

Energieleitlinie

der

Stadt Freiburg

I. Grundlage der Energieleitlinie

Gemeinderatsbeschlüsse der Stadt Freiburg

Folgende Beschlüsse sind zu beachten:

- a) **Drucksache G-07/102:** Klimaschutzkonzept Stadt Freiburg i.Br. – Verringerung der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 40%
- b) **Drucksache G-03/222:** "10% Strom aus erneuerbaren Energiequellen" inkl. 10% Stromeinsparung
- c) **Drucksache G-03088.1:** Öko-Bonus von 50€/t je vermiedene Tonne CO₂ bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Heizanlagen, wenn eine Variante nicht mehr als 10% über der Vergleichsvariante liegt.
- d) **Drucksache G-04266.2:** Verbesserte Niedrigenergiebauweise – Primärenergiekennwert 75% des in der EnEV festgelegten Wertes, Primärenergiefaktor von 1,1 (außer bei Holzpellets oder Klein-BHKW's, dort sind dann ggf. die Werte der EnEV einzusetzen), 70 % des in der EnEV festgelegten Transmissionswärmeverlustes
- e) **Drucksache G-09/244:** Stand der Kraft-Wärmekopplung – Aufgrund der Erkenntnisse aus dem Masterplan „Energieeffiziente Stadt Freiburg“ soll auch bei den städtischen Gebäuden eine schnellere Umsetzung der Kraft-Wärmekopplung realisiert werden.
- f) **Drucksache G-09/285:** Freiburger Energieeffizienz-Strategie am Beispiel des Gebäudemanagements Freiburg. Neubauten in Passivhausbauweise sowie Prüfung einer Realisierung als Plus-Energie-Haus. Sanierung mit Passivhaus-Komponenten, bei kompletter Sanierung Mindestziel EnEV 2009 –30%, Verhinderung Stromverbrauchsanstieg

II. Zuständigkeitsregelung

Das Gebäudemanagement Freiburg (GMF) ist für die rationelle Energieverwendung mit dem Ziel der Energie- und Kosteneinsparung zuständig. Dem GMF wird deshalb das Energiecontrolling übertragen. Die Zuständigkeit bezieht sich auf alle in der Verantwortung des Gebäudemanagement Freiburg befindlichen Gebäude.

Die Energieleitlinie ist für alle städtischen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen im Rahmen ihrer Tätigkeit bindend (s. Anlagen). Auch externe Architekten, Ingenieure und Dienstleister sind zur Einhaltung verpflichtet. Die Energieleitlinie mit entsprechender Anlage ist z.B. bei der Auftragsvergabe auszuhändigen oder in Verträge einzuarbeiten. Weiterhin sind alle externen Gebäudenutzer wie z.B. Schulleitungen, VHS grundsätzlich gehalten, die Hinweise für die Nutzung und Beschaffung einzuhalten.

III. Aufgaben und Zusammenarbeit

Das GMF hat bei der Energie- und Kosteneinsparung sowie bei der Minimierung der CO₂-Emissionen in den städtischen Gebäuden eine besondere Verantwortung. Neben der Energieeinsparung beinhaltet die städtische Energie- und Klimaschutzpolitik der Stadt Freiburg in ihren Grundzügen auch die Förderung der Kraft-Wärme-

Kopplung und der regenerativen Energie. Der Energieeinsparung kommt eine besondere Bedeutung zu, weil sie an erster Stelle aller energie- und Klimaschutzrelevanten Überlegungen und Maßnahmen steht, denn jede eingesparte Kilowattstunde schont die Ressourcen und braucht nicht erzeugt zu werden. Unter diesem auch der Nachhaltigkeit verpflichteten Grundsatz und zur Erfüllung seiner Aufgaben hat das GMF bei allen relevanten Planungen und Veränderungen bestehender Gebäude und technischer Einrichtungen sowie bei allen Entscheidungen, die energetischen Belange ausreichend zu berücksichtigen. Es wird in der Regel selbständig tätig, auch ohne Aufforderung durch die Ämter.

Bei Neubauten und Sanierungen sind bereits bei den ersten Planungsüberlegungen die Belange des Energiemanagements einzubeziehen, da diese bereits zu einer wichtigen Weichenstellung für den späteren Gebäudeentwurf führen können. Ferner sind bei der Auslobung und bei der Durchführung von Architekturwettbewerben die Aspekte des Energiemanagements zu berücksichtigen. Ziel ist auf einen möglichst geringen Energieverbrauch und auf eine niedrige Umweltbelastung hinzuwirken.

Das GMF informiert über den Stand der Aktivitäten und Maßnahmen sowie insbesondere über die Verbrauchs- und Kostenentwicklung und erstellt regelmäßig Energieberichte.

Die Optimierung der Betriebsführung ist eine Kernaufgabe des GMFs. Dazu gehört auch, das Betriebspersonal in Hinblick auf eine effiziente Energieverwendung zu schulen.

Die Daten über den Energie- und Wasserverbrauch, Kosten, technische Daten, Wartungsprotokolle, wesentliche bauliche und technische Änderungen sowie Nutzungsänderungen sind eine unverzichtbare Grundlage für das Energiemanagement des GMFs. Die Daten werden in einer zentralen Datenbank erfasst. Sollten ergänzende i.d.R. nutzerbezogene Daten erforderlich sein, sind alle städtischen Mitarbeiter gehalten, das GMF bei der Beschaffung zu unterstützen.

IV. Wirtschaftlichkeit

Grundsätzlich sollten alle Maßnahmen die eine Gesamtwirtschaftlichkeit aufweisen umzusetzen. Dabei ist eine Energiepreissteigerung zu berücksichtigen. Sie wird auf der Basis langjähriger durchschnittlicher Preissteigerungen vom Energiemanagement festgelegt (Stand 2007 = 5%).

Bei Heizanlagen sind die Umweltfolgekosten von 50€/ Tonne eingesparte CO₂-Emissionen zu berücksichtigen. Um einen Ausgleich zwischen den ökologischen und den ökonomischen Interessen zu erzielen, erhält diejenige Variante den Zuschlag, die die niedrigsten CO₂-Kosten hat, sofern sie nicht mehr als 10% über den niedrigsten Jahreskosten liegt (vgl. GR-Beschlüsse, oben).

Die in den Anlagen enthaltenen Energiestandards zielen neben einer Senkung der Gesamtkosten darauf ab, eine klare Vorgehensweise aufzuzeigen.

VI. Energiestandards

Folgende zu berücksichtigende Energiestandards sind in den Anlagen enthalten:

Anlage 1 - Planungshinweise für Neubau und Sanierung von Gebäuden und energietechnischen Anlagen

Anlage 2 - Einzuhaltende U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizienten) bei baulichen Änderungen an bestehenden Gebäuden

Anlage 3 - Betriebsanleitung für energietechnische Anlagen

Anlage 4 - Einzuhaltende Raumtemperaturen im Gebäude

Anlage 5 - Hinweise für die Beschaffung

Anlage 6 - Hinweise für die Nutzung von Gebäuden

Anlage 7 - Literaturhinweise, Links

Anlage 1 - Planungshinweise für Neubau und Sanierung von Gebäuden und energietechnischen Anlagen

Folgende Grundsätze sind unter der Zielsetzung einer Gesamtwirtschaftlichkeit und Senkung der Folgekosten zu beachten

1. Gebäude und Architektur

- a) Die integrale Planung hat sich bewährt, um gute Architektur mit Energie- und Kosteneffizienz zu verbinden. Das Planungsteam bestehend aus Bauherrenvertretung, Architekten, Fachplanern, Energiefachleuten, Nutzern etc. arbeitet hierbei von den ersten Planungsschritten bis zur Fertigstellung gleichberechtigt und verantwortlich zusammen. Der integrale Planungsansatz ist verbindlich bei allen Planungen anzuwenden.
- b) Kompakte Gebäude verbrauchen weniger Heizenergie. Verkehrsflächen und Nebenräume, und Lufträume sind zu minimieren. Günstige Kennzahlen sind hierbei z.B. für Schulen $BGF \leq 1,75 \times HNF$, $BRI \leq 6 \times HNF$
- c) Räume sind grundsätzlich natürlich zu belichten. Für Räume mit Beleuchtungsstärken größer als 300 lux sind Tageslichtquotienten nach DIN 5034 von mehr als 3%, für Flure o.ä. von mindestens 1% zu erreichen.
- d) Helle Räume mit hohen Reflexionsgraden führen zu niedrigeren Investitions- und Betriebskosten. Zu starke Kontraste haben i.d.R. eine physiologisch ungünstige Wirkung auf die Nutzer (z.B. Büro u. Schulräume) und sind auszuschließen. Für Decken und Wände ist die Farbe Weiß grundsätzlich einzusetzen. Folgende Reflektionsgrade sind mindestens einzuhalten: Decke: $> 0,8$; Wand $> 0,6$; Boden $> 0,4$. Für Büroräume und Ausbildungsstätten (u.a. Schulräume) gilt: Decke: $> 0,85$; Wand $> 0,85$; Boden $> 0,5$. (DIN EN 12464 bzw. DIN 5035 Teil 4, AMEV-Beleuchtung 2000). Der Glanzgrad beträgt matt bis halbmatt. In einem umlaufenden Randstreifen von 0,5m kann die Nennbeleuchtungsstärke unterschritten werden und die Gleichmäßigkeit unberücksichtigt bleiben.
- e) Räume sind grundsätzlich natürlich zu belüften. Für die natürliche Lüftung in Unterrichtsräumen sind Fensteröffnungsflügel von mind. $0,1 \text{ m}^2$ je Sitzplatz bei Querlüftung und mind. $0,3 \text{ m}^2$ je Sitzplatz ohne Querlüftung vorzusehen.
- f) Eine sommerlichen Überhitzung der Gebäude ist zu vermeiden. Hierbei ist den klimatischen Bedingungen im südlichen Oberrhein besondere Beachtung zu schenken. Die ENEC ist hier einzuhalten und der Nachweis zu erbringen, dass die erforderlichen Raumtemperaturen eingehalten werden. Hierbei sollte der Fensterflächenanteil die Belichtung der Räume gewährleisten, aber nicht zu hoch angesetzt sein, um den Wärmeeintrag zu begrenzen. Es sind ausreichende Speichermassen an die Räume anzukoppeln (z.B. Verzicht auf abgehängte Decken in Abstimmung mit der Akustik, Einbau massiver Innenwände etc.). Eine Nachtabkühlung ist vorzusehen, eine Betonkernaktivierung bei mehrstöckigen Objekten ist zu prüfen.
- g) Räume mit hohen inneren Wärmelasten (z.B. EDV-Schulungsräume, Serverräume) sind möglichst in natürlich belüfteten Kellerräumen oder an der Nordfassade anzuordnen, so dass eine mechanische Kühlung eingeschränkt und

- möglicherweise sogar vermieden werden kann. Die Kühlung hat direkt im Serverschrank zu erfolgen.
- h) Bei Haupteingängen ist ein Windfang vorzusehen. Dieser darf nicht beheizt werden.
 - i) Heizkörper vor verglasten Flächen sind aufgrund der erhöhten Wärmeverluste nicht erlaubt.
 - j) Bei allen Planungen ist primär eine konsequente Fensterlüftung zu berücksichtigen. Ziel ist, den Empfehlungswert von 0,1% bzw. den Grenzwert 0,15% der CO₂-Volumenkonzentration einzuhalten. Nur in begründeten Fällen, wie z.B. Passivhausstandard, kann technisch hiervon abgewichen und ggf. eine mechanische Lüftung vorgesehen werden.
 - k) Wird im Rahmen einer Planung ein Lüftungskonzept erarbeitet, das im späteren Betrieb eine besondere Mitarbeit der Nutzer erfordert, dann ist Teil der Umsetzung der Planung eine ausreichende Schulung der Nutzer. Dies gilt insbesondere für die Schulen. Hier sind neben den Hausmeistern vor allem die Lehrer und Lehrerinnen zu schulen und ggf. in Absprache mit dem EM frühzeitig im Planungsprozess zu beteiligen.

2. Baulicher Wärmeschutz

2.1. Neubauten

- a) Bei Neubauten ist die Passivhausbauweise grundsätzlich umzusetzen (Jahresheizwärmebedarf < 15 kWh/m²a). Die EnEV sowie die DIN 18599 sind hierbei zu berücksichtigen.
- b) Neue Gebäude sollen möglichst kompakt geplant werden. Räume gleicher Nutzung sollten möglichst zusammengelegt werden (sinnvolle Zonierung). Die passive Solarenergienutzung ist für Neubauten verstärkt zu berücksichtigen. Dabei ist eine Fremdverschattung durch bestehende Gebäude und neue Anpflanzungen zu vermeiden.
- c) Eine sommerliche Überhitzung ist unbedingt zu vermeiden. Der Glasflächenanteil (s. PHPP u. EnEV) sollte deshalb 35% nicht überschreiten. Wird dieser Wert nicht eingehalten, ist der sommerliche Wärmeschutz des Entwurfkonzeptes vorab rechnerisch nachzuweisen, damit eine planerische und kostengünstige Optimierung erfolgen kann.
- d) Die Konstruktion eines Gebäudes ist so auszuführen, dass der Aufschlag für Wärmebrücken auf die U-Werte gemäß maximal 0,05 W/m²K beträgt. Dabei sind entweder Einzelnachweise oder Details aus dem Wärmebrückenkatalog zulässig.
- e) Die Qualitätsanforderung an die Dichtigkeit eines Gebäude ist in erster Linie planerisch sicherzustellen. In der Entwurfsphase ist das Dichtigkeitskonzept festzulegen. Eine Detaillierung erfolgt in der Ausführungsphase und eine konsequente Umsetzung und Kontrolle in der Bauphase. Dabei ist ein n₅₀-Wert von ≤ 0,6/h zu erreichen.
- f) Die Luftdichtigkeit ist mit dem Blower-Door Test nachzuweisen. Dieser ist rechtzeitig vorzunehmen, so dass eine Qualitätssicherung erreicht und mögliche Nachbesserungen noch durchgeführt werden können. Wenn aus technischen Gründen ein Blower-Door Test nicht umfänglich möglich erscheint, ist das Verfahren mit dem EM abzustimmen.
- g) Alle für die Nutzung von Solarenergie geeigneten Dachflächen (Himmelsrichtung beachten) sind statisch so auszulegen, dass eine Solarthermie- oder

Photovoltaikanlage nachgerüstet werden kann. Die notwendigen Schächte für die vertikale Führung von Leitungen sind vorzuhalten.

2.2. Bestehende Gebäude

- a) Bauphysikalische Schwachstellen von Gebäuden, z.B. im Bereich von Fenster, Türen, Außenwände, Decken, Heizkörpernischen und Windfänge sind vorrangig zu beseitigen.
- b) Beim erstmaligen Einbau, Ersatz und Erneuerung, bei Sanierungsarbeiten an Außenbauteilen (Wand, Fenster, Dach) müssen die Anforderungen entsprechend Anlage 2 eingehalten oder unterschritten werden. Bei normalen baulichen Gegebenheiten führen die Anforderungen zu einer Gesamtwirtschaftlichkeit und sind deshalb grundsätzlich umzusetzen.
- c) In Fällen, bei denen im Gebäude durch konkrete Anforderungen des Denkmalschutzes und/oder aufgrund zwingend vorgegebene gestalterische und bauliche Bedingungen die Einhaltung der U-Werte gem. Anlage 2 nicht möglich ist, kann hiervon abgewichen werden. Damit der verringerte Wärmeschutz nicht zu stark abgesenkt wird ist die Gesamtwirtschaftlichkeit nachzuweisen.
- d) Die Gebäudedichtheit ist insbesondere im Bereich der Fenster und Eingangstüren zu überprüfen. Eventuell vorhandene Mängel sind zu beseitigen. Die Klasse der Fugendurchlässigkeit nach DIN EN 12 207-1 beträgt mindestens 3.
- e) Zur Vermeidung überhöhter Temperaturen in den Gebäuden und Räumen sollte auch die Möglichkeit zur freien Nachtkühlung geschaffen werden.

2.3. Behelfsbauten

- a) Auch in zeitlich befristeten Gebäuden z.B. Containern ist ein niedriger Energieverbrauch über einen guten Wärmeschutz sicherzustellen.
- b) Eine Regelung der Heizanlage einschließlich eines Wochenprogramms muss gewährleistet sein.
- c) Auf eine Stromheizungen ist grundsätzlich zu verzichten, insbesondere, wenn das Gebäude länger als 1 Jahr aufgestellt wird. Ausnahmen sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung des GMFs möglich.

3. Heizungen

3.1. Wärmeversorgung

- a) Bei der Entscheidung welcher Energieträger und welche Heiztechnik zum Einsatz kommt, bedarf es einer besonderen Abwägung, Alternativen sind u.a.:
 - Holzheizanlagen (Holzhackschnitzel und Holzpellets)
 - Fernwärmeanschluss
 - Einsatz eines Klein-BHKW
 - Einsatz von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung.
- b) Insbesondere in Sporthallen kann bei Einsatz von Solaranlagen die Kesselanlage im Sommer abgeschaltet und Bereitschaftsverluste, Pumpenstrom und Wärmeverluste der Fernleitung vermieden werden. Elektro-Heizungen dürfen nicht zum Einsatz kommen.

- c) Wird Erdgas zur Beheizung genutzt ist zu beachten:
 - Die Grundlast muss grundsätzlich über einen Brennwertkessel gedeckt werden.
 - Die Spitzenlast kann von einem Niedertemperaturkessel gedeckt werden. Wichtig ist, dass eine niedrige Rücklauftemperatur erzielt wird, damit die Brennwerttechnik ausgenutzt werden kann. Niedertemperaturkessel lassen sich ggf. durch einen Abgaswärmetauscher nachrüsten, um einen Brennwertbetrieb zu erreichen.
- d) Heizungsregelgeräte mit Start-Stopp-Optimierung und Jahresprogramm sind einzusetzen
- e) Beim Austausch von Heizkesseln muss die Kesselleistung dem tatsächlichen Wärmebedarf des Gebäudes angepasst werden (Ermittlung nach DIN 4701 bzw. anhand des Energieverbrauchs mit Hilfe der Vollbenutzungsstunden).
- f) Der Einsatz von Wärmerückgewinnungsanlagen ist zu prüfen.
- g) Beim Einsatz von Biomasse sollen Staub-Emissionen nach dem Stand der Technik soweit wie möglich reduziert werden (z. B. Anlagen mit Zertifikat "Blauer Engel"). Die neuste Novelle der BImSchV, als auch mögliche städtische Vorgaben im Rahmen des Aktionsplans Feinstaub (UwSA), sind zu berücksichtigen.

3.2. Wärmeverteilung und Regelung

- a) Je Gebäude sind mindestens 2 Heizkreise einzuplanen (N-O, S-W). Abhängig von der Nutzung sind zusätzliche Heizkreise vorzusehen. In Schulen ist für die Verwaltung ein eigener Heizkreis vorzusehen. Für jeden Heizkreis ist eine Strangregelung vorzusehen.
- b) Für Räume, die außerhalb der Nutzungszeit belegt sind (Pförtner, Bereitschaftsdienst etc.) und die keinen eigenen Heizkreis haben, sollten die örtlichen Heizflächen größer ausgelegt werden, damit die Raumtemperatur ohne Zusatzheizung erreicht wird.
- c) Neue Heizkörper sind auf maximal 60°C/40°C auszulegen, damit eine Brennwertnutzung in vollem Umfang erreicht wird.
- d) Alle zugänglichen Verteilungen sowie Armaturen sind gemäß ENEC zu dämmen (Nachrüstpflicht ab 31.12.2006).
- e) Eine Einzelraumregelung ist zu prüfen. Radiatoren sind gegenüber Konvektoren zu bevorzugen.
- f) Bei Thermostatventilen sind grundsätzlich Behördenmodelle einzusetzen. Der kv-Wert der Ventilunterteile muss entsprechend dem berechneten Bedarf vor eingestellt werden. Zur Vermeidung überhitzter Räume ist die Temperatureinstellung zu begrenzen bzw. zu blockieren. Alternativ können einstellbare Rücklaufverschraubungen eingesetzt werden.
- g) Der hydraulische Abgleich des Heizsystems ist in jedem Neubau und bei allen grundlegenden Sanierungen (z.B. Wärmedämmung Außenhülle des Gebäudes) durchzuführen und zu kontrollieren (Vermeidung überdimensionierter Pumpen und erhöhter Stromverbrauch). Die Abnahme der Heizanlage kann erst erfolgen, wenn das Protokoll über den hydraulischen Abgleich vorliegt. Der hydraulische Abgleich ist explizit ins Leistungsverzeichnis aufzunehmen. Die tatsächlichen Raumtemperaturen sind zu überprüfen, Abweichungen sind zu korrigieren.

- h) Pumpen mit mehr als 100 W elektrischer Leistungsaufnahme müssen bei Anlagen mit veränderlichen Massenströmen bedarfsabhängig drehzahl geregelt werden. Wegen der hohen Stromeinsparung sind Pumpen, soweit verfügbar, mit der Energieeffizienzklasse A einzusetzen. Die Förderhöhe ist entsprechend dem tatsächlichen Bedarf einzustellen.
- i) Bei der Einregulierung der Anlagen sind während der Nutzungszeit die von der Stadt vorgegebenen Temperaturen (s. Anlage 4) einzustellen.

3.3. Anlagen zur Brauchwassererwärmung

Die Warmwasserbereitung kann den Energieverbrauch eines Gebäudes um ca. 10%, in Einzelfällen bis 30% erhöhen. Zudem erfordert die geforderte Hygiene (u.a. Legionellen-Bekämpfung) einen hohen technischen und finanziellen Aufwand.

- a) Es ist zu klären, ob für die jeweilige Gebäudenutzung überhaupt erwärmtes Trinkwasser vorgehalten werden muss! Handwaschbecken sind z.B. grundsätzlich nur mit Kaltwasserzapfstellen auszustatten. Beispiel : Büros, Klassenzimmer, Putzräume.
- b) Dezentrale Systeme zur Warmwasserbereitung sind i.d.R. hygienisch unproblematischer und energieeffizienter als ausgedehnte zentrale WW-Versorgungssysteme.
- c) Eine zentrale Brauchwarmwassererwärmung ist nur dann sinnvoll, wenn das Leitungsnetz einfach und kurz gehalten werden kann und die Bereitstellungskosten niedriger als bei einer dezentralen Lösungen sind. Zu beachten ist, dass die Bereitstellungsverluste zentraler Systeme z.T. extrem hoch sind (Endenergienutzungsgrad im Sommer unter 10%!).
- d) Bei der Auslegung bzw. Überprüfung der Warmwasseranlagen sollte der tatsächliche Verbrauch zugrunde gelegt werden. Die Warmwasseranlagen sollten nicht auf einen Spitzenverbrauch, sondern klein und auf die normale regelmäßige Nutzung ausgelegt werden, um die Vermehrung von Keimen und Wärmeverluste zu vermeiden (Legionellenproblematik, DVGW 551, prüfen). Beispiel Turnhallen: Auslegung auf Schul- bzw. Vereinsbetrieb, nicht auf einzelne Großveranstaltungen. Ausnahme: Sporthallen mit regelmäßigen Sportveranstaltungen.
- e) Es ist möglichst eine kleine Speichergröße vorzuhalten und dafür die Nachheizung großzügiger (Einsatz eines größeren Plattenwärmetauscher) zu bemessen. Für Einfeld-Schulsporthallen genügt in der Regel ein WW-Speicher von 400 Liter.
- f) Die Speicherung von Heizungswasser ist die von warmem Trinkwasser vorzuziehen. Dies erfolgt grundsätzlich über dezentrale Durchlauf-Warmwasserbereiter mit Plattenwärmetauschern (Frischwasserstationen). Diese sind möglichst in der Nähe der Zapfstellen einzuplanen, sodass das Warmwasserleitungsvolumen zwischen Wärmetauscher und Zapfstellen unter 3 Liter liegt. Damit ist keine Zirkulation erforderlich. Durch eine integrierte elektronische Steuerung wird die eingestellte Warmwassertemperatur konstant gehalten.
- g) Untertischspeicher sind möglichst mit einer diebstahlsicheren (vorzugsweise zentralen) Wochenzeitschaltung auszustatten.

4. Lüftungstechnik

- a) Lüftungsanlagen (RTL-Anlagen) sind grundsätzlich zu vermeiden. Für jedes Gebäude muss ein Lüftungskonzept entwickelt werden vgl. 1.k.
- b) Zunächst sind architektonische Maßnahmen (z.B. Lichthöfe) zu prüfen, um z.B. Lüftungsanlagen für innenliegende Räume zu vermeiden. Vorzugsweise ist eine freie Lüftung, ggf. unter Einsatz motorbetriebener Klappen, CO₂-Sensoren, Stichwort Kombi- mit Nachtauskühlung, zu entwickeln.
- c) Bei der Planung von Lüftungsanlagen sind die inneren Druckverluste zu minimieren.
- d) Grundsätzlich erhalten Lüftungsanlagen eine Wärmerückgewinnung (WRG) mit einer Rückwärmzahl größer als 0,7. Bei einem Luftvolumenstrom von mehr als 3000 m³/h und einer Betriebszeit von mehr als 1000 h/a sollte die Rückwärmzahl größer als 0,75 sein.
- e) Der Gesamtwirkungsgrad für die Luftförderung beträgt mindestens:
 - 30% für Volumenströme bis 300 m³/h
 - 40% für Volumenströme ab 300 m³/h
 - 55% für Volumenströme ab 1.000 m³/h
 - 60% für Volumenströme ab 5.000 m³/h
 - 65% für Volumenströme ab 10.000 m³/h
 - 70% für Volumenströme ab 15.000 m³/h
- f) Innenliegende Nassbereiche erhalten eine reine Abluftanlage. Die Zuluft strömt aus umliegenden Räumen (z.B. Umkleide) nach, ein Feuchtsensor ist einzusetzen.
- g) Bei der Regelung von Lüftungsanlagen kann ggf. der Präsenzmelder der Beleuchtung genutzt werden.
- h) Es sind grundsätzlich Hochleistungsventilatoren mit hohem Wirkungsgrad (Direktantrieb bzw. Flachriemenantrieb) einzusetzen. Lüftungsmotoren über 200 W sind mit Drehzahlsteuerung, bei konstanten Lastverhältnissen ggf. mit Stufenschaltung, einzubauen. Ventilatoren sind mit Direktantrieb bzw. Flachriemenantrieb auszurüsten.
- i) Zur Regelung des Luftvolumenstromes sind Frequenzumrichter einzubauen. Zur Vermeidung von unnötigen Strömungsverlusten, ist unmittelbar in der Ventilatereinheit weder ein Riemenschutz noch ein Ventilatorgitter anzubringen. Der notwendige Berührungsschutz ist wenn möglich anderweitig sicherzustellen.
- j) Alle Lüftungsanlagen müssen bedarfsabhängig und z.B. über Zeitprogramme zu betreiben sein. Bedarfstaster für den Nutzer sind zeitlich auf 1h zu begrenzen (Fachklassen in Schulen z.B. 45 min.).
- k) Bei stark variierender Nutzung (z.B. Aulen) muss die Anpassung an den tatsächlichen Bedarf (Personenzahl, Raumtemperatur) in einfacher Weise möglich sein.
- l) Bei Luftheizungen ist die Grundlast grundsätzlich über eine statische Heizung zu erbringen. Wo dies nicht möglich ist, soll die Aufheizung vor der Nutzung im Umluftbetrieb möglich sein.
- m) Bei der Inbetriebnahme einer Lüftungsanlage sind die verschiedenen Betriebszustände, die Luftmengen und die elektrische Leistungsaufnahme zu messen und zu protokollieren.
- n) Die Schalter und Taster sind so zu kennzeichnen, dass deren Funktion für den Nutzer leicht erkennbar ist.

5. Klimatechnik

- a) Der Einsatz von Klimatechnik ist grundsätzlich zu vermeiden. Sie darf nur in begründeten Fällen zum Einsatz kommen.
- b) Zunächst müssen alle planerischen Möglichkeiten (z.B. passive Systeme) ausgeschöpft werden, um wegen des enormen Energiebedarfs und der hohen Energiekosten den Einsatz von Kühlung zu vermeiden (vgl. u.a. 1.). Mögliche Konzepte sind mit dem EM abzustimmen.
- c) Nördlich orientierte kühlere Räumlichkeiten, z.B. im Untergeschoss, bieten möglicherweise eine Alternative, um ein Kühlung zu vermeiden.
- d) Bei massiven aber schlecht wärme geschützten Gebäuden kann bereits durch einen verbesserten Wärmeschutz (u.a. Dachdämmung), durch die Vermeidung unnötiger Wärmelasten im Gebäude (z.B. optimale Verschattungssysteme vermeiden zusätzlichen Wärmeeintrag durch die Sonneneinstrahlung bzw. über die Beleuchtung) und durch eine Nachtlüftung, die Überhitzung der Gebäude wirksam begrenzt oder vermieden werden.
- e) Die adiabate Kühlung, freie Kühlung mit Rückkühlwerk, die Nutzung von Erdkälte und Luftvorkonditionierung in einem Erdwärmetauscher sind zu prüfen.
- f) Eine Befeuchtung ist grundsätzlich nicht zulässig. Trinkwasser darf grundsätzlich nicht zu Kühlung eingesetzt werden.
- g) Liegt die Außentemperatur unter der Einblastemperatur, muss die Kälteanlage außer Betrieb zu nehmen sein. Dies gilt nicht für Umluftkühlgeräte.
- h) Die Betriebsweise ist wie folgt zu planen:
 - Bei einer Kühlung ist die Raum-Solltemperatur gleitend mit der Außenlufttemperatur anzuheben.
 - Eine Kühlung erfolgt erst ab einer Raumtemperatur von 26° (dies gilt auch für EDV-Räume), Die Raumtemperatur wird zunächst auf 26° konstant gehalten. Ab 32° wird gleitend gefahren: Raumsolltemperatur = 32°C (Außenlufttemperatur) –6°C. Beispiel: Bei 36°C Außentemperatur erfolgt ein Kühlung der Raumtemperatur auf 30°C.
- i) Die Außenluftstraten müssen im Rahmen der zulässigen Grenzen reduziert werden können. Die Kühlung darf nur dann zu betreiben sein, wenn der Sonnenschutz aktiviert ist. (zu Sonnenschutz vgl. 6.)
- j) Geräte mit hoher Wärmelast (Server aber auch Drucker usw.) sind möglichst zentral und außerhalb von Aufenthaltsräumen aufzustellen. Die Kühlung erfolgt möglichst am Gerät selbst, so dass nicht der gesamte Raum gekühlt werden muss.
- k) Wird Fernwärme oder ein BHKW genutzt, dann soll der Einsatz von Absorptionskälte geprüft werden. Muss Kälte mit Hilfe von Kompressionskältemaschinen erzeugt werden, sind alternativ Erdsonden oder Grundwasser als Kältemedien zu prüfen.

6. Sonnenschutz

- a) Alle besonnten Fensterflächen (Süd, West, Ost) erhalten einen hinterlüfteten, außenliegenden Sonnenschutz (Durchlassfaktor $b < 0,2$ nach VDI 2078). Wird dieser automatisch betrieben, muss er manuell übersteuerbar sein.
- b) Der Sonnenschutz ist so zu planen, dass keine Beleuchtung erforderlich wird. Dies ist beispielsweise mit Lamellen erreichbar, die im oberen Bereich eine

Lichtfunktion haben (gelochte oder nicht schließbare Lamellen etc.). Wichtig ist, dass eine gleichmäßige Raumausleuchtung erhalten bleibt.

7. Elektro

Strom ist die hochwertigste Energieