

# Bruchsal auf dem Weg zur europäischen Energie- und Klimaschutzkommune



## Gebäude- und Energieleitlinie

Stadt Bruchsal



## **Impressum:**

### **Herausgeber:**

Stadt Bruchsal

### **Redaktion:**

Wolfgang Seifert, Stadtbauamt, Gebäude- und Energiemanagement

Dorit Helms, Stadtbauamt, Gebäude- und Energiemanagement

### **Stand:**

Dezember 2019

Beschluss Gemeinderat: 28.01.2020

### **Bildnachweis:**

Titelseite: Florian Adler, Stadt Bruchsal

# Inhalt

PRÄAMBEL.....	3
1 ZIELE .....	4
2 ZUSTÄNDIGKEITEN .....	5
2.1 Bedarfsermittlung .....	5
2.2 Bauliche und technische Maßnahmen .....	5
2.3 Energielieferverträge, Verbrauchskosten und Verbrauchskostenabrechnung.....	6
2.4 Gebäudedaten .....	6
2.5 Energiebericht und Auswertungen .....	6
2.6 Schulung und Nutzersensibilisierung .....	6
3 GEBÄUDEPLANUNG UND OPTIMIERUNG .....	7
3.1 Suffizienz und Nachhaltigkeit .....	7
3.2 Wirtschaftlichkeit .....	8
3.3 allgemeine Planungsgrundsätze .....	8
3.4 Baustoffe .....	8
3.5 Baulicher Wärmeschutz.....	9
3.6 Sommerlicher Wärmeschutz.....	9
3.7 Raumakustik.....	10
3.8 Barrierefreiheit .....	10
3.9 Heizungstechnik .....	10
3.10 Anlagen zur Brauchwassererwärmung .....	11
3.11 Raumluftechnische (RLT) Anlagen .....	11
3.12 Strom.....	13
3.13 Wasser .....	15
3.14 Dokumentation .....	15
4 BETRIEB VON HAUSTECHNISCHEN ANLAGEN .....	16
4.1 Heizungsanlagen .....	16
4.2 Warmwasser .....	19
4.3 Raumluftechnische Anlagen .....	19
4.4 Strom.....	19
4.5 Wasser .....	19
4.6 Energiecontrolling .....	19
5 VERHALTENSREGELN FÜR DIE NUTZER STÄDTISCHER GEBÄUDE.....	20
5.1 Heizung .....	20
5.2 Raumluftechnische Anlagen .....	21
5.3 Elektrische Energie.....	21
5.4 Sanitäre Anlagen .....	22
5.5 Störungen und Mängel .....	22
6 ANLAGE : RAUMTEMPERATUREN U. NENNBELEUCHTUNGSSTÄRKEN .....	23
7 ERLÄUTERUNGEN UND ABKÜRZUNGEN .....	24

## Präambel

Ziel dieser Leitlinie ist es, Grundsätze und Handlungsrichtlinien für die Verwendung von Energie festzulegen, Grundlagen für ein nachhaltiges und zukunftsfähiges Gebäudemanagement zu definieren und zur Qualitätssteigerung von Gebäuden auf Basis ökologischer, und ökonomischer Gesichtspunkte beizutragen. Die Leitlinie ergänzt und begleitet bestehende gesetzliche Regelungen, Normen und Richtlinien und fasst unter anderem bereits bisher angewendete Standards zusammen. Die Gebäude- und Energieleitlinie ist damit wichtige Grundlage aller Aufgaben des Stadtbauamtes der Stadt Bruchsal.

Die sparsame und rationelle Energieverwendung ist in diesem Zusammenhang aufgrund knapper Ressourcen und zum Schutz der Umwelt eine vorrangige Aufgabe unserer Zeit. Durch Senkung des Energieverbrauchs will die Stadt Bruchsal die bei der Energieumwandlung entstehenden Emissionen reduzieren. Unser Ziel als nachhaltig wirtschaftende Kommune ist es, möglichst wenig Energie zu verbrauchen und langfristig den erforderlichen Energiebedarf aus erneuerbaren Quellen zu decken.

Diese ehrgeizigen Ziele können nur erreicht werden, wenn der Verbrauch vor allem von fossilen Brennstoffen in den städtischen Gebäuden in erheblichem Umfang gesenkt wird. Neben der energetischen Gebäudesanierung ist das Verhalten der Nutzer Schlüssel zum umweltschonenden Betrieb der Rathäuser, Schulen, Kindergärten und sonstiger kommunalen Gebäude. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verwaltung können hierzu einen Beitrag leisten. Wir sind uns bewusst, dass unser Handeln Vorbildfunktion für die Bürger der Stadt Bruchsal hat.

Um diese Ziele zu erreichen, ist das Stadtbauamt u.a. für die rationelle Energieverwendung und für das Energiecontrolling innerhalb der Verwaltung verantwortlich. Dies bezieht sich auf alle städtischen Gebäude, Einrichtungen und betriebstechnische Anlagen. Bei Energieeinsparungen müssen grundsätzlich wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden. Wird in der vorliegenden Leitlinie von Energie gesprochen, ist neben Heizenergie und Strom auch Wasser mit einbezogen.

Die Leitlinie definiert daher Zuständigkeiten und enthält Ziele und Regelungen, sowohl für die Planung von Anlagen und Gebäuden als auch deren Betrieb. Sie gibt den Nutzern Informationen über allgemeine Gebäude- und Betriebsstandards und Verhaltensregeln an die Hand.

Wir sind uns bewusst, dass die formulierten Ziele und Vorgaben der Gebäude- und Energieleitlinie nicht sofort und unmittelbar umsetzbar sind. Mit ihrer Einführung soll jedoch ein Prozess angestoßen werden, der bei allen Beteiligten das Bewusstsein für die Themen Nachhaltigkeit, Suffizienz und rationelle Energieverwendung stärkt und künftig als Orientierung und Empfehlungen dienen soll.

# 1 Ziele

## **Nachhaltigkeit**

Wirtschaftliche und nachhaltige Erstellung, Instandhaltung und Betrieb der Gebäude, Minimierung der Kosten über deren gesamten Lebenszyklus.

## **Architektur**

Überzeugende architektonische Gestaltung und städtebauliche Qualität der Gebäude als Beitrag zur Lebens- und Umweltgestaltung, zum Wohlbefinden der Nutzer und zur Erreichung einer hohen Akzeptanz und Identifikation.

## **Klimaschutz**

Senkung des Energieverbrauchs des genutzten Gebäudebestands und Umstieg auf erneuerbare Energien gemäß den Vorgaben der Bruchsaler Klimaschutzstrategie.

## **Gesundheitsschutz und Behaglichkeit**

Schaffung einer hohen Innenraumqualität durch ausschließliche Verwendung gesundheits- und umweltverträglicher Baustoffe und Berücksichtigung bauphysikalischer Parameter zur Sicherstellung einer bedarfsgerechten Aufenthalts- und Nutzungsqualität in den städtischen Gebäuden.

## **Bestandsoptimierung**

kontinuierliche Verbesserung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Größe der in Anspruch genommenen Flächen;

Verkauf oder Rückbau absehbar nicht wirtschaftlich nutzbarer Gebäude.

## 2 Zuständigkeiten

Das Stadtbauamt (SBA) ist mit seiner Abteilung Gebäude- und Energiemanagement (GEM) für die Koordinierung, Projektsteuerung, Planung und Bauleitung von Neubau, Umbau und Erweiterungsmaßnahmen sowie für die Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen zum dauerhaften Erhalt der städtischen Gebäude verantwortlich. Dem GEM obliegt die Gebäudebewirtschaftung und der Betrieb der bereitgestellten Immobilien, insbesondere die technische Bewirtschaftung der Gebäude mit den Aufgabenbereichen Reinigung, Verwaltung und Energiemanagement. Das GEM ist somit auch für die rationelle Energieverwendung innerhalb der Gebäude der Verwaltung zuständig, erarbeitet geeignete Maßnahmen zur Lösung dieser Aufgaben und überwacht Anordnungen im Betrieb.

Dabei handelt es sich um eine Querschnittsaufgabe, sodass das GEM eng mit anderen, planenden und den betreibenden Stellen zusammenarbeiten muss. Das GEM ist bei allen Fragen und Entscheidungen zu beteiligen, bei denen die Gesichtspunkte der Energieversorgung und des Energieverbrauchs eine Rolle spielen. Das GEM kann sich nach eigenem Ermessen externer Fachleute bedienen.

Die Regelungen Gebäude- und Energieleitlinie gelten für alle eigenen oder angemieteten Gebäude. Bei angemieteten Gebäuden wird bei erforderlichen Investitionen das Interesse der Gemeinde hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Maßnahme berücksichtigt. Im Zusammenhang mit dem Abschluss der Mietverträge ist sicherzustellen, dass die energetischen Vorgaben eingehalten werden. Das GEM kann im Einzelfall Abweichungen bzw. Ergänzungen in Absprache mit den nutzenden Abteilungen festlegen.

### 2.1 Bedarfsermittlung

Der Bedarf an Flächen und Gebäuden für die Aufgaben der öffentlichen Daseinsvorsorge werden durch die Ämter und Einrichtungen der Stadt benannt. Die originäre Aufgabenerfüllung der Nutzer und Einrichtungen und die vorzunehmende weitere Entwicklung und Optimierung des Gebäudebestandes, insbesondere auch i. S. von Flächenreduzierungen soll dabei im Einklang stehen.

Das Stadtbauamt unterstützt die Ämter und Einrichtungen fachlich bei der Bedarfsermittlung, insbesondere bei der Erstellung der Raum- und Funktionsprogramme und schlägt grundsätzliche und ggf. alternative, dem Zweck entsprechende bauliche Lösungsmöglichkeiten vor.

Die Federführung im Rahmen der Bedarfsermittlung incl. der Bereitstellung der hierfür erforderlichen Mittel liegt beim jeweiligen Bedarfsamt. Danach wechselt die Verantwortung zum Stadtbauamt, das für die weiteren Prozesse der konkreten Planung und Realisierung federführend tätig ist. Grundlage der Realisierung ist der Baubeschluss auf Grundlage der Entwurfsplanung.

### 2.2 Bauliche und technische Maßnahmen

Das GEM ist für die Planungen neuer oder die Veränderung bestehender städtischer Gebäude und Anlagen, für Fragen der Energieversorgung, der Nutzung regenerativer Energien, der Anwendung neuer Technologien (u. a. Solarenergie, Wärmepumpen, Biomasse) sowie die Energiebedarfsanalyse und Erarbeitung von Energiekonzepten verantwortlich. Es unterstützt die Planer bei der Erstellung der Berechnungen und Begründungen für die untersuchten bzw. zur Ausführung kommenden Systeme.

Das GEM untersucht bestehende und neu zu errichtende Gebäude und Anlagen auf bauliche und technische Verbesserungsmaßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs. Die Wirtschaftlichkeit der Investitionen ist im Rahmen einer Gesamtkostenbetrachtung zu prüfen. Wirtschaftliche Energiesparmaßnahmen sollen im Rahmen umfangreicher Gebäudesanierungen immer umgesetzt werden.

### **2.3 Energielieferverträge, Verbrauchskosten und Verbrauchskostenabrechnung**

Das GEM ist für den Strom-, Wärme- und Wassereinkauf zuständig. Alle neu abzuschließenden oder anzupassenden Einzelverträge (Fernwärme, Gas, Strom) mit den Energieversorgungsunternehmen (EVU) werden durch das GEM geprüft, ggf. verhandelt und abgeschlossen. Das GEM überprüft Verträge und allgemeine Tarife auf die günstigste Einstufung. Weiterhin werden alle nicht leitungsgebundenen Energieträger (z.B. Heizöl, Holzpellets, Holzhackschnitzel, Flüssiggas) vom GEM zentral beschafft.

Alle Rechnungen des Energieversorgungsunternehmens werden monatlich vom Energieversorger elektronisch an das GEM geliefert und elektronisch ausgewertet. Das Datenformat wird zwischen Gemeinde und Versorger abgestimmt. Dabei wird auch geprüft ob der Anfangszählerstand auf der Rechnung mit dem Endzählerstand der Vorperiode übereinstimmt. Vom GEM ist zu prüfen, ob die ausgewiesenen Beträge plausibel sind und evtl. Nachholungen bzw. Gutschriften des EVU berechtigt sind.

Treten im Zusammenhang mit Energiekosten fachtechnische Probleme auf (fehlende Zählerinstallation, Festsetzung der Heizkosten bzw. Kennwerte für einzelne Gebäudeteile), so klärt das GEM die technischen Zusammenhänge, berechnet, wenn möglich die Heizkosten für die jeweiligen Gebäudeteile oder unterbreitet Lösungsvorschläge für eine ordnungsgemäße Aufteilung im Zuge der Kostenstellenrechnung.

### **2.4 Gebäudedaten**

Notwendige Voraussetzung für ein optimales Energiemanagement ist eine Datenbasis, die einen Überblick über die wichtigsten verbrauchsrelevanten Parameter der Gebäude ermöglicht. Neben den Verbrauchswerten für Heizung, Strom und Wasser werden vom GEM gebäudespezifische Daten wie beheizte Fläche für die einzelnen Liegenschaften erfasst und gepflegt. Diese Datenbank soll bei der Entscheidung über mögliche Investitionsmaßnahmen zur Energieeinsparung herangezogen werden.

### **2.5 Energiebericht und Auswertungen**

Das GEM erstellt den Energiebericht. Dort werden die Verbrauchs- und Kostenentwicklung für den Energie- und Wasserverbrauch aller Liegenschaften dargestellt. Der Aufbau des Energieberichtes orientiert sich am Musterenergiebericht Baden-Württemberg. Für die Erstellung des Energieberichtes werden die vom EVU gelieferten Daten sowie die Daten der eigenen Beschaffung nicht leitungsgebundener Energien vom GEM aufgearbeitet.

### **2.6 Schulung und Nutzersensibilisierung**

Das GEM organisiert je nach Bedarf Schulungen für Hausmeister zum Thema sparsame Energieverwendung sowie Projekte zur Nutzersensibilisierung.

### **3 Gebäudeplanung und Optimierung**

Den städtischen Ämtern, Einrichtungen und Nutzern werden vom GEM derzeit über 100 Gebäude an mehr als 80 Standorten mit einer Nettofläche von rund 125.000m<sup>2</sup> für deren Aufgabenerfüllung zur Verfügung gestellt. Die Gebäude befinden sich in städtischem Eigentum, sind angemietet oder werden in anderen vertraglichen Konstellationen bereitgestellt. Der weiteren Optimierung des Gebäudebestandes gilt deshalb bei der Entwicklung einer nachhaltigen Gebäudewirtschaft die größte Aufmerksamkeit.

Im Rahmen einer zeitgemäßen Planung von Neu- und Umbaumaßnahmen ist auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch und auf eine möglichst geringe Umweltbelastung hinzuwirken. Gleichzeitig muss die insgesamt optimale Lösung für Investitions- und Betriebskosten gesucht werden. Deshalb müssen bereits in der Vorplanungsphase auch bauphysikalische, energietechnische und energiewirtschaftliche Fragen berücksichtigt werden.

Beim Neubau und wesentlichen baulichen Veränderung von Gebäuden wird die Grundlage für die zukünftigen Instandhaltungs- und Betriebskosten gelegt. Neu- und Erweiterungsbauten sollen deshalb möglichst kompakt und mit einem optimierten Verhältnis von Nutzungsfläche (NUF) zu Nettoraumfläche (NRF) bzw. Bruttogeschossfläche (BGF) realisiert werden. Ebenso sollen die Gebäude nicht nur hinsichtlich der Investitionskosten, sondern insbesondere hinsichtlich der Folgekosten, optimiert werden.

Das GEM wird bei der Entwicklung, dem Erhalt und der Anpassung des nötigen Gebäudebestandes neben den nachhaltig wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien auch großen Wert auf eine Berücksichtigung der architektonischen, stadtgestalterischen, ggf. denkmalpflegerischen und ortsbildprägenden Kriterien legen. Ziel ist es, dass sich die nutzenden Ämter und Einrichtungen mit den ihnen zur Aufgabenerfüllung bereitgestellten Gebäuden identifizieren, ihre Flächen effizient nutzen und auch die Belange einer langfristig orientierten Gebäudeplanung respektieren. Dazu werden alle an der Planung fachlich Beteiligten, insbesondere die das Gebäude nutzenden Ämter und Einrichtungen in die Verfahren der Planung und Entwicklung frühzeitig eingebunden.

Um die Ziele der Gebäudeleitlinie, die Raum- und Funktionsanforderungen der Nutzer sowie die stadtgestalterischen, architektonischen Kriterien optimal zu entwickeln, werden in der Regel bei Neubauten und größeren baulichen Ergänzungen im Zuge von durchzuführenden VgV-Verfahren Architektenwettbewerbe oder vergleichbare planerische Optimierungsverfahren durchgeführt.

#### **3.1 Suffizienz und Nachhaltigkeit**

Für Neu- oder Erweiterungsbauten ist zu prüfen, ob die vorgesehene Nutzung zwingend erforderlich, deren Nutzung und Auslastung dauerhaft gewährleistet und nur durch die Errichtung des Gebäudes am vorgesehenen Ort adäquat zu realisieren ist und nicht anderweitig z.B. durch effektivere Raumnutzung, Beschränkung oder Synergieeffekte ressourcenschonender umgesetzt werden kann.

Zur Steigerung der ökologischen und ökonomischen Gebäudequalitäten soll jeder Neu- und Erweiterungsbau das bei Förderung durch Landesmittel teilweise bereits verlangte Programmsystem NBBW – Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg durchlaufen. Gleiches gilt im Falle umfangreicher Gebäudesanierungen mit mind. 3 Außenbauteilen (z.B. Dach, Fassade, Fenster).

Die Kriterien des NBBW-Programmsystems sind bei der Planung und der Auswahl der Baustoffe/-produkte zu berücksichtigen. Ein Baustoff oder Bauteil ist jedoch nie einzeln, sondern immer im Gebäudekontext zu betrachten. Entscheidend ist ein durchdachtes Gesamtkonzept unter Berücksichtigung aller Faktoren.



Eine Zertifizierung hingegen, z.B. nach den Kriterien des „Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)“ des Bundesbauministeriums oder anderer ähnlicher Bewertungssysteme, wird aufgrund der damit meist verbundenen hohen Kosten und den aufwendigen planungs- und baubegleitenden Verfahren i.d.R. nicht angestrebt.

### **3.2 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 Stadt Bruchsal von weiter steigenden Energiepreisen ausgeht und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten will, müssen 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 üblicherweise die Annuitätenmethode<sup>1</sup> angewandt. Hierbei werden die Jahreskosten als Summe aus Kapitalkosten, Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie Energie- und Betriebskosten der Varianten verglichen. Dabei wird vom GEM ein mit der Kämmerei abgestimmter interner Zinssatz zugrunde gelegt. Ist eine Maßnahme wirtschaftlich, soll sie kurzfristig umgesetzt werden.

### **3.3 allgemeine Planungsgrundsätze**

Bei allen Planungen ist zunächst der Gesamtenergiebedarf für Wärme, Strom und Kälte durch bauliche Maßnahmen zu minimieren. Der verbleibende Energiebedarf ist so effizient wie möglich zu decken.

- 3.3.1 Das Verhältnis von wärmeübertragender Umfassungsfläche zum Bauwerksvolumen (A/V) soll möglichst klein sein (Kompaktheit).
- 3.3.2 Alle Räume sollen natürlich zu belichten und belüften sein (tageslichtorientierte Arbeitsplätze, keine innenliegenden Aufenthaltsräume).
- 3.3.3 Räume gleicher Nutzungstemperatur sollen innerhalb eines Gebäudes möglichst zusammengelegt werden (Zonierung).
- 3.3.4 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.
- 3.3.5 Dachflächen sind nach Möglichkeit so zu planen, dass eine aktive Solarenergienutzung möglich ist.

### **3.4 Baustoffe**

Einzubauende Materialien und Stoffe dürfen die Gesundheit der Nutzer nicht beeinträchtigen.

- 3.4.1 Als Zielwert für die Summe der flüchtigen organischen Verbindungen wird gemäß den Leitwerten des Umweltbundesamtes ein Total Volatile Organic Compounds (TVOC) -Wert < 1000 µg/m<sup>3</sup> für Neubauten und umfangreiche Umbaubauten angestrebt. Zur Kontrolle und Abnahme werden vor Übergabe Raumlufmessungen durchgeführt.
- 3.4.2 Bei Schulen und Kindergärten gilt der Zielwert < 500 µg/m<sup>3</sup>. Die Werte gelten vor Bezug der Einrichtung. Der Formaldehydzielwert beträgt < 60µg/m<sup>3</sup>.
- 3.4.3 Einzubauende Materialien und Stoffe dürfen die Umwelt nicht belasten. Insbesondere Verbundstoffe und schwer recyclebare Stoffe sollen nach Möglichkeit vermieden werden.

- 3.4.4 Auf eine Verwendung von Tropenholz wird grundsätzlich verzichtet. Vorrangig sind FSC und PEFC zertifizierte Hölzer einzubauen.
- 3.4.5 Anstelle PVC-haltiger Produkte sind grundsätzlich geeignete, gleichwertige PVC-freie Produkte zu verwenden. Lediglich für Gebäude die einer wohnungsähnlichen Nutzung dienen, können im begründeten Einzelfall Kunststoff-Fenstersysteme (PVC) zur Anwendung kommen.

### **3.5 Baulicher Wärmeschutz**

Zur Optimierung der Energiekosten und der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes kommt dem baulichen Wärmeschutz eine besondere Bedeutung zu. Dies hat wesentlichen Einfluss auf die Gebäudeausrichtung, Geometrie und Gestaltung zukünftiger Gebäude.

- 3.5.1 Für Neubauten wird daher grundsätzlich der Passivhausstandard angestrebt. Als Mindestanforderung sind die aktuellen Grenzwerte der EnEV für den Jahresprimärenergiebedarf und für den mittleren Transmissionswärmeverlust um 30% zu unterschreiten. Die Gebäudedichtheit ist im Regelfall mit einem Blower-Door-Test, eventuell in Verbindung mit einer Thermografie zu prüfen.
- 3.5.2 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).
- 3.5.3 Fenster und Außentüren sind gemäß RAL<sup>2</sup> einzubauen. Die Gebäudedichtheit ist insbesondere im Bereich von Fenstern und Eingangstüren zu überprüfen. Eventuell vorhandene Mängel sind zu beseitigen. Die Klasse der Fugendurchlässigkeit<sup>3</sup> nach DIN EN 12 207-1 beträgt mindestens 3.
- 3.5.4 Mit Hilfe von Simulationsprogrammen können thermisch-energetische und Lüftungstechnische Situationen untersucht und optimiert werden, um u. a. Aussagen über Betriebszustände und Behaglichkeit zu treffen. Da sich durch diese Untersuchungen auch Einsparungen bei den Investitionskosten erzielen lassen, kann es sinnvoll sein, zu Beginn eines Planungsprozesses Simulationen durchzuführen. Die Entscheidung muss in Abstimmung mit dem GEM im Einzelfall getroffen werden.

### **3.6 Sommerlicher Wärmeschutz**

Der sommerliche Wärmeschutz gewinnt zunehmend an Bedeutung. Aus energetischen Gründen soll auf aktive Kühltechnik verzichtet und möglichst alle Gebäude ohne Klimatisierung betrieben werden. Dazu sind insbesondere im Rahmen von Neubauplanungen bauliche Maßnahmen vorzusehen, um behagliche Raumkonditionen auch im Sommer zu erreichen.

- 3.6.1 Um eine Überhitzung der Räume durch Sonneneinstrahlung in den Sommermonaten zu vermeiden, erhalten neue Gebäude an allen besonnten Fensterflächen einen außenliegenden Sonnenschutz. Dieser wird grundsätzlich automatisch (zeitgesteuert inkl. Windwächter) betrieben, muss aber manuell übersteuerbar sein. Der Sonnenschutz ist so zu planen, dass im geschlossenen Zustand möglichst kein Kunstlicht erforderlich ist. 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.
- 3.6.2 Die thermische Speicherfähigkeit der Gebäude muss im Rahmen der Planung berücksichtigt werden. Abgehängte Decken (Akustikdecken) sollten auf Teilflächen beschränkt werden, um die Speicherkapazität von Massivdecken nutzen zu können.

Aus den gleichen Gründen sind massive, unbekleidete Wände Leichtbauwänden vorzuziehen.

### **3.7 Raumakustik**

Bei allen Gebäuden sind für eine gute Nutzerqualität die Bau- und Raumakustischen Regeln zu beachten, insbesondere die DIN 18041 Hörsamkeit in kleinen und mittelgroßen Räumen und die VDI 2569 Schallschutz und akustische Gestaltung im Büro sind dabei heranzuziehen. Für Kindertageseinrichtungen ist der Leitfaden zur akustischen Gestaltung in Kindertagesstätten (Fraunhofer Institut und Land Baden-Württemberg) Orientierungsmaßstab.

### **3.8 Barrierefreiheit**

Es ist Ziel, alle öffentlichen Gebäude für alle Menschen, unabhängig von Alter, Einschränkung oder Behinderung uneingeschränkt zugänglich und nutzbar zu machen.

Dies gilt im Rahmen der Gebäudeleitlinie insbesondere für die barrierefreie Erschließung, die Zugänglichkeit zu Gebäuden und Einrichtungen, die in den Gebäuden vorhandenen Erschließungssysteme, die sanitären Anlagen und die technische Ausstattung der Gebäude. Es werden im Zuge der baulichen Tätigkeiten, gemäß dem Übereinkommen über Rechte von Menschen mit Behinderungen, unter Beachtung der DIN 18040-1 (Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen) und weiterer Richtlinien, angemessene Vorkehrungen getroffen, um den Zielen des Übereinkommens zur Herstellung der Barrierefreiheit zu entsprechen. Zur Diskussion, Abstimmung und Dokumentation der Maßnahmen, die der Barrierefreiheit des Gebäudes dienen, wird die gemeinsam mit den Mitgliedern der Projektgruppe „Aktionsplan Inklusion – Teilhabe in Bruchsal“ erarbeitete Checkliste dem konkreten Baubeschluss eines Gebäudes oder einer Gebäudeerweiterung beigelegt.

### **3.9 Heizungstechnik**

Bei Neubau und Sanierung von Heizungsanlagen sind mehrere Versorgungsvarianten hinsichtlich ihrer Gesamtwirtschaftlichkeit aus Investitions- und Betriebskosten, ihres Primärenergieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vergleichen. Es sind möglichst Systeme einzusetzen, die auf erneuerbaren Energien basieren oder Abwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung nutzen. Ist dies nicht möglich, wird der Einsatz von Erdgas bevorzugt.

Umsetzungskriterien sind dabei z.B.:

- 3.9.1 Auslegung der Heizungsnetze mit einer Vorlauftemperatur von maximal 60 C und einer Rücklauftemperatur von 40°C.
- 3.9.2 Schaltungen mit konstantem Volumenstrom (z.B. Einspritzschaltungen) vermeiden bzw. im Zusammenhang mit Heizungssanierungen abzuändern. (z.B. thermostatge-  
regelter Minimaldurchfluss).
- 3.9.3 selbsttätige hydraulische Abschaltung nicht benötigter Wärmeerzeuger
- 3.9.4 Heizungspumpen mit einem hohen Wirkungsgrad (Effizienzklasse A) und Drehzahl-  
regelung
- 3.9.5 bei Umbau- und Neubaumaßnahmen Heizgruppen, die separate Gebäude oder  
Bauteile versorgen, mit Wärmemengenzählern ausstatten
- 3.9.6 Einsatz von Regelgeräten bzw. Regelalgorithmen mit Aufheiz- und Absenkeoptimie-  
rung und Jahresschaltuhr
- 3.9.7 Thermostatventile in öffentlich zugänglichen Bereichen als Behördenmodell, in  
sonstigen Räumen Begrenzung entsprechend der vorzugebenden Raumtemperatur  
(s. Anlage3)
- 3.9.8 Elektrische Energie soll grundsätzlich nicht zu Heizzwecken eingesetzt werden.

- 3.9.9 Auf eine elektrische Begleitheizung von Bauteilen oder Leitungen soll grundsätzlich verzichtet werden.

### **3.10 Anlagen zur Brauchwassererwärmung**

- 3.10.1 Die Notwendigkeit, erwärmtes Trinkwasser zu verwenden, sollte grundsätzlich geprüft werden. Nicht benötigte Zapfstellen und Leitungen sind abzubauen.
- 3.10.2 Bei der Auslegung von Speicherwassererwärmern wird die Größe entsprechend der Nutzung des Gebäudes festgelegt. Aus hygienischen Gründen ist ein möglichst kleines Speichervolumen anzustreben. Eine Speichergröße von 400 l sollte nach Möglichkeit nicht überschritten werden.
- 3.10.3 Eine zentrale Brauchwarmwassererwärmung über die Heizung ist nur dann vorzusehen, wenn ganzjährig große Warmwassermengen benötigt werden (z.B. Zentralküche) In wirtschaftlich begründeten Fällen kann die Brauchwarmwassererwärmung auch dezentral elektrisch erfolgen.
- 3.10.4 Der Einbau von Schaltuhren mit mindestens Wochenprogramm zur Außerbetriebnahme der Warmwasserzirkulation sollte geprüft werden.
- 3.10.5 Einer möglichen Keimvermehrung, insbesondere von Legionellen, ist durch geeignete Installationen entgegenzuwirken. Die Hinweise des DVGW-Arbeitsblattes W551 und der aktuellen Trinkwasserverordnung sind einzuhalten.
- 3.10.6 Auf die Einhaltung der nach aktueller EnEV geforderten Dämmstoffstärken ist zu achten. In unbeheizten Bereichen sollte eine Verdoppelung der Dämmstoffstärke gegenüber der EnEV-Anforderung geprüft werden.

### **3.11 Raumluftechnische (RLT) Anlagen**

Bei der Planung von Gebäuden sollte darauf geachtet werden, dass diese nicht nur ohne Klimatisierung, sondern auch weitgehend ohne den Einsatz von mechanischen Lüftungsanlagen betrieben werden können. Hochgedämmte und dichte Fassaden verlangen allerdings eine entsprechende Planung der Lüftungsprozesse. Daher sind insbesondere im Rahmen von Neubauplanungen bauliche Maßnahmen vorzusehen, um auch im Sommer behagliche Raumkonditionen zu erreichen. Besonders in Kindergärten und Klassenräumen von Schulen kann der Luftwechsel durch Fensteröffnung problematisch werden. Daher ist für jede Nutzungseinheit ein Lüftungskonzept zu erstellen und zu prüfen, ob ein ausreichender Luftwechsel über zu öffnende Fensterflächen gewährleistet werden kann.

Als technische Alternativen sind im Einzelfall zu prüfen:

- Mechanische Lüftungsanlagen in Verbindung mit hocheffizienten Wärmerückgewinnungsanlagen
- Öffnen von Fenstern / Oberlichtern für Nachtlüftung mit Stellantrieb
- jeweils gekoppelt mit Gebäudeautomation (CO<sub>2</sub>-Sensoren, Nachtlüftung für den sommerlichen Wärmeschutz).

Dabei ist die Minimierung der Bewirtschaftungskosten zu Grunde zu legen.

- 3.11.1 Um die raumlufthygienischen und thermischen Behaglichkeitsanforderungen zu erfüllen, ist grundsätzlich die Fensterlüftung ausreichend und zumutbar. Auf den Einbau von Raumluftechnischen (RLT) - Anlagen soll nach Möglichkeit verzichtet werden. Innenliegende Zonen sind zu vermeiden. Das gilt nicht für Objekte, bei denen der Passivhausstandard oder der KfW 40 Standard erreicht werden soll.

- 3.11.2 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.
- 3.11.3 RLT-Anlagen sind grundsätzlich mit Wärmerückgewinnungsanlagen (WRG) auszustatten, die eine Rückwärmzahl von mindestens 70 % besitzen. Ab 3000 m<sup>3</sup>/h und 3.000 Betriebsstunden pro Jahr erhöht sich die Mindestrückwärmzahl auf 75%. Ab 20.000 m<sup>3</sup>/h und mehr als 5000 Betriebsstunden pro Jahr gilt eine Mindestrückwärmzahl von 80 % Die Mindestauslegungswerte der geltenden Normen sind anzustreben. Der Gesamtwirkungsgrad für die Luftförderung beträgt mindestens:
- 30 % für Volumenströme bis 300 m<sup>3</sup>/h
  - 40 % für Volumenströme ab 300 m<sup>3</sup>/h
  - 55 % für Volumenströme ab 1.000 m<sup>3</sup>/h
  - 60 % für Volumenströme ab 5.000 m<sup>3</sup>/h
  - 65 % für Volumenströme ab 10.000 m<sup>3</sup>/h
  - 70 % für Volumenströme ab 15.000 m<sup>3</sup>/h
- 3.11.4 Innen liegende Nassbereiche erhalten eine reine Abluftanlage, die abhängig von der Raumluftfeuchte geregelt wird (Hygrostat). Die Zuluft strömt aus umliegenden Räumen (z.B. Umkleide) nach.
- 3.11.5 Ventilatoren sind mit Direktantrieb bzw. Flachriemenantrieb auszurüsten. Für den elektrischen Antrieb dürfen nur Hochwirkungsgradmotoren<sup>4</sup> (z.B. eff1) eingesetzt werden. Zur Regelung des Luftvolumenstroms sind Frequenzumrichter einzubauen. Um unnötige Strömungsverluste zu vermeiden, ist unmittelbar in der Ventilatoreinheit möglichst weder ein Riemenschutz noch ein Ventilatorgitter anzubringen. Der notwendige Berührschutz ist in diesen Fällen anderweitig sicherzustellen (z.B. Türkontakt).
- 3.11.6 Geräte mit hoher Wärmelast (Drucker, Server u.dgl.) sind möglichst zentral und außerhalb der Aufenthaltsräume aufzustellen. Die Geräte sollen gekapselt aufgestellt werden, sodass nicht der gesamte Raum gekühlt werden muss. Bei Serveranlagen ist zu prüfen, ob die Wärmelast nicht direkt ins Freie abgeführt werden kann.
- 3.11.7 Falls eine Kälteerzeugungsanlage notwendig wird, ist vorrangig adiabate Kühlung<sup>5</sup> 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.
- 3.11.8 Bei Außentemperaturen über 26°C (Kühlbetrieb) und unter 15°C (Heizbetrieb) müssen die Außenluftstraten im Rahmen der zulässigen Grenzen reduziert werden. Die Regelung erfolgt bedarfsabhängig z.B. in Abhängigkeit der Feuchte, der CO<sub>2</sub>-Konzentration oder der Luftqualität. Der Einbau von Präsenzmeldern ist zu prüfen. Schaltuhren sind mit Jahresprogramm auszustatten.
- 3.11.9 Für Anlagen mit einem Luftvolumenstrom von mind. 10.000 m<sup>3</sup>/h ist pro Anlage ein Stromzähler vorzusehen.
- 3.11.10 Bei der Planung von Lüftungsanlagen sind die inneren Druckverluste sowie die Druckverluste der Kanäle zu minimieren.
- 3.11.11 Bei der Abnahme einer Lüftungsanlage sind bei verschiedenen Betriebszuständen die Luftmengen und die elektrischen Leistungsaufnahmen zu messen und zu protokollieren.
- 3.11.12 Zeitweise genutzte Raumgruppen mit RLT-Anlage erhalten einen Bedarfstaster, der die Inbetriebnahme der Anlage für bis zu einer Stunde ermöglicht.

### 3.12 Strom

Grundsätzlich geht mit der Einsparung von elektrischer Energie und der damit verbundenen Kosten- und Emissionsreduzierung auch ein gewisser Komfortverlust einher. Organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung der Anzahl der Geräte sollten geprüft werden. Bei der Planung von elektrischen Anlagen und Antrieben ist eine Überdimensionierung auf jeden Fall zu vermeiden.

#### Elektrische Anlagen und Geräte

- 3.12.1 Generell sind Geräte mit niedrigem Energieverbrauch zu beschaffen (z.B. beste Energieeffizienzklasse am Markt). Kühlschränke werden in der Regel ohne Gefrierfach beschafft. Es sind nur Geräte mit hohem Wirkungsgrad zu beschaffen und einzubauen (z.B. bei Drehstromnormmotoren Klasse eff1).
- 3.12.2 Der Betrieb von elektrischen Geräten mit festen Bedarfszeiten ist mit Schaltuhren zu steuern (Wochen- oder Jahresprogramm). Gegebenenfalls ist eine Nachrüstung vorzunehmen.
- 3.12.3 Es werden nur Kopierer, Faxgeräte und Computergeräte mit Energiesparfunktion beschafft. Grundsätzlich werden nicht benötigte EDV-Einrichtungen außerhalb der Nutzungszeiten (nachts, am Wochenende und in den Ferien) vom Netz getrennt. Dies gilt insbesondere für Server an Schulen. Hier sind intelligente Schalter zu nutzen. Bei Arbeitsplatzrechnern wird grundsätzlich die Energiesparfunktion ausgeliefert, diese sollte vom Nutzer nicht verändert werden können.
- 3.12.4 Elektrische Luftbefeuchter werden nur eingebaut, wenn technische Gründe vorhanden sind.
- 3.12.5 Zur Überwachung des Stromverbrauchs sind für einzelne Gebäude- oder getrennte Nutzungsbereiche Elektro-Zwischenzähler zu installieren.
- 3.12.6 Größere Verbraucher und Anlagen mit einer elektrischen Leistung von über 10kW sind, sofern technisch möglich, mit einer Maximums-Ansteuerung<sup>6</sup> zur Reduzierung der Gesamtleistung auszustatten.
- 3.12.7 Pumpen und Ventilatoren sind für den Auslegungsfall mit den geringsten möglichen Fördermengen zu dimensionieren. Wenn im Rahmen der Auslegung kein exakt passendes Gerät zur Verfügung steht, ist in der Regel das kleinere auszuwählen.
- 3.12.8 Zur Drehzahlverstellung werden vorzugsweise Frequenzumrichter verwendet. Kompensationsanlagen sind erforderlich, wenn der Leistungsfaktor  $\cos \phi$  den Wert 0,9 unterschreitet.<sup>7</sup>
- 3.12.9 Bei der Beschaffung von EDV-Geräten ist sicherzustellen, dass die zulässige Raumtemperatur dauerhaft bei mindestens 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.

#### Beleuchtung

- 3.12.10 Gebäude und Aufenthaltsbereiche in den Gebäuden (insbesondere Arbeitsplätze) sind tageslichtorientiert zu planen und einzurichten. Die Beleuchtung muss so ausgestaltet sein, dass eine den Nutzungsanforderungen von Gebäudeteilen oder Räumen angepasste Beleuchtung möglich ist.
- 3.12.11 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 Mög-

lichkeit vorzusehen. Dies gilt insbesondere für Turnhallen, Umkleiden und Flure.

- 3.12.12 Die Beleuchtungsstärken für die üblichen Nutzungen sind nach DIN bzw. EN zu planen. Überdimensionierte Beleuchtungen werden dem tatsächlichen Bedarf angepasst. In einem umlaufenden Randstreifen von 0,50m kann die Nennbeleuchtungsstärke unterschritten werden und die Gleichmäßigkeit unberücksichtigt bleiben.
- 3.12.13 Für die installierte Leistung liegt der Maximalwert bei 2,5 W/m<sup>2</sup> pro 100 Lx für die Leuchten einschließlich Vorschaltgerät. In Sonderbereichen sind Abweichungen denkbar. 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.
- 3.12.14 Für die künstliche Beleuchtung sind ausschließlich Entladungslampen oder LED-Technik zu verwenden. Die Amortisationszeit ist zu ermitteln und bei der Entscheidung zu berücksichtigen. Gasentladungslampen sind grundsätzlich mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) einzusetzen, die mit den räumlichen Gegebenheiten einen hohen Gesamtwirkungsgrad erzielen.
- 3.12.15 Für die Innenraumbelichtung sollten einlampige Leuchten mit Drei-Banden-Leuchtstofflampen zum Einsatz kommen. Abgehängte Leuchten sind wegen ihres geringen Abstands zur Arbeitsfläche vorzuziehen. Leuchten sollen im Abstand von 2 Jahren gereinigt werden. Für dekorative Zwecke können Kompaktleuchtstofflampen oder Halogenmetaldampflampen verwendet werden. Glühlampen (auch Halogenlampen) sind grundsätzlich nicht zulässig.
- 3.12.16 Die Notwendigkeit von großflächigen Anstrahlungen ist kritisch zu prüfen. Im Innenbereich sind Anstrahlungen mit Kompaktleuchtstofflampen und entsprechenden Leuchten auszuführen, im Außenbereich mind. mit Natriumdampfhochdrucklampen.

#### Netzversorgung

- 3.12.17 Es sind Transformatoren mit möglichst geringen Verlusten einzusetzen.
- 3.12.18 Transformatoren werden in der Nähe von leistungsintensiven Verbrauchern installiert, um Leitungsverluste zu verringern und größere Spannungsabfälle zu vermeiden.
- 3.12.19 Die Dimensionierung der Transformatoren ist dem tatsächlichen Bedarf anzupassen. Bei bestehenden überdimensionierten Anlagen sind, soweit möglich, Transformatoren abzuschalten, wobei evtl. maximal zulässige Stillstands Zeiten zu beachten sind.
- 3.12.20 Transformatoren sind so zu betreiben, dass die Niederspannung ihren Nennwert (400V / 230V) nicht überschreitet.
- 3.12.21 Zur Vermeidung von Lastspitzen sind geeignete Maßnahmen (Verriegelung, Maximums-Überwachungsanlagen, Zeitprogramm) vorzusehen.

### 3.13 Wasser

Trinkwasser ist ein Lebensmittel und sollte entsprechend sparsam verwendet werden.

- 3.13.1 Die Nutzung von Wasser minderwertiger Qualität (Grau- oder Regenwasser) ist zu prüfen.
- 3.13.2 Für Brauseköpfe ist eine Schüttleistung von ca. 9 l/min vorzusehen und einzustellen, für Handwaschbecken ca. 3 l/min. Die Zeitintervalle von Selbstschlussarmaturen sind bei Handwaschbecken auf 10 Sekunden und bei Duschen auf ca. 30 Sekunden einzustellen. Für WCs sind Wasser sparende Spüleinrichtungen einzusetzen (zwei Spülmengen).
- 3.13.3 Spülkästen sind mit Spartaste auszustatten. Automatische Spüleinrichtungen von Urinalen sind in den Ferien abzustellen.
- 3.13.4 Bei der Ausstattung einzelner Räume ist folgender Standard vorzusehen:
  - Räume ohne Trinkwasserentnahmestelle: u. a. Büroräume, Gruppenräume
  - Räume mit Kaltwasserzapfstelle: u. a. WC-Vorräume, Behinderten-WCs, Unterrichtsräume mit Tafel, Räume mit funktionsbedingten Anforderungen.
  - Räume mit Kalt- und Warmwasserzapfstellen: u. a. Teeküchen, Küchenräume, Wasch- und Duschräume, medizinische Untersuchungsräume.
- 3.13.5 Ab einem zu erwartenden jährlichen Wasserverbrauch von mehr als 100m<sup>3</sup> ist wirtschaftlich zu prüfen, ob ein getrenntes System für die Wasserversorgung von WCs und Urinalen verlegt werden kann, um den Einsatz von Regenwasser zur Spülung und für Reinigungszwecke zu ermöglichen.
- 3.13.6 Die Bewässerung von Grünanlagen ist auf das notwendige Maß zu beschränken. In der Versorgungsleitung ist ein Zwischenzähler einzubauen.
- 3.13.7 Bei schwer zugänglichen Wasserzählern (z.B. in Schächten) ist eine automatische Zählerstandserfassung vorzusehen.
- 3.13.8 Springbrunnen und Wasserspiele sind vorrangig im Umlaufbetrieb zu betreiben. Grundsätzlich ist der Betrieb über eine Zeitschaltuhr zu steuern und zeitlich soweit wie möglich einzuschränken.

### 3.14 Dokumentation

Voraussetzung für einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb der Gebäude ist eine betreibergerechte Dokumentation durch Planer und ausführende Firmen für die technischen Gewerke sowie eine Nutzereinweisung und ein Bedienhandbuch für jedes Gebäude.



## 4 Betrieb von haustechnischen Anlagen

Die Regelungen geben den verantwortlichen Mitarbeitern Hilfe und Orientierung beim Betrieb der Anlagen. Die Nutzer bzw. die für die jeweilige Belegung Zuständigen erhalten Hintergrundinformationen zum besseren Verständnis der Abhängigkeiten.

Die einwandfreie Funktion und Einstellung der bestehenden Anlagen und aktuelle Informationen über die jeweilige Belegung sind Grundvoraussetzung dafür, dass ein sparsamer und ressourcenschonender Umgang mit Energie überhaupt möglich ist.

### 4.1 Heizungsanlagen

Der Heizbetrieb beginnt im Herbst, wenn die vorgegebene Raumtemperatur (vgl. Anlage) bei Nutzungsbeginn in mehreren Räumen um mehr als 2 Grad unterschritten wird. Der Heizbetrieb endet im Frühjahr, wenn an drei aufeinander folgenden Tagen die Außentemperatur gemessen um 10 Uhr erstmals 15 C überschreitet. Diese allgemeine Regelung lässt jedoch witterungsbedingte Ausnahmen zu:

- Unterbrochener Heizbetrieb während der Heizperiode, wenn die festgelegte Raumtemperatur auch ohne Heizbetrieb zu erreichen ist,
- kurzzeitiges Heizen (Stoßheizbetrieb) außerhalb der Heizperiode, wenn die festgelegte Raumtemperatur in mehreren Räumen um mehr als 2 Grad unterschritten ist.

Zu Beginn jeder Heizperiode muss die ordnungsgemäße Funktion und Einstellung der Regel-, Steuer- und Messeinrichtungen überprüft werden (Thermostate, Zeitschaltuhren, usw.). Gegebenenfalls sind die Einrichtungen neu einzustellen bzw. die Reparatur zu veranlassen. Die erforderliche Wartung von Heizkesseln bzw. der entsprechende Kundendienst sind zu veranlassen. Mehrkesselanlagen sollten solange wie möglich mit einem Kessel betrieben werden. Reservekessel dürfen nicht parallel zum Hauptkessel betrieben werden. Alle Heizkreise müssen nach Inbetriebnahme der Pumpen entlüftet werden.

Nach der Heizperiode sind Heizungsanlagen vollständig außer Betrieb zu nehmen. Bewegliche Teile (Handabsperungen, Umwälzpumpen, Stellmotoren und Regelventile) sind außerhalb des Heizbetriebs in regelmäßigen Abständen (z.B. 1 x pro Monat) zu bewegen.

Darüber hinaus gelten folgende Vorgaben, falls **kein Trinkwarmwasser** erwärmt wird:

- Gas- bzw. Ölbrenner abschalten (Zentral- und Einzelofenheizung)
- Umwälzpumpen abschalten Regelgeräte und Zeitschaltuhren sollen in Betrieb bleiben
- Bei Elektroheizungen Stromversorgung abschalten.

Falls mit der Kesselanlage im Sommerbetrieb **Trinkwarmwasser** erzeugt wird, gelten die folgenden Vorgaben:

- Bei Mehrkesselanlagen alle Heizkessel bis auf den kleinsten Kessel abschalten.
- Ventile im Kesselvorlauf und -rücklauf der abgeschalteten Kessel schließen.
- Die Kesselvorlauftemperatur des in Betrieb befindlichen Kessels auf maximal 70°C einstellen. Die Legionellenproblematik ist zu beachten.
- Umwälzpumpen der Heizungsanlage abstellen.
- Die Heizkreise für die Raumheizung am Verteiler abschiebern.

Automatische Steuer- und Regelanlagen sind regelmäßig, in Schulen, Hallen und Verwaltungsgebäuden wöchentlich, zu kontrollieren. In Absprache mit den Verantwortlichen vor Ort legt das GEM die einzustellenden Reglerparameter fest, die grundsätzlich nur nach Rücksprache mit dem GEM geändert werden dürfen.

Die Wärmedämmung von Heizungsrohren ist zu überprüfen. Schadhafte oder unzureichend gedämmte Stellen sind instand zu setzen.

Die Anlagen sind regelmäßig, mindestens aber einmal jährlich von einer Fachfirma, möglichst zwischen August und Oktober auf ihre einwandfreie Funktion hin zu überprüfen. Aufgefundene Mängel sind umgehend zu beheben. Von jeder Wartung sind von der Fachfirma

Wartungsprotokolle über die durchgeführten Maßnahmen zu verlangen und lückenlos aufzubewahren. Messprotokolle von Emissionsprüfungen (Wartungsdienst, Schornsteinfeger) und die Formblätter zur Wartung sind ausgefüllt dem GEM zur Prüfung und Aktualisierung des Datenbestands zuzustellen.

Für die Kessel-/Brennerwartung sind folgende Punkte zu beachten:

- Während der Wartung oder Prüfung von Mehrkesselanlagen dürfen nicht alle Kessel gleichzeitig betrieben werden (Überschreitung des Leistungsmaximums).
- Messen des Brennstoffdurchsatzes und Angabe der Leistung pro Stufe.
- Luftüberschuss einstellen und überprüfen.
- Ursachen von Falschluff beseitigen.
- Überprüfen/Einstellen des Kaminzugreglers.
- Kessel- und Brennerwartung sind gleichzeitig durchzuführen.
- Die Teillastleistung (Stufe 1, Minimalleistung modulierender Brenner) von Brennern mit Gebläse ist so gering wie möglich einzustellen.

Vor- und Rücklauftemperaturen der Heizungsanlage bzw. der Heizgruppen sind vom Verantwortlichen vor Ort, in der Regel der Hausmeisterin oder dem Hausmeister, zu überwachen. Im Normalfall beträgt die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf (Spreizung) je nach Außentemperatur bis zu 20 Grad. Geringe Temperaturdifferenzen können ein Zeichen für mangelhaft einregulierte Anlagen sein (Anlagenhydraulik, Pumpen). In diesem Fall ist das GEM zu verständigen.

#### Raumtemperaturen

Die Höhe des Heizenergieverbrauchs in Gebäuden hängt wesentlich von den Raumtemperaturen ab. Eine um ca. 1 Grad erhöhte Raumtemperatur führt zu einem Energiemehrverbrauch von rund 6 %. Die in der Anlage genannten Raumtemperaturen müssen bei Heizbetrieb erreicht werden. Als Raumtemperatur gilt die die am Arbeitsplatz in ca. 0,75 – 1,20 m Höhe gemessene Lufttemperatur. Zur Berücksichtigung von Fremdwärmeeinflüssen (Sonneneinstrahlung, Personenwärme, o.ä. sind alle Räume mit Thermostatventilen auszustatten, die auf die vorgeschriebene Raumtemperatur begrenzt sind. In der Übergangszeit ist ein kurzzeitiger Heizbetrieb (Stoßheizbetrieb) ggfls. ausreichend, um die festgelegten Raumtemperaturen zu erreichen.

Werden beim Betrieb einer Heizungsanlage Abweichungen (zu warm oder zu kalt) von den geforderten, festgelegten Raumtemperaturen festgestellt, sind die Ursachen hierfür zu ermitteln und Maßnahmen zu ergreifen, um die Mängel abzustellen. Soweit erforderlich ist hierzu das GEM einzuschalten.

Mögliche Ursachen für abweichende Raumtemperaturen können sein:

- Ständig geöffnete Fenster und/oder Türen.
- Mit Möbeln oder Vorhängen verdeckte Heizkörper und Thermostatventile.
- Luft im Heizkreis bzw. in den Heizkörpern.
- Ungenaue oder veränderte Temperatureinstellung bei Thermostatventilen.
- Falsche Einstellung oder Bedienung der Regel- und Steuereinrichtungen.
- Ungleichmäßige Wasserverteilung infolge nicht durchgeführter Einregulierung der Wassermengen (Ventilvoreinstellung) bei Inbetriebnahme der Heizungsanlage.
- Bauliche Mängel (z. B. undichte Fenster, ungenügende Wärmedämmung, defekte Anlagenteile).
- Unzureichend oder zu groß ausgelegte Heizkörperflächen.

### Frostschutz

Einfriergefahr für Rohrleitungen, Heizkörper und Heizregister besteht ab einer Außentemperatur von oder unter 0°C (Frost). An exponierten Stellen ist sicherzustellen, dass der Heizwasserdurchfluss gewährleistet ist. Heizkörper in Windfängen zur Reduzierung der Einfriergefahr sind nicht das richtige Mittel.

### Abgesenkter Betrieb

Unter abgesenktem Betrieb wird die geregelte Wärmezufuhr zur Aufrechterhaltung reduzierter Raumtemperaturen verstanden. Unter diese Betriebsweise fallen grundsätzlich Nacht, Wochenende, Feiertage und Ferien. Außerhalb der festgelegten Gebäudenutzungszeiten wird die Heizanlage auf abgesenkten Betrieb umgestellt. Der Raumtemperatursollwert ist außerhalb der Betriebszeit soweit wie möglich abzusenken (Solltemperatur 10 °C). Die relative Feuchte darf dabei im Raum nicht soweit ansteigen, dass Tauwasser anfällt (Schimmelfahr). Infolge des Wärmespeichervermögens eines Gebäudes beginnt der abgesenkte Heizbetrieb bereits ca. 1-2 Stunden vor Ende der Nutzungszeit.

### Ferien

bedeutet, dass an drei und mehr zusammenhängenden Tagen keine Nutzung stattfindet. In den Ferien gilt:

- Bei Außentemperaturen von über 5 °C (gemessen um 10 Uhr) ist der Wärmeerzeuger abzuschalten, da eine zu starke Auskühlung des Gebäudes nicht zu erwarten ist.
- Direkt befeuerte Warmwasserbereiter sind abzuschalten.
- Bei Ferienende ist so rechtzeitig mit dem Aufheizen zu beginnen, dass die festgelegten Raumtemperaturen bei Nutzungsbeginn erreicht werden.
- Für die Gebäudereinigung und für Reparaturarbeiten ist abgesenkter Heizbetrieb ausreichend.

### Belegungsplanung

Für alle Gebäudeteile, möglichst nach Regelgruppen gegliedert, muss vom Nutzer oder verantwortlichen Bedarfsamt ein Belegungsplan für die regelmäßigen Nutzungen aufgestellt und regelmäßig aktualisiert werden. Er muss mindestens Nutzungsbeginn und Ende sowie Unterbrechungen von mehr als 2 h ausweisen. Dieser Belegungsplan ist der Hausmeisterin oder dem Hausmeister und dem GEM zur Einstellung der Heizungsregelung zur Verfügung zu stellen. In Gebäuden, in denen gleichzeitig außerhalb der eigentlichen Nutzungszeiten Veranstaltungen wie Seminare o.ä. stattfinden, ist bei der Belegungsplanung darauf zu achten, dass Gebäudeteile genutzt werden, die auf einem gemeinsamen Heizkreis liegen. Falls Einzelraumregelungen zur Verfügung stehen, sollten diese Räume bevorzugt eingeplant werden. Eine zeitliche Zusammenlegung einzelner Veranstaltungen auf ein Gebäude bzw. einen Wochentag ist anzustreben. In Räumen, die außerhalb der üblichen Nutzungszeit des Gebäudes beheizt werden müssen (z.B. Räume für Bereitschafts- und Pförtnerdienste) sind die örtlichen Heizflächen entsprechend größer auszulegen. Falls die Raumtemperaturen nicht erreicht werden, dürfen fest installierte Einzelheizgeräte als Ergänzung zur eigentlichen Gebäudeheizung während der Nutzungszeit in Betrieb genommen werden, falls die zentrale Wärmeversorgung ausgeschaltet bzw. abgesenkt betrieben wird.

### Elektrische Heizgeräte

Die Verwendung privater elektrischer Heizgeräte ist grundsätzlich nicht zulässig. Der Betrieb elektrischer Zusatzheizgeräte (z. B. Heizlüfter) kann in Ausnahmefällen zugelassen werden und muss durch das GEM genehmigt werden.

### Fensterlüftung

Zum Lüften der Räume während der Heizperiode sind die Fenster mehrmals täglich kurzzeitig (ca. 5 - 10 Minuten) voll zu öffnen und danach wieder zu schließen (Stoßlüftung). Während des Lüftens sind, wenn technisch möglich, die Heizkörperventile zu schließen. Während des Heizbetriebs sind Eingangstüren, Windfänge, Hallentüren sowie sämtliche Fenster geschlossen zu halten. Ständig geöffnete oder gekippte Fenster oder geöffnete Lüftungs-

klappen in den Fenstern sind ein Zeichen für überheizte Räume. In solchen Fällen müssen die Nutzer der Gebäude zum Schließen der Fenster aufgefordert werden. Wenn diese Maßnahme nicht hilft, ist eine Absenkung der Vorlauf- bzw. der Raumtemperatur vorzunehmen.

#### **4.2 Warmwasser**

Die Hinweise des DVGW-Arbeitsblattes W 551 und der aktuellen Trinkwasserverordnung zum Betrieb von Trinkwasseranlagen sind einzuhalten. Grundsätzlich ist die Notwendigkeit, warmes Wasser bereitzustellen, kritisch zu prüfen. Für die Gebäudereinigung ist kein Warmwasser erforderlich, da grundsätzlich Kaltwasserreiniger verwendet werden.

Nicht benötigte Speicher und Zapfstellen für Warmwasser werden stillgelegt, abgesperrt, entleert, abgetrennt und wenn möglich zurückgebaut. Trinkwasseranlagen, die mindestens 6 Monate stillgelegt oder nach Fertigstellung nicht innerhalb von 4 Wochen in Betrieb genommen werden, sind am Hausanschluss abzusperrn und zu entleeren.

#### **4.3 Raumluftechnische Anlagen**

Vorhandene RLT-Anlagen sind nur dann einzuschalten, wenn dies durch die Raumnutzung unbedingt erforderlich ist. Beim Betrieb von RLT-Anlagen sind Fenster und Türen geschlossen zu halten. Bei abgeschalteter RLT-Anlage müssen die Außen- und Fortluftklappen dicht geschlossen sein. Dies ist von der Hausmeisterin oder dem Hausmeister regelmäßig zu überprüfen. Der Luftvolumenstrom ist der tatsächlichen Nutzung anzupassen (z.B. Drehzahlregelung). Nicht benötigte Luftbehandlungsaggregate sind zur Reduzierung des Widerstands auszubauen. Soweit die Nutzung es zulässt, ist die RLT-Anlage taktend zu betreiben oder zeitweise abzuschalten.

Kühlgeräte dürfen erst oberhalb einer Raumtemperatur von 26 °C betrieben werden, Dies gilt auch für Serverräume. Liegt die Außentemperatur unter der Einblastemperatur, muss die Kälteanlage außer Betrieb genommen werden. Dies gilt nicht für Umluftkühlgeräte.

Vorhandene elektrische Luftbefeuchter sollten möglichst nicht betrieben werden. Die Befeuchtungsleistung im Winter und die Entfeuchtungsleistung im Sommer sind zu minimieren. Der Bereich der relativen Feuchte zwischen 25 % und 70 % ist auszuschöpfen.

#### **4.4 Strom**

In selten genutzten Räumen (Toilette, Teeküche, Kopierer, Lager, Technik, Keller, usw.) kann bei Bedarf ein Hinweis „Licht ausschalten“ helfen, Dauerbeleuchtung zu vermeiden.

Bei Reinigungsarbeiten ist die Beleuchtung nur im momentanen Arbeitsbereich einzuschalten.

Bei Kühl- und Gefrierschränken sowie bei Warm- und Kaltgetränkeautomaten ist auf die Temperatureinstellung zu achten. Diese Einrichtungen müssen vor den Ferien / betriebsfreien Zeiten entleert und abgeschaltet werden. Auf ein Gefrierfach kann in der Regel verzichtet werden.

#### **4.5 Wasser**

Wasserarmaturen sind regelmäßig auf Dichtheit zu überprüfen. Defekte Armaturen sind umgehend in Ordnung zu bringen oder auszutauschen. Die Schüttleistung von Duschen und Waschbecken ist zu überprüfen. Bei Duschen ist eine Schüttmenge von 9l/min einzustellen, bei Handwaschbecken 3l/min, bei Toiletten 6 Liter pro Spülvorgang.

#### **4.6 Energiecontrolling**

Der Energie- und Wasserverbrauch der Liegenschaften ist zu kontrollieren und aufzuzeichnen. Die vom Hausmeister erfassten Daten werden zu Energieverbrauchsauswertungen benötigt. Die Zählerstände sind nach Absprache regelmäßig an das GEM weiterzuleiten.

## 5 Verhaltensregeln für die Nutzer städtischer Gebäude

Sparsamer Umgang mit Ressourcen ist eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit. Daher wird die Stadt ihre Gebäude und Anlagen so bauen und betreiben, dass der Verbrauch von Strom, Wärme und Wasser und die dadurch entstehende Umweltbelastung minimiert werden.

Jeder Mitarbeiter kann jedoch ebenfalls durch sein Verhalten zur Senkung des Energieverbrauchs beitragen. Das konsequente Beachten der Empfehlungen führt zu einer Senkung des Energie- und Wasserverbrauchs.

### 5.1 Heizung

Die korrekte Raumtemperatur ist für einen niedrigen Energieverbrauch entscheidend, da eine Überschreitung dieses Wertes um nur 1 Grad im Verlauf eines Jahres einen Energieverbrauch von durchschnittlich 6% zur Folge hat.

Die Sollwerte für Raumtemperaturen während des Heizbetriebes und der Nutzungszeit liegen laut Empfehlungen des Deutschen Städtetages und der DIN EN 12464-1 bei:

- Büro-, Schulungs- und Sitzungsräume 20-22°C
- Umkleide- und Duschräume 22-24°C
- Flure u. Treppenhäuser 12-15°C
- Toiletten 15°C
- Weitere Sollwerte gem. DIN EN 12464-1 finden sich in der Anlage.

Nachts, am Wochenende und an Feiertagen wird im Normalfall in Büro-, Schulungs- und Sitzungsräumen eine Raumtemperatur von ca. 10°C eingestellt. In unbenutzten oder wegen Urlaub oder Krankheit vorübergehend nicht benutzten Räumen sind die Raumthermostaten und Thermostatventile auf die niedrigste Stufe (Frostschutz) einzustellen. Sollte ein Nutzer (z.B. wegen Krankheit) nicht in der Lage sein, diese Einstellungen vorzunehmen, so ist der Vertreter dafür zuständig.

Falls die geforderten Raumtemperaturen nicht eingehalten werden, sind die Ursachen hierfür zu ermitteln und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Soweit erforderlich, ist dazu das GEM einzuschalten.

#### Thermostatventile

Thermostatventile regeln selbsttätig die Wärmeabgabe von Heizkörpern; dabei berücksichtigen sie auch Wärmegewinne durch Sonneneinstrahlung, Beleuchtungs-, Maschinen- und Personenwärme.

Im Kopf des Thermostatventils befindet sich ein Gas, das sich bei Erwärmung ausdehnt und dadurch den Wasserstrom im Heizkörper mehr oder weniger drosselt.

Für den geregelten Heizbetrieb sind die Thermostatventile maximal auf denjenigen Skalenwert einzustellen, der für die normale Beheizung zur Aufrechterhaltung der zulässigen Raumtemperaturen erforderlich ist. Bei 20°C Raumtemperatur ist dies Stellung 3. Eine Einstellung auf einen höheren Wert behindert die einwandfreie Funktion der thermostatischen Steuerung des Ventils und führt nicht zu einer wesentlich schnelleren Aufheizung des Raumes. Die Einstellung auf einen höheren Wert sollte daher unterlassen werden.

Geringere Raumtemperaturen können von den jeweiligen Nutzern jederzeit durch die Einstellung eines niedrigeren Skalenwertes an den Thermostatventilen eingestellt werden.

#### Heizkörper

Heizkörper dienen der Erwärmung des Raumes und der Personen, die sich in dem Raum aufhalten. Die Wärmeabgabe erfolgt einerseits durch Konvektion, d.h. kalte Luft strömt an dem warmen Heizkörper vorbei und erwärmt sich dort, und andererseits durch Strahlung. Damit sowohl die Konvektion als auch die Strahlung in vollem Maße zur Erwärmung von Raumluft und Personen genutzt werden kann, müssen Sie die Heizkörper von allen Gegenständen (Schränke, Regale, Vorhänge, Kartons usw.) freihalten, die eine Luftzirkulation am

Heizkörper oder eine freie Abstrahlung in den Raum behindern.

### Lüften von Räumen

Während des Heizbetriebes sind Gebäude-Eingangstüren, Windfänge, Hallentüren, Garagen- und Kellertüren sowie sämtliche Fenster geschlossen zu halten. Zum Lüften der Räume öffnen sie bitte die Fenster kurzzeitig voll und schließen sie danach wieder (keine Schrägstellung). Während des Lüftens sollten Sie die Heizkörper-Thermostatventile schließen, da ansonsten der Heizkörper seine volle Wärmeleistung abgibt und die Wärme durch das geöffnete Fenster verloren geht. Da in öffentlich zugänglichen Räumen so genannte Behördenmodelle eingebaut werden, kann dort das Thermostatventil zum Lüften nicht geschlossen werden.

Auf keinen Fall darf während des Heizbetriebes die Regulierung der Raumtemperatur durch Öffnen und Schließen der Fenster geschehen. Sollte eine Regulierung der Raumtemperatur mit den vorhandenen Heizkörperventilen nicht möglich sein, so informieren Sie bitte das GEM.

Um der sommerlichen Hitze entgegenzuwirken, sollen Räume morgens und möglichst nachts gut durchlüftet werden. Anschließend, also in der Regel ab etwa 9 Uhr, sollten Sie die Fenster und den Sonnenschutz schließen.

### Elektrische Zusatzheizgeräte

Private elektrische Zusatzheizgeräte (Heizlüfter u. ä.) dürfen nicht verwendet werden, da bei Verwendung solcher Geräte die Betriebskosten wegen der zusätzlichen Stromkosten erheblich steigen und außerdem Unfall- und Brandgefahr besteht.

## **5.2 Raumluftechnische Anlagen**

Lüftungsanlagen und Klimageräte verursachen sehr hohe Betriebskosten; daher ist die Laufzeit so weit wie möglich zu reduzieren. Nach Möglichkeit sollten Lüftungsanlagen in Bereichen, in denen eine Fensterlüftung möglich ist, zumindest in der Übergangszeit abgestellt werden. Betriebsweise und Betriebszeit werden von der Hausmeisterin oder dem Hausmeister auf die aktuelle Nutzung angepasst. Alle Türen und Fenster müssen beim Betrieb von Lüftungsanlagen unbedingt geschlossen bleiben.

Als Nutzer sollten Sie vorhandene Sonnenschutzeinrichtungen bei Beginn der Sonneneinstrahlung schließen, wenn insbesondere im Sommer dadurch erhöhte Raumtemperaturen zu erwarten sind. Der Sonnenschutz sollte dabei durch Drehen der Lamellen so eingestellt werden, dass keine künstliche Beleuchtung erforderlich wird. Achten Sie im Sommer besonders darauf, Beleuchtung und sonstige Wärme abgebende Geräte soweit wie möglich abzuschalten.

## **5.3 Elektrische Energie**

Strom stellt die edelste Energieform dar, da er das Endprodukt einer Vielzahl von Umwandlungsschritten ist. Entsprechend sparsam muss diese Energieart genutzt werden. Alle elektrischen Anlagen sollten nicht länger als zur Nutzung erforderlich eingeschaltet sein.

### Aufzüge

Wo immer es möglich ist, sollten Sie die Benutzung der Aufzüge vermeiden und die vorhandenen Treppen benutzen.

### Beleuchtung

Alle Nutzer können einen entscheidenden Beitrag zur Einsparung von Strom für die Beleuchtung leisten. Schalten Sie beim Verlassen der Räume grundsätzlich die Beleuchtung aus. Darauf ist besonders zum Dienstschluss zu achten. Denken Sie bei ausreichendem Tageslicht daran, die Beleuchtung abzuschalten. Bei schwachem Tageslicht kann als Ergänzungsbeleuchtung eine Tischleuchte benutzt werden. Diese muss in jedem Fall mit einer Energiesparlampe ausgerüstet sein. Während der Gebäudereinigung ist eine reduzierte Beleuchtung ausreichend. Fehlen die entsprechenden Schalteinrichtungen, informieren sie bitte das

GEM.

Die weit verbreitete Meinung, dass das häufige Ein- und Ausschalten der Beleuchtung zu höherem Energieverbrauch führt als der dauerhafte Einschaltzustand, gilt selbst bei Leuchtstoffröhren mit einem alten Vorschaltgerät nur für Sekundenbruchteile. Danach ist das Ausschalten der Beleuchtung energiesparender.

#### Elektrische Bürogeräte

Elektrische Bürogeräte dürfen Sie nur dann einschalten, wenn sie sie auch nutzen. Nach der Nutzung schalten Sie die Geräte bitte wieder ab.

Werden Geräte (z.B. Computer) mit einer längeren Anlaufphase nach einer kurzen Pause von weniger als 10 Minuten wieder benutzt, so können die Geräte eingeschaltet bleiben, sind jedoch auf einen Standby-Betrieb herunterzufahren. Sie sollten die Systemeinstellungen entsprechend verändern. Computer-Bildschirme und Tintenstrahl-Drucker sind sofort nach Gebrauch abzuschalten (der Computer selbst kann dabei eingeschaltet bleiben). Die Abschaltung schadet den Geräten nachweislich nicht. Sie kann auch durch eine Standby-Schaltung des Computers, soweit diese installiert ist, erfolgen. Bildschirmschoner sind keine Standby-Schaltung und sparen keinen Strom.

Elektrische Geräte mit einer Aufheizzeit, wie Kopierer und Laser-Drucker, sollten Sie abschalten, wenn die Leerlaufzeit mehr als 30 Minuten beträgt. Es wird empfohlen, alle EDV-Geräte über eine gemeinsame Steckerleiste mit beleuchtetem Schalter nachts und am Wochenende ganz vom Netz zu trennen, da EDV-Geräte oft auch in vermeintlich ausgeschaltetem Zustand noch Strom verbrauchen.

#### Kaffeemaschine und Wasserkocher

Erhitzen Sie nur so viel Wasser, wie sie auch tatsächlich verwenden. Zum Warmhalten von Kaffee, Tee oder heißem Wasser sind Thermoskannen sehr gut geeignet.

#### Ventilatoren

Der Betrieb von Ventilatoren ist erlaubt. Bei niedrigeren Raumtemperaturen sollte die Raumkühlung außerhalb der Heizperiode durch Fensterlüftung erfolgen.

#### Kühlschrank

Der Betrieb von Kühlschränken ist nur erlaubt, wenn das vorhandene Kühlschrankvolumen ausgenutzt wird. Dazu Kühlschränke bitte immer von mehreren Personen nutzen und leere Kühlschränke in jedem Fall abschalten.

Der Betrieb von mehr als 10 Jahre alten Kühlschränken, die vielfach einen unverhältnismäßig hohen Energieverbrauch haben, ist nicht erlaubt.

Kühlschränke sollten grundsätzlich auf kleinster Kühlstufe betrieben werden (größtmögliche Kühlschranktemperatur).

### **5.4 Sanitäre Anlagen**

Der Begriff „Sanitäre Anlagen“ steht für Trinkwasserleitungen, Leitungen für erwärmtes Trinkwasser und Abwasserleitungen, mit den dazugehörigen zentralen Betriebseinrichtungen sowie den sanitären Einrichtungen einschließlich Entnahmearmaturen.

Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Entnehmen Sie nur so viel Trinkwasser aus den Leitungen, wie sie für den jeweiligen Zweck benötigen.

Fehlen Wasser sparende Armaturen, benachrichtigen Sie bitte das GEM.

In der Regel wird zu Reinigungszwecken und insbesondere zum Händewaschen kaltes Wasser verwendet.

### **5.5 Störungen und Mängel**

Störungen und Mängel an Energie verbrauchenden Einrichtungen melden Sie bitte unverzüglich dem Hausmeister oder dem GEM. Dies betrifft insbesondere auch kleinere Störungsfälle wie defekte Schalter oder undichte Wasserarmaturen (tropfende Wasserhähne).

## 6 Anlage : Raumtemperaturen u. Nennbeleuchtungsstärken

### Sollwerte für Raumtemperaturen bei Heizbetrieb und Nennbeleuchtungsstärken

Die Daten entsprechen den Empfehlungen des Deutschen Städtetags bzw. sind alternativ der DIN EN 12464-1 entnommen.

		Raumtemperatur	Nenn- beleuchtungsstärke
<b>Büroräume und büroähnliche Räume</b>			
	Büroräume	20 °C <sup>3)</sup>	500 lu
	Sitzungs- und Besprechungszimmer	20 °C <sup>3)</sup>	300 lu
	Räume für Publikumsverkehr	20 °C <sup>3)</sup>	200 lu
<b>Werkstätten</b>			
	Fahrzeughallen	5 °C	100 lu
	Lehrwerkstätten	18 °C	500 lu
<b>Schulen</b>			
	Eingangshallen	12-15 °C	200 lu
	Ganztagsbetreuung	20 °C <sup>3)</sup>	300 lu <sup>5)</sup>
	Unterrichtsräume / PC Räume	20 °C <sup>4)</sup>	300 lu <sup>5)</sup>
	Lehrküchen / Werken	18 °C	500 lu <sup>5)</sup>
	Fachräume (Physik, Chemie u. Biologie)	20 °C <sup>4)</sup>	500 lu <sup>5)</sup>
	Aulen	20 °C <sup>4)</sup>	300 lu
	Leseräume	20 °C <sup>3)</sup>	500 lu
	Lehrerzimmer/ Konferenzräume	20 °C <sup>3)</sup>	300 lu
	Unterrichtsräume für vorwiegende Abendnutzung	20 °C <sup>4)</sup>	500 lu
	Kantinen/ Teeküchen	20 °C <sup>4)</sup>	200 lu
<b>Kindergärten / Kindertagesstätten / Kinderheime</b>			
	Spielraum, Krippenraum u. Bastelraum	20 °C <sup>3)</sup>	300 lu
	Ruhe- und Schlafräume	18 °C <sup>2)</sup>	200 lu
<b>Funktionsgebäude für Schul- und Vereinssport, Breiten- und Freizeitsport</b>			
	Schul-, Vereins-, Breiten- und Freizeitsport <u>ohne</u> Leistungstraining und Wettkämpfe	15-17 °C	300 lu x
	Schul-, Vereins-, Breiten- und Freizeitsport <u>mit</u> Leistungstraining und Wettkämpfen	15-17 °C	300 / 500 lu <sup>1)</sup> x
<b>gebäudeübergreifende Angaben</b>			
	Material- und Gerätelagerräume (sofern das gelagerte Gut eine Beheizung erfordert)	5 °C	100 lu x
	Flure	12-15 °C	100 lu
	Treppenhäuser	12-15 °C	150 lu
	Aufenthaltsräume	20 °C	200 lu
	Umkleideräume	22- 24 °C	200 lu
	Waschräume / Duschräume	22- 24 °C	200 lu
	Toilettenräume	15 °C	200 lu
	Sanitätsräume	21 °C	500 lu

<sup>1)</sup> zw eistufige Schaltung mit Schlüsselschalter

<sup>2)</sup> w ährend der Nutzungszeit, bei Nutzungsbeginn 15 °C

<sup>3)</sup> w ährend der Nutzungszeit, bei Nutzungsbeginn 19 °C

<sup>4)</sup> w ährend der Nutzungszeit, bei Nutzungsbeginn 17 - 19 °C, je nach Belegung

<sup>5)</sup> für Hauptwandtafel Zusatzbeleuchtung



## 7 Erläuterungen und Abkürzungen

---

### <sup>1</sup> Annuitätenmethode

Die Annuitätenmethode ist eine dynamische Investitionsrechnung und baut auf der Kapitalwertmethode auf. Die Annuitätenmethode wandelt einen Betrag mit einer einfachen Formel in gleichbleibende Zahlungen (Annuitäten) um. Eine Investition ist vorteilhaft, wenn die Annuität (und damit auch der Kapitalwert) größer als 0 ist.

<sup>2</sup> RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.

### <sup>3</sup> Fugendurchlässigkeit:

Durchlässigkeitsklasse nach EN 12207	Referenzdurchlässigkeit in $m^3/hm$	Referenzdurchlässigkeit in $m^3/hm^2$	Maximaler Prüfdruck in Pa
1	50	12,50	150
2	27	6,75	300
3	9	2,25	600
4	3	0,75	600

### <sup>4</sup> Hochwirkungsgradmotore

Wie bei elektrischen Haushaltsgeräten erleichtern EU-Wirkungsgradklassen auch bei Elektromotoren die Auswahl. Es werden drei Klassen (EFF1, EFF2, EFF3) unterschieden, wobei die hocheffizienten Motoren mit der Wirkungsgradklasse EFF 1 gekennzeichnet und bevorzugt einzusetzen sind.

### <sup>5</sup> Adiabate Kühlung

Die adiabate Kühlung ist ein Verfahren, um mit Verdunstungskälte Räume zu klimatisieren. Zur Kälteerzeugung wird nur die Verdunstungskälte von Luft und Wasser als unerschöpfliche, natürliche Quelle genutzt. Die verlassende Raumluft ( $26^{\circ}C$ ) wird großflächig mit Wasser in Verbindung gebracht. Dabei nimmt die ohnehin vorhandene Wärmerückgewinnung die Verdunstungskälte ( $20^{\circ}C$ ) auf und kühlt damit die benötigte Frischluft ( $32^{\circ}C$ ) des Raumes. Dagegen gelangt die befeuchtete, verbrauchte Luft ( $30^{\circ}C$ ) ohne Umluft-Anteile schwadenfrei direkt ins Freie und erhöht nicht den Wassergehalt der Raumluft. Selbst im Hochsommer lässt sich so die Frischluft auf angenehme  $22^{\circ}C$  kühlen.

### <sup>6</sup> Maximums-Ansteuerung

Wird eine vereinbarte Maximalstromlast überschritten, können durch eine eingestellte Begrenzung des Leistungswertes oder der Energiemenge elektrische Verbraucher gezielt kurzfristig abgeschaltet werden. Dies dient der Laststeuerung und Netzstabilität.

-----

### <sup>7</sup> Leistungsfaktor (cos phi)

Als Leistungsfaktor, Wirkleistungsfaktor oder auch Wirkfaktor, bezeichnet man in der Elektrotechnik das Verhältnis von Wirkleistung P zu Scheinleistung S. Nur bei ausschließlich sinusförmigen Verlauf der elektrischen Spannung und elektrischen Strom ist der Leistungsfaktor gleich dem cos phi. Das Verhältnis wird in folgender Formel ausgedrückt: Leistungsfaktor =  $P/S$ . Nur bei exakt sinusförmigen Strömen und Spannungen ist der Leistungsfaktor gleich dem Cosinus des Phasenwinkels phi Leistungsfaktor =  $\cos \phi = P/S$ . Bei nichtsinusförmigen Größen (z.B. bei einem Schaltnetzteil mit herkömmlichem Brückengleichrichter am Eingang) entstehen Oberschwingungen, bei denen sich kein einheitlicher Phasenwinkel angeben lässt. Daher sollten Leistungsfaktor und cos phi nicht verwechselt werden. In Stromversorgungseinrichtungen wird zur Vermeidung von Übertragungsverlusten ein möglichst hoher Leistungsfaktor angestrebt. Im Idealfall beträgt er 1. Energieversorgungsunternehmen schreiben für ihre Kunden häufig einen Leistungsfaktor von mindestens 0,9 vor. Wird dieser Wert unterschritten, so wird die bezogene Blindarbeit gesondert in Rechnung gestellt. Zur Erhöhung des Leistungsfaktors dienen Anlagen zur Blindleistungskompensation.