

Energierichtlinie der Landeshauptstadt Stuttgart

- Rationelle Energieverwendung in städtischen Liegenschaften -

beschlossen vom Gemeinderat

am 19.07.2018 (GRDrs 769/2017)

Die vorliegende Energierichtlinie ersetzt die am 20.09.2005 in den Mitteilungen des Bürgermeisteramts veröffentlichte und am 14.06.2005 vom Gemeinderat beschlossene Version (GRDrs 22/2005) des Energieerlasses.

Leitgedanke

Aufgrund knapper Ressourcen und zum Schutz der Umwelt ist der sparsame und rationelle Umgang mit Energie eine vorrangige Aufgabe unserer Zeit. Mit der Verabschiedung des Energiekonzepts „Urbanisierung der Energiewende“ im Januar 2016 (GRDRs 1056/2015) forciert der Gemeinderat die konsequente und gesamtgesellschaftliche Umsetzung der Energiewende in Stuttgart. Im Rahmen des Energiekonzepts wurde ein Maßnahmenkatalog erarbeitet, um die anvisierten Ziel der Stadt zu erreichen. Bis 2020 soll der Primärenergieverbrauch um 20 % gegenüber 1990 reduziert und der Anteil der erneuerbaren Energien auf 20 % erhöht werden. Mit der Beteiligung am Förderprogramm des Bundesumweltministeriums „Masterplan 100 % Klimaschutz“ (GRDRs 294/2016) wird das Ziel einer klimaneutralen Kommune weiterentwickelt und vorangetrieben. Die Umsetzung der Energiewende realisiert die Umwandlung in eine nachhaltige Energieversorgung. Um diesen Prozess erfolgreich zu gestalten, müssen prioritär die Anstrengungen zur Energieeinsparung verstärkt werden. Den Kommunen mit ihren zahlreichen Liegenschaften kommt dabei bei allen Eigenbetrieben und Ämtern eine besondere Vorbildfunktion zu.

Als Zwischenschritt strebt die Stadt Stuttgart für das Jahr 2020 eine Energieversorgung an, bei der die städtischen Liegenschaften einen um mindestens 20 % niedrigeren Verbrauch gegenüber 1990 aufweisen. Dazu müssen Bestandsgebäude so saniert und Neubauten so errichtet werden, dass sie künftig bevorzugt auf Basis von nicht-fossilen Energieträgern versorgt werden. In diesem Zusammenhang ist für Bestandsgebäude eine energetische Sanierungsrate von mindestens 3 % der Gebäudegrundfläche pro Jahr erforderlich. Gleichzeitig müssen auch alle weiteren Möglichkeiten zur Nutzung von erneuerbaren Energien und zur Energieeinsparung realisiert werden, um 2020 einen Anteil von 20 % zu erreichen. Denn nur durch die Senkung des Energieverbrauchs und den Einsatz erneuerbarer Energien werden die Emissionen aus der Energieumwandlung nachhaltig reduziert. Dadurch sinken die Energiekosten und der städtische Haushalt wird entlastet.

Mit der Energierichtlinie gibt die Stadtverwaltung ein verbindliches Regelwerk heraus, um die energiepolitischen Ziele basierend auf dem Energiekonzept in Stuttgart umzusetzen. Den Vorgaben der Energierichtlinie ist zu entsprechen, soweit nicht andere wesentliche Gesichtspunkte der Stadtverwaltung oder Rechtsvorschriften entgegenstehen. Die Maßnahmen und Anweisungen in der Energierichtlinie basieren auf den folgenden drei Säulen, deren Priorität für die Erreichung der städtischen Zielsetzung entscheidend ist:

1. Verringerung und Vermeidung des Energie- und Wasserverbrauchs
2. Verbesserung der Energieeffizienz
3. Ausbau erneuerbarer Energien

Zuständigkeiten und Umfang

Die Anweisungen in der Energierichtlinie gelten für alle Nutzer von städtischen Liegenschaften: die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Stadtverwaltung und sonstigen Personen, die im Auftrag der Stadtverwaltung arbeiten. Die Energierichtlinie richtet sich auch an Architekten und Planer und gibt Rahmenbedingungen für Neubauten und zu sanierende Objekten vor.

Die Energierichtlinie bezieht sich auf alle städtischen (eigenen oder angemieteten) Gebäude, Neubauten, neu angemietete Gebäude, Einrichtungen und betriebstechnische Anlagen der städtischen Ämter und Eigenbetriebe. Bei angemieteten Gebäuden ist das Interesse der Stadt hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von Energie und Wasser einsparenden Maßnahmen zu berücksichtigen.

In der Stadtverwaltung ist die Abteilung Energiewirtschaft im Amt für Umweltschutz (36-5) für die Einhaltung der Maßnahmen und Anweisungen der Energierichtlinie zuständig. Die Ämter und Eigenbetriebe sind aufgefordert, alle Hinweise auf einen überhöhten Energie- und Wasserverbrauch der Abteilung 36-5 mitzuteilen.

Die Energierichtlinie ergänzt und präzisiert die jeweils geltenden, gesetzlichen Verordnungen (Energieeinsparverordnung, Bundesimmissionsschutzverordnungen, etc.) und Richtlinien (VDI-Richtlinien, DIN/EN-Normen, AMEV-Veröffentlichungen, etc.) unter Beachtung der lokalen Voraussetzungen der Stadt Stuttgart. Unabhängig davon sind die Bedienungshinweise, Aufstellungsregeln, etc. für technische Einrichtungen zu beachten und die Umgebungsbedingungen der Arbeitsplätze so zu gestalten, dass Unfälle und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden sind. Verpflichtungen aus Gesetzen und Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz bleiben davon unberührt.

Die Energierichtlinie greift mit dem ersten Kapitel die grundsätzlichen Zuständigkeiten hinsichtlich energetischer Belange innerhalb der Stadtverwaltung auf. In den Kapiteln Betrieb und Planung sind die wichtigsten Vorgaben dargestellt, wobei die Planung den späteren Betrieb sicherstellen soll und damit nicht losgelöst ist. Darüber hinaus sind Grundsätze zu Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und zur Energieverbrauchserfassung enthalten.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ZUORDNUNGEN INNERHALB DER STADTVERWALTUNG | 5 |
| 1.1 | Energielieferverträge, Verbrauchskosten, Verbrauchskostenabrechnung | 5 |
| 1.2 | Bauliche und technische Maßnahmen zur Energieverbrauchssenkung | 6 |
| 1.3 | Erfassung von gebäudespezifischen Daten und Verbrauchsüberwachung | 7 |
| 1.4 | Anweisungen zur Energieeinsparung im Betrieb | 7 |
| 1.5 | Energiebericht und Auswertungen | 7 |
| 1.6 | Nichtstädtische Neubauvorhaben | 8 |
| 1.7 | Schulung | 8 |
| 2 | BETRIEB | 8 |
| 2.1 | Heizung | 8 |
| 2.1.1 | Beginn und Ende des Heizbetriebs | 8 |
| 2.1.2 | Betreuung von Heizungsanlagen | 9 |
| 2.1.3 | Nutzung der Räume | 10 |
| 2.2 | Anlagen zur Trinkwassererwärmung | 12 |
| 2.3 | Raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen) | 13 |
| 2.4 | Strom | 13 |
| 2.5 | Wasser | 15 |
| 2.6 | Energieverbrauchserfassung | 15 |
| 3 | NUTZERLEITFADEN | 16 |
| 4 | PLANUNG | 17 |
| 4.1 | Gebäude | 17 |
| 4.1.1 | Sanierung bestehender Gebäude | 17 |
| 4.1.2 | Neubauvorhaben | 18 |
| 4.1.3 | Sommerlicher Wärmeschutz | 19 |
| 4.2 | Heizung | 19 |
| 4.3 | Trinkwassererwärmung | 21 |
| 4.4 | Raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen) | 21 |
| 4.5 | Kühlung | 22 |
| 4.6 | Strom | 23 |
| 4.6.1 | Elektrische Anlagen und Geräte | 23 |
| 4.6.2 | Beleuchtung | 23 |
| 4.6.3 | Netzversorgung | 24 |
| 4.7 | Wasser | 25 |
| 4.8 | Mess-, Steuer- und Regelungstechnik | 25 |
| 5 | WIRTSCHAFTLICHKEIT | 27 |
| 6 | ANLAGEN | 28 |
| 6.1 | Kessel- und Brennerdaten | 29 |
| 6.2 | Wartungsprotokoll | 30 |
| 6.3 | Anforderung an die Raumtemperaturen | 31 |
| 6.4 | Energieverbrauchstagebuch | 32 |
| 6.5 | Vordruck für das Energieverbrauchstagebuch | 34 |
| 6.6 | Beispiel für ein ausgefülltes Energieverbrauchstagebuch | 35 |

1 Zuordnungen innerhalb der Stadtverwaltung

Im Bereich der Stadtverwaltung ist die Abteilung Energiewirtschaft (36-5) im Amt für Umweltschutz für das Energiemanagement der Stadtverwaltung zuständig und bei allen Fragen und Entscheidungen, die das Thema Energieversorgung und Energieverbrauch berühren, zu beteiligen. Die Abteilung 36-5 schlägt Maßnahmen zur Energieeinsparung vor, überwacht getroffene Anordnungen und überprüft den Energieverbrauch von Liegenschaften mit Hilfe des Energiecontrollings. In der Regel wird 36-5 auch ohne Aufforderung durch die beteiligten Ämter oder Eigenbetriebe tätig. Da der Aufgabenbereich größtenteils Querschnittsaufgaben umfasst, arbeitet 36-5 eng mit den planenden und betreibenden Fachämtern zusammen.

Für den Betrieb von Liegenschaften ist das gebäudeverwaltende Amt verantwortlich. Ansprechpartner sind die für den Betrieb der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) verantwortlichen Personen.

In der Planung ist im Rahmen von Neu- und Umbaumaßnahmen neben dem Energieverbrauch die Umweltbelastung zu berücksichtigen. Es ist die insgesamt, unter Beachtung der Lebenszykluskosten, optimale Lösung mit den niedrigsten Investitions- und Betriebskosten anzustreben. Deshalb sind bereits in der Vorplanungsphase bzw. bei der Auslobung von Architektenwettbewerben bauphysikalische, energietechnische und energiewirtschaftliche Anforderungen zu berücksichtigen.

1.1 Energielieferverträge, Verbrauchskosten, Verbrauchskostenabrechnung

36-5 ist für den Strom-, Wärme-, Gas- und Wassereinkauf zuständig. Die für die Ämter und Eigenbetriebe neu abzuschließenden oder anzupassenden Einzelverträge mit den Energieversorgungsunternehmen (Fernwärme, Gas, Strom) werden durch 36-5 geprüft, ggf. verhandelt und nach Abzeichnung den Ämtern zur Unterschrift vorgelegt. Weiterhin werden alle nicht leitungsgebundenen Energieträger (Heizöl, Holz, Flüssiggas und Kohle) von 36-5 zentral beschafft. 36-5 informiert die Ämter und Eigenbetriebe regelmäßig über Veränderungen im Tarifwesen sowie bei der Verbrauchsabrechnung und überprüft Verträge und allgemeine Tarife auf die günstigste Einstufung.

Die Rechnungen des Energieversorgungsunternehmens werden monatlich über das Datenträgeraustauschverfahren an 36-5 geliefert und mit Hilfe des Stuttgarter-Energie-Kontroll-Systems (SEKS) bearbeitet. Dabei wird geprüft, ob es sich um ein städtisches bzw. von der Stadt genutztes Gebäude handelt, ob der mit der Stadt vereinbarte Tarif verwendet wird und ob der Anfangszählerstand auf der Rechnung mit dem Endzählerstand der Vorperiode übereinstimmt. Aus den gelieferten Daten erstellt 36-5 für die Stadtkämmerei eine Buchungsdatei, über die die Energie- und Wasserkosten stadintern an die Ämter und Eigenbetriebe weiterverrechnet werden. Für die dazu benötigten Gebäudestammdaten und Verbuchungsdaten werden Informationen des Energieversorgers, der Eigenbetriebe und Ämter eingepflegt. Um die Richtigkeit der Kontoabbuchungen von der Stadtkämmerei zu überprüfen, wird von 36-5 ein Abgleich mit den vom Energieversorger über den Datenträger gelieferten Buchungsangaben erstellt. Von den Ämtern/Eigenbetrieben ist zu prüfen, ob die Verbrauchsaufzeichnungen mit den Daten auf der Rechnung übereinstimmen, die ausgewiesenen Beträge plausibel sind und evtl. Nachholungen bzw. Gutschriften des Energieversorgungsunternehmens berechtigt sind. Bei Vertragsanpassungen und bei

Tarifveränderungen werden von 36-5 die Abrechnungen stichprobenartig überprüft. Mit Hilfe der o. g. EDV werden von 36-5 jährlich alle Liegenschaften auf Verbrauchs- oder Kostensteigerungen hin untersucht.

Treten bei der Erstellung der Energiekostenabrechnung oder bei der Gewährung von Vergütungen im Zusammenhang mit Energiekosten fachtechnische Probleme auf (z. B. fehlende Zählerinstallation, Festsetzung der Heizkosten bzw. Kennwerte für einzelne Gebäudeteile), so klärt 36-5 die technischen Zusammenhänge, berechnet, wenn möglich die Energiekosten der jeweiligen Gebäudeteile oder unterbreitet Lösungsvorschläge für eine ordnungsgemäße Aufteilung der Energiekosten.

1.2 Bauliche und technische Maßnahmen zur Energieverbrauchssenkung

Die Abteilung 36-5 wird bei der Planung neuer oder bei der Veränderung bestehender städtischer Gebäude und Anlagen, bei Fragen der Energieversorgung, der Nutzung regenerativer Energien, der Anwendung neuer Technologien sowie bei der Energiebedarfsanalyse und der Erarbeitung von Energiekonzepten beteiligt. Sie unterstützt die Ämter und Eigenbetriebe bei der Erstellung der Berechnungen und Begründungen für die untersuchten bzw. zur Ausführung kommenden Systeme.

Bei Neubauten, Sanierungen und größeren Umbau- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen wird 36-5 vom zuständigen Amt oder Eigenbetrieb durch den Projektleiter über die geplanten Maßnahmen so früh wie möglich, spätestens aber zu Beginn der Vorplanung (Leistungsphase 2 HOAI) eingebunden. Dadurch wird sichergestellt, dass Anregungen rechtzeitig in die Planung einfließen. Eine ständige Mitwirkung von 36-5 im Projektteam erfolgt nur im Einzelfall. Bei allen Beschlussvorlagen, in denen die Energieverwendung berührt ist, wird das Referat StU bzw. das Amt für Umweltschutz im Mitzeichnungsverfahren beteiligt. Dies betrifft Bebauungspläne, Auslobung von Architektenwettbewerben, Abschluss von städtebaulichen Verträgen, o. ä. Weiterhin wirkt 36-5 bei Haushaltsplanungen in energiewirtschaftlichen Belangen mit. Die Energierichtlinie ist Architekten und Planern bei der Auftragsvergabe auszuhändigen. Die Auftragnehmer sind zur Einhaltung der Energierichtlinie verpflichtet.

36-5 untersucht bestehende Gebäude und Anlagen auf bauliche und technische Verbesserungsmaßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs. Den Empfehlungen von 36-5 ist zu entsprechen, soweit nicht andere wesentliche Gesichtspunkte der Stadtverwaltung oder Rechtsvorschriften entgegenstehen. Nach Bereitstellung der Finanzmittel sind die Maßnahmen zeitnah umzusetzen.

Mit Simulationsrechnungen werden thermische, energetische und Lüftungstechnische Situationen nachgestellt und untersucht, um u. a. Aussagen über Betriebszustände und Behaglichkeiten 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, wird mit 36-5 abgestimmt.

Im Rahmen des stadtinternen Contractings stehen 36-5 Haushaltsmittel zur Verfügung, um Maßnahmen zur Energie- und Wassereinsparung bei den Ämtern und Eigenbetrieben ohne zeitliche Verzögerung umzusetzen. Im Einzelfall prüft 36-5, ob eine Maßnahme vollständig oder anteilig finanziert werden kann.

Weiterhin werden von 36-5 Forschungs- und Demonstrationsvorhaben im Energiebereich durchgeführt und Zuschüsse aus Förderprogrammen beantragt. Das gebäudeverwaltende Amt und das Hochbauamt sind im Rahmen der Antragstellung über das geplante Projekt zu informieren und in die Entscheidung einzubinden. Neben den Verbrauch senkenden Maßnahmen in den direkt betroffenen Liegenschaften haben diese Vorhaben das Ziel, weitere Erkenntnisse über neue Technologien zu gewinnen und der Vorbildfunktion der Stadt Rechnung zu tragen. Bei der Beantragung und Durchführung der Projekte vertritt 36-5 die Stadt und fungiert als Ansprechpartner für die Fördergeber.

1.3 Erfassung von gebäudespezifischen Daten und Verbrauchsüberwachung

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 müssen von 36-5 gebäudespezifische Daten wie beheizte Fläche sowie Kessel- und Brennerdaten (Anlage 6.1) für die einzelnen Liegenschaften erfasst werden. Nach Um- oder Erweiterungsbaumaßnahmen stellt das gebäudeverwaltende Amt oder der Eigenbetrieb die aktuellen Daten 36-5 zur Verfügung. Diese Daten können bei der Entscheidung über mögliche Investitionsmaßnahmen zur Energieeinsparung herangezogen werden. Liegen keinen Daten vor, so werden diese ersatzweise vom zuständigen, gebäudeverwaltenden Amt oder Eigenbetrieb in Abstimmung mit 36-5 ermittelt.

Bei der Überprüfung der Energieverbrauchswerte bestehender Gebäude, Einrichtungen und Anlagen hinsichtlich eines energiesparenden Betriebs wird 36-5 von den Ämtern und Eigenbetrieben unterstützt. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie die eventuell Beauftragten von 36-5 haben in Abstimmung mit dem gebäudeverwaltenden Amt Zutritt zu allen betriebstechnischen Anlagen, sofern keine arbeitsschutz- bzw. haftungsrechtlichen Gründe dagegenstehen. Die Betreiber sind zur Auskunft und Unterstützung verpflichtet. Dies bezieht sich auf den Betrieb aller technischen Anlagen. Regelmäßige Verbrauchsaufzeichnungen sind zu führen. Dabei werden grundsätzlich alle verbrauchsrelevanten Zähler des Energieversorgers regelmäßig protokolliert.

1.4 Anweisungen zur Energieeinsparung im Betrieb

Von 36-5 werden künftig betriebliche Anweisungen zur Energieeinsparung erarbeitet, die in den Anhang der Energierichtlinie aufgenommen werden. Dieser Anhang wird von 36-5 auf dem aktuellen Stand gehalten.

Die fachtechnische Weisungsbefugnis in allen Fragen der rationellen Energieanwendung wird von 36-5 in Abstimmung mit den Ämtern und Eigenbetrieben wahrgenommen. Die Einhaltung der Energierichtlinie ist Aufgabe jedes Nutzers, gebäudeverwaltenden Amtes und Eigenbetriebs und wird in Abstimmung mit 36-5 wahrgenommen.

1.5 Energiebericht und Auswertungen

Die Abteilung 36-5 stellt im jährlich erscheinenden Energiebericht die Verbrauchs- und Kostenentwicklung für den Energie- und Wasserverbrauch der städtischen

Liegenschaften dar. Die hierfür benötigten Daten werden von den verschiedenen Stellen zur Verfügung gestellt. Neben der jährlichen Fortschreibung bietet diese Zusammenstellung eine aktuelle Übersicht über die Energieverteilung innerhalb der Stadtverwaltung und die prozentuale Aufteilung nach Energiearten. Dazu werden die vom Energieversorgungsunternehmen gelieferten Daten von 36-5 in entsprechenden Verbrauchsstatistiken eingearbeitet.

Ebenso wird von 36-5 eine ämterbezogene Jahresauswertung über Energieverbrauch und Kosten erstellt, die den Ämtern und Eigenbetrieben zur Information und Prüfung ihrer einzelnen Gebäude zugesandt wird.

1.6 Nichtstädtische Neubauvorhaben

36-5 ist für die Erstellung von Energiekonzepten für die Gesamtstadt oder für einzelne Stadtgebiete zuständig. Im Rahmen der Aufstellung von Bebauungsplänen und bei Architektenwettbewerben bewertet 36-5 die energetischen Aspekte. Im Sinne des vorsorgenden Umweltschutzes wird das Ziel verfolgt, beim Verkauf städtischer Grundstücke und beim Abschluss städtebaulicher Verträge o. ä. Vorgaben zur Reduzierung des zukünftigen Energieverbrauchs oder zum Ausbau erneuerbarer Energien vertraglich zu regeln.

1.7 Schulung

36-5 veranstaltet je nach Bedarf Schulungen für das Betriebspersonal und für die Nutzer der Gebäude zum Thema rationelle Energieverwendung.

2 Betrieb

2.1 Heizung

Aus Gründen einer rationellen Energieverwendung und zur Vermeidung unnötiger Betriebsbereitschaftsverluste sind beim Betrieb von Heizungs- und Brauchwassererwärmungsanlagen die nachfolgenden Anweisungen einzuhalten.

2.1.1 Beginn und Ende des Heizbetriebs

Der Heizbetrieb beginnt im Herbst, wenn die vorgegebene Raumtemperatur in mehreren Räumen um mehr als 2 Grad unterschritten wird oder wenn an fünf aufeinander folgenden Tagen die Außentemperatur gemessen um 10 Uhr 15 °C unterschreitet. Der Heizbetrieb endet im Frühjahr, wenn an fünf 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 6.3) auch ohne Heizbetrieb zu erreichen ist.
- Kurzzeitiges Heizen (Stoßheizbetrieb) außerhalb der Heizperiode und in der Übergangszeit, wenn die festgelegte Raumtemperatur in mehreren Räumen um mehr als 2 Grad unterschritten ist.

Vor Beginn der Heizperiode sind folgende Punkte zu beachten:

- (1) Die erforderliche Wartung der Heizkessel, bzw. der entsprechende Kundendienst zur Wartung der Geräte ist zu veranlassen.
- (2) Mehrkesselanlagen sind solange wie möglich mit einem Kessel zu betreiben. Reservekessel sind nicht parallel zum Hauptkessel in Betrieb zu nehmen.
- (3) Die ordnungsgemäße Funktion und Einstellung der Regel-, Steuer- und Messeinrichtungen ist zu überprüfen (Thermostate, Zeitschaltuhren, usw.). Gegebenenfalls sind die Einrichtungen neu einzustellen, bzw. die Reparatur der Einrichtungen zu veranlassen.
- (4) Entlüften aller Heizkreise nach Inbetriebnahme der Heizung und bei ausgeschalteten Pumpen.

Nach der Heizperiode sind Wärmeerzeuger vollständig außer Betrieb zu nehmen.

Darüber hinaus gelten folgende Anweisungen:

- (1) Gas- bzw. Ölbrenner abschalten (Zentral- und Einzelofenheizung).
- (2) Fernwärmeleitungen sind im Vorlauf primärseitig vor dem Wärmemengenzähler und hinter der Warmwasserbereitung mit Schiebern abzusperren.
- (3) Falls keine automatische Abschaltung vorliegt, sind Umwälzpumpen manuell abzuschalten.
- (4) Regelgeräte und Zeitschaltuhren bleiben in Betrieb (Hauptschalter nicht auf „0“).
- (5) Bei Elektroheizungen ist die Stromversorgung abzustellen.

Heizungsanlagen mit angeschlossener Brauchwassererwärmung:

- (1) Die gesamten Heizkessel sind bis auf den kleinsten Kessel abzuschalten.
- (2) Die Ventile im Kesselvorlauf und -rücklauf der abgeschalteten Kessel sind zu schließen.
- (3) Die Kesselvorlauftemperatur des in Betrieb befindlichen Kessels ist unter Beachtung der Legionellenproblematik so niedrig wie möglich einzustellen.
- (4) Die Heizkreise für die Raumbeheizung sind am Verteiler durch Schieber zu verschließen.

2.1.2 Betreuung von Heizungsanlagen

Während der Heizperiode sind Heizungsanlagen regelmäßig auf ihren ordnungsgemäßen Betrieb zu prüfen. Alle Gebäude mit einem absoluten Verbrauch von über 100.000 kWh/a sind mindestens monatlich zu kontrollieren. Die Umstellung von Sommer- und Winterzeit ist zu beachten. In Absprache mit 36-5 legt der Verantwortliche vor Ort die einzustellenden Reglerparameter fest, die grundsätzlich nur nach Rücksprache mit dem gebäudeverwaltenden Amt geändert werden dürfen.

Folgende Anweisungen sind für die **Wärmeerzeuger** einzuhalten:

- (1) Bei Mehrkesselanlagen sind die nicht benötigten Kessel abzuschalten und wasserseitig im Rücklauf automatisch abzusperren. Dadurch reduzieren sich die Betriebsbereitschaftsverluste.
- (2) Bei Heizkesseln ist auf die richtige Einstellung der Kesselwasserthermostate zu achten. Dabei muss die Vorlauftemperatur entsprechend der Außentemperatur eingestellt sein (Vorlauftemperatur im Sommer ca. 65 °C, wenn zur Warmwasserbereitung erforderlich, im Winter je nach Auslegung der Anlage ca. 70 bis 90 °C). Die Legionellen- und Verkalkungsproblematik ist zu beachten.
- (3) Bei Anlagen mit Fernwärmeanschluss muss die Rücklauftemperatur auf der Hausseite (Sekundärseite) so niedrig wie möglich ausgelegt (Zielwert unter 45 °C) sein.

- (4) Die Wärmedämmung von Heizungsrohren ist zu überprüfen. Schadhafte Stellen sind instand zu setzen.
- (5) Die Gebäudeverantwortlichen haben darauf zu achten, dass Anlagen nicht dauerhaft im Handbetrieb gefahren werden, sondern auf Automatikbetrieb gestellt sind.

Aufgefundene Mängel sind umgehend zu beheben. Von jeder Wartung sind von der auszuführenden Fachfirma Wartungsprotokolle entsprechend der Vorlage aus Anlage 6.2 über die durchgeführten Maßnahmen entgegenzunehmen und lückenlos aufzubewahren. Messprotokolle von Emissionsprüfungen (Wartungsdienst, Schornsteinfeger) und die Formblätter zur Wartung (Anlage 6.2) sind ausgefüllt der Abteilung 36-5 zur Prüfung und Aktualisierung des Datenbestands zuzustellen.

