

Dienstanweisung Energie der Gemeinde Dunningen  
für den Betrieb aller kommunaler Einrichtungen

Stand 05.03.2021

## Einführung

Die sparsame und rationelle Energieverwendung ist aufgrund knapper Ressourcen und zum Schutz der Umwelt eine vorrangige Aufgabe unserer Zeit. Durch Senkung des Energieverbrauchs will die Gemeinde Dunningen die bei der Energieumwandlung entstehenden Emissionen reduzieren. Unser Ziel als nachhaltig wirtschaftende Kommune ist es, möglichst wenig Energie zu verbrauchen und langfristig den erforderlichen Energiebedarf aus erneuerbaren Quellen zu decken. Politische Grundlage für die Energieleitlinie ist die Verabschiedung des Klimaschutzkonzepts am 19.11.2013 sowie die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen von 2016.

Die Energieleitlinie besteht aus mehreren Teilen, die sich an verschiedene Zielgruppen wenden:

- Die Zuständigkeitsregeln (Teil A) legen die Verantwortlichkeiten für den Bereich Energieeffizienz fest.
- Die Betriebsanweisungen (Teil B) umfassen die Regeln für den Betrieb der haustechnischen Anlagen. Sie werden für alle Dienststellen und Eigenbetriebe eingeführt.
- Die Verhaltensregeln (Teil C) zeigen allen Nutzern, wie sie mit ihrem Verhalten zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs beitragen können.

Die drei Teile der Energieleitlinie sind unabhängig voneinander gültig.

Die Energieleitlinie ist bindend für alle Beschäftigten der Gemeinde Dunningen und für alle Nutzer von kommunalen Gebäuden, Einrichtungen und technischen Anlagen. Als Nutzer kommunaler Gebäude gelten grundsätzlich auch alle externen Nutzer, denen ein kommunales Gebäude überlassen wird und für dessen Betriebskosten die Gemeinde Dunningen aufkommt oder die Kosten pauschal abgerechnet werden. Dies betrifft u.a. Schulen, Hallen, Kinder- und Jugendeinrichtungen, etc. Auch externe Dienstleister, die im Auftrag der Gemeinde Dunningen tätig sind, sind zur Einhaltung verpflichtet. Die Beschäftigten der Gemeinde Dunningen werden gebeten, alle Hinweise auf einen überhöhten Energieverbrauch dem Bauamt mitzuteilen.

Die Energieleitlinie tritt am 01.04.2021 in Kraft.

Alle bisherigen mündlichen und schriftlichen Absprachen im Geltungsbereich dieser Dienstanweisung verlieren mit Inkrafttreten der Energieleitlinie ihre Gültigkeit.

Dunningen, den 08.03.2021



Peter Schumacher, Bürgermeister

## Zuständigkeitsregeln (Teil A)

### 1. Einführung

Das Energiemanagement ist für die rationelle Energieverwendung innerhalb der Gebäude der Verwaltung zuständig, erarbeitet geeignete Maßnahmen zur Lösung dieser Aufgaben und überwacht Anordnungen im Betrieb. Dabei handelt es sich um eine Querschnittsaufgabe, sodass das Energiemanagement eng mit den planenden und den betreibenden Stellen zusammenarbeiten muss.

Das Energiemanagement ist bei Fragen und Entscheidungen zu beteiligen, bei denen Energieversorgung und Energieverbrauch eine Rolle spielen.

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

Diese Regelungen gelten insbesondere für folgende technische Anlagen:

Heizungsanlagen, Brauchwasserbereitungsanlagen, sanitäre Anlagen, Raumluftheizungsanlagen, Beleuchtungsanlagen und elektrische Geräte.

Das Energiemanagement kann im Einzelfall Abweichungen der Energieleitlinie bzw. Ergänzungen in Absprache mit den nutzenden Abteilungen festlegen. Abweichungen sind zu dokumentieren. Vor der Schaffung einer Ausnahmeregelung sind grundsätzlich die Möglichkeiten auszuschöpfen, mit denen durch die Schaffung der notwendigen technischen und organisatorischen Voraussetzungen die Energieleitlinie eingehalten wird.

### 2. Zuständigkeiten

Energiemanager

- Überwachung und Einhaltung der Energieleitlinie
- Festlegung von energierelevanten Zielen im Zuge des Management-Zyklus' in Absprache mit der Amtsleitung
- Planung, Organisation bzw. Durchführung und Überwachung von Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen
- Vorbereitung, Planung und Überwachung der Energieeinsparmaßnahmen in Absprache mit dem Energiebeauftragten
- Identifizierung von Einsparmaßnahmen und deren Einsparpotentialen
- Energie-Monitoring, Energiecontrolling einschl. Erstellung des Jahresenergieberichts

## Energiebeauftragter

- Umsetzung, Überwachung und Einhaltung der Energieleitlinie
- Organisation und Überwachung von energieoptimiertem Betrieb und Nutzung der energieverbrauchenden Einrichtungen (Energiecontrolling)
- Festlegung von Beginn und Ende der Heizperiode, Absenkezeiten sowie Raumbelegungspläne (in Absprache mit Gebäudenutzern)
- Festlegung der zulässigen Raumtemperaturen
- Ermittlung und Überwachung von regelungstechnischen Einstellungen
- Identifizierung von Einsparmaßnahmen und deren Einsparpotenzialen
- Monatliche Ablesung der relevanten Zählerstände für Wärme, Strom und Wasser
- Energie-Monitoring, Energiecontrolling einschl. Mitarbeit bei der Erstellung des Jahresenergieberichtes

## Hausmeister

- Umsetzung, Überwachung und Einhaltung der Energieleitlinie
- Einstellung und regelmäßige Kontrolle der regelungstechnischen Einstellwerte, gemäß den Vorgaben des Energiebeauftragten
- Ermittlung und Meldung von Störungen und Mängeln
- Änderungen in Betrieb und Bedienung der technischen Anlagen erfolgt immer in Abstimmung mit dem Energiebeauftragten, z.B. das Ein- und Ausschalten von Sonderbetriebszuständen oder der bedarfs- und nutzungsgerechter Betrieb der energieverbrauchenden Anlagen

## Beschäftigte/Nutzer

- Umsetzung und Einhaltung der Energieleitlinie
- Überwachung der Einhaltung der Energieleitlinie bei den zugehörigen Mitarbeitern, in den jeweiligen Räumen und an den genutzten energieverbrauchenden Einrichtungen
- Meldung von Störungen und Mängeln

### 3. Anweisungen zur Energieeinsparung

Die fachtechnische Weisungsbefugnis in allen Fragen der Energieeinsparung wird vom Energiemanagement in Absprache mit der Bauamtsleitung wahrgenommen. Die Einhaltung der Energieleitlinie wird vom Energiemanagement und dem Energiebeauftragten überwacht. Sie sind gegenüber dem Betriebspersonal (Hausmeister) und den Nutzern weisungsbefugt.

### 4. Energiebericht und Auswertungen

Das Energiemanagement erstellt mit Unterstützung des Energiebeauftragten jährlich einen Energiebericht und präsentiert ihn dem Vorgesetzten. Der Vorgesetzte stellt den Bericht im Gemeinderat vor. Der Energiebeauftragte steht dem Gemeinderat für Rückfragen zur Verfügung.

Der Energiebericht enthält Auswertungen der Verbrauchs- und Kostenentwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs aller Liegenschaften. Ebenso enthält er die Entwicklung der Emissionen.

Kleine Abnahmestellen werden im Rahmen der Jahresrechnungen der Energieversorger erfasst. Bei größeren Objekten, bei denen noch keine elektronische Datenübertragung möglich ist, werden vom Energiebeauftragten regelmäßig am ersten Arbeitstag im Monat alle Verbrauchszähler abgelesen und die Zählerstände an das Energiemanagement übermittelt.

Die Daten sind regelmäßig zu sichern. Die zentrale Datenerfassung erfolgt durch das Energiemanagement und ist Grundlage für den Energiebericht.

## Betrieb von haustechnischen Anlagen (Teil B)

### 1. Heizungsanlagen

#### 1.1 Bestandteile von Heizungsanlagen

- Einrichtungen zur Wärmeerzeugung (zum Beispiel Heizkessel) oder zur Wärmeübergabe (Wärmetauscher, Übergabestationen)
- Leitungen innerhalb einer Liegenschaft
- Kaminanlagen
- Brennstofflager mit Beschickungs- und Entnahmeeinrichtung
- Bei Festbrennstoffkesseln: Anlagen und Einrichtungen zur Ascheentsorgung
- Heizungsverteilung mit Umwälzpumpen, Mischern und Armaturen
- Mess-, Steuer- und Regelanlagen (MSR-Anlagen)
- Heizkörper mit Armaturen
- Wärmedämmung an Leitungen, an Heizungsverteilungen mit Armaturen und an Wärmeerzeugern

#### 1.2 Beginn und Ende des Heizbetriebes

Beginn und Ende des Heizbetriebes richten sich nach den Witterungsverhältnissen sowie nach den baulichen und betrieblichen Erfordernissen. Der Beginn und das Ende des Heizbetriebs erfolgt in Abstimmung mit dem Energiemanager und dem Energiebeauftragten.

Im Allgemeinen beginnt der Heizbetrieb im Oktober und endet im April, was in der Regel der „Heizperiode“ nach VDI 2067, Blatt 1 entspricht. In den übrigen Monaten soll nicht geheizt werden. In der Regel beginnt der Heizbetrieb, wenn die Tagesmitteltemperatur von +15 °C unterschritten wird. Der Heizbetrieb endet im Frühjahr, wenn an drei aufeinander folgenden Tagen die Tagesmitteltemperatur von + 15 °C überschritten wird. Die Tagesmitteltemperaturen können am Außenthermometer abgelesen werden.

Diese allgemeine Regelung lässt jedoch witterungsbedingte Ausnahmen zu:

- Unterbrochener Heizbetrieb während der Heizperiode, wenn die festgelegte Raumtemperatur (siehe Anlage) auch ohne Heizbetrieb zu erreichen ist.
- Kurzzeitiges Heizen am Vormittag (Stoßheizbetrieb), wenn die festgelegte Raumtemperatur am Morgen in mehreren Räumen um mehr als 2 °C unterschritten ist.
- Spätere Beheizung von Zonen mit geringeren Temperaturanforderungen (Flure).
- Spätere Beheizung von Gebäuden mit geringeren Temperaturanforderungen (Sporthalle).
- Frühere Beheizung benachteiligter Heizgruppen (Nordseite).
- Die In- oder Außerbetriebnahme erfolgt durch den Energiebeauftragten oder in Absprache mit diesem durch das örtliche Betriebspersonal.

### 1.3 Überprüfung der Heizungsanlage vor dem Heizbetrieb

Zu Beginn jeder Heizperiode muss die ordnungsgemäße Funktion und Einstellung der Heizungsanlage überprüft werden.

- Regel-, Steuer- und Messeinrichtungen (Überprüfung von Zeitschaltuhren)

Die Einstellung der Nachtabsenkung/Nachtabschaltung muss regelmäßig auf die Belegungszeiten für jeden Wochentag angepasst werden. Dies bedeutet, dass ca. 1 – 1,5 Stunden vor Nutzungsende mit der Nachtabsenkung/Nachtabschaltung und ca. 1,5 - 2 Stunden vor dem Nutzungsbeginn mit dem Heizbetrieb begonnen werden sollte. Diese Zeiten sind von der baulichen Substanz und den Außentemperaturen abhängig und müssen individuell angepasst werden.

Die Heizkennlinie sollte gemäß der baulichen Substanz der Liegenschaft möglichst flach eingestellt sein. Die Parallelverschiebung ist ebenfalls den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Die Raum-Soll-Temperaturen sind gemäß der Raumnutzung einzustellen (siehe Anlage). Die Absenkttemperatur sollte 4 °C unter der Raum-Soll-Temperatur bei Nutzung liegen.

Die Sommer-/Winterumschalttemperatur ist auf 15 °C einzustellen. Sollte eine höhere Einstellung notwendig sein, so ist diese Erhöhung in 0,5 °C-Schritten auf bis zu max. 17 °C in Rücksprache mit dem Energiemanagement vorzunehmen.

Die Zirkulationszeiten sind den Nutzerbedürfnissen anzupassen, diese ist jedoch mindestens 16 h / Tag zu betreiben.

- Mehrstufige Pumpen (Heizkreis-/Zirkulationspumpen) sollen wenn möglich mit der kleinstmöglichen Leistungsstufe betrieben werden. Bei drehzahlgeregelten Pumpen ist die Funktion der Regelung regelmäßig zu überprüfen.
- Bei Heizkörpern ist auf Geräuschauffälligkeiten zu achten. Diese sind dann zu entlüften. Betriebene Heizkörper dürfen nicht zugestellt oder verschmutzt sein. Thermostate sind zu prüfen. Wenn möglich, sind Behördenmodelle mit begrenztem Einstellbereich einzubauen.
- Alle Heizkreise müssen nach Inbetriebnahme der Pumpen entlüftet werden.
- Die Druckverhältnisse in Heizungsanlagen (Manometer-Stand) sind zu prüfen.
- Wärmedämmung von Heizungsrohren und Zirkulationskreisen sind zu kontrollieren. Schadhafte oder unzureichend gedämmte Stellen sind instand zu setzen.
- Auf die Füllstände der Brennstofflager ist zu achten.
- Defekte, Unregelmäßigkeiten oder Auffälligkeiten sind kurzfristig an das Energiemanagement zu melden, damit die Reparatur im Rahmen der vertraglichen Bindungen kurzfristig veranlasst werden kann.
- Mehrkesselanlagen sollten solange wie möglich mit einem Kessel betrieben werden. Reservekessel dürfen nicht parallel zum Hauptkessel betrieben werden.

## 1.4 Außerbetriebnahme der Heizungsanlage ohne Brauchwasserbereitung

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

Darüber hinaus gelten folgende Anweisungen, falls kein Brauchwasser erwärmt wird:

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

## 1.5 Sommerbetrieb der Heizungsanlage mit Brauchwasserbereitung

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

- Bei Mehrkesselanlagen alle Heizkessel bis auf den kleinsten Kessel abschalten.
- Bei zwei Kesseln mit der gleichen Nennleistung, den Kessel mit dem geringeren Abgasverlust betreiben.
- Ventile im Kesselvorlauf und -rücklauf der abgeschalteten Kessel schließen.
- Die Kesselvorlauftemperatur des in Betrieb befindlichen Kessels auf maximal 70 °C einstellen. Die Legionellen-Problematik ist zu beachten. Bei erforderlicher thermischer Desinfektion muss die Kesseltemperatur höher eingestellt werden.
- Umwälzpumpen der Heizungsanlage abstellen.
- Die Heizkreise für die Raumheizung am Verteiler schließen.

## 2. Wartung von technischen Anlagen

Alle Anlagen werden regelmäßig, mindestens aber einmal jährlich durch eine Fachfirma, auf ihre einwandfreie Funktion hin überprüft. Für alle energierelevanten Anlagen und Objekte wird angestrebt, entsprechende Wartungsaufträge an Fachfirmen zu vergeben. Aufgefundene Mängel sind umgehend zu beheben. Die zentrale Organisation der Wartungen obliegt dem Energiemanagement, die Durchführung dem Energiebeauftragten. Das örtliche Betriebspersonal öffnet den Wartungsfirmen nach vorheriger Anmeldung die Räumlichkeiten und überzeugt sich davon, dass die Arbeiten sorgfältig durchgeführt werden, ggf. notwendige Arbeitszeitbescheinigungen korrekt sind und bescheinigt diese. Bei Auffälligkeiten jeglicher Art ist der Energiebeauftragte unverzüglich in Kenntnis zu setzen. Von jeder Wartung sind von der Fachfirma Wartungsprotokolle über die durchgeführten Maßnahmen zu verlangen und lückenlos aufzubewahren. Messprotokolle von Emissionsprüfungen (Wartungsdienst, Schornsteinfeger) sind dem Energiemanagement zur Prüfung und Aktualisierung des Datenbestands zur Verfügung zu stellen.



### 3. Raumtemperaturen

Die Höhe des Heizenergieverbrauchs in Gebäuden hängt wesentlich von den Raumtemperaturen ab. Eine um circa 1 °C erhöhte Raumtemperatur führt zu einem Energiemehrverbrauch von rund 6 Prozent. Die in der Anlage genannten Raumtemperaturen sind während der Nutzungszeit der Gebäude und bei Heizbetrieb einzuhalten. Die vorgegebenen Raumtemperaturen müssen regelmäßig kontrolliert werden. Als Raumtemperatur gilt die in 0,80 Meter (Tischhöhe) gemessene Lufttemperatur.

Zur Berücksichtigung von Fremdwärmeeinflüssen (Sonnenstrahlung, Personenwärme o.ä. sind alle Räume mit Thermostatventilen auszustatten, die auf die vorgeschriebene Raumtemperatur begrenzt sind. Sogenannte manipulationssichere Behördenventile sind zu empfehlen.

Unbenutzte oder vorübergehend nicht benutzte Räume (Urlaub, Krankheit) sind in der Regel nicht zu beheizen bzw. abzusenken. Auf Einfriergefahr ist dabei zu achten. Sollte ein Nutzer (z.B. wegen Krankheit) nicht in der Lage sein, diese Einstellungen vorzunehmen, so ist der Vertreter dafür zuständig.

Für das Behaglichkeitsempfinden sind die Raumtemperatur und die Oberflächentemperaturen der raumumschließenden Flächen (Wände, Fenster) die wesentlichen Größen. Weitere Einflussgrößen sind die relative Luftfeuchtigkeit, die Luftbewegung im Raum, Zugerscheinungen, die Anzahl der Personen und wärmeabgebenden Geräte im Raum.

Bei mittelfristig nicht behebbaren Ursachen kann vom Energiebeauftragten unter Absprache mit den Nutzern und Berücksichtigung der oben genannten Einflussgrößen eine von der Anlage abweichende zulässige Raumtemperatur festgelegt werden. Zur Überwachung der Raumtemperaturen werden bei Bedarf Temperaturverlaufsmessungen durchgeführt.

Die bauphysikalischen Grenzen der Gebäude sind bei der Absenkung von Heiztemperaturen zu beachten. Vor allem in Bezug auf den Taupunkt muss der Objektverantwortliche stufenweise prüfen, auf welche Temperatur abgesenkt werden kann, ohne Ausfall von Tauwasser. In der Regel dürfen in der Heizperiode deshalb 12 °C an keiner Stelle unterschritten werden. Bei diesem Sachverhalt ist die Bildung von Langzeit-Erfahrungswerten unerlässlich.

### 4. Belegungsplanung

Die Grundlage für einen geregelten Heizbetrieb ist eine Belegungsplanung, die mindestens halbjährlich aktualisiert werden muss. Für alle Gebäudeteile, möglichst nach Regelgruppen gegliedert, muss ein Belegungsplan für die regelmäßigen Nutzungen aufgestellt und regelmäßig aktualisiert werden. Er muss mindestens Nutzungsbeginn und Ende sowie Unterbrechungen von mehr als 2 h ausweisen. Dieser Belegungsplan ist dem Betriebspersonal zur Einstellung der Heizungsregelung zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus ist eine Ferienplanung zu erstellen und Sondernutzungen festzuhalten.

In Gebäuden, in denen gleichzeitig außerhalb der eigentlichen Nutzungszeiten Veranstaltungen wie Seminare o.ä. stattfinden, ist bei der Belegungsplanung darauf zu achten, dass Gebäudeteile genutzt werden, die auf einem gemeinsamen Heizkreis liegen. Falls Einzelraumregelungen zur Verfügung stehen, sollten diese Räume bevorzugt eingeplant werden. Wenn möglich, sollten geeignete Veranstaltungen in den Monaten April bis Oktober durchgeführt werden.

Eine zeitliche Zusammenlegung einzelner Veranstaltungen auf ein Gebäude beziehungsweise einen Wochentag ist anzustreben.

In Räumen, die außerhalb der üblichen Nutzungszeit des Gebäudes beheizt werden müssen (zum Beispiel Räume für Bereitschafts- und Pförtnerdienste) sind die örtlichen Heizflächen entsprechend größer auszulegen. Falls die Raumtemperaturen nicht erreicht werden, dürfen fest installierte Einzelheizgeräte als Ergänzung zur eigentlichen Gebäudeheizung während der Nutzungszeit in Betrieb genommen werden, falls die zentrale Wärmeversorgung ausgeschaltet beziehungsweise abgesenkt betrieben wird.

In allen Gebäuden, für die keine Belegungsplanung vorliegt, wird außerhalb der festgelegten Betriebszeiten auf Absenkbetrieb umgeschaltet.

Die Sondernutzungen und Ferienbelegung sind dem Betriebspersonal zur Einrichtung der Ausnahmeprogramme mindestens 1 Woche vorher anzukündigen, damit die Regelung rechtzeitig programmiert werden kann.

## 5. Elektrische Heizgeräte

Die Verwendung privater elektrischer Heizgeräte ist nicht zulässig. Dem Betrieb elektrischer dienstlicher Zusatzheizgeräte (grundsätzlich nur in Ausnahmefällen) kann und muss im Einzelfall durch den Energiebeauftragten zugestimmt werden, wenn in Sondersituationen eine derartige Regelung unabdingbar ist. Heizlüfter sind untersagt. Alle elektrischen Geräte am Arbeitsplatz unterliegen der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und dürfen nur verwendet werden, wenn ihre Betriebssicherheit überprüft wurde.

## 6. Sanitäre Anlagen und Anlagen zur Brauchwassererwärmung

### 6.1 Anlagen zur Brauchwassererwärmung

Die Vorhaltung von Warmwasser erhöht den Energieverbrauch eines Gebäudes um circa 10 bis 30%. Zudem bringen Hygieneanforderungen (unter anderem Legionellen-Bekämpfung) einen hohen technischen und finanziellen Aufwand mit sich. Die Notwendigkeit, erwärmtes Trinkwasser zu verwenden, ist zu prüfen.

Für die Gebäudereinigung ist kein Warmwasser erforderlich, da grundsätzlich Kaltwasserreiniger verwendet werden. Auch an Waschbecken muss nur fließend Wasser, aber kein Warmwasser zur Verfügung gestellt werden. Die Nachlaufzeit bzw. Spülmenge an Druckspülern und Urinalen in WC-Anlagen ist regelmäßig, spätestens jedoch halbjährlich zu prüfen und auf das notwendige Maß zu reduzieren.

Nicht benötigte Speicher und Zapfstellen sind stillzulegen. Nicht benötigte Rohr- und Anschlussleitungen sind abzutrennen. Periphere Zapfstellen sind elektrisch einzeln zu versorgen.

Bei der Auslegung von Warmwasserspeichern ist die Größe entsprechend der Nutzung des Gebäudes festzulegen. Aus hygienischen Gründen ist ein möglichst kleines Speichervolumen vorzusehen. Eine Speichergröße von 400 Litern sollte nach Möglichkeit nicht überschritten werden. Sind mehrere Speicher vorhanden ist eine Überprüfung der Kapazität mittels überschlägiger Errechnung des täglichen Bedarfs durchzuführen und gegebenenfalls Speicher stillzulegen.

Die Hinweise des DVGW-Arbeitsblattes W 551 und der jeweils gültigen Trinkwasserverordnung zum Betrieb von Trinkwasseranlagen sind einzuhalten. Das Arbeitsblatt unterscheidet zwischen Großanlagen und Kleinanlagen mit einem Volumen der Brauchwassererwärmung von maximal 400 Litern und/oder einem Leitungsvolumen jeder Rohrleitung zwischen Abgang der Brauchwassererwärmung und Entnahmestelle von maximal 3 Litern.

Die Anforderungen im Betrieb an Großanlagen sind:

- Temperatur am Speicherausgang stets größer 60 °C
- Zirkulation betreiben (16 von 24 Stunden.)
- Rücklauftemperatur der Zirkulation größer 55 °C
- Vorwärmstufen einmal täglich auf 60 °C aufheizen

Für Kleinanlagen ist das Arbeitsblatt W 551 eine Empfehlung und nicht „Allgemein anerkannte Regeln der Technik“. Bis auf weiteres, werden Kleinanlagen wie Großanlagen betrieben.

Risikofaktoren für das Auftreten von Legionellen sind:

- Tot-Zonen im Leitungsnetz ohne Durchströmung
- Stränge mit sehr seltener Zapfung und unzureichender Zirkulation
- Überdimensionierung der Leitungen in Relation zum Warmwasserbedarf führt zu hoher Verweildauer des Wassers.
- Ablagerungen in den Rohrleitungen sowie Schlamm- und Biofilmbildung in Speichern.
- Wassertemperaturen im Bereich des Vermehrungsoptimums der Legionellen (25 bis 45 °C)

Die zu kontrollierenden Optimierungsansätze zur Reduktion des Warmwasserverbrauchs sind:

- Bei zeitgesteuerten Selbstschlussventilen auf richtig eingestellte Laufzeiten achten.
- Messung der Durchflussmengen an Waschtischen und Duschen. Zielwert ist circa 5 Liter/Minute bei Waschtischen und 7 Liter/Minute bei Duschen.
- Ausrüstung von Waschtischarmaturen und Duschköpfen mit druckunabhängigen Durchflussmengenbegrenzern (selbstentkalkende Ausrüstung einsetzen, ansonsten regelmäßig entkalken, um die Funktionsfähigkeit zu erhalten).
- Nicht benötigte Boiler und Durchlauferhitzer stilllegen.

- Stehen Kaltwasserleitungen mit Warmwasserleitungen über eine Mischstation in Verbindung, so ist zu überprüfen, ob Rückschlagklappen in die Leitungen eingebaut sind. Warmwasser darf auf keinen Fall in das Kaltwassernetz drücken.

## 6.2 Unterbrochener Betrieb von Brauchwasserinstallationen

Eine Nichtnutzung von mehr als 72 Stunden stellt eine Betriebsunterbrechung dar und ist zu vermeiden. Eine längere Betriebsunterbrechung ist ein nicht bestimmungsgemäßer Betrieb der Brauchwasserinstallation. Bei Brauchwasserinstallationen oder Anlagenteilen, bei denen der bestimmungsgemäße Betrieb unterbrochen wurde, ist bei Wiederinbetriebnahme durch Öffnen der Entnahmearmaturen der vollständige Trinkwasseraustausch der Anlage oder der Anlagenteile sicherzustellen. (Anmerkung: Mindestens ablaufen lassen bis zur Temperaturkonstanz).

Bei Brauchwasserinstallationen oder Anlagenteilen, deren bestimmungsgemäßer Betrieb länger als vier Wochen unterbrochen wird, sind die Leitungen vorher abzusperrern und bei Wiederinbetriebnahme strangweise zu öffnen und zu spülen.

Bei Brauchwasserinstallationen oder Anlagenteilen, deren bestimmungsgemäßer Betrieb länger als sechs Monate unterbrochen wird, wird empfohlen, nach Anwendung der vorgenannten Maßnahmen mikrobiologische Kontrolluntersuchungen gemäß TrinkwV (Trinkwasser, warm und kalt) und auf Legionellen (Trinkwasser, warm und kalt) durchzuführen. Bei einer mikrobiologischen Belastung sind Maßnahmen nach DVGW W 557 vorzunehmen. Bei Brauchwasserinstallationen, warm, sind zusätzlich Maßnahmen nach DVGW W 551 erforderlich.

## 7. Raumluftechnische (RLT)- Anlagen

RLT-Anlagen und Klimageräte dürfen nur durch das Betriebspersonal bedient werden. Ausgenommen sind Schalteinrichtungen, die zur Betriebsanforderung für die Nutzer angebracht sind. RLT- Geräte sind nur dann einzuschalten, wenn dies durch die jeweilige Benutzung der Räume erforderlich wird und eine Fensterlüftung (Sommer und Übergangszeit) nicht möglich ist. Beim Betrieb von RLT-Anlagen sind Fenster und Türen geschlossen zu halten.

Es empfiehlt sich im Rahmen einer bedarfsgeregelten Betriebsweise, die Ein- und Ausschaltvorgänge durch Schaltuhren, Anwesenheitsmelder, Laufzeitbegrenzer oder Luftqualitätsfühler zu steuern. Die Schaltzeiten müssen regelmäßig an die tatsächliche Nutzung angepasst werden. Beim Betrieb von RLT-Anlagen mit der Möglichkeit eines variablen Luftvolumenstromes ist durch entsprechende Schaltung der jeweils notwendige Luftvolumenstrom der Nutzung anzupassen. Soweit die Nutzung es zulässt, ist die RLT-Anlage taktend zu betreiben oder zeitweise abzuschalten.

RLT-Anlagen, die ausschließlich der Raumheizung dienen (Luftheizungsanlagen), sind nach Nutzungsende auszuschalten und die Außen-/Fortluftklappen zu schließen. Ein Auskühlschutz ist vorzusehen. Das Aufheizen von Räumen sollte nur im Umluft-Betrieb erfolgen.

Bei Kombination mit statischen Heizflächen ist die RLT-Anlage nur einzuschalten, wenn die statischen Heizflächen (Heizkörper, Fußbodenheizung) allein nicht in der Lage sind, die notwendige Raumtemperatur zu halten, oder um die Luftqualität zu gewährleisten.

Der Einsatz kühler Außenluft im Sommer (morgens) sollte bei höheren Raumtemperaturen verstärkt werden (so genannte freie Kühlung, bzw. Nachtauskühlung).

Raumkühlgeräte dürfen erst oberhalb einer Raumtemperatur von 26 °C eingesetzt werden.

Lüftungsanlagen sind soweit möglich auf kleinster Stufe/Drehzahl zu betreiben. Der Leistungsbedarf ist proportional zur 3. Potenz der Drehzahl, d.h. bei Verdoppelung der Drehzahl des Lüfter-Motors nimmt der Leistungsbedarf um das 8-fache zu.

Die Filter sind in den Abständen nach Betriebsanweisung (meist alle 3 Monate) zu kontrollieren und wenn notwendig zu wechseln.

Außen- und Fortluftgitter sind regelmäßig (zum Beispiel alle 6 Monate) auf Verschmutzung zu überprüfen und bei Bedarf zu reinigen.

## 8. Fensterlüftung

Im Sommer können die Räume ganz nach Bedarf und Wunsch gelüftet werden. Im Winter muss darauf geachtet werden, dass die Fenster nicht dauerhaft gekippt sind. Der Austausch der Raumluft sollte über Stoßlüftung erfolgen.

In Toiletten ohne Lüftungsanlage muss oft über Kippen der Fensterflügel gelüftet werden. Es ist darauf zu achten, dass während des Heizbetriebs die gekippten Lüftungsfenster in den Toiletten nachts geschlossen werden. Bei sanitären Einrichtungen mit mechanischer Lüftung (Lüftungsanlagen) sind die Fenster während der Heizperiode dauerhaft geschlossen zu halten. In der Zeit, in der nicht geheizt wird, sollte die Lüftung abgeschaltet und über die Fenster gelüftet werden.

Sport- und Mehrzweckhallen sind im Sommer und in der Übergangszeit soweit möglich über die Fenster zu lüften. Eine vorhandene Lüftungsanlage ist nur einzusetzen, wenn die Wärmeabfuhr über die Fenster nicht ausreichend ist.

Nach Nutzungsende sind die Fenster wieder zu schließen.

## 9. Beleuchtungsanlagen

Die Beleuchtung ist abzuschalten, wenn genügend Tageslicht vorhanden ist. Generell ist darauf zu achten, dass die Beleuchtung nur im notwendigen Maße eingeschaltet ist. Die Nutzung von Tageslicht ist der künstlichen Beleuchtung vorzuziehen. Daher sind Jalousien und Vorhänge, soweit die Sonneneinstrahlung die Raumnutzung aufgrund von Blendung oder Überhitzung nicht negativ beeinflusst, stets offen zu halten.

Jeder Beschäftigte bzw. Nutzer hat dafür Sorge zu tragen, dass nach Nutzungsende alle Beleuchtungseinrichtungen ausgeschaltet sind. Ausgenommen hiervon sind Notbeleuchtungs-/Sicherheitsbeleuchtungsanlagen. In Sporthallen mit mehreren Beleuchtungsstufen ist darauf zu achten, dass der Personenkreis, der die Maximalbeleuchtung einschalten kann möglichst gering ist (Schlüsselschalt-Konzept).

In selten genutzten Räumen (Toilette, Teeküche, Kopierer, Lager, Technik, Keller, usw.) ist ein Hinweis „Licht ausschalten“ anzubringen. Bei Neuinstallationen sind ggf. Präsenzmelder vorzusehen.

Bei Reinigungsarbeiten ist die Beleuchtung nur im momentanen Arbeitsbereich einzuschalten.

Die Leuchtmittel sollten regelmäßig auf Verschmutzung überprüft und wenn notwendig gereinigt werden. Verschmutzungen führen zur Leistungsminderung. Beim Austausch von Leuchtmitteln sind die Vorgaben des Deutschen Städtetages bezüglich der Beleuchtungsstärke zu erfüllen (siehe Anlage).

## 10. Sonstige Stromverbraucher

Beim Betrieb stromverbrauchender Geräte ist darauf zu achten, dass sie nicht länger als zur Nutzung erforderlich eingeschaltet sind. Auch hier hat jeder Beschäftigte bzw. Nutzer dafür Sorge zu tragen, dass nach Nutzungsende alle sonstigen stromverbrauchenden Geräte ausgeschaltet sind. Die Verwendung von Zeitschaltuhren ist zu prüfen. Ausgenommen hiervon sind Geräte und Anlagen, die in Dauerbereitschaft betrieben werden müssen. Die Notwendigkeit einer Dauerbereitschaft ist in der Sache der Anlage begründet oder wird vom Energiemanagement in Absprache mit dem gebäudenutzenden Fachbereich festgelegt.

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

Die Verwendung privater elektrischer Geräte ist nicht zulässig.

## 11. Behandlung von Störungsfällen und festgestellten Mängeln

Grundsätzlich sind alle Störungsfälle und Mängel an energieverbrauchenden Einrichtungen vom Betriebspersonal dem Energiemanager zu melden.

Kleinere Störungsfälle wie defekte Schalter oder undichte Wasserarmaturen (tropfende Wasserhähne) sind vom Betriebspersonal unverzüglich selbst zu beheben. Fehlen die dazu notwendigen Arbeitsgeräte oder Ersatzteile, so ist das Ortsbauamt zu informieren.

Müssen aus Sicherheitsgründen beim Auftreten von Störungsfällen Anlagen außer Betrieb genommen werden oder Einstellungen verändert werden, so ist dies dem Energiemanager unverzüglich mitzuteilen.

Das Ortsbauamt hat in diesen Fällen dafür Sorge zu tragen, dass die Störungen baldmöglichst behoben werden und die vorgenommenen Änderungen wieder auf den Normalbetrieb umgestellt werden.

Um einen Überblick über Art und Zahl auftretender Störungen zu erhalten, hat der Energiebeauftragte ein Störungs- und Mängelprotokoll zu führen und bei Bedarf dem Ortsbauamt zu übergeben. Hierdurch ist es möglich, Schwachstellen besser zu erkennen und für Abhilfe zu sorgen.

## 12. Beschriftungen

In allen Gebäuden sind sämtliche Heizkreise, Schaltuhren, Steuer- und Regelungseinrichtungen eindeutig zu beschriften (z. B. Heizkreis Süd, Schaltuhr Beleuchtung, Flur und so weiter). Diese Beschriftungen sind auf Vollständigkeit zu prüfen und ggf. zu ergänzen. Nicht genutzte Heizkreise, Schaltuhren Geräte usw. sind kenntlich zu machen.

## 13. Schulungen und Informationsveranstaltungen

Jeder Gebäudeverantwortliche (Energiebeauftragter und Hausmeister) ist verpflichtet, an Hausmeisterschulungen teilzunehmen. In regelmäßigen Treffs sollen den Verantwortlichen die Ergebnisse des Energiemanagements und relevante Veränderungen mitgeteilt werden.

## Verhaltensregeln für Nutzer kommunaler Liegenschaften (Teil C)

### 1. Allgemeines

Diese Verhaltensregeln (Teil C) zeigen Nutzern der kommunalen Gebäude auf, wie sie mit ihrem Verhalten zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs beitragen können.

Als Nutzer gelten neben den Beschäftigten grundsätzlich alle externen Nutzer, denen ein städtisches Gebäude überlassen wird und für dessen Betriebskosten die Gemeinde aufkommt, bzw. die Kosten pauschal berechnet werden.

Sparsamer Umgang mit Ressourcen ist eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit. Daher wird die Gemeinde ihre Gebäude und Anlagen so bauen und betreiben, dass der Verbrauch von Strom, Wärme und Wasser und die dadurch entstehende Umweltbelastung minimiert werden. Jeder Beschäftigte und Nutzer trägt wesentlich durch sein Verhalten zur Senkung des Energieverbrauchs und somit der Treibhausgase bei. Deshalb ist die Einhaltung für alle Gebäudenutzer bindend.

Jeder Nutzer kann von einem energiesparenden Verhalten persönlich profitieren:

Vermeidung bzw. Verringerung der Überhitzung der Räume im Sommer.

bessere Raumluft und damit bessere Konzentrationsfähigkeit.

Innerhalb der Verwaltung liegt die Überwachung der Einhaltung dieser Regeln beim Energiemanagement und dem Betriebspersonal vor Ort.

### 2. Beheizung von Räumen

#### 2.1 Raumtemperaturen

Die in der Anlage genannten Raumtemperaturen sind während der Nutzungszeit der Gebäude und bei Heizbetrieb einzuhalten. Als Raumtemperatur gilt die in 0,80 Meter (Tischhöhe) gemessene Lufttemperatur. Zur Berücksichtigung von Fremdwärmeeinflüssen (Sonnenstrahlung, Personenwärme o.ä. sind alle Räume mit Thermostatventilen auszustatten, die auf die vorgeschriebene Raumtemperatur begrenzt sind. Unbenutzte oder vorübergehend nicht benutzte Räume (Urlaub, Krankheit) sind in der Regel nicht zu beheizen bzw. abzusenken. Auf Einfriergefahr ist dabei zu achten. Sollte ein Nutzer (zum Beispiel wegen Krankheit) nicht in der Lage sein, diese Einstellungen vorzunehmen, so ist der Vertreter dafür zuständig.

Sondernutzungen und Ferienbelegungen sind dem Betriebspersonal zur Einrichtung der Ausnahmeprogramme mindestens 1 Woche vorher anzukündigen, damit die Regelung rechtzeitig programmiert werden kann.

Werden die Raumtemperaturen gemäß der Anlage nicht erreicht, so ist das Betriebspersonal bzw. das Energiemanagement zu verständigen. Wichtig



dabei ist die Feststellung an welchen Tagen, welchem Zeitbereich und welchem Ort die Temperaturen nicht erreicht werden. Das Betriebspersonal bzw. das Energiemanagement wird dann gegebenenfalls eine Temperaturverlaufsmessung durchführen und den Ursachen nachgehen.

## 2.2 Thermostatventile

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

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

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

Ist der eingestellte Raumtemperatursollwert erreicht, drosselt das Ventil die Heizwasserzufuhr. Der Heizkörper fühlt sich kalt an.

## 2.3 Heizkörper

Heizkörper dienen der Erwärmung des Raumes. Die Wärmeabgabe erfolgt einerseits durch Konvektion, d.h. kalte Luft strömt an dem warmen Heizkörper vorbei und erwärmt sich dort, und andererseits durch Strahlung.

Damit sowohl die Konvektion als auch die Strahlung in vollem Maße zur Erwärmung von Raumluft und Personen genutzt werden kann, müssen Sie die Heizkörper von allen Gegenständen (Schränke, Regale, Vorhänge, Kartons usw.) freihalten, die eine Luftzirkulation am Heizkörper oder eine freie Abstrahlung in den Raum behindern.

Hören Sie im Heizkörper gluckernde Geräusche so verständigen Sie bitte das Betriebspersonal.

## 2.4 Sanitäre Anlagen

Bei Wasserverbrauchseinrichtungen ist auf die sparsame Wasserverwendung zu achten.

## 2.5 Elektrische Heizgeräte

Die Verwendung privater elektrischer Heizgeräte ist nicht zulässig. Dem Betrieb elektrischer dienstlicher Zusatzheizgeräte (grundsätzlich nur in

Ausnahmefällen) kann und muss im Einzelfall durch den Energiebeauftragten zugestimmt werden, wenn in Sondersituationen eine derartige Regelung unabdingbar ist. Heizlüfter sind untersagt. Alle elektrischen Geräte am Arbeitsplatz unterliegen der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und dürfen nur verwendet werden, wenn ihre Betriebssicherheit überprüft wurde.

### 3. Lüftungsverhalten

Richtiges Lüften ist für eine optimale Gebäudenutzung und zur Vermeidung von Schimmelbildung absolut notwendig. Hierbei ist zu beachten, dass während der Heizperiode nur das Stoßlüften zulässig ist. Es sollten bestenfalls z. B. zwei gegenüber liegende Fenster für ca. 10 Minuten weit geöffnet werden (abhängig von Raumgröße und Jahreszeit). Dieser Zeitraum reicht in der Regel aus, um genügend Frischluft in den Raum einzubringen. Die Thermostatventile an den Heizkörpern müssen rechtzeitig für die Dauer der Lüftung geschlossen werden. Durch das richtige Stoßlüften, kühlen Bauteiloberflächen um die Fenster nicht so stark aus, hierdurch kann die Bildung von Schimmelpilz vermieden werden.

Die Kipplüftung ist nur außerhalb der Heizperiode zulässig.

Vor Nutzungsende sind die Räumlichkeiten durch die Nutzer ebenfalls kurz Stoßzulüften, auch hierdurch kann die Bildung von Schimmelpilz vermieden werden. Nach Nutzungsende sind die Fenster wieder zu schließen.

Sport- und Mehrzweckhallen sind im Sommer und in der Übergangszeit soweit möglich über die Fenster zu lüften. Eine vorhandene Lüftungsanlage ist nur einzusetzen wenn die Wärmeabfuhr über die Fenster nicht ausreichend ist.

RLT-Anlagen, die ausschließlich der Raumheizung dienen (Luftheizungsanlagen) und über die Nutzer bedienbar sind, sind nach Nutzungsende auszuschalten und die Außen- und Fortluftklappen zu schließen. Ein Auskühlschutz ist vorzusehen. Das Aufheizen vom Räumen sollte nur im Umluft-Betrieb erfolgen.

### 4. Beleuchtungsanlagen

Schalten Sie beim Verlassen der Räume grundsätzlich die Beleuchtung aus.

Bei ausreichendem Tageslicht ist die Beleuchtung abzuschalten. Neuanschaffungen müssen in jedem Fall mit einem LED-Leuchtmittel ausgerüstet sein.

Während der Gebäudereinigung ist eine reduzierte Beleuchtung und nur dort wo gerade gereinigt wird ausreichend. Fehlen die entsprechenden Schalteinrichtungen, informieren sie das Energiemanagement.

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

Im Ursprungszustand lag der Beleuchtungsplanung eine Planung der Raumnutzung, beispielsweise die Anordnung der Schreibtische, zu Grunde. Veränderungen der Raumnutzung können sich ungünstig auf die Beleuchtungssituation auswirken. Grundsätzlich sind Arbeitsbereiche so zu gestalten und anzuordnen, dass möglichst viel Tageslicht genutzt werden kann.

## 5. Sonstige Stromverbraucher

Beim Betrieb stromverbrauchender Geräte ist darauf zu achten, dass sie nicht länger als zur Nutzung erforderlich eingeschaltet sind und Stand-by-Verbräuche (zum Beispiel Computerbildschirm, Rechner, Drucker) vermieden werden. Die Verwendung von schaltbaren Steckdosenleisten wird empfohlen.

Der Nutzer hat dafür Sorge zu tragen, dass nach Beendigung der Nutzung alle Beleuchtungseinrichtungen und sonstige stromverbrauchende Geräte ausgeschaltet sind. Ausgenommen hiervon sind Geräte und Anlagen, die in Dauerbereitschaft betrieben werden müssen. Die Notwendigkeit einer Dauerbereitschaft muss in der Sache der Anlage begründet sein.

Die Verwendung privater elektrischer Geräte ist nicht zulässig.

## 6. Informationsangebote

Das Energiemanagement stellt den Nutzern mindestens jährlich durch den Energiebericht Informationen über die Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs des jeweiligen Gebäudes zur Verfügung.

## Anlage: Raumtemperaturen und Beleuchtungsstärken



### Hinweise zum kommunalen Energiemanagement Raumtemperaturen und Innenraumbeleuchtung im Gebäudebestand

Seite: 2

Raumart / Funktion	Raumtemperatur	Nennbeleuchtungsstärke
<b>ALLGEMEINE RÄUME (Arbeitsstätten)</b>		
Aufenthaltsräume	20° C	200 Lux
Umkleieräume	22-24° C	100 Lux
Waschräume, Duschräume	22-24° C	100 Lux
Toilettenräume	15° C <sup>1)</sup>	100 Lux
Sanitätsräume	21° C	500 Lux
<b>BÜORÄUME UND BÜROÄHNLICHE RÄUME</b>		
Büoräume mit tageslichtorientiertem Arbeitsplatz ausschließlich in unmittelbarer Fensternähe	20° C <sup>2)</sup>	300 Lux
Sonstige Büroräume	20° C <sup>2)</sup>	500 Lux
Großraumbüros mit hoher Reflexion	20° C <sup>2)</sup>	750 Lux
Großraumbüros mit mittlerer Reflexion	20° C <sup>2)</sup>	1000 Lux
Sitzungs- und Besprechungszimmer	20° C <sup>2)</sup>	300 Lux
Räume mit Publikumsverkehr	20° C <sup>2)</sup>	200 Lux
<b>WERKSTÄTTEN</b>		
Reparaturwerkstätten		
bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit	12° C	500 Lux <sup>6)</sup>
bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit	17° C	500 Lux <sup>6)</sup>
bei überwiegend sitzender Tätigkeit	20° C	500 Lux <sup>6)</sup>
Fahrzeughallen	5° C <sup>5)</sup>	30 - 100 Lux
<b>GEMEINSCHAFTSRÄUME (Unterrichtsstätten)</b>		
Flure, Treppenhäuser	12-15° C <sup>1)</sup>	100 Lux
Aulen	20° C <sup>3)</sup>	100 Lux
Leseräume	20° C <sup>2)</sup>	500 Lux
Büchermagazine	15° C	200 Lux
<b>ALLGEMEINE UNTERRICHTSRÄUME</b>		
Vorschulräume	20° C <sup>2)</sup>	300 Lux <sup>4)</sup>
Unterrichtsräume	20° C <sup>3)</sup>	300 Lux <sup>4)</sup>
Unterrichtsräume mit einem Tageslichtquotienten D<1% am ungünstigsten Arbeitsplatz, sowie für vorwiegende Abendnutzung oder speziell für Erwachsenenbildung	20° C <sup>3)</sup>	500 Lux <sup>4)</sup>
<b>SPEZIELLE UNTERRICHTSRÄUME</b>		
Lehrküchen	18° C (Nutzungsbeginn)	500 Lux <sup>4)</sup>
Werken	18° C	500 Lux <sup>4)</sup>
Physik, Chemie, Biologie	20° C <sup>3)</sup>	500 Lux <sup>4)</sup>
<b>HÖRSÄLE</b>		
Hörsäle mit Fenster	20° C <sup>3)</sup>	500 Lux <sup>4)</sup>
Hörsäle ohne Fenster	20° C <sup>3)</sup>	750 Lux <sup>4)</sup>
<b>SPORTSTÄTTEN / INNENANLAGEN</b>		
Lokale bis internationale Wettbewerbe	15° C <sup>5)</sup>	300 Lux <sup>7)</sup>
Training bis regionale Wettbewerbe	15° C <sup>5)</sup>	200 Lux <sup>7)</sup>
Schulsport bis lokale Wettbewerbe	15-17° C <sup>5)</sup>	200 Lux <sup>7)</sup>
<p>1) die Beheizung ist erst erforderlich, wenn die jeweils vorgegebene Raumtemperatur unterschritten wird, da in der Regel durch den Wärmegewinn der beheizten Nachbarräume ausreichende Raumtemperaturen erreicht werden; Flure und Treppenhäuser bei zeitweiligem Aufenthalt 15° C</p> <p>2) während der Nutzung (19° C bei Nutzungsbeginn)</p> <p>3) während der Nutzung (17-19° C bei Nutzungsbeginn, je nach Belegung)</p> <p>4) für Hauptwandtafel und Demonstrationstisch Zusatzbeleuchtung (DIN 5035/T4)</p> <p>5) in Sonderfällen höhere Werte</p> <p>6) die Angaben gelten für die Reparatur von Maschinen und Apparaten; je nach Tätigkeit reichen 200 oder 300 Lux (DIN 5035/T2)</p> <p>7) Horizontalbeleuchtungsstärke Mindestanforderungen; je nach Sportart können höhere Werte erforderlich sein (EN 12193)</p>		