

**Beschlussvorlage**

zur Behandlung im: **Gemeinderat**

Vorberatung im: **Planungsausschuss**

---

**Betreff: Energieleitlinie zur Reduzierung des Energieverbrauchs**

Bezug:

Anlagen: 1 Bezeichnung: Energieleitlinie der Universitätsstadt Tübingen

---

**Beschlussantrag:**

Der Gemeinderat beschließt die „Energieleitlinie der Universitätsstadt Tübingen“.  
Sie tritt zum 01.04.2009 in Kraft.

<b>Finanzielle Auswirkungen</b>		Jahr:	Folgej.:
Investitionskosten:	0 €	0 €	0 €
bei HHStelle veranschlagt:			
Aufwand / Ertrag jährlich	0 €		

**Ziel:**

Mit dem Beschluss der „Energieleitlinie“ durch den Gemeinderat soll der sparsame Umgang mit Energie durchgängig von der Planung und Bauausführung über den Gebäudebetrieb bis hin zum Nutzerverhalten sichergestellt werden. Gleichzeitig soll damit eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erreicht werden.

## **Begründung:**

### 1. Anlass / Problemstellung

Der Betrieb und die Planung städtischer Gebäude wird bisher ohne einheitliche Vorgaben auf Grundlage der gesetzlichen Bestimmungen durchgeführt. Auch für die Nutzerinnen und Nutzer dieser Liegenschaften gibt es derzeit keinerlei Vorgaben, die in Zusammenhang mit dem Energie- und Wasserverbrauch stehen. Um das große Einsparpotential zu heben, welches in diesem Bereich vorhanden ist, bedarf es einheitlicher und vom Gemeinderat mitgetragener Regeln. Sie sind Teil der ambitionierten Strategie, die auf einen deutlich niedrigeren Energieverbrauch und die Steigerung der Energieeffizienz setzt um die Treibhausgase zu reduzieren und steigenden Energiepreisen entgegenzuwirken. Dem soll durch die Einführung der Energieleitlinie Rechnung getragen werden.

### 2. Sachstand

Die Fachabteilung Gebäudewirtschaft hat die Vorbereitungen für die Einführung des Kommunalen Energiemanagements abgeschlossen. Unter Einbeziehung der Klima- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) wurde dabei auch die Energieleitlinie ausgearbeitet, die nunmehr verbindlich eingeführt werden kann. Sie wird in der Sitzung ausführlich vorgestellt.

### 3. Lösungsvarianten

3.1 Der Gemeinderat beschließt die Energieleitlinie. Er macht damit die hohe Bedeutung der Steigerung der Energieeffizienz verbunden mit der Reduzierung von Treibhausgasen deutlich und nimmt die Gebäudenutzerinnen und -nutzer in die Pflicht, sich in diesem Sinne zu verhalten.

3.2 Die Dienstanweisung Energie wird nicht eingeführt.

### 4. Vorschlag der Verwaltung

Die Verwaltung schlägt dem Gemeinderat vor, entsprechend Lösungsvariante 1 zu verfahren und die Energieleitlinie verbindlich einzuführen. Die Verwaltung wird die Einführung durch entsprechende Informationsveranstaltung bei den betroffenen Nutzern begleiten.

### 5. Finanzielle Auswirkungen

Direkte Kosten sind mit der Einführung der Energieleitlinie nicht verbunden. Ziel der Energieleitlinie ist der sparsame Umgang mit Energie und Wasser und damit die Reduzierung der Betriebskosten im Verwaltungshaushalt. Nach einer gewissen Übergangszeit wird im Zusammenspiel mit dem Kommunalen Energiemanagement eine Verbrauchs- und Kostenreduktion von bis zu 30% erwartet. Im Vermögenshaushalt entstehen durch die ca. 30% über den derzeitigen gesetzlichen Bestimmungen liegenden Standards Mehrkosten von im Mittel ca. 15% der Investitionskosten bei einem Kapitalrückfluss durch verringerte Energiekosten in ca. 16 Jahren (siehe Vergleichsberechnung Kinderhaus Weststadt, Vorlage 378/2008). Die EnEV 2009 und die geplante weitere Verschärfung der gesetzlichen Vorgaben werden diese Mehrkosten verringern. Langfristig betrachtet werden sich die Investitions-Mehrkosten durch Verringerung der Betriebskosten im Saldo positiv auswirken.

### 6. Anlagen

Energieleitlinie der Universitätsstadt Tübingen

**ENTWURF:**

**Energieleitlinie der Universitätsstadt Tübingen  
zur rationellen Energieverwendung in den städtischen Liegenschaften**

**Stand: 17.12.2008**

## Inhaltsverzeichnis

Präambel

Zuständigkeiten

1. Energielieferverträge, Verbrauchskosten und Verbrauchskostenabrechnung
2. Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs
3. Gebäudedaten
4. Anweisungen zur Energieeinsparung
5. Energiebericht und Auswertungen
6. Schulung und Nutzersensibilisierung

A) Verhaltensregeln für die Nutzer städtischer Gebäude

1. Hinweise zur Verwendung von Heizenergie
2. Hinweise zur Verwendung von elektrischer Energie
3. Hinweise zur Verwendung von Wasser
4. Störungen und Mängel

B) Betrieb von haustechnischen Anlagen

1. Heizungsanlage
2. Warmwasser
3. Raumluftechnische Anlagen
4. Strom
5. Wasser
6. Energieverbrauchstagebuch

C) Planungsvorgaben

1. Baulicher Wärmeschutz
2. Sommerlicher Wärmeschutz
3. Heizungstechnik
4. Anlagen zur Brauchwarmwassererwärmung
5. Raumluftechnische Anlagen
6. Strom
7. Wasser
8. Wirtschaftlichkeit
9. Abweichungen von Planungsvorgaben

## Präambel

Die sparsame und rationelle Energieverwendung ist aufgrund knapper Ressourcen und zum Schutz der Umwelt eine vorrangige Aufgabe unserer Zeit. Durch Senkung des Energieverbrauchs will die Universitätsstadt Tübingen 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. Konkret soll der CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Tübingen bis 2010 um 10% sinken, bis 2020 soll der Pro-Kopf Ausstoß sogar statt bisher 10 t/Jahr nur noch 3 t/Jahr betragen. Unter anderem muß hierzu der Verbrauch vor allem von fossilen Brennstoffen in unseren städtischen Gebäuden in erheblichem Umfang gesenkt werden. Neben der energetischen Gebäudesanierung ist das Verhalten der Nutzer Schlüssel zum umweltschonenden Betrieb unserer Rathäuser, Schulen, Kindergärten und sonstiger kommunaler Gebäude. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung können hierzu einen Beitrag leisten. Wir sind uns bewusst, dass unser Handeln Vorbildfunktion für die Bürger der Stadt Tübingen hat.

Ziel dieser Energieleitlinie ist es, für die Verwendung von Energie Grundsätze und Handlungsrichtlinien festzulegen.

**Wärme, Licht, Strom, Luft und Wasser müssen in der erforderlichen Qualität während der erforderlichen Zeit mit dem geringst möglichen Energieeinsatz bereit gestellt werden.**

Um dieses Ziel zu erreichen, ist die FAB Gebäudewirtschaft für die rationelle Energieverwendung und für das Energiecontrolling innerhalb der Stadtverwaltung verantwortlich. Dies bezieht sich auf alle eigenen oder angemieteten Gebäude, Einrichtungen und betriebstechnischen Anlagen der Stadtverwaltung und der Eigenbetriebe. Die Stadt strebt an, diese Regelungen bei allen Unternehmen, an denen die Stadt beteiligt ist, verbindlich einzuführen. Bei Energieeinsparungen müssen grundsätzlich wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden. Wird in der vorliegenden Energieleitlinie von Energie gesprochen, ist neben Heizenergie und Strom auch Wasser mit einbezogen.

Die im Folgenden aufgeführten Regeln sind für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung bindend. Die Fachbereiche, Ämter und Eigenbetriebe werden gebeten, alle Hinweise auf einen überhöhten Energieverbrauch der FAB Gebäudewirtschaft mitzuteilen.

Die Anweisungen zur Einsparung von Energie enthalten einerseits Zuständigkeitsregeln und andererseits Regelungen für die Planung von Anlagen und Gebäuden sowie für den Betrieb. Die Planungsanweisungen sind für alle Planungen der Stadt bindend.

## **Zuständigkeiten**

Die/der Energiebeauftragte in der Fachabteilung (FAB) Gebäudewirtschaft ist für die rationelle Energieverwendung innerhalb der Gebäude der Stadtverwaltung zuständig. Sie/er hat geeignete Maßnahmen zur Lösung dieser Aufgaben zu erarbeiten und getroffene Anordnungen im Betrieb zu überwachen. Dabei handelt es sich um eine Querschnittsaufgabe, so dass die/der Energiebeauftragte eng mit den planenden und den betreibenden Abteilungen zusammenarbeiten muss. Die/der Energiebeauftragte ist bei allen Fragen und Entscheidungen zu beteiligen, bei denen die Gesichtspunkte der Energieversorgung und des Energieverbrauchs eine Rolle spielen. Sie/er kann sich nach eigenem Ermessen externer Fachleute bedienen. Operative Aufgaben des Energiemanagements werden im Rahmen eines Dienstleistungsvertrages an die Stadtwerke Tübingen (SWT) übertragen.

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.

Diese Regelungen gelten für alle städtischen Gebäude. Im Zusammenhang mit dem Abschluss von Mietverträgen und innerhalb bestehender Mietverträge ist darauf hinzuwirken, dass die energetischen Vorgaben eingehalten werden. Die FAB Gebäudewirtschaft kann im Einzelfall Abweichungen bzw. Ergänzungen in Absprache mit den nutzenden Abteilungen festlegen.

### **1. Energielieferverträge, Verbrauchskosten und Verbrauchskostenabrechnung**

Die FAB Gebäudewirtschaft ist für den Strom-, Wärme- und Wassereinkauf zuständig. Alle neu abzuschließenden oder anzupassenden Einzelverträge mit den Energieversorgungsunternehmen (Fernwärme, Gas, Strom) werden durch die/den Energiebeauftragte/n geprüft, ggf. verhandelt und abgeschlossen. Sie/er überprüft Verträge und allgemeine Tarife auf die günstigste Einstufung. Weiterhin werden alle nicht leitungsgebundenen Energieträger (z.B. Heizöl, Holzpellets, Holz hackschnitzel, Flüssiggas) von der FAB Gebäudewirtschaft zentral beschafft.

Um eine möglichst schnelle und fehlerfreie Kontrolle der Energieverbräuche zu gewährleisten, ist eine direkte elektronische Übertragung aller Rechnungen des Energieversorgungsunternehmens an die FAB Gebäudewirtschaft einzurichten.

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

### **2. Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs**

Die/der Energiebeauftragte in der FAB Gebäudewirtschaft wird bei allen Planungen neuer oder bei der Veränderung bestehender städtischer Gebäude und Anlagen, bei Fragen der Energieversorgung, der Nutzung regenerativer Energien, der Anwendung neuer Technologien (u. a. Solarenergie, Wärmepumpen, Biomasse) sowie bei der Energiebedarfsanalyse und der Erarbeitung von Energiekonzepten beteiligt. Sie/er unterstützt die Planer bei der Erstellung der Berechnungen und Begründungen für die untersuchten bzw. zur Ausführung kommenden Systeme.

Die/der Energiebeauftragte untersucht in Abstimmung mit der FAB Hochbau bestehende und neu zu errichtende Gebäude und Anlagen auf bauliche und technische Verbesserungsmaßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs. Den Empfehlungen der/des Energiebeauftragten ist zu entsprechen, soweit nicht andere wesentliche Gesichtspunkte entgegenstehen. Im Zweifel ist die Wirtschaftlichkeit mit Hilfe der Annuitätenmethode zu prüfen. Wirtschaftliche Energiesparmaßnahmen werden zeitnah umgesetzt. Um dem Aspekt Klimaschutz Rechnung zu tragen, müssen lediglich 2/3 der Mehrkosten der jeweils aktuellen Energiepreise amortisierbar sein.

Die ausführende Bauleitung ist für die Einhaltung der Energieleitlinie verantwortlich.

Die Fachabteilung Gebäudewirtschaft ist bei jeder Abnahme der technischen Gewerke zu beteiligen (Gewerke HSLKE).

### **3. 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 von der FAB Gebäudewirtschaft gebäude-spezifische Daten wie beheizte Fläche für die einzelnen Liegenschaften erfasst und gepflegt. Bei Um- oder Erweiterungsbaumaßnahmen übermittelt der Bauherr die neuen Daten an die FAB Gebäudewirtschaft zur Aktualisierung ihrer Datenbank. Diese Datenbank soll bei der Entscheidung über mögliche Investitionsmaßnahmen zur Energieeinsparung herangezogen werden.

### **4. Anweisungen zur Energieeinsparung**

Von der FAB Gebäudewirtschaft wird die Dienstanweisung Energie laufend fortgeschrieben.

Die fachtechnische Weisungsbefugnis in allen Fragen der Energieeinsparung wird von der/von dem Energiebeauftragten wahrgenommen. Die Einhaltung der Anweisungen zur Einsparung von Energie wird von ihr/ihm überwacht. Sie/er wird dabei vom Energiemanagement der Stadtwerke Tübingen unterstützt.

### **5. Energiebericht und Auswertungen**

In Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Tübingen erstellt die/der Energiebeauftragte den jährlichen Energiebericht. Dort werden die Verbrauchs- und Kostenentwicklung für den Energie- und Wasserverbrauch aller Liegenschaften der Stadt dargestellt. Der Aufbau des Energieberichtes orientiert sich am Musterenergiebericht Baden-Württemberg. Für die Erstellung des Energieberichtes werden die von den Stadtwerken Tübingen gelieferten Daten sowie die Daten der eigenen Beschaffung nicht leitungsgebundener Energien durch die/den Energiebeauftragte/n aufgearbeitet. Über diese Verbrauchsdokumentation hinaus beschreibt der Energiebericht Maßnahmen zur Energieeinsparung, bewertet diese nach Kosten – Nutzen und macht Investitionsvorschläge.

### **6. Schulung und Nutzersensibilisierung**

Die/der Energiebeauftragte organisiert regelmäßig und je nach Bedarf Schulungen für Hausmeister zum Thema sparsame Energieverwendung sowie Projekte zur Nutzersensibilisierung.

## **A) Verhaltensregeln für die Nutzer städtischer Gebäude**

Sparsamer Umgang mit Ressourcen ist eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit. Jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter muss durch ihr/sein Verhalten zur Senkung des Energieverbrauchs beitragen.

### **1. Hinweise zur Verwendung von Heizenergie während der Heizperiode**

#### **Raumtemperatur**

Die Nutzer achten auf die Einhaltung der korrekten Raumtemperatur, da eine Überschreitung dieses Wertes um nur 1 Grad im Verlauf eines Jahres einen Energiemehrverbrauch von durchschnittlich 6% zur Folge hat.

Folgende Raumtemperaturen dürfen während der Nutzungszeit nicht überschritten werden:

- 10°C für Treppenhäuser
- 12°C für Flure
- 15°C für Toiletten
- 20°C für Büro-, Schulungs- und Sitzungsräume
- 22°C für Umkleide- und Duschräume

Die detaillierte Aufstellung der zulässigen Raumtemperaturen finden Sie in Anlage 3.

Nachts, am Wochenende und an Feiertagen, also außerhalb der Nutzungszeiten, wird von der Hausmeisterin oder dem Hausmeister in Büro-, Schulungs- und Sitzungsräumen eine Raumtemperatur von ca. 10°C eingestellt.

In unbenutzten oder wegen Urlaub vorübergehend nicht benutzten Räumen sind die Raumthermostate und Thermostatventile auf die niedrigste Stufe (Frostschutz) einzustellen und die Fenster zu schließen. Sollte eine Nutzerin oder ein Nutzer (z.B. wegen Krankheit) nicht in der Lage sein, diese Einstellungen vorzunehmen, so ist die Vertreterin dafür zuständig.

Falls die geforderten Raumtemperaturen nicht eingehalten werden, sind die Ursachen hierfür zu ermitteln und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Soweit erforderlich, ist dazu die/der Energiebeauftragte einzuschalten. Zur Kontrolle der Raumtemperaturen können Thermometer bei der Hausmeisterin/dem Hausmeister oder bei der FAB Gebäudewirtschaft angefordert werden.

#### **Thermostatventile**

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

Für den geregelten Heizbetrieb sind die Thermostatventile auf den geeigneten Skalenwert einzustellen. Bei 20°C Raumtemperatur ist dies Stellung 3. Ein Aufdrehen bis zum Anschlag erhöht nicht die Aufheizgeschwindigkeit, sondern bewirkt nur eine Überhitzung.

#### **Heizkörper**

Die Heizkörper müssen von allen Gegenständen (Schränke, Regale, Vorhänge, Kartons usw.) freigehalten werden, da sonst eine Luftzirkulation am Heizkörper oder eine freie Abstrahlung in den Raum behindert wird.

## **Lüften**

Während des Heizbetriebes sind Gebäude-Eingangstüren, Windfänge, Hallentüren, Garagen- und Kellertüren sowie sämtliche Fenster geschlossen zu halten. Zum Lüften der Räume öffnen sie die Fenster kurz und stoßweise (keine dauerhafte Kippstellung). Während des Lüftens sollten Sie die Heizkörper-Thermostatventile nach Möglichkeit schließen. Das Regulieren der Raumtemperatur durch Öffnen und Schließen der Fenster ist nicht zulässig. Sollte eine Regulierung der Raumtemperatur mit den vorhandenen Heizkörperventilen nicht möglich sein, so ist die/der Energiebeauftragte zu informieren.

### Elektrische Zusatzheizgeräte

Elektrische Zusatzheizgeräte (Heizlüfter u. ä.) dürfen sie nicht verwenden, da bei Verwendung solcher Geräte die Kosten und die CO<sub>2</sub>-Emissionen überproportional steigen und außerdem Unfall- und Brandgefahr besteht. Ausnahmen davon sind mit der/dem Energiebeauftragten abzustimmen.

## **Sommerlicher Wärmeschutz**

Um der sommerlichen Hitze entgegenzuwirken, sollen Räume morgens und möglichst nachts gut durchlüftet werden. Anschließend sollten Sie die Fenster und bei Beginn der Sonneneinstrahlung den Sonnenschutz schließen. Er sollte dabei durch Drehen der Lamellen so eingestellt werden, dass keine künstliche Beleuchtung erforderlich wird.

### Lüftungsanlagen (RLT Anlagen)

Raumlufttechnische Anlagen verursachen relevante, Klimageräte verursachen sehr hohe Betriebskosten. Ihre Laufzeit ist so weit wie möglich zu reduzieren. Nach Möglichkeit sollten Lüftungsanlagen in Bereichen, in denen eine Fensterlüftung möglich ist, zumindest in der Übergangszeit abgestellt werden. Die Betriebszeiten sind den Nutzungszeiten anzupassen.

Alle Türen und Fenster sind beim Betrieb von Lüftungsanlagen geschlossen zu halten.

## **2. Hinweise zur Verwendung von elektrischer Energie**

### **Aufzüge**

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

### **Beleuchtung**

Schalten Sie beim Verlassen der Räume und bei ausreichendem Tageslicht grundsätzlich die Beleuchtung aus!

Bei schwachem Tageslicht kann als Ergänzungsbeleuchtung eine Tischleuchte benutzt werden. Diese muss in jedem Fall mit einer Energiesparlampe ausgerüstet sein.

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.

Sonnenschutzeinrichtungen sind so zu betätigen, dass keine zusätzliche Beleuchtung erforderlich wird (s.o).

Während der Gebäudereinigung ist eine reduzierte Beleuchtung ausreichend. Fehlen entsprechenden Schalteinrichtungen, informiert die Reinigungskraft die FAB Gebäudewirtschaft.

### **Elektrische Bürogeräte**

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

Während längerer Nutzungspausen (> 10 min) schalten Sie Computer und Monitore aus. Hierfür müssen Sie die Energiesparfunktion in Ihren Systemeinstellungen aktivieren lassen. Tintenstrahl-Drucker sind sofort nach Gebrauch abzuschalten

Elektrische Geräte mit einer Aufheizzeit, wie Kopierer und Laser-Drucker, sind abzuschalten, wenn die Leerlaufzeit mehr als 30 Minuten beträgt. Alle EDV-Geräte sind 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.

### **Kaffeemaschinen, Wasserkocher und Kühlschränke**

Erhitzen Sie nur so viel Wasser, wie Sie auch wirklich verwenden. Zum Warmhalten von Kaffee, Tee oder heißem Wasser benutzen Sie Thermoskannen.

Kühlschränke sind grundsätzlich auf kleinstmöglicher Kühlstufe zu betreiben (Zieltemperatur 8° C). Alte Kühlschränke mit hohem Energieverbrauch dürfen nicht mehr verwendet werden (älter als 10 Jahre). Leere Kühlschränke sind abzuschalten.

Es ist angestrebt, die Verwendung privater Kaffeemaschinen, Wasserkocher und Kühlschränke durch die Einrichtung zentraler Teeküchen zu ersetzen. Ist eine zentrale Teeküche vorhanden, dürfen private Küchengeräte nicht mehr verwendet werden.

### **Ventilatoren**

Der Betrieb von Ventilatoren ist bei Raumtemperaturen über 26 °C erlaubt. Bei niedrigeren Raumtemperaturen soll die Raumkühlung außerhalb der Heizperiode durch Fensterlüftung erfolgen.

### **3. Hinweise zur Verwendung von Wasser**

Trinkwasser ist ein Lebensmittel! Daher dürfen sie nur soviel Trinkwasser aus den Leitungen entnehmen, wie sie für den jeweiligen Zweck benötigen. Das unnötige „Laufen lassen“ des Wassers ist nicht zulässig.

Zu Reinigungszwecken und zum Händewaschen wird kaltes Wasser verwendet.

Vorhandene, Wasser sparende Installationen sind zu nutzen.

### **4. Störungen und Mängel**

Störungen und Mängel an energieverbrauchenden Einrichtungen melden Sie bitte unverzüglich der/dem Energiebeauftragten.

Dies betrifft insbesondere auch kleinere Störungsfälle wie defekte Schalter oder undichte Wasserarmaturen (tropfende Wasserhähne).

## **B) Betrieb von haustechnischen Anlagen**

### **1. Heizungsanlage**

Der Heizbetrieb beginnt im Herbst, wenn die vorgegebene Raumtemperatur (vgl. Anlage 3) 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 (Anlage 3) 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 Anweisungen, falls kein Trinkwarmwasser erwärmt wird:

- (1) Gas- bzw. Ölbrenner abschalten (Zentral- und Einzelofenheizung).
- (2) Fernwärmeleitungen primärseitig (vor dem Wärmemengenzähler) abschiebern.
- (3) Umwälzpumpen abschalten.
- (4) Regelgeräte und Zeitschaltuhren sollen in Betrieb bleiben.
- (5) Bei Elektroheizungen Stromversorgung abschalten.

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

- (6) Bei Mehrkesselanlagen alle Heizkessel bis auf den kleinsten Kessel abschalten.
- (7) Ventile im Kesselvorlauf und -rücklauf der abgeschalteten Kessel schließen.
- (8) Die Kesselvorlauftemperatur des in Betrieb befindlichen Kessels auf maximal 65°C einstellen. Die Legionellenproblematik ist zu beachten.
- (9) Die Fernwärmezuleitungen sind hinter der Warmwasserbereitung abzuschlebern.
- (10) Umwälzpumpen der Heizungsanlage abstellen.
- (11) 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 die/der Energiebeauftragte die einzustellenden Reglerparameter fest, die grundsätzlich nur nach Rücksprache geändert werden dürfen. Bei Anlagen mit Fernwärmeanschluss muss die Rücklauftemperatur auf der Hausseite (Sekundärseite) so niedrig wie möglich (Zielwert unter 40 °C) sein.

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

Heizungsanlagen 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 entsprechend Anlage 2 von der Fachfirma Wartungsprotokolle über die durchgeführten Maßnahmen zu verlangen und lückenlos aufzubewahren. Messprotokolle von Emissionsprüfungen (Wartungsdienst, Schornsteinfeger) und die Formblätter zur Wartung (Anlage 1) sind ausgefüllt der/dem Energiebeauftragten zur Prüfung und Aktualisierung des Datenbestands zuzustellen.

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

- (1) Während der Wartung oder Prüfung von Mehrkesselanlagen dürfen nicht alle Kessel gleichzeitig betrieben werden (Überschreitung des Leistungsmaximums)
- (2) Messen des Brennstoffdurchsatzes und Angabe der Leistung pro Stufe
- (3) Luftüberschuss einstellen und überprüfen
- (4) Ursachen von Falschluf beseitigen
- (5) Überprüfen/Einstellen des Kaminzugreglers
- (6) Kessel- und Brennerwartung sind gleichzeitig durchzuführen
- (7) 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 20 Grad. Geringere Temperaturdifferenzen können ein Zeichen für mangelhaft einregulierte Anlagen sein (Anlagenhydraulik, Pumpen). In diesem Fall ist die/der Energiebeauftragte 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 Anlage 3 genannten Raumtemperaturen sind während der Nutzungszeit der Gebäude und bei Heizbetrieb einzuhalten. Die in Anlage 3 vorgegebenen Raumtemperaturen müssen regelmäßig kontrolliert werden. Als Raumtemperatur gilt die in Tischhöhe gemessene Lufttemperatur.

Zur Berücksichtigung von Fremdwärmeeinflüssen (Sonnenstrahlung, Personenwärme, o. ä.) sind alle Räume mit Thermostatventilen auszustatten, die auf die vorgeschriebene Raumtemperatur begrenzt sind.

In der Übergangszeit ist ein kurzzeitiger Heizbetrieb (Stoßheizbetrieb) ausreichend, um die in Anlage 3 festgelegten Raumtemperaturen zu erreichen.

### **Abweichende Raumtemperaturen**

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 die/der Energiebeauftragte 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.

### **Abgesenkter Betrieb**

Unter abgesenktem Betrieb wird die sparsame 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 (Schimmelgefahr). 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:

- (1) Bei Außentemperaturen von über 5 °C (gemessen um 10 Uhr) ist der Wärmeezeuger abzuschalten, da eine zu starke Auskühlung des Gebäudes nicht zu erwarten ist.
- (2) Direkt befeuerte Warmwasserbereiter sind abzuschalten.
- (3) Bei Ferienende ist so rechtzeitig mit dem Aufheizen zu beginnen, dass die festgelegten Raumtemperaturen bei Nutzungsbeginn erreicht werden (siehe Anlage 3).

Für die Gebäudereinigung und für Reparaturarbeiten ist abgesenkter Heizbetrieb ausreichend.

### **Belegungsplanung**

Für alle Gebäudeteile, möglichst nach Regelgruppen(Heizkreise) gegliedert, muss ein Belegungsplan für die regelmäßigen Nutzungen in Zusammenarbeit zwischen dem Hausmeister/der Hausmeisterin und den Gebäudenutzern aufgestellt und laufend aktualisiert werden. Er muss mindestens Nutzungsbeginn und Ende sowie Unterbrechungen von mehr als 2 h ausweisen. Dieser Belegungsplan ist der Hausmeisterin oder dem Hausmeister 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. Wenn kein fest installiertes Einzelheizgerät

vorhanden ist, sind Gas-Katalytöfen zu verwenden. Die entsprechenden Sicherheitshinweise sind zu beachten.

### **Fensterlüftung**

Ständig geöffnete oder gekippte Fenster oder geöffnete Lüftungsklappen 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.

## **2. Warmwasser**

Grundsätzlich ist die Notwendigkeit, warmes Wasser bereitzustellen, kritisch zu prüfen. Für die Gebäudereinigung ist kein Warmwasser erforderlich, da grundsätzlich Kaltwasserreiniger verwendet werden.

Generell sind Trinkwarmwasseranlagen, insbesondere auch elektrische Warmwasserspeicher abzuschalten, wenn kein Warmwasserbedarf besteht (z. B. über Nacht oder an Wochenenden).

Außerhalb der Nutzungszeiten (auch über Nacht) sollen Zirkulations- und Speicherladepumpen abgeschaltet werden. Sind keine Zeitschaltuhren vorhanden, ist die Pumpe täglich von Hand abzuschalten, die/der Energiebeauftragte ist zu informieren.

Die Brauchwarmwassertemperatur ist auf einen möglichst niedrigen Wert zu begrenzen.

Das Verfahren zur Vermeidung von Legionellen ist mit der/dem Energiebeauftragten abzustimmen.

Die Wärmedämmung des Warmwassersystems (Zirkulationssystem) ist zu kontrollieren und ggf. zu erneuern.

Nicht benötigte Speicher und Zapfstellen für Warmwasser sind stillzulegen. Nicht benötigte Rohr- und Anschlussleitungen sind abzutrennen. Trinkwasseranlagen, die mindestens 6 Monate stillgelegt oder nach Fertigstellung nicht innerhalb von 4 Wochen in Betrieb genommen werden, sind am Hausanschluss abzusperrern und zu entleeren.

## **3. Raumluftechnische Anlagen**

3.1 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.

3.2 Bei abgeschalteter RLT-Anlage müssen die Außen- und Fortluftklappen dicht geschlossen sein. Dies ist von der Hausmeisterin oder dem Hausmeister regelmäßig zu überprüfen.

3.3 Der Luftvolumenstrom ist der tatsächlichen Nutzung anzupassen (z.B. Drehzahlregelung). Nicht benötigte Luftbehandlungsaggregate sind zur Reduzierung des Widerstands auszubauen.

3.4 Soweit die Nutzung es zulässt, ist die RLT-Anlage taktend zu betreiben oder zeitweise abzuschalten

3.5 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. Die Betriebssicherheit von Serverräumen ist bezüglich der oberen Grenztemperatur baulich sicherzustellen.

3.6 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. Strom**

4.1. In selten genutzten Räumen (Toilette, Teeküche, Kopierer, Lager, Technik, Keller, usw.) ist ein Hinweis „Licht ausschalten“ anzubringen.

4.2. Bei Reinigungsarbeiten ist die Beleuchtung nur im momentanen Arbeitsbereich einzuschalten.

4.3. 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.

#### **5. Wasser**

5.1. 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 9 l/min einzustellen, bei Handwaschbecken 3 l/min.

#### **6. Energieverbrauchstagebuch**

Der Energie- und Wasserverbrauch der städtischen Liegenschaften ist zu kontrollieren und regelmäßig aufzuzeichnen. Die Intervalle werden durch die/den Energiebeauftragten festgelegt. Er stellt hierfür ein Energieverbrauchs- bzw. Betriebstagebuch zur Verfügung. Die hier erfassten Daten werden zu Energieverbrauchsauswertungen benötigt und sind nach Absprache regelmäßig an die/den Energiebeauftragten weiterzuleiten.

## B)Planungsvorgaben

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.

Grundsätze der Planung sind:

- Das Verhältnis von wärmeübertragender Umfassungsfläche zum Bauwerksvolumen (A/V) soll möglichst klein sein (Kompaktheit).
- Alle Räume sollen natürlich belichtbar und belüftbar sein (tageslichtorientierte Arbeitsplätze, keine innen liegenden Aufenthaltsräume).
- Räume gleicher Nutzungstemperatur sollen innerhalb eines Gebäudes möglichst zusammengelegt werden (Zonierung).
- Passive Solarenergienutzung ist für Neubauten verstärkt zu berücksichtigen. Dabei ist die Verschattung durch Gebäude und Bepflanzung zu minimieren. Gleichzeitig muss die sommerliche Überhitzung vermieden werden. Der Glasflächenanteil darf 35 % nicht überschreiten.
- Heizflächen vor transparenten Außenflächen sind generell nicht zulässig.
- Dachflächen sind nach Möglichkeit so zu planen, dass eine aktive Solarenergienutzung möglich ist.

### 1. Baulicher Wärmeschutz

1.1 Für Neubauten wird grundsätzlich der Passivhausstandard angestrebt. Falls dieser nicht erreicht wird, ist dies schriftlich gegenüber der FAB Gebäudewirtschaft zu begründen. Als Mindestanforderung sind die Grenzwerte der EnEV für den Jahresprimärenergiebedarf und 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. Im Neubau muss ein n50-Wert von 0,6 h<sup>-1</sup> unterschritten werden. Große und komplexe Gebäude werden in sinnvolle Abschnitte unterteilt und der Blower-Door-Test stichprobenartig durchgeführt.

1.2 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). Fenster und Außentüren sind gemäß RAL einzubauen.

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

Bauteil	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]
Außenwand	0,2
Fenster, Fenstertüren	1,1
Glas	1,0
Vorhangfassade, vollst. Erneuerung	1,1
Lichtkuppeln	2,0
Dachflächenfenster, Sonderverglasungen	1,5
Decken, Dächer, Dachschrägen incl. Flachdächer	0,15
Decke nach unten gegen Außenluft	0,2

1.4 Die Gebäudedichtheit ist insbesondere im Bereich von Fenstern und Eingangstüren zu überprüfen. Eventuell vorhandene Mängel sind zu beseitigen. Die Klasse der Fugendurchlässigkeit nach DIN EN 12 207-1 beträgt mindestens 3.

1.5 Mit Hilfe von Simulationsprogrammen können thermisch-energetische und Lüftungstechnische Situationen untersucht werden, um u. a. Aussagen über Betriebszustände und Behaglichkeit zu treffen. Da sich durch diese Untersuchungen auch Einsparungen bei den Investitionskosten erzielen lassen, ist es sinnvoll, die Simulation zu Beginn eines Planungsprozesses durchzuführen. Die Entscheidung, ob eine Simulation notwendig ist, muss in Abstimmung mit der/dem Energiebeauftragten im Einzelfall getroffen werden.

## **2. Sommerlicher Wärmeschutz**

2.1. Grundsätzlich sollen alle Gebäude auch im Sommer ohne Klimatisierung betrieben werden. Dazu sind insbesondere im Rahmen von Neubauplanungen bauliche Maßnahmen vorzusehen, um behagliche Raumkonditionen auch im Sommer zu erreichen (z.B. Bauteiltemperierung). Der sommerliche Wärmeschutz ist nachzuweisen.

2.2. Um eine Überhitzung der Räume durch Sonneneinstrahlung in den Sommermonaten zu vermeiden, erhalten neue Gebäude an allen besonnten Fensterflächen einen außen liegenden Sonnenschutz. Dieser wird grundsätzlich automatisch (zeitgesteuert inkl. 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.

2.3. Die thermische Speicherfähigkeit der Gebäude muss im Rahmen der Planung berücksichtigt werden. Abgehängte Decken (Akustikdecken) sollten auf Teilflächen beschränkt werden, um die Speicherkapazität der Massivdecken nutzen zu können.

## **3. Heizungstechnik**

3.1. Heizungsnetze sind mit einer Vorlauftemperatur von maximal 60 °C und einer Rücklauftemperatur von 40 °C auszulegen.

3.2. Schaltungen mit konstantem Volumenstrom (z.B. Einspritzschaltungen) sind zu vermeiden bzw. im Zusammenhang mit Heizungssanierungen abzuändern. (z.B. thermostatgeregelter Minimaldurchfluss).

3.3. Eine selbsttätige hydraulische Abschaltung nicht benötigter Wärmeerzeuger ist vorzusehen.

3.4. Es sind Heizungspumpen mit einem hohen Wirkungsgrad (Effizienzklasse A) und Drehzahlregelung vorzusehen.

3.5. Heizgruppen, die separate Gebäude oder Bauteile versorgen, sind bei Umbau- und Neubaumaßnahmen mit Wärmemengenzählern auszustatten.

3.6. Grundsätzlich werden Regelgeräte bzw. Regelalgorithmen mit Aufheiz- und Absenkeoptimierung und Jahresschaltuhr eingesetzt.

3.7. Thermostatventile in öffentlich zugänglichen Bereichen sind als Behördenmodell auszuführen. In sonstigen Räumen sind die Thermostatventile entsprechend der einzustellenden Raumtemperatur (Anlage 3) zu begrenzen.

3.8. Elektrische Energie ist grundsätzlich nicht zu Heizzwecken einzusetzen.

3.9. Auf eine elektrische Begleitheizung von Bauteilen oder Leitungen wird grundsätzlich verzichtet.

#### **4. Anlagen zur Brauchwassererwärmung**

4.1. Die Notwendigkeit, erwärmtes Trinkwasser zu verwenden, ist auf Grundlage von 7.4. zu prüfen. Nicht benötigte Zapfstellen und Leitungen sind abzubauen.

4.2. Bei der Auslegung von Speicherwassererwärmern ist die Größe entsprechend der Nutzung des Gebäudes festzulegen. Aus hygienischen Gründen ist ein möglichst kleines Speichervolumen vorzusehen. Eine Speichergröße von 400 l sollte nach Möglichkeit nicht überschritten werden.

4.3. Eine zentrale Brauchwarmwassererwärmung über die Heizung ist vorzusehen, wenn ganzjährig große Warmwassermengen benötigt werden (z.B. Zentralküche) In wirtschaftlich begründeten Fällen kann die Brauchwarmwassererwärmung auch elektrisch erfolgen.

4.4. Schaltuhren mit mindestens einem Wochenprogramm zur Außerbetriebnahme der Warmwasserzirkulation sind einzubauen (vgl. EnEV).

4.5. Einer möglichen Keimvermehrung, insbesondere von Legionellen, ist durch geeignete Installationen entgegenzuwirken.

4.6. Auf die Einhaltung der nach EnEV geforderten Dämmstoffstärken ist zu achten. In unbeheizten Bereichen ist die Dämmstoffstärke gegenüber der EnEV-Anforderung zu verdoppeln.

#### **5. Raumluftechnische Anlagen**

5.1. Um die raumlufthygienischen und thermischen Behaglichkeitsanforderungen zu erfüllen, ist in der Regel die Fensterlüftung ausreichend. Auf den Einbau von 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, oder die auf Grund ihrer Nutzung RLT-Anlagen zur Erreichung der vorgeschriebenen Luftqualität benötigen (Schulen).

5.2. 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.

5.3. 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

5.4. 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.

5.5. Ventilatoren sind mit Direktantrieb bzw. Flachriemenantrieb auszurüsten. Für den elektrischen Antrieb dürfen nur Hochwirkungsgradmotoren (z.B. eff1) eingesetzt werden. Zur Regelung des Luftvolumenstroms sind Frequenzumrichter einzubauen. Um unnötige Strömungsverluste zu vermeiden, ist unmittelbar in der Ventilatoreinheit weder ein Riemenschutz noch ein Ventilatorgitter anzubringen. Der notwendige Berührschutz ist anderweitig sicherzustellen (z.B. Türkontakt).

5.6. Geräte mit hoher Wärmelast (Drucker, Server,...) 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.

5.7. Falls eine Kälteerzeugungsanlage notwendig wird, ist vorrangig adiabate Kühlung oder die Nutzung von Erdkälte und Luftvorkonditionierung in einem Erdreichwärmetauscher sowie nächtliche freie Kühlung vorzusehen. Kältenetze werden auf 14 °C/ 18°C ausgelegt, sofern keine Entfeuchtung erforderlich ist. In Sonderbereichen wird das jeweilige Konzept mit der/dem Energie-beauftragten abgestimmt.

5.8. 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.

5.9. Für Anlagen mit einem Luftvolumenstrom von mind. 10.000 m<sup>3</sup>/h ist pro Anlage ein Stromzähler vorzusehen.

5.10. Bei der Planung von Lüftungsanlagen sind die inneren Druckverluste sowie die Druckverluste der Kanäle zu minimieren.

5.11. Bei der Abnahme einer Lüftungsanlage sind bei verschiedenen Betriebszuständen die Luftmengen und die elektrischen Leistungsaufnahmen zu messen und zu protokollieren.

5.12. Zeitweise genutzte Raumgruppen mit RLT-Anlage erhalten einen Bedarfstaster, der die Inbetriebnahme der Anlage für bis zu 1 Stunde ermöglicht.

## **6. Strom**

Grundsätzlich ist zur Einsparung von elektrischer Energie und der damit verbundenen Kosten- und Emissionsreduzierung ein Komfortverlust hinzunehmen. Organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung der Anzahl der Geräte sind zu prüfen. Bei der Planung von elektrischen Anlagen und Antrieben ist eine Überdimensionierung auf jeden Fall zu vermeiden.

### **Elektrische Anlagen und Geräte**

6.1. 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).

6.2. Der Betrieb von elektrischen Geräten mit festen Bedarfszeiten ist mit Schaltuhren zu steuern (Wochen- oder Jahresprogramm). Gegebenenfalls ist eine Nachrüstung vorzunehmen.

6.3. 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. Arbeitsplatzrechner werden von der Fachabteilung Informationstechnik grundsätzlich mit aktivierter Energiesparfunktion ausgeliefert, diese sollte vom Nutzer nicht verändert werden können.

6.4. Elektrische Luftbefeuchter werden nur eingebaut, wenn technische Gründe vorhanden sind. Ein Nachweis ist erforderlich.

6.5. Zur Überwachung des Stromverbrauchs sind für einzelne Gebäude- oder getrennte Nutzungsbe-  
reiche impulsfähige Elektro-Zwischenzähler zu installieren.

6.6. Größere Verbraucher und Anlagen mit einer elektrischen Leistung von über 10 kW sind, sofern technisch möglich, mit einer Maximumansteuerung zur Reduzierung der Gesamtleistung auszustatten.

6.7. Bei der Planung von Küchen sind vorrangig Geräte mit Erdgas zu verwenden.

6.8. Pumpen und Ventilatoren sind für den Auslegungsfall mit den geringst möglichen Fördermengen zu dimensionieren. Wenn im Rahmen der Auslegung kein exakt passendes Gerät zur Verfügung steht, ist in der Regel das kleinere auszuwählen.

6.9. Zur Drehzahlverstellung werden vorzugsweise Frequenzumrichter verwendet. Kompensationsan-  
lagen sind erforderlich, wenn der Leistungsfaktor  $\cos \phi$  den Wert 0,9 unterschreitet.

6.10. 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. Wo immer möglich sind Arbeitsplatzrechner in Thin-Client-Technologie zu verwenden.

### **Beleuchtung**

6.11. Gebäude und Aufenthaltsbereiche in den Gebäuden (insbesondere Arbeitsplätze) sind tageslicht-orientiert zu planen und einzurichten. Die Beleuchtung muss so ausgestattet sein, dass eine den Nutzungsanforderungen von Gebäudeteilen oder Räumen angepasste Beleuchtung möglich ist.

6.12. Zum bedarfsgerechten Schalten einer Beleuchtung sind mehrere Schaltkreise vorzusehen, so-  
dass mindestens fensterorientierte und innen liegende Zonen getrennt geschaltet werden können. Dabei sollten die Schalter untereinander installiert werden (keine Serienschalter), um ein unbewusstes gleichzeitiges Schalten mehrerer Schaltkreise zu verhindern. Die Schalter sind sinnvoll zu beschriften. Der Einsatz einer tageslicht- und zeitabhängigen Regelung mit Präsenzmeldern ist nach Möglichkeit vorzusehen. Dies gilt insbesondere für Turnhallen, Umkleiden und Flure

6.13. Die Beleuchtungsstärken für die üblichen Nutzungen sind nach DIN bzw. EN zu planen. Überdi-  
mensionierte Beleuchtungen werden dem tatsächlichen Bedarf angepasst. Es sind helle Räume zu planen (Mindestreflexionsgrade: Decke 0,8, Wand 0,5, Nutzebene/Fußboden 0,3); Glanzgrad matt bis halbmatt. In einem umlaufenden Randstreifen von 0,5 m kann die Nennbeleuchtungsstärke unter-  
schritten werden und die Gleichmäßigkeit unberücksichtigt bleiben.

6.14. 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 mit der/dem Energiebeauftragten abzustimmen sind. Die Grundbeleuchtung von Räumen ist prinzipiell als Direktbeleuchtung vorzusehen. Nach Sanierungen und bei Neubauten ist die erreichte Beleuchtungsstärke bei der Abnahme zu messen und zu protokollieren.

6.15. Es sind grundsätzlich Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) oder Leuchten in LED-Technik einzusetzen, die mit den räumlichen Gegebenheiten einen hohen Gesamtwirkungsgrad erzielen. Dabei sind einlampige Leuchten zu bevorzugen.

6.16. Abgehängte Leuchten sind wegen ihres geringen Abstands zur Arbeitsfläche vorzuziehen. Leuchten sollen im Abstand von 2 Jahren gereinigt werden

6.17. Für die künstliche Beleuchtung sind ausschließlich Entladungslampen zu verwenden. Dabei ist die Innenraumbelichtung mit Drei-Banden-Leuchtstofflampen auszurüsten. Für dekorative Zwecke können Kompaktleuchtstofflampen oder Halogenmetalldampflampen verwendet werden. Glühlampen (auch Halogenlampen) sind grundsätzlich nicht zulässig.

6.18. Die Notwendigkeit von Anstrahlungen ist kritisch zu prüfen. Im Innenbereich sind Anstrahlungen mit Kompaktleuchtstofflampen und entsprechenden Leuchten auszuführen, im Außenbereich grundsätzlich mit Natriumdampfhochdrucklampen.

### **Netzversorgung**

6.19. Es sind Transformatoren mit möglichst geringen Verlusten einzusetzen.

6.20. Transformatoren werden in der Nähe von leistungsintensiven Verbrauchern installiert, um Leitungsverluste zu verringern und größere Spannungsabfälle zu vermeiden.

6.21. Die Dimensionierung der Transformatoren ist dem tatsächlichen Bedarf anzupassen. Bei bestehenden überdimensionierten Anlagen sind, soweit möglich, Transformatoren abzuschalten, wobei evtl. maximal zulässige Stillstandszeiten zu beachten sind.

6.22. Transformatoren sind so zu betreiben, dass die Niederspannung ihren Nennwert (400 V / 230 V) nicht überschreitet.

6.23. Zur Vermeidung von Lastspitzen sind geeignete Maßnahmen (Verriegelung, Maximums-Überwachungsanlagen, Zeitprogramm) vorzusehen.

### **7. Wasser**

Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Es ist sparsam zu verwenden.

7.1 Für die Gartenbewässerung oder die Toilettenspülung ist die Nutzung von Wasser minderer Qualität (Grau- oder Regenwasser nach EN 12056-1) zu prüfen.

7.2 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 WC's sind Wasser sparende Spüleinrichtungen einzusetzen (zwei Spülmengen).

7.3 Spülkästen sind mit Spartaste auszustatten. Automatische Spüleinrichtungen von Urinalanlagen sind in den Ferien abzustellen.

7.4 Bei der Ausstattung einzelner Räume ist folgender Standard vorzusehen:

Räume ohne Trinkwasserentnahmestelle	Büroräume, Gruppenräume, u. a.
Räume mit Kaltwasserzapfstelle:	WC-Vorräume, Behinderten-WC, Unterrichtsräume mit Tafel, Räume mit funktionsbedingten Anforderungen u. a..
Räume mit Kalt- und Warmwasserzapfstellen:	Teeküchen, Küchenräume, Wasch- und Duschräume, medizinische Untersuchungsräume u. a..

7.5 Ab einem zu erwartenden jährlichen Wasserverbrauch von mehr als 100 m<sup>3</sup> ist wirtschaftlich zu prüfen, ob ein getrenntes System für die Wasserversorgung von WC's und Urinalen verlegt werden kann, um den Einsatz von Regenwasser zur Spülung und für Reinigungszwecke zu ermöglichen.

7.6 Die Bewässerung von Grünanlagen ist auf das notwendige Maß zu beschränken. In der Versorgungsleitung ist ein Zwischenzähler einzubauen.

7.7 Bei schwer zugänglichen Wasserzählern (z.B. in Schächten) ist eine automatische Zählerstandserfassung vorzusehen.

7.8 Springbrunnen und Wasserspiele sind vorrangig im Umlaufbetrieb zu betreiben. Grundsätzlich ist der Betrieb über eine Zeitschaltuhr zu steuern und zeitlich soweit wie möglich einzuschränken.

7.9 Die Reinigungsspülung von Abwassersammlern und Regenrückhaltebecken erfolgt mit Schmutzwasser.

## **8. 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 Tübingen von weiter steigenden Energiepreisen ausgeht und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten wird, 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 die Annuitätenmethode angewandt. Hierbei werden die Jahreskosten als Summe aus Kapitalkosten, Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie Energie- und Betriebskosten der Varianten verglichen. Dabei wird durch die/den Energiebeauftragten ein mit dem Fachbereich Finanzen abgestimmter interner Zinssatz zugrunde gelegt. Ist eine Maßnahme wirtschaftlich, soll sie kurzfristig umgesetzt werden.

## **9. Abweichungen von Planungsvorgaben**

Sofern die energetischen Anforderungen der Planungsvorgaben nicht eingehalten werden bzw. objektiv nicht umsetzbar sind, ist mit dem Energiebeauftragten eine einvernehmliche Lösung anzustreben.

**Anlage 1:**  
**Kessel- und Brennerdaten**



### **Anlage 3:**

#### **Maximale Raumtemperaturen beim Heizbetrieb**

Als Raumtemperatur gilt die am Arbeitsplatz in ca. 0,75 – 1,20 m Höhe gemessene Lufttemperatur.

#### **Räume, die in allen Gebäudearten vorkommen**

Büro-, Unterrichts-, Aufenthalts-, Lese- und Wohnräume

- während der Nutzung	20 °C
- bei Nutzungsbeginn	19 °C
Umkleieräume	22 °C
Wasch- und Duschräume	22 - 24 °C
Küchen bei Nutzungsbeginn	18 °C
Toiletten	15 °C

#### **Flure und Treppenhäuser**

- üblicherweise	12 °C
- bei zeitweiligem Aufenthalt	15 °C
Material- und Gerätelagerräume (sofern das gelagerte Gut eine Beheizung erfordert)	5 °C

#### **Verwaltungsgebäude, Büchereien**

Aktenräume, Büchermagazine	15 °C
Nebenräume	10 °C
Sanitäts- und Liegeräume	21 °C
Sitzungssäle	
- während der Nutzung	20 °C
- bei Nutzungsbeginn	19 °C

#### **Schulgebäude**

Unterrichtsräume, Aulen	
- während der Nutzung	20 °C
- bei Nutzungsbeginn	17- 19 °C
Werkräume, Werkstätten	17 °C

#### **Sportstätten, Turn- und Sporthallen**

Hallen- und Gymnastikräume	
- bei schulischer Nutzung	17 °C
- bei außerschulischer Nutzung	15 °C

#### **Hallenbäder, Lehrschwimmbäder**

Schwimmbhallen	2 Grad über Wassertemperatur
jedoch höchstens	30 °C

Wassertemperatur im Schwimmer-bzw. Lehrschwimmbecken 26 °C

#### **Werkstätten/Bauhöfe/**

Feuerwache/Fuhrpark	
Arbeitsräume	
- bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit	12 °C

- bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit	17 °C
- bei überwiegend sitzender Tätigkeit	19 - 20 °C
Fahrzeughallen	5 °C
Nebenräume	10 °C

**Kinderheime, -tagesstätten**

Ruhe- und Schlafräume	
- während der Nutzung	18 °C
- bei Nutzungsbeginn	15 °C

**Altenheime, -tagesstätten,**

Pflegeheime	
- Aufenthalts- und Wohnräume	22 °C
- Schlafräume	20 °C

**Museen, öffentliche Büchereien**

Ausstellungsräume	18 °C
Magazin	15 °C

**Theater, Versammlungshallen**

Zuschauer, Probenräume	20 °C
Künstlergarderobe	22 °C
Foyer	18 °C