu berücksichtigen.

Im Einzelfall und für Gebäude, die nicht an das Energie-Controlling-System angeschlossen sind, sind zusätzliche Ablesungen durch Hausmeister und Nutzer erforderlich.