Im Rahmen der Kessel- und Brennerwartung sind folgende Punkte zu beachten:

- (1) Während der Wartung oder Prüfung von Mehrkesselanlagen dürfen die Kessel nicht parallel betrieben werden (Überschreitung des Leistungsmaximums).
- (2) Kessel- und Brennerwartung sind gleichzeitig durchzuführen.
- (3) Die Teillastleistung von Brennern mit Gebläse ist so gering wie möglich einzustellen.

Vor- und Rücklauftemperaturen der Heizungsanlage bzw. der Heizgruppen sind vom Anlagenbetreuer zu überwachen. Im Normalfall beträgt die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf (Spreizung) je nach Außentemperatur 10 bis 20 Grad. Geringere Temperaturdifferenzen können ein Zeichen für mangelhaft einregulierte Anlagen sein. Anlagenhydraulik und Pumpen, etc. sind daraufhin zu überprüfen und 36-5 zu benachrichtigen.

2.1.3 Nutzung der Räume

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 6.3 geforderten Raumtemperaturen sind während der Nutzungszeit der Gebäude und bei Heizbetrieb einzuhalten. Dabei muss Folgendes beachtet werden:

- (1) Für Gebäude, Nutzungsbereiche bzw. Räume, die in Anlage 6.3 nicht ausdrücklich aufgeführt sind, gelten die Temperaturen von Räumen mit vergleichbarer Nutzung.
- (2) Außerhalb der Nutzungszeiten sind die Sollwerte für den abgesenkten Betrieb einzustellen.
- (3) Die vorgegebenen Raumtemperaturen (Anlage 6.3) sind regelmäßig zu überprüfen. Als Raumtemperatur gilt in der Regel die Lufttemperatur, die in 0,6 m Höhe gemessen wird.
- (4) Zur Berücksichtigung von Fremdwärmeeinflüssen (Sonnenstrahlung, Personenwärme, o. ä.) sind alle Räume mit Thermostatventilen auszustatten. Die Ventile sind auf die vorgeschriebene Raumtemperatur zu begrenzen.

Werden beim Betrieb einer Heizungsanlage **Abweichungen** (zu warm oder zu kalt) von den geforderten Raumtemperaturen festgestellt, sind die Ursachen hierfür zu ermitteln und Maßnahmen zu dessen Beseitigung zu ergreifen. Soweit erforderlich ist hierzu 36-5 einzuschalten.

Mögliche Ursachen für abweichende Raumtemperaturen können sein:

- (1) Dauerhaft geöffnete Fenster und/oder Türen.
- (2) Mit Möbeln oder Vorhängen verdeckte Heizkörper.
- (3) Luft im Heizkreis bzw. in den Heizkörpern.
- (4) Ungenaue oder veränderte Temperatureinstellung bei Thermostatventilen.
- (5) Falsche Einstellung oder Bedienung der Regel- und Steuereinrichtungen.
- (6) Ungleichmäßige Wasserverteilung infolge nicht durchgeführter Einregulierung der Wassermengen (Ventilvoreinstellung) bei Inbetriebnahme der Heizungsanlage.
- (7) Bauliche Mängel (z. B. undichte Fenster, ungenügende Wärmedämmung) und defekte Anlagentechnik (Pumpen, Ventilatoren, Heizkessel, Ausdehnungsgefäß, festsitzendes Heizkörperventil, etc.).
- (8) Unzureichend ausgelegte Heizkörperflächen.
- (9) Auf den richtigen Einbau des HK-Ventils ist zu achten (z. B. Thermostatventilkopf waagrecht).

Im **abgesenkten Betrieb** wird die Wärmezufuhr so geregelt, dass eine reduzierte Raumtemperatur aufrechterhalten wird. Während der unterrichtsfreien Zeit ist eine Aufheizung einzelner Unterrichts- und Vorbereitungsräume auf Anforderung der Schulleitung an einzelnen Tagen zulässig. Die für den technischen Bereich verantwortliche Person trägt diese Zeiten in das Energieverbrauchstagebuch ein und informiert 36-5. Die Tage sollen vorzugsweise gebündelt am Anfang bzw. am Ende der Ferienzeit liegen. Eine Temperaturabsenkung ist grundsätzlich zu nachfolgenden Betriebszeiten durchzuführen:

- Nacht
- Wochenende
- Ferien- und betriebsfreie Zeit
- Feiertage.

Grundsätzlich gelten folgende Anweisungen:

- (1) Außerhalb der festgelegten Gebäudenutzungszeiten ist die Heizanlage auf abgesenkten Betrieb umzustellen. Der Raumtemperatursollwert ist außerhalb der Betriebszeit soweit wie möglich abzusenken (auf 10 °C).
- (2) Infolge des Wärmespeichervermögens eines Gebäudes beginnt der abgesenkte Heizbetrieb bereits ca. 1-2 Stunden vor Ende der Nutzungszeit.
- (3) Zum Zwecke der Gebäudereinigung und Reparaturarbeiten ist ein abgesenkter Heizbetrieb ausreichend.
- (4) Mit dem Aufheizen ist frühzeitig zu beginnen, sodass die festgelegten Raumtemperaturen bei Nutzungsbeginn erreicht sind. Beim Aufheizen sind grundsätzlich nicht mehr Heizkessel einzuschalten, als in den letzten Heizperioden für den normalen Betrieb benötigt wurden. Bei Mehrkesselanlagen ist durch eine entsprechende Schaltung der Kessel (Kaskadenschaltung) sicherzustellen, dass das Leistungsmaximum so klein wie möglich ausfällt.
- (5) Auf eine Temperaturabsenkung kann verzichtet werden, wenn die Tagestemperaturen nicht über -8 °C ansteigen und die Heizleistung zur Aufheizung nicht ausreicht.
- (6) Vorkehrungen zum Frostschutz sind zu beachten.
- (7) Ab einer Außentemperatur von unter 0 °C (Frost) besteht Einfriergefahr für Rohrleitungen, Heizkörper und Heizregister. An exponierten Stellen ist der **Frostschutz** sicherzustellen, sodass der Heizwasserdurchfluss gewährleistet ist.

Ferien werden für den weiteren Verlauf wie folgt definiert: "keine Nutzung für drei und mehr zusammenhängende Tage".

- (1) In den Herbst-, Oster- und Pfingstferien ist bei Außentemperaturen von über 5 °C (gemessen um 10 Uhr) außerhalb der Nutzungszeit der Wärmeerzeuger abzuschalten, da eine zu starke Auskühlung des Gebäudes nicht zu erwarten ist.
- (2) Bei Ferienende ist rechtzeitig mit dem Aufheizen zu beginnen, so dass die Raum-solltemperaturen (Anlage 6.3) zum Nutzungsbeginn erreicht werden.

Hinsichtlich der **Raumnutzung** gelten folgende Vorgaben:

- (1) Für alle Gebäudeteile ist möglichst nach Regelgruppen unterteilt ein Belegungsplan für regelmäßige Nutzungen aufzustellen und regelmäßig zu aktualisieren. Der Plan muss mindestens Nutzungsbeginn und -ende sowie Unterbrechungen von mehr als 2 Stunden ausweisen. Dieser Belegungsplan ist der für den technischen Bereich verantwortlichen Person zur Einstellung der Heizungsregelung zur Verfügung zu stellen. In Gebäuden, in denen gleichzeitig Veranstaltungen (z. B. Elternabende, Fortbildungskurse usw.) außerhalb der eigentlichen Nutzungszeiten stattfinden, ist bei der Erstellung 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.
- (2) In zeitlich unterschiedlich genutzten Gebäudeteilen muss ein der Nutzung angepasster Heizbetrieb erfolgen (z. B. Wohnung in Dienstgebäuden). Sollte dies wegen fehlender Aufteilung der Heizungsanlage in Heizgruppen nicht möglich sein, ist 36-5 zu informieren.

Die Verwendung privater **elektrischer Heizgeräte** ist untersagt. Der Betrieb aller elektrischer Zusatzheizgeräte (z. B. Heizlüfter) ist durch 36-5 zu genehmigen.

Folgende Anweisungen sind bei der **Fensterlüftung** während der Heizperiode zu beachten:

- (1) Zum Belüften der Räume sind die Fenster bedarfsgerecht kurzzeitig voll zu öffnen und danach wieder zu schließen (Stoßlüftung).
- (2) Während des Lüftens sind, wenn möglich, die Heizkörperventile zu schließen.
- (3) Während des Heizbetriebs sind Eingangstüren, Windfänge, Hallentüren sowie sämtliche Fenster geschlossen zu halten. Ständig geöffnete oder gekippte Fenster sind untersagt.

2.2 Anlagen zur Trinkwassererwärmung

Die Notwendigkeit, erwärmtes Trinkwasser zu verwenden, ist kritisch zu prüfen. Vom Gesundheitsamt angeordnete Maßnahmen zur Legionellenbekämpfung oder -prophylaxe sind durchzuführen.

Folgende Anweisungen sind zu beachten:

- (1) Außerhalb der Nutzungszeiten sind Zirkulations- und Speicherladepumpen (für max. 8 Stunden je 24 Stunden) abzuschalten.
- (2) Undichte Wasserentnahmestellen sind umgehend instand zu setzen.
- (3) Die Wärmedämmung des Warmwassersystems (Zirkulationssystems) ist zu kontrollieren und ggf. zu erneuern.

- (4) Nicht benötigte Speicher und Zapfstellen für Warmwasser sind stillzulegen und nicht benötigte Rohr- und Anschlussleitungen am nächst gelegenen durchflossenen T-Abzweig abzutrennen. Ist dies nicht möglich ist eine Spülmöglichkeit zu schaffen und diese entweder automatisch zu spülen oder einen Spülplan mit aufzunehmen.
- (5) Unnötiger Verbrauch von Warmwasser ist zu vermeiden.

2.3 Raumlufthygiene (RLT-Anlagen)

Die raumlufthygienischen und thermischen Behaglichkeitsanforderungen sind nach Möglichkeit über eine Fensterlüftung zu erfüllen. Innen liegende Zonen sind zu vermeiden. Folgende Betriebsweise ist einzuhalten:

- (1) Die RLT-Anlagen dürfen nur dann betrieben werden, wenn es durch die Nutzung erforderlich ist.
- (2) Beim Betrieb von RLT-Anlagen sind Fenster und Türen geschlossen zu halten.
- (3) Bei abgeschalteter RLT-Anlage müssen die Außen- und Fortluftklappen dicht geschlossen sein.
- (4) Der Luftvolumenstrom ist dem tatsächlichen Bedarf anzupassen. Es ist zu prüfen, ob die RLT-Anlage zeitweise auch taktend zu betreiben ist.
- (5) Dauerhaft nicht benötigte Luftbehandlungsaggregate sind zur Reduzierung des Luftwiderstands auszubauen.
- (6) Die Aufheizung von Räumen mit Luftheizung darf nur im Umluftbetrieb erfolgen, die notwendige Luftwechselrate muss jedoch gewährleistet sein. Zur Aufheizung ist vorrangig die statische Heizung einzusetzen.
- (7) Kühlgeräte dürfen erst oberhalb einer Raumtemperatur von 26 °C betrieben werden, sofern keine besonderen Anforderungen bestehen. Im Kühlbetrieb ist die Raumtemperatur gleitend mit der Außentemperatur anzuheben (in der Regel 6 °C unter Außentemperatur). Liegt die Außentemperatur unter der Zulufttemperatur, muss die Kälteanlage außer Betrieb genommen werden. Dies gilt nicht für Umluftkühlgeräte. Der Kühlbetrieb ist nur dann zu ermöglichen, wenn in den entsprechenden Räumen der Sonnenschutz aktiv und die Fenster geschlossen sind.
- (8) Be- und Entfeuchtungseinrichtungen sind grundsätzlich nicht zugelassen, sofern keine besonderen Anforderungen und Vorschriften bestehen. Ausnahmen sind schriftlich zu begründen.
- (9) Der Einsatz von Klimageräten (z. B. Splitgeräte) ist, wenn diese nicht technisch notwendig sind (Kühlung EDV, SAA etc.), im Einzelfall schriftlich bei 36-5 zu begründen. Der Betrieb von privat beschafften Klimageräten ist nicht zulässig.
- (10) Bei Außentemperaturen über 26 °C (Kühlbetrieb) und unter 15 °C (Heizbetrieb) sind die Außenluftstraten im Rahmen der zulässigen Grenzen zu reduzieren.

2.4 Strom

Da Strom das Endprodukt aus einer Vielzahl von Umwandlungsprozessen ist, muss mit dieser Energieart besonders sparsam umgegangen werden. Beim Betrieb elektrischer Anlagen ist darauf zu achten, dass diese nicht länger als zur Nutzung erforderlich eingeschaltet sind.

- (1) Grundsätzlich sind nur Geräte höchster Energie-Effizienzklassen zulässig, sofern nicht technische oder wirtschaftliche Gründe entgegenstehen. Kaffeemaschinen sind ohne Warmhalteplatte zu beschaffen.

- (2) Wird der Arbeitsplatz verlassen, sind PC und Monitor komplett auszuschalten. Bei kurzer Unterbrechung ist der Rechner in den Ruhezustand zu versetzen und der Monitor auszuschalten. Grundsätzlich sind nicht benötigte EDV-Einrichtungen außerhalb der Nutzungszeiten (nachts, am Wochenende und in den Ferien) auszuschalten und vom Netz, z. B. über eine schaltbare Steckerleiste, zu trennen.
- (3) Elektrische Luftbe- und Entfeuchter dürfen nur betrieben werden, wenn die Notwendigkeit zwingend beim arbeitsmedizinischen Dienst nachgewiesen ist. Der Nachweis ist bei den technischen Unterlagen in Schriftform zu hinterlegen.
- (4) Das Aufstellen und Betreiben privater Heiz- bzw. Kühlgeräte zur Raumkonditionierung ist grundsätzlich untersagt. Für die erstmalige Aufstellung sonstiger privater Geräte wie z. B. Kühlschränke usw. bedarf es der Genehmigung des jeweiligen Amts bzw. Eigenbetriebs. Die Genehmigung ist nur bei besonders sparsamen Geräten (z. B. Kühlschränke mit bester Effizienzklasse) zu erteilen.
- (5) Bei Kühl- und Gefrierschränken sowie bei Warm- und Kaltgetränkeautomaten ist auf die Temperatureinstellung zu achten. Diese Einrichtungen müssen vor den Ferien und betriebsfreien Zeiten entleert und abgeschaltet sein. Auf ein Gefrierfach ist zu verzichten.

Gebäude und Aufenthaltsbereiche in den Gebäuden (insbesondere die Arbeitsplätze) sind tageslichtorientiert einzurichten. Eine ständige Verschattung der Fensterflächen ist zu vermeiden. Nach Möglichkeit sind alle Aufenthaltsbereiche natürlich zu belichten. Dazu sind folgende Empfehlungen zu beachten:

- (1) Einen entscheidenden Beitrag zur Stromeinsparung kann der Benutzer von Beleuchtungseinrichtungen leisten. Beim Verlassen der Räume ist grundsätzlich die Beleuchtung auszuschalten. Nicht benötigte Lichtquellen sind auszuschalten. Überflüssige Leuchtmittel sind zu entfernen. Bei ausreichendem Tageslicht ist die Beleuchtung abzuschalten.
- (2) Zum bedarfsgerechten Schalten einer Beleuchtung sind mehrere Schaltkreise vorzusehen, sodass mindestens fensterorientierte und innen liegende Zonen getrennt voneinander geschaltet werden können. Dabei sollten die Schalter untereinander installiert werden (keine Serienschalter), um ein unbewusstes gleichzeitiges Schalten mehrerer Schaltkreise zu verhindern. Der Einsatz einer tageslicht- und zeitabhängigen Regelung mit Präsenzmeldern ist z. B. in Verkehrsflächen, Sanitärräumen (ohne WC-Bereich) und Turnhallen vorzusehen. Bei Verkehrsflächen mit unterschiedlichen Lichtsituationen sind Leuchten mit Tageslichteinfluss separat über Lichtsensoren zu schalten. In selten genutzten Räumen (Teeküche, Kopierer, Lager, Technik, Keller, usw.) sind vorzugsweise Bewegungsmelder zu installieren, mindestens muss ein Hinweis mit „Licht ausschalten“ angebracht sein.
- (3) Die Beleuchtungsstärken für die üblichen Nutzungen in den städtischen Gebäuden wie z. B. Verwaltungsgebäude, Schulen, Sportgebäude, Bürogebäude, Kindergärten, Krankenhäuser, Schwimmbäder sind zu überprüfen und ggf. zu reduzieren. Leuchten sind alle 2 Jahre zu reinigen.
- (4) Bei Reinigungsarbeiten ist die Beleuchtung nur im momentanen Arbeitsbereich einzuschalten.
- (5) Die Notwendigkeit von Anstrahlungen (Effekt- bzw. Akzentbeleuchtung) ist kritisch zu prüfen und zeitlich zu begrenzen.

2.5 Wasser

Trinkwasser ist ein Lebensmittel, das sparsam zu verwenden ist. Die Nutzung von Wasser minderwertiger Qualität (Regen- und Grauwasser) ist alternativ zu prüfen. Dabei ist zu beachten, dass Regen- und Grauwasser nicht für den unmittelbaren menschlichen Gebrauch (Waschen, Lebensmittelzubereitung) verwendet werden darf.

Folgende Anweisungen sind zu beachten:

- (1) Wasserarmaturen sind regelmäßig auf Dichtheit zu überprüfen. Defekte Armaturen sind umgehend instand zu setzen oder auszutauschen.
- (2) Automatische Spüleinrichtungen von Urinalanlagen sind in den Ferien abzustellen.
- (3) Trinkwasser darf nicht für direkte Kühlzwecke verwendet werden.
- (4) Während der kalten Jahreszeit (Oktober bis April) sind Außenentnahmestellen abzusperrern und zu entleeren. Die Armaturen müssen mit einem gesicherten Oberteil (abschließbarer Griff) versehen sein.
- (5) Die Bewässerung von Grünanlagen ist auf das notwendige Mindestmaß zu beschränken. Die Verwendung von Regenablaufwasser vom Dach ist zu prüfen.
- (6) 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) Die Reinigungsspülung von Abwassersammlern und Regenrückhaltebecken erfolgt mit Schmutzwasser.

2.6 Energieverbrauchserfassung

Der Energie- und Wasserverbrauch städtischer Liegenschaften ist regelmäßig (mindestens einmal monatlich) zu erfassen, dokumentieren und zu kontrollieren. Dazu ist von dem für den Gebäudebetrieb verantwortlichen Personal ein Energieverbrauchstagebuch (Anlage 6.4) zu führen. Ab jährlichen Energiekosten von 10.000 Euro sind die Zählerstände wöchentlich aufzuzeichnen. Die darin erfassten Daten werden zu Energieverbrauchsauswertungen benötigt. Für die von 36-5 intensiv betreuten Liegenschaften sind die Zählerstände regelmäßig an 36-5 weiterzuleiten.

Darüber hinaus sind in Neubauten die Voraussetzungen für den Einbau eines automatischen Zählerstandserfassungssystems vorzusehen, dass auf das Stuttgarter-Energie-Kontroll-System (SEKS) aufgeschaltet wird. Mit Beteiligung der Ämter kann 36-5 eine standardisierte SEKS-Modemstation zur automatischen Energieverbrauchserfassung zur Verfügung stellen. Diese funktioniert als Datenlogger, zeigt die aktuellen Verbrauchsstände an und übermittelt täglich, durch Fernübertragung, die gespeicherten Daten an die Datenbank von 36-5.

Bei der Planung sind in Abstimmung mit 35-5 ein Zählerkonzept zu erstellen und die Wahl der Zählertechnologie zu definieren. Momentan unterstützen Standardstationen die Technologien, Energiezähler mit Impulsausgang, Smart Metering- M-Bus oder OPC-Datenkopplung an die Gebäudeleittechnik. Ein Netz- und Telefonmodemanschluss sind für den Betrieb und die Datenübertragung an 36-5 erforderlich.

Wenn der komplexe Gebäudebetrieb eine Gebäudeleittechnik erfordert, ist ein mit dem gebäudeverantwortlichen Amt abzustimmenden Onlinezugriff für 36-5 in Abstimmung mit dem GLT-Systemanbieter und 10-4 einzurichten. Die Kosten für Einrichtung und

den Betrieb einer Energieverbrauchsdatenerfassung oder einer Gebäudeleittechnik sind vom gebäudeführenden Amt zu übernehmen.

3 Nutzerleitfaden

Zur Sensibilisierung der Gebäudenutzer werden regelmäßig Energiespartipps über das Internet aufgezeigt und Schulungen zum energiesparenden Verhalten angeboten. Nachstehend sind Hinweise gegeben, die sich an die Personen direkt wenden, die in städtischen Gebäuden wohnen und arbeiten.

Winter

Das Thermostatventil regelt im Normalfall die Raumtemperatur. Die Einstellung „3“ entspricht üblicherweise einer Raumtemperatur von etwa 20 °C. Durch die Mechanik im Thermostatkopf kann es im Tagesverlauf zu Temperaturschwankungen von bis zu 2 Grad kommen. Dies kann vereinzelt als unangenehm empfunden werden, ist aber durch die Technik bestimmt. Das Ventil ist weder zum Feierabend noch zum Wochenendbeginn zuzudrehen. Eine Absenkung der Raumtemperatur erfolgt über die zentrale Heizungsregelung. Diese übernimmt auch das rechtzeitige Aufheizen des Arbeitsplatzes zum Arbeitsbeginn.

Auf folgende Punkte muss geachtet werden:

- (1) Ist ein Raum aufgrund einer Abwesenheit (z. B. Urlaub) nicht besetzt, sollte das Thermostatventil auf Frostschutz eingestellt sein. Durch Kolleginnen oder Kollegen kann am Abend vor der Rückkehr das Ventil wieder auf den Regelfall eingestellt werden.
- (2) Der Thermostatkopf hat eine integrierte Temperaturmessung nach der geregelt wird. Gibt es um den Ventilkopf aufgrund eines Vorhangs Stauwärme, schließt das Ventil, obwohl es im Raum noch zu kalt sein könnte. Andersherum öffnet das Ventil bei einer Fensterlüftung infolge des Kaltlufteinfalls, obwohl es im Raum möglicherweise bereits zu warm ist. Die warme Heizungsluft entweicht hierbei direkt durch das geöffnete Fenster.

Lüften

Die städtischen Gebäude sind in der Regel nicht mit mechanischen Lüftungen auszustatten, deshalb ist der Fensterlüftung erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Die Fensterlüftung sollte mit allen verfügbaren Fensteröffnungen zeitlich möglichst kurz erfolgen. Mit dieser sog. Stoßlüftung wird ein effektiver Luftaustausch erreicht, ohne Auskühlung des Raums im Winter bzw. ungewollter Erwärmung im Sommer. Ist die Möglichkeit gegeben, gegenüberliegende Fenster zusätzlich zu öffnen, ist eine effizientere Querlüftung erreichbar. Beim Lüften während des Heizbetriebs ist das Thermostatventil zu schließen. Gekippte Fensterflügel sind grundsätzlich während des Heizbetriebs nicht gestattet. Auch im Hochsommer sollten die Fenster geschlossen bleiben und nur stoßgelüftet werden, um die Raumtemperaturen unter den Außentemperaturen zu halten.

Sommerwärme

Um die Raumtemperaturen auch im Hochsommer angenehm zu halten gelten folgende Empfehlungen:

- (1) In der Nacht oder in den kühlen Morgenstunden sind die Räume quer zu belüften. Übersteigen die Außentemperaturen die Raumtemperaturen sind die Fenster zu schließen.
- (2) Zur Erhaltung der Raumluftqualität ist im Sommer eine Stoßlüftung durchzuführen.
- (3) Der Sonnenschutz muss rechtzeitig betätigt werden, um ein Aufheizen der Räume zu verhindern.
- (4) Der Sonnenschutz ist so einzustellen, dass kein Kunstlicht erforderlich ist.
- (5) Die Beleuchtung und sonstige Wärme abgebende Geräte sind soweit wie möglich auszuschalten.

PC Arbeitsplatz

Die Geräte am Arbeitsplatz sind mit einer schaltbaren Steckerleiste auszurüsten, um diese bei Nichtnutzung gemeinsam vom Netz zu nehmen.

4 Planung

Die Planungsvorgaben sind anzuwenden bei Neubauvorhaben, Instandsetzungs- und Sanierungsvorhaben sowie bei Ersatzbeschaffungen.

4.1 Gebäude

Einer der wesentlichen Ansätze zur Senkung des Heizenergieverbrauchs ist die Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes. Höherer Wärmeschutz führt außerdem durch höhere Oberflächentemperaturen der Außenflächen zu verbesserter Behaglichkeit. Bei allen Planungen ist der Gesamtenergiebedarf durch bauliche Maßnahmen zu minimieren.

Wärmebrücken sind zu reduzieren und sollten gänzlich vermieden werden. Es sind z. B. nur Fenster mit einem thermisch optimierten Glasrandverbund einzubauen. Weiterhin sind für alle städtischen Gebäude unabhängig von der jährlich zu erwartenden Betriebszeit folgende Punkte zu beachten:

- (1) Bei Neubauten und Sanierungsmaßnahmen von Dächern sind die Errichtung und der Ausbau von erneuerbaren Energien in Form von Solarthermie- bzw. Solarstromanlagen (Photovoltaik) grundsätzlich vorzusehen, sofern nicht technische oder wirtschaftliche Gründe entgegenstehen. Grundsätzlich sind Dachflächen von Neubauten statisch und konstruktiv so zu planen, dass eine Solaranlage errichtet werden kann. Diese Vorgabe gilt auch bei Sanierungen von Dachflächen, sofern aus statischen Gründen möglich.
- (2) In allen Räumen sollte Tageslicht genutzt werden, deshalb sind Arbeitsplätze tageslichtorientiert zu planen. Der Tageslichtquotient (Verhältnis von Beleuchtungsstärke innen zu außen) soll an Stellen, die 300 lux oder mehr erfordern, mindestens 5 % und in Fluren und Treppenhäusern mindestens 3 % betragen.

4.1.1 Sanierung bestehender Gebäude

Bauphysikalische Schwachstellen von Gebäuden z. B. bei Fenstern, Türen, Außenwänden, Decken, Heizkörpernischen und Windfängen sind im Bereich der Sanierung vorrangig zu beseitigen.

Bei Sanierungen sind energiesparende Maßnahmen umzusetzen. Um Synergieeffekte zu nutzen, sollte beispielsweise beim Austausch von Fenstern gleichzeitig auch die ungedämmte Außenfassade saniert werden.

Beim erstmaligen Einbau, Ersatz und Erneuerung sowie bei der energetisch relevanten Umnutzung und bei Sanierungsarbeiten an Außenbauteilen (Wand, Fenster, Dach) ist das Ziel, dass die Anforderungen der Gebäudehülle hinsichtlich der Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) eingehalten werden. Ausnahmen liegen bei Sanierungen vor, die weniger als 10 % der Fläche des Bauteils umfassen und bei Erweiterungen (Anbau), mit weniger als 15 m² zusätzlicher Nutzfläche. Maßgebend sind die vom Gemeinderat der LHS Stuttgart beschlossenen und über die gesetzlichen Bestimmungen hinausgehenden Mindestvorgaben der Wärmedurchgangskoeffizienten. Die hierzu beschlossenen Vorgaben des Gemeinderats sind gesondert in Gemeinderatsdrucksachen dokumentiert.

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

Auch bei Gebäuden mit **Denkmalschutz** und baukonstruktiv schwierigen Bedingungen soll die o. g. Grenze eingehalten werden. In wie weit davon abgewichen werden kann, ist auch unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen Gesichtspunkten im Einzelfall zu klären. Bei Dissens ist 36-5 hinzuziehen. Kommt eine Innendämmung zum Einsatz, sind Anschlussdetails von einem Bauphysiker zu planen und zu berechnen.

4.1.2 Neubauvorhaben

Grundsätzlich gilt eine effiziente energiesparende Planung und Ausführung aller Gewerke. Zu beachten sind hierbei, die aktuellen vom Gemeinderat der LHS Stuttgart beschlossenen und über die gesetzlichen Bestimmungen hinausgehenden Vorgaben und Auflagen. Bei der Auswahl der Energieträger sind bevorzugt regenerative Energiearten einzusetzen. Unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit dürfen nur Bauteile höchster Energieeffizienz eingebaut und ausgeführt werden. Eine Abweichung zur Investitionskostenreduzierung ist nicht zulässig.

Bei städtischen Neubauten ist der Bau von Plusenergiegebäuden anzustreben. Der Grenzwert des Jahresprimärenergiebedarfs nach der jeweils geltenden Energieeinsparverordnung (EnEV) ist um mindestens den Anteil zu unterschreiten, den die städtischen Vorgaben festlegen. Die Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten sind um mindestens den Anteil entsprechend den städtischen Vorgaben zu verbessern. Bei Wohngebäuden, zu denen Altersheime und Pflegestätten zählen, sind die Standards der jeweils geltenden städtischen Vorgaben einzuhalten. Diese Vorgaben werden durch Gemeinderatsbeschlüsse fortgeschrieben.

Auf die Gebäudedichtheit ist ein verstärktes Augenmerk zu richten. Der Nachweis der Gebäudedichtheit ist mit einem Blower-Door-Test zu bestätigen. Große und komplexe Gebäude sind in sinnvolle Abschnitte zu unterteilen, in denen der Blower-Door-Test stichprobenartig durchgeführt wird. Bei kleinen Erweiterungen und Anbauten an bestehenden Gebäuden können Einzelfallregelungen in Bezug auf die geforderten Vorgaben mit 36-5 abgestimmt werden.

Grundsätze der Planung beinhalten die nachfolgenden Punkte:

- (1) Kompaktheit: Das Verhältnis von Wärme übertragender Umfassungsfläche zum Bauwerksvolumen (A/V-Verhältnis) ist möglichst klein zu halten.
- (2) Zonierung: Räume gleicher bzw. ähnlicher Anforderungen zur Raumtemperatur sind innerhalb eines Gebäudes möglichst zusammenzulegen.
- (3) Passive Solarenergienutzung und Tageslichtnutzung ist bei Neubauten verstärkt zu berücksichtigen. Dabei ist die Verschattung durch Gebäude und Bepflanzung zu minimieren.
- (4) Sommerliche Überhitzung ist zu vermeiden. Der sommerliche Wärmeschutz ist nachzuweisen.
- (5) Die Fensterfläche soll einen Anteil von 35 % bezogen auf die Hüllfläche (Außenwand und Dach) nicht überschreiten. Auf eine raumhohe Verglasung ist möglichst zu verzichten.
- (6) Dachflächen und ggf. auch Fassadenflächen sind in der Regel für Solarenergie zu nutzen.

Die Prüfung der oben genannten Einflussfaktoren in städtebaulichen Wettbewerben erfolgt durch die energetische Bewertung der Entwürfe durch 36-5. Die Integration der Prüfergebnisse im Preisgericht ist durch Beteiligung von 36-5 sicherzustellen.

4.1.3 Sommerlicher Wärmeschutz

Grundsätzlich ist auf eine aktive Kühlung zu verzichten. Dazu sind insbesondere im Rahmen von Neubauplanungen bauliche Maßnahmen vorzusehen, um auch im Sommer behagliche Raumkonditionen zu erreichen. In bestehenden Gebäuden ist ein Sonnenschutz im Rahmen der Möglichkeiten zu realisieren. Gesetzliche Vorgaben des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Arbeitsstättenregeln) sind vorrangig zu berücksichtigen.

Um eine Überhitzung der Räume durch Sonneneinstrahlung zu vermeiden, sind neu zu errichtende Gebäude an allen besonnten Fensterflächen mit einem wirksamen außen liegenden Sonnenschutz (Abminderungsfaktor $F_c \leq 0,25$ nach DIN 4108-2) auszurüsten. Dieser ist grundsätzlich automatisch und zeitgesteuert, inklusive eines Windwächters zu betreiben, wobei die Möglichkeit einer manuellen Übersteuerung gegeben sein muss. Die Regelautomatik des Sonnenschutzes ist an die Fassadenorientierung und Jahreszeit anzupassen. Der Sonnenschutz ist so auszulegen, dass im geschlossenen Zustand kein Kunstlicht benötigt wird. Dies ist beispielsweise durch Lamellen erreichbar, die im oberen Bereich gelocht oder nicht schließbar auszuführen sind. Zudem ist die thermische Speicherfähigkeit der Gebäude im Rahmen der Planung zu berücksichtigen. Die Möglichkeit, die Raumtemperatur in den Gebäuden durch freie Nachtlüftung (z. B. durch Querlüftung) zu senken, sollte geschaffen werden.

4.2 Heizung

- (1) Der Energiebedarf ist vorrangig mit erneuerbaren Energien (Holzheizungen, Solaranlagen oder Wärmepumpen mit Nutzung von Umweltwärme, wie z. B. durch Erdsonden, Abwasserkanäle) zu decken.
- (2) Bei Freibädern ist die Beckenwassererwärmung mit einer thermischen Solaranlage auszuführen. Zusätzlich ist die Duschwassererwärmung einzubinden.

- (3) Bei Objekten ist der Einsatz einer thermischen Solaranlage vorzusehen, wenn es sinnvoll ist.
- (4) Zur Wärmeerzeugung sind Kessel mit Brennwerttechnik einzusetzen. Bei Mehrkesselanlagen ist zur Deckung der Spitzenlast ein Niedertemperaturkessel mit einem Leistungsanteil von ca. 30 % einzuplanen.
- (5) Der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung ist zu prüfen.
- (6) Elektrische Wärmepumpenanlagen sind mit einer Mindestjahresarbeitszahl von vier zu planen.
- (7) Das Heizungsnetz ist mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 60 °C (bei Fernwärme 70 °C) und einer Rücklauftemperatur von höchstens 40 °C auszulegen.
- (8) Schaltungen mit konstantem Volumenstrom (z. B. Einspritzschaltungen) sind zu vermeiden bzw. im Zusammenhang mit Heizungssanierungen abzuändern. Maßnahmen zur Einhaltung niedriger Rücklauftemperaturen in Heizkreisen sind vorzusehen. Eine Beimischung von Vorlauf in den Rücklauf ist zu vermeiden.
- (9) Eine selbsttätige hydraulische Abschaltungsvorrichtung für nicht benötigte Kesselanlagen ist vorzusehen.
- (10) Heizungspumpen mit einem hohen Wirkungsgrad und Drehzahlregelung sind vorzusehen.
- (11) Ein hydraulischer Abgleich ist durchzuführen. Die Voreinstellwerte sind in den Ausführungsplänen zu vermerken und bei der Abnahme zu überprüfen.
- (12) Anstelle von Mischern sind Ventile bevorzugt einzubauen.
- (13) Vorschubpumpen sind nur bei Anforderung durch einzelne Heizkreise, bzw. des Warmwasserbereiters in Betrieb zu nehmen.
- (14) Für jede unterschiedliche Nutzungsanforderung oder Gebäudeausrichtung sind separate Heizkreise einzurichten (z. B. Verwaltung, Lehrerzimmer, Rektorat, Aulen, Nord-Ost- und Süd-West-Ausrichtung).
- (15) In Räumen, die außerhalb der üblichen Nutzungszeit des Gebäudes beheizt werden (z. B. Räume für Bereitschafts- und Pförtnerdienste) sind die örtlichen Heizflächen entsprechend größer auszulegen.
- (16) Bei Regelgeräten ist sicherzustellen, dass diese über eine Aufheiz- und Absenkeoptimierung sowie über Adaptionsmöglichkeit der Heizkurve und Jahresschaltuhr verfügen.
- (17) Heizkörperthermostatventile in öffentlich zugänglichen Räumen sind als Behördenmodelle auszuführen. In sonstigen Räumen sind Thermostatventile entsprechend der einzustellenden Raumtemperatur (Anlage 6.3) maximal zu begrenzen.
- (18) Windfänge sind generell, innen liegende Treppenhäuser im Regelfall nicht mit Heizkörpern auszustatten.
- (19) Bauteile oder Leitungen sind so auszulegen, dass auf eine elektrische Begleitheizung verzichtet wird.
- (20) Heizflächen vor transparenten Außenflächen sind zu vermeiden. In begründeten Ausnahmefällen muss eine nicht demontierbare Abdeckung (Mindestdämmstärke 50 mm der WLG 035) zwischen Heizkörper und Fassade angebracht sein.
- (21) Der Einsatz von gas- oder elektrobetriebenen Terrassenheizgeräten ist untersagt.
- (22) Elektrische Energie ist für Heizzwecke in der Regel nicht einzusetzen.

4.3 Trinkwassererwärmung

- (1) Bei der Auslegung des Trinkwarmwassersystems ist die Größe entsprechend der tatsächlichen Nutzung des Gebäudes festzulegen. Aus hygienischen Gründen ist eine Frischwasserstation vorzusehen und das Systemvolumen zu minimieren.
- (2) Eine elektrische Warmwassererwärmung ist nur bei dezentralen Zapfstellen mit geringer Nutzung in Form von elektrischen Durchlauferhitzern zulässig.
- (3) Schaltuhren, mit der Möglichkeit mindestens Wochenprogramme zur Außerbetriebnahme der Warmwasserzirkulation einzustellen, sind einzubauen. Eine Abschaltung von 8 Stunden je 24 Stunden, aufgeteilt in kurze Abschaltungsintervalle, um eine Abkühlung des Warmwassers im gesamten Leitungsnetz unter 55 °C und damit einhergehende hygienische bedenkliche Betriebszustände zu verhindern.
- (4) Einer Keimvermehrung, insbesondere von Legionellen, ist durch geeignete Installationen entgegenzuwirken. Stickleitungen sind zu verhindern, Abgänge sind einzuschleifen.
Es sind grundsätzlich Warmwasserbereitungsanlagen zu errichten, die keine thermische Desinfektion benötigen, z. B. Frischwasserstationen.
- (5) In Freibädern sind im Rahmen von Sanierungsarbeiten und Neubauvorhaben für die Wassererwärmung zusätzlich Solarabsorber einzubauen, sofern geeignete Flächen dafür vorhanden sind.

4.4 Raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen)

Die raumlufthygienischen und thermischen Behaglichkeitsanforderungen sind nach Möglichkeit über eine Fensterlüftung zu erfüllen. Innen liegende Zonen sind zu vermeiden. Folgende Planungsgrundsätze sind zu verfolgen:

- (1) RLT-Anlagen sind grundsätzlich mit Wärmerückgewinnungsanlagen (WRG) auszustatten. Anlagen mit Betriebsstunden unter 500 h/a sind mit einer Rückwärmzahl von mindestens 0,5 auszustatten. Bei Anlagen über 500 h/a muss die Rückwärmzahl mindestens 0,7 betragen. Ab einem Volumenstrom von 3.000 m³/h und 3.000 Betriebsstunden pro Jahr erhöht sich die Mindestrückwärmzahl auf 0,8. Bei RLT-Anlagen ohne Kühlung muss eine Umgehung der WRG für den Sommerbetrieb vorhanden sein.
- (2) Lüftungskanäle sind mit mindestens WLG 035 inklusive Schweißwasserschutz wie folgt zu dämmen:
 - a) Innerhalb der thermischen Hülle: Außenluftkanäle mit 100 mm, Fortluftkanäle mit 100 mm, Zuluftkanäle mit 30 mm, Abluftkanäle mit 30 mm
 - b) Außerhalb der thermischen Hülle: Außenluftkanäle mit 25 mm, Fortluftkanäle mit 25 mm, Zuluftkanäle mit 80 mm, Abluftkanäle mit 80 mm oder gleichwertig.
- (3) Bei Neubuanlagen ist mindestens die Effizienzklasse SFP 1 (sofern technisch möglich) ansonsten SFP 2 vorgeschrieben.
- (4) Ventilatoren sind generell mit Direktantrieb auszurüsten. Ist dies technisch nicht möglich ist ein Flachriemenantrieb vorzusehen. Für den elektrischen Antrieb sind nur Hochwirkungsgradmotoren (z. B. nach IEC-Klasse IE2 oder besser) bzw. EC-Motoren einzusetzen. Zur Regelung des Luftvolumenstroms sind geeignete energieeffiziente Regelvorrichtungen wie z. B. Frequenzumrichter einzubauen. Um unnötige Strömungsverluste zu vermeiden, ist unmittelbar in der Ventilatereinheit, an Stellen, die nicht frei zugänglich und in geschlossenen Systemen außerhalb der Eingriffsweiten (Körpermaße) von Beschäftigten sind,

- weder ein Riemenschutz noch ein Ventilatorgitter anzubringen. Der notwendige Berührungsschutz ist anderweitig sicherzustellen.
- (5) Zeitprogramme mit Tages-, Wochen- und Jahresprogrammen sind vorzusehen.
 - (6) Für Anlagen mit einem Luftvolumenstrom über 10.000 m³/h ist pro Anlage ein Stromzähler mit Datenfernübertragung oder Aufschaltung auf die Gebäudeleittechnik (GLT) vorzusehen.
 - (7) Bei der Abnahme einer Lüftungsanlage sind bei verschiedenen Betriebszuständen die Luftmengen und die elektrischen Leistungsaufnahmen zu messen und zu protokollieren.
 - (8) Zeitweise genutzte Raumgruppen z. B. Besprechungsräume, Aulen mit eigener RLT-Anlage erhalten einen Bedarfstaster, der die zeitweise Inbetriebnahme der Anlage für z. B. 1 Stunde ermöglicht. Die Steuerung erfolgt in der Regel nach IDA-C3 gemäß DIN 13779 (Zeitprogramme) oder besser. Bedarfstaster für den Nutzer sind auf eine Zeitdauer von max. drei Stunden und in Fachklassen auf min. 45 Minuten zu begrenzen.
 - (9) Die Regelung der Luftmenge erfolgt bedarfsabhängig, z. B. nach Schaltprogrammen, in Abhängigkeit der Feuchte oder der Luftqualität. Der Einbau von Präsenzmeldern ist zu prüfen.
 - (10) Auch Gebäuden mit einer mechanischen Belüftung sind mit zu öffnenden Fenstern auszustatten, da außerhalb der Heizperiode der Fensterlüftung der Vorzug zu geben ist.
 - (11) Die Luftmenge und der Außenluftanteil sind auf das notwendige Mindestmaß zu beschränken.

4.5 Kühlung

Die folgenden Punkte sind bei der Kühlung von Gebäuden und Räumen zu beachten:

- (1) Eine Klimatisierung oder Kühlung ist in Gebäuden und Räumen der LHS Stuttgart und ihrer Eigenbetriebe grundsätzlich nicht zulässig. Ausgenommen hiervon sind Räume, in denen auf Grund von medizinischen oder technischen Anforderungen dies notwendig ist, wie z. B. Untersuchungs- und Behandlungsräume, Operationsräume sowie Patientenzimmer in den Krankenhäusern. Private Kühlgeräte sind nicht zugelassen.
- (2) Geräte und Betriebsmittel die einer Kühlung bedürfen, sind baulich und technisch so anzuordnen und auszuführen, dass eine optimale energetische Betriebsweise erreicht wird (z. B. Aufstellung in thermisch gering belasteten Gebäudeteilen bzw. Objektkühlung statt Raumkühlung). Die Temperatur der Serverräume ist kritisch zu überprüfen. In der Regel sind Raumtemperaturen bis ca. 30 °C für die elektronischen Komponenten problemlos. Ist eine Kühlung unvermeidbar, sind die Geräte gekapselt aufzustellen, sodass nicht der gesamte Raum zu kühlen ist.
- (3) Ist eine Raumkühlung erforderlich, ist zunächst die Möglichkeit zur Reduzierung der inneren Lasten, der freien Nachtlüftung und der adiabaten Kühlung auszuschöpfen. Im Einzelfall ist die Notwendigkeit der Kühlung mittels eines qualifizierten Verfahrens (z. B. dynamische Gebäudesimulation) nachzuweisen, das sowohl Aussagen zur Kühlarbeit wie auch zum Ausmaß der Komforteinschränkungen gibt. Existiert weiterhin die Notwendigkeit zu kühlen, dann ist die Möglichkeit einer direkten Erdkühlung in Erwägung zu ziehen.
- (4) Falls eine Kälteerzeugungsanlage erforderlich ist, ist eine adiabate Kühlung vorzuziehen und die Nutzung von Erdkälte und Luftvorkonditionierung in einem Erdreichwärmetauscher zu prüfen. Kältenetze sind auf 14 °C/ 18 °C (Vorlauf- /

Rücklaufemperatur) auszulegen. In Sonderbereichen ist das jeweilige Konzept mit 36-5 abzustimmen.

4.6 Strom

Da Strom das Endprodukt aus einer Vielzahl von Umwandlungsprozessen ist, muss mit dieser Energieart besonders sparsam umgegangen werden. Bei der Planung sind deshalb hocheffiziente, elektrische Anlagen vorzusehen.

4.6.1 Elektrische Anlagen und Geräte

Bei der Planung von elektrischen Anlagen und Geräten sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- (1) Bei der Planung von elektrischen Anlagen und Antrieben ist eine Überdimensionierung zu vermeiden.
- (2) Grundsätzlich sind nur Geräte höchster Energie-Effizienzklassen zulässig sofern keine wirtschaftlichen Gründe entgegenstehen. Bei Geräten und Anlagen ohne Energielabels sind die am Markt verfügbaren Geräte mit dem höchsten Wirkungsgrad auszuwählen. Bei der Beschaffung von EDV-Geräten ist sicherzustellen, dass die zulässige Betriebstemperatur dauerhaft bei mindestens 30 °C liegt. Bei einer benötigten Kühlung ist diese vorzugsweise direkt am Gerät anzubringen. Es sind nur Kopierer, Faxgeräte und Computergeräte mit Energiesparfunktion einzusetzen.
- (3) Aufzüge sind mit Netzurückspeisung auszuführen.
- (4) Elektrische Warmwasserbereiter mit festen Bedarfszeiten sind mit Zeitschaltuhren auszustatten (Wochen- oder Jahresprogramm).
- (5) In Schulungsräumen sind PCs und andere EDV-Einrichtungen (Peripheriegeräte) außerhalb der Nutzungszeiten (nachts, am Wochenende und in den Ferien) mit zentralen Ausschaltvorrichtungen auszustatten. Einzelgeräte sind z. B. über eine schaltbare Steckerleiste vom Netz zu trennen.
- (6) Elektrische Luftbe- und Entfeuchter sind nur dann zu beschaffen, wenn die Notwendigkeit zwingend vom arbeitsmedizinischen Dienst nachgewiesen ist. Der Nachweis ist bei den technischen Unterlagen in Schriftform zu hinterlegen.
- (7) In Kühlschränken ist in der Regel auf ein Gefrierfach zu verzichten.
- (8) Blindstromkompensationsanlagen sind erforderlich, wenn der Leistungsfaktor $\cos \varphi$ den Wert von 0,9 unterschreitet.

4.6.2 Beleuchtung

Gebäude und Aufenthaltsbereiche in Gebäuden (insbesondere Arbeitsplätze) sind tageslichtorientiert zu planen und einzurichten. Eine ständige Verschattung der Fensterflächen ist zu vermeiden. Die Beleuchtungsinstallation ist so auszustatten, dass eine den Nutzungsanforderungen von Gebäudeteilen oder Räumen angepasste Beleuchtung möglich ist. Nach Möglichkeit sind alle Aufenthaltsbereiche natürlich zu belichten. Dazu sind folgende Empfehlungen zu beachten:

- (1) Zum bedarfsgerechten Schalten einer Beleuchtung sind mehrere Schaltkreise vorzusehen, sodass mindestens fensterorientierte und innen liegende Zonen getrennt voneinander geschaltet werden können. Dabei sollten die Schalter untereinander installiert werden (keine Serienschalter), um ein unbewusstes gleichzeitiges Schalten mehrerer Schaltkreise zu verhindern. Der Einsatz einer

tageslicht- und zeitabhängigen Regelung mit Präsenzmeldern ist z. B. in Verkehrsflächen, Sanitärräumen (ohne WC-Bereich) und Turnhallen vorzusehen. Bei Verkehrsflächen mit unterschiedlichen Lichtsituationen sind Leuchten mit Tageslichteinfluss separat über Lichtsensoren zu schalten. In selten genutzten Räumen (Teeküche, Kopierer, Lager, Technik, Keller, usw.) sind vorzugsweise Bewegungsmelder zu installieren, mindestens muss ein Hinweis mit „Licht ausschalten“ angebracht sein. Für geeignete innen liegende Räume wird das Licht über Präsenzmelder geschaltet.

- (2) Die Beleuchtungsstärken für die üblichen Nutzungen in den städtischen Gebäuden wie z. B. Verwaltungsgebäude, Schulen, Sportgebäude, Bürogebäude, Kindergärten, Krankenhäuser, Schwimmbäder sind nach DIN bzw. EN zu überprüfen und ggf. zu reduzieren.
- (3) Es sind helle Räume mit folgenden Mindestanforderungen an Reflexionsgraden zu planen. Die Anforderungen gelten jeweils im Neuzustand der Fläche: Decke größer als 0,8, Wand größer als 0,6, Nutzebene und Fußboden größer als 0,3, Arbeitsfläche größer als 0,4. Eine Mittelwertbildung im Raum ist zulässig. Bei Akustikdecken ist die farbliche Gestaltung der Decke so auszuführen, dass der Reflexionsgrad der Farbe bei mindestens 0,8 liegt.
- (4) Für die installierte Beleuchtungsleistung ist als Zielwert $2,0 \text{ W/m}^2$ pro 100 lx definiert. Der Maximalwert liegt bei $3,0 \text{ W/m}^2$ pro 100 lx. Die Wartungsfaktoren werden auf 15 % begrenzt. In Sonderbereichen wie z. B. am Krankenbett oder im Labor sind Abweichungen möglich, die mit 36-5 abzustimmen sind. Die Grundbeleuchtung von Räumen ist grundsätzlich als Direktbeleuchtung vorzusehen, wobei ein Indirektanteil zur Deckenaufhellung möglich ist. Nach Sanierungen und bei Neubauten ist die erreichte Beleuchtungsstärke bei der Abnahme zu messen und zu protokollieren. Beim Ersatz von Leuchten und Leuchtmittel sind energiesparende Ausführungen zu bevorzugen.
- (5) Es sind grundsätzlich Leuchten einzusetzen, die mit den räumlichen Gegebenheiten einen hohen Gesamtwirkungsgrad erzielen. Multi- bzw. dimmbare EVG/Treiber sind immer dann vorzusehen, wenn die Raumnutzung variabel ist (Klassenräume, Büros, Lehrerzimmer usw.) Dabei sind einflammige Leuchten einzusetzen. Bei der Planung ist davon auszugehen, dass die Leuchten alle zwei Jahre gereinigt werden.
- (6) Für die künstliche Beleuchtung sind ausschließlich Entladungslampen oder LED zu verwenden. Es sind nur Leuchtmittel mit Energielabel A und besser zulässig. Für dekorative Zwecke können Kompaktleuchtstofflampen, LED oder Halogenmetaldampflampen verwendet werden. Glühlampen, auch Halogenleuchtstofflampen sind grundsätzlich unzulässig.
- (7) Die Notwendigkeit von Anstrahlungen (Effektbeleuchtung) ist kritisch zu hinterfragen. Im Innenbereich sind Anstrahlungen mit Kompaktleuchtstofflampen bzw. LED und entsprechenden Leuchten auszuführen. Im Außenbereich mit Natriumdampfhochdrucklampen bzw. LED.
- (8) Die Fluchtwegbeschilderung ist mit LED oder fluoreszierende Hinweisschilder auszuführen.

4.6.3 Netzversorgung

- (1) Es sind Transformatoren mit geringen Verlusten einzusetzen.
- (2) Transformatoren sind in der Nähe von leistungsintensiven Verbrauchern zu installieren, um Leitungsverluste zu verringern und größere Spannungsfälle zu vermeiden.

- (3) Die Dimensionierung der Transformatoren ist dem tatsächlichen Bedarf anzupassen.
- (4) Zur Vermeidung von Lastspitzen sind geeignete Maßnahmen (z. B. Verriegelung, Maximum-Überwachungsanlagen, Zeitprogramm) vorzusehen.
- (5) Der Spannungsabfall zwischen Hausanschluss (Zählerplatz) und Steckdose, bzw. Geräteanschlussklemmen darf nicht mehr als 3 % betragen.

4.7 Wasser

Trinkwasser ist sparsam zu verwenden. Folgende Anweisungen sind bei der Nutzung von Trinkwasser zu beachten:

- (1) Die Schüttleistung von Duschen und Waschbecken ist zu überprüfen. Bei Brauseköpfen ist eine Schüttleistung von ca. 9 l/min, bei gleichzeitig fülligem Strahl, und bei Handwaschbecken von ca. 3,5 l/min einzustellen bzw. vorzusehen. Es sind Selbstschlussarmaturen einzubauen, deren Zeitintervalle bei Sammelduschen auf ca. 20 Sekunden einzustellen sind. Für WCs sind wassersparende Spüleinrichtungen einzusetzen. Spülkästen sind mit Spartaste auszustatten. Automatische Spüleinrichtungen von Urinalanlagen sind in der betriebsfreien Zeit abzustellen.
- (2) Bei der Ausstattung einzelner Räume mit Wasserentnahmestellen ist folgender Standard zu beachten:
 - Räume ohne Trinkwasserentnahmestelle: Büroräume, Gruppenräume, etc.
 - Räume mit Kaltwasserzapfstelle: WC-Vorräume, Putzräume, Unterrichtsräume mit Tafel sowie funktionsbedingten Anforderungen, etc.
 - Räume mit Kalt- und Warmwasserzapfstellen: Teeküchen, Küchenräume, Behinderten-WC, Wasch- und Duschräume, medizinische Untersuchungsräume, etc.
- (3) Die Wasserversorgung von WCs und Urinalen sind ab einem zu erwartenden jährlichen Wasserverbrauch von 100 m³ auf den Einsatz von Regen- oder Grauwasser zur Spülung und für Reinigungszwecke zu prüfen.
- (4) Einzelurinale sind in der Regel als wasserlose Urinale auszuführen.
- (5) Trinkwasser ist nicht für direkte Kühlzwecke zu verwenden.
- (6) Die Armaturen von Außenentnahmestellen sind mit einem gesicherten Oberteil (abschließbarer Griff) zu versehen.
- (7) Für die Bewässerung von Grünanlagen ist die Verwendung von Regenwasser aus dem Dachablauf zu prüfen. In der Versorgungsleitung ist ein Zwischenzähler einzubauen.
- (8) Bei schwerzugänglichen Wasserzählern (z. B. in Schächten) ist eine Fernauslesung einzubauen.
- (9) Für Springbrunnen und Wasserspiele ist ein Umlaufbetrieb mit Zeitsteuerung vorzusehen.
- (10) Die Reinigungsspülung von Abwassersammlern und Regenrückhaltebecken erfolgt mit Schmutzwasser.

4.8 Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

Bei allen Liegenschaften ist ein Zählerkonzept mit 36-5 abzustimmen, die notwendigen Mehrkosten werden im Projekt ausgewiesen. Das Zählerkonzept berücksichtigt dabei folgende Kriterien:

- (1) Die Messung der Erzeugerkomponenten ist so aufzubauen, dass die Effizienz der einzelnen Komponenten (BHKW, Wärmepumpe, Absorptionskältemaschinen, etc.) nachgewiesen werden kann. Dazu sind die zugeführten und die abgegebenen Energiemengen zu erfassen.
- (2) Besondere Aufmerksamkeit gilt der Dokumentation bei der Nutzung von erneuerbaren Energien. 36-5 führt hierzu eine zentrale Datei, in der die Verwendung von erneuerbaren Energien fortgeschrieben ist. Die gesamten Anlagen mit erneuerbaren Energien (Photovoltaik, Solarthermie, Biomasse, Umweltwärme, etc.) sind grundsätzlich mit Zählern auszustatten.
- (3) Zwischen Heiz- und Prozessenergie (z. B. Dampf) ist zu differenzieren.
- (4) Bei entsprechender Gebäudegröße ist zwischen Lüftungswärme und statischer Heizungswärme zu differenzieren.
- (5) Der Stromverbrauch von relevanten Verbrauchern (z. B. RLT-Anlagen) ist zu messen.
- (6) Gebäude mit unterschiedlichen Nutzungen (Turnhalle, Schulgebäude, etc.) und Baujahren sind mit Zwischenzähler auszurüsten.
- (7) Unterschiedliche Organisationseinheiten sind nach Möglichkeit separat über Zähler zu erfassen.

Die Zähler sind nach Absprache entweder regelmäßig zu protokollieren oder an ein Datenübertragungssystem anzuschließen.

Grundsätzlich ist bei den Liegenschaften in allen Gewerken eine aufeinander abgestimmte Steuer- und Regelungstechnik zu entwickeln, um die nachfolgend zusammengestellten Ziele zu erreichen:

- Definierte Betriebsweise bei Einsatz mehrerer Erzeugerkomponenten, u. a. durch eine Folgeregelung bzw. Kaskadenschaltung
- Einfache Bedienbarkeit
- Zentrale Beeinflussung aller wesentlichen Regelfunktionen der Bereiche Wärmeerzeugung und Wärmespeicherung, Beheizung, Belüftung, Kühlung, Warmwasserbereitung, Wasseraufbereitung und Beleuchtung

Bei der Planung der Komponenten für die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sind nachstehende Kriterien zu beachten:

- (1) Digitale Regelgeräte sind einzusetzen um eine Vernetzung zu ermöglichen.
- (2) Im Zuge der Entwurfsplanung ist ein mit allen Planungsbeteiligten der Gewerke Heizung, Lüftung, Klima und Elektrotechnik abgestimmtes, grobes Regel- und Steuerungskonzept mit Topologie und Funktionsprogramm zu erarbeiten. Während der Ausführungsplanung erstellen die Fachplaner die regeltechnische Funktionsbeschreibung. Dieses beinhaltet ein detailliertes Regel- und Steuerungskonzept, das Nutzungsanforderungen bzw. Betriebszeiten berücksichtigt und mit dem gebäudeverwaltenden Amt, gegebenenfalls mit den Nutzern und 36-5 abzustimmen ist. Daraus ergeben sich die notwendigen regelungstechnischen Komponenten und die Programmierung der Regel- und Steuerungssoftware.
- (3) Beim Aufbau der Steuer- und Regelungstechnik hat die Bedienerfreundlichkeit oberste Priorität. Für den Betreiber müssen Zeitprogramme selbst zu erstellen oder zu verändern sein.
- (4) Verbraucher und Anlagen, die sich technisch und betrieblich zur Betriebsunterbrechung eignen, sind mit einer Maximumansteuerung zur Reduzierung der Bezugsleistung aller Verbraucher auszustatten.

- (5) Eine Anlagendokumentation ist zu erstellen und fortzuschreiben, die eine kontinuierliche Betriebsoptimierung ermöglicht. Die Anlagendokumentation besteht mindestens aus einem Regelschema, einer allgemeinverständlichen Regelungsbeschreibung, einer Darstellung der Einstellwerte und der Betriebszeiten.
- (6) Für die Gebäudenutzer ist durch den Architekten in Abstimmung mit 36-5 ein Leitfaden zu erstellen, das auf die individuellen Besonderheiten des Gebäudes eingeht und Hinweise enthält, wie thermisch behagliche Randbedingungen zu erreichen sind.
- (7) Ist eine GLT-Anlage geplant, müssen die folgenden Punkte nach Absprache mit dem gebäudeverwaltenden Amt gewährleistet sein:
 - Lagepläne zum Auffinden der Anlagen
 - Die Ist- und Sollwerte sind in den Anlagenschaltbildern einzutragen.
 - Die wesentlichen Betriebsparameter sind in einer Datenbank (mit Trendkurven) zu archivieren, die bei Bedarf auch elektronisch exportierbar ist.

5 Wirtschaftlichkeit

Eine Investition ist dann wirtschaftlich, wenn die dadurch eingesparten Energie- und Betriebskosten innerhalb der rechnerischen Lebenserwartung größer sind als die notwendigen Investitionskosten. Wirtschaftlichkeitsberechnungen der energierelevanten Maßnahme führt 36-5 in Abstimmung mit der planenden Stelle durch. Die Kosten für Betriebsaufwendungen werden durch 36-5 ermittelt und in die Berechnung einbezogen. In der Regel ist die Berechnung der statischen Kapitalrückflusszeit (Investitionskosten bezogen auf die eingesparten Energiekosten) ausreichend. Sollten sich die Randbedingungen während der Laufzeit einer Maßnahme erheblich verändern, so wird die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durch 36-5 aktualisiert.

Bei dynamischen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ist die Barwertmethode anzuwenden. Hierbei wird der Kapitalwert für den erwirtschafteten Überschuss einer Investition am Anfang des Betrachtungszeitraums dargestellt. Dabei sind der aktuelle städtische Zinssatz und die mittlere Energiepreissteigerungsrate (36-5) zugrunde zu legen.

Ist eine Maßnahme wirtschaftlich, sollte sie kurzfristig umgesetzt werden.

6 Anlagen

- Anlage 6.1 Kessel- und Brennerdaten
- Anlage 6.2 Wartungsprotokoll
- Anlage 6.3 Anforderung der Raumtemperaturen
- Anlage 6.4 Energieverbrauchstagebuch
- Anlage 6.5 Vordruck für das Energieverbrauchstagebuch
- Anlage 6.6 Beispiel für ein ausgefülltes Energieverbrauchstagebuch

6.1 Kessel- und Brennerdaten

| KESSEL- und BRENNERDATEN (für jeden Kessel 1 mal ausfüllen) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------|--|--|
| Strasse/HausNr. _____ | Datum: _____ | GZ: _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Brennstoff: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Erdgas</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Heizöl</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Flüssigas</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Heizöl/Erdgas</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Holz</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>-----</td></tr> </table> | <input type="checkbox"/> | Erdgas | <input type="checkbox"/> | Heizöl | <input type="checkbox"/> | Flüssigas | <input type="checkbox"/> | Heizöl/Erdgas | <input type="checkbox"/> | Holz | <input type="checkbox"/> | ----- | Art der Anlage: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Heizung</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Heizung mit Brauchwarmwasser</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Brauchwarmwasser</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Lufterhitzer</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Küche</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>-----</td></tr> </table> | <input type="checkbox"/> | Heizung | <input type="checkbox"/> | Heizung mit Brauchwarmwasser | <input type="checkbox"/> | Brauchwarmwasser | <input type="checkbox"/> | Lufterhitzer | <input type="checkbox"/> | Küche | <input type="checkbox"/> | ----- | | |
| <input type="checkbox"/> | Erdgas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Heizöl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Flüssigas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Heizöl/Erdgas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Holz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | ----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Heizung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Heizung mit Brauchwarmwasser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Brauchwarmwasser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Lufterhitzer | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Küche | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | ----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Abgasrückführung: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>ja</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>nein</td></tr> </table> | <input type="checkbox"/> | ja | <input type="checkbox"/> | nein | Zugregelung: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>ja</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>nein</td></tr> </table> | <input type="checkbox"/> | ja | <input type="checkbox"/> | nein | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | ja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | nein | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | ja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | nein | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>KESSEL (Nr.)</u> | <input type="checkbox"/> (von links zählen) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wärmeerzeuger: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Spezialkessel mit Öl/Gasgebläsebr.</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Umstell- und Wechselbrandkessel</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Atmosphärischer Gaskessel</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Kombitherme</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>-----</td></tr> </table> | <input type="checkbox"/> | Spezialkessel mit Öl/Gasgebläsebr. | <input type="checkbox"/> | Umstell- und Wechselbrandkessel | <input type="checkbox"/> | Atmosphärischer Gaskessel | <input type="checkbox"/> | Kombitherme | <input type="checkbox"/> | ----- | <table style="border: none;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>konst. Kesseltemperatur</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>gleitende Kesseltemperatur</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Niedertemperaturkessel</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Brennwertkessel</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Dampfkessel</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>umgestellter Festbrennstoffkessel</td></tr> </table> | <input type="checkbox"/> | konst. Kesseltemperatur | <input type="checkbox"/> | gleitende Kesseltemperatur | <input type="checkbox"/> | Niedertemperaturkessel | <input type="checkbox"/> | Brennwertkessel | <input type="checkbox"/> | Dampfkessel | <input type="checkbox"/> | umgestellter Festbrennstoffkessel | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Spezialkessel mit Öl/Gasgebläsebr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Umstell- und Wechselbrandkessel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Atmosphärischer Gaskessel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Kombitherme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | ----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | konst. Kesseltemperatur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | gleitende Kesseltemperatur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Niedertemperaturkessel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Brennwertkessel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Dampfkessel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | umgestellter Festbrennstoffkessel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fabrikat | Typ | Baujahr | Serien-Nr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kessel: | _____ | _____ | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kesselnennleistung: [kW] | _____ - _____ | Kesselbelastung: [kW] | _____ - _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bemerkung: | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>BRENNER:</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Brennerart: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>ohne Gebläse</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>mit Gebläse</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Verdampfungsbrenner</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>-----</td></tr> </table> | <input type="checkbox"/> | ohne Gebläse | <input type="checkbox"/> | mit Gebläse | <input type="checkbox"/> | Verdampfungsbrenner | <input type="checkbox"/> | ----- | Regelart: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>einstufig</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>zweistufig</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>zwei x zweistufig</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>modulierend</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>-----</td></tr> </table> | <input type="checkbox"/> | einstufig | <input type="checkbox"/> | zweistufig | <input type="checkbox"/> | zwei x zweistufig | <input type="checkbox"/> | modulierend | <input type="checkbox"/> | ----- | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | ohne Gebläse | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | mit Gebläse | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Verdampfungsbrenner | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | ----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | einstufig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | zweistufig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | zwei x zweistufig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | modulierend | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | ----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fabrikat | Typ | Baujahr | Serien-Nr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Brenner: | _____ | _____ | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leistungsbereich: [kW] | _____ - _____ | eingestellt: [kW] | _____ - _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bemerkung: | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14.06.2005 36-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6.2 Wartungsprotokoll

| LANDESHAUPTSTADT STUTT GART | | | | | | |
|---|--|-----------|-------------|--------------------------------------|------|-------------------------------------|
| Firmenadresse: | | | | | | |
| | | | | | | |
| Ergebnis Wartungsprotokoll: | | | | | | |
| Straße: _____ | | | | | | |
| Hausnummer: _____ | | | | | | |
| Gebäudebezeichnung: _____ | | | | | | |
| | | | | | | |
| Kessel-/Brenner Daten: | Kessel | | | Brenner | | |
| Aufstellungsort: | | | | | | |
| Fabrikat: | | | | | | |
| Typ: | | | | | | |
| Serien-Nr. | | | | | | |
| Baujahr: | | | | | | |
| Nennleistung: | | | | kW | | |
| Nennbelastung: | | | | kW | | |
| Kaminzugregler: | <input type="checkbox"/> ja | | | <input type="checkbox"/> nein | | |
| Brennstoff: | <input type="checkbox"/> Öl | | | <input type="checkbox"/> Erdgas | | <input type="checkbox"/> Flüssiggas |
| Brennerart: | <input type="checkbox"/> atmosphärisch | | | <input type="checkbox"/> mit Gebläse | | |
| Brennertyp: | 1-stufig | 2- stufig | modulierend | | | |
| | | | klein | mittel | groß | |
| Brennstoffdurchsatz: | | | | | | m ³ /h |
| Kaminzug: | | | | | | hPa |
| Rußzahl: | | | | | | |
| CO | | | | | | ppm |
| CO ₂ | | | | | | % |
| O ₂ | | | | | | % |
| NO _x | | | | | | ppm |
| Abgastemperatur: | | | | | | °C |
| Raumtemperatur: | | | | | | °C |
| Abgasverlust: | | | | | | % |
| Lamda: | | | | | | % |
| Bemerkungen: | | | | | | |
| | | | | | | |
| _____ | | _____ | | _____ | | |
| Datum | | Uhrzeit | | Unterschrift | | |
| | | | | | | |
| Original oder Kopie an 36-5 weiterleiten | | | | | | |

6.3 Anforderung an die Raumtemperaturen

1. Räume, die bei allen Gebäudearten vorkommen

| | |
|--|----------|
| Büro-, Unterrichts-, Aufenthalts-, Lese- und Wohnräume | |
| - während der Nutzung | 20 °C |
| Umkleideräume | 22 °C |
| Wasch- und Duschräume | 22–24 °C |
| Küchen | 18 °C |
| Toiletten | 15 °C |
| Flure und Treppenhäuser | |
| - üblicherweise | 12 °C |
| - bei zeitweiligem Aufenthalt, | 15 °C |
| Material- und Gerätelager (sofern das gelagerte Gut eine Temperierung erfordert) | 5 °C |

2. Verwaltungsgebäude, Büchereien

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

3. Schulgebäude

| | |
|-------------------------|-------|
| Unterrichtsräume, Aulen | |
| - während der Nutzung | 20 °C |
| Werkstätten | 17 °C |

4. Sportstätten, Turn- und Sporthallen

| | |
|---------------------------|-------|
| Hallen und Gymnastikräume | 17 °C |
|---------------------------|-------|

5. Hallenbäder, Lehrschwimmbäder

| | |
|---|-----------|
| Schwimmbäder | 2 °C über |
| Wassertemperatur, max. | 30 °C |
| Wassertemperatur im Schwimmbad- bzw. Lehrschwimmbaden | 26 °C |

6. Werkstätten / Bauhöfe / Feuerwachen / Fuhrparke

| | |
|---|----------|
| Arbeitsräume | |
| - bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit | 12-19 °C |
| - bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit | 19 °C |
| - bei überwiegend sitzender Tätigkeit | 20 °C |
| Fahrzeughallen | 7 °C |
| Nebenräume | 10 °C |

7. Jugendheime, -tagesstätten, Sozialwohngebäude

| | |
|----------------------------------|------------|
| Schlafräume | 15 °C |
| Kleinkindbetreuungsbereich | 22 °C |
| PEKIP-Räume während der Kurszeit | max. 27 °C |

8. Kinderheime, -tagesstätten

| | |
|-----------------------|-------|
| Ruhe- und Schlafräume | 18 °C |
|-----------------------|-------|

9. Altenheime, -tagesstätten, Pflegeheime

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

10. Krankenhäuser

| | |
|---|----------|
| OP-Räume und übrige Räume die funktionsbedingt sind: | |
| Funktionseinheit OP | 21-24 °C |
| - bei Kindern | 24-26 °C |
| - bei Säuglingen | 28 °C |
| - bei Neugeborenen | 30 °C |
| Sonstige Räume und Flure der OP-Abteilung | 22-24 °C |
| Intensivpflege (chirurgisch und internistisch: erforderlichenfalls sind aufgabenbezogene Werte gesondert festzulegen) | 24-26 °C |
| Entbindungsraum, Früh- und Neugeborenenstation | 24-26 °C |
| Säuglingsstation | 22-26 °C |
| Bettzimmer und Tagesräume | 22 °C |
| Flure und Treppenhäuser | 20 °C |
| Aufenthalts-, Dienst- und Laborräume | 20 °C |
| Behandlungs- und Untersuchungsräume | 24 °C |

11. Museen, öffentliche Büchereien

| | |
|-------------------|-------|
| Ausstellungsräume | 18 °C |
| Magazin | 15 °C |

12. Theater, Versammlungshallen

| | |
|-----------------------|-------|
| Zuschauer, Proberäume | 20 °C |
| Künstlertgarderobe | 22 °C |
| Foyer | 18 °C |

6.4 Energieverbrauchstagebuch

Anleitung zum Führen des Energieverbrauchstagebuchs

a) Zeitliche Reihenfolge der Eintragungen

- (1) Der Vordruck (Anlage 6.5) ist in der Regel wöchentlich, möglichst am gleichen Wochentag und zur gleichen Uhrzeit auszufüllen (Spalte 1). 36-5 kann ggf. andere Aufzeichnungsintervalle sowie weitere betriebliche Aufzeichnungen mit den Nutzern vereinbaren.
- (2) Besondere Umstände wie z. B. Brennstofflieferung (Öl u. a.), Ferienbeginn, Ferienende, Ein- oder Ausschalten der Heizung oder einzelner Kessel, sind durch zusätzliche Eintragungen und Vermerke (Spalte Bemerkungen) zu registrieren.
- (3) Bei Verbrauchszählerwechsel sind Endstand des alten und Anfangsstand des neuen Zählers einzutragen. Ein Vordruck ist für den Zeitraum von 3 Monaten (1 Quartal) ausgelegt, sodass er in den Monaten März, Juni, September und Dezember abgeschlossen werden muss.

b) Verbrauchsaufzeichnungen

- (1) In der 2. Spalte sind die Verbrauchszählerstände (Heizenergie) einzutragen (z. B. Ölmengenzähler, Gaszähler, Fernwärmezähler, Heizstromzähler usw.).
- (2) In der 3. und 4. Spalte sind, wenn vorhanden, die Zählerstände der Betriebsstundenzähler zu notieren. Fehlen geeignete Zähleinrichtungen für die Verbrauchsmenge oder Betriebsstunden, ist dies umgehend 36-5 zu melden.
- (3) In der 5. und 6. Spalte (HAT = Hochtarif am Tag, NT = Niedertarif in der Nacht) ist der Stand des Hauptstromzählers einzutragen; in der 7. Spalte die maximal bezogene Stromleistung.
- (4) In der 8. und 9. Spalte ist der Stand der/s Hauptwasserzähler(s) einzutragen (Gesamtwasserzählung).
- (5) Wenn vorhanden, wird in der 10. Spalte der Stand des Wasserzählers notiert, der sich in der Kaltwasserzuleitung des Warmwasserbereiters befindet. Daraus ergibt sich der Warmwasserverbrauch (Kalt- für Warmwasser).
- (6) Können nicht alle Verbrauchsdaten und Zählerstände im Vordruck eingetragen werden, ist der Vordruck (Anlage 6.6) entsprechend abzuändern und als weiteren Vordruck zu führen. Dies ist z. B. bei Mehrkesselanlagen, umstellbaren Anlagen (Gas/Öl), Zwischenzählern, Lüftungsanlagen und Kälteaggregaten notwendig. Die Eintragungen sind in allen Vordrucken in gleicher zeitlicher Reihenfolge vorzunehmen.
- (7) Bei einer Ablesung sind außer den Zählerständen auch die Max-Werte für die Gas- und Stromleistung einzutragen.

c) Verbrauchsermittlung

Bei der vierteljährlichen Verbrauchsermittlung wird die Differenz zwischen der 1. Zeile (Übertrag) und der letzten Eintragung errechnet und in der Zeile Gesamtverbrauch eingetragen. Bei Strom ist die Zählerstandsdifferenz ggf. noch mit der Zählerkonstanten zu multiplizieren.

d) Allgemeine Hinweise

In Anlage 6.6 ist ein Beispiel für ein ausgefülltes Energieverbrauchstagebuch aufgeführt. Über einen Zeitraum von zwei Quartalen ist aufgezeigt, wann zusätzlich zu den wöchentlichen Ablesungen noch weitere Ablesungen erforderlich sind (Beginn und

Ende des Heizbetriebs, Ein- und Ausschalten einzelner Kessel, Ferienbeginn und -ende, Ablesung des Zählers, Zählerwechsel).

Steigt durch eine Störung der Energieverbrauch an, so ist die Störung unverzüglich zu beheben und ein Störungsprotokoll zu führen. Hierdurch ist es möglich, Schwachstellen besser zu erkennen und für Abhilfe zu sorgen. Weitere Erläuterungen sowie zusätzliche Vordrucke können bei 36-5 eingeholt werden.

6.6 Beispiel für ein ausgefülltes Energieverbrauchstagebuch

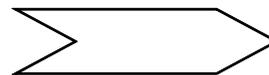
| | Heizung | | | Strom | | | Wasser | | | Bemerkungen |
|-------------------|-----------------------------|--|--|---------------|---------------|----------------|---------------------------------------|-------|-----------|--------------------------|
| | Gaszähler / Fernwärmezähler | | | HT (08 1.8.1) | NT (09/1.8.2) | Max (02/1.2.1) | Groß | Klein | WW-Zähler | |
| Zähler-Nr. | 12345 | | | 54321 | | | 45678 | 56879 | | evtl. zusätzliche Zähler |
| Faktor: | | | | | | | | | | |
| Übertrag: | 24016,5 | | | 126348 | 38124 | 25,32 | 1547 | 362 | | |
| Datum: | | | | | | | | | | |
| 02.04.2014 | 25416,1 | | | 126452 | 38160 | 26,78 | 1556 | 365 | | |
| 08.04.2014 | 27098,3 | | | 126549 | 38189 | 26,78 | 1574 | 368 | | Kessel Nr.2 aus. |
| 16.04.2014 | 29092,3 | | | 126632 | 36220 | 26,78 | 1612 | 372 | | |
| 23.04.2014 | 30978,8 | | | 126713 | 38251 | 26,78 | 1651 | 376 | | |
| | | | | | | | Wasserzählerwechsel am 30.04.14 | | | |
| | | | | | | | Stand Ausbau /Einbau Groß: 1655 / 0,3 | | | |
| | | | | | | | Stand Ausbau /Einbau Klein: 377 / 0,2 | | | |
| 30.04.2014 | 32154,1 | | | 126805 | 38273 | 26,78 | 0,3 | 0,2 | | |
| 07.05.2014 | 33168,3 | | | 126908 | 38310 | 26,78 | 12 | 4 | | |
| 14.05.2014 | 34204,8 | | | 126998 | 38336 | 27,25 | 25 | 8 | | |
| 21.05.2014 | 35306,2 | | | 127100 | 38360 | 27,25 | 32 | 15 | | Heizung defekt |
| 28.05.2014 | 36509,9 | | | 127204 | 38388 | 27,25 | 38 | 18 | | |
| 04.06.2014 | 36544,1 | | | 127208 | 38412 | 28,33 | 43 | 21 | | |
| 11.06.2014 | 36584,2 | | | 127402 | 38439 | 28,33 | 45 | 22 | | |

Anmerkung: **Originale bitte vor Ort belassen !**

Zählerstände bitte wöchentlich notieren.
Ausgefüllter Erfassungsbogen monatlich bitte an:

Hausmeister/in:

Tel:



Amt für Umweltschutz: Abt. Energiewirtschaft
Gaisburgstr. 4
70182 Stuttgart
Tel: 216 - 88726
Fax: 216 - 88630
Ansprechperson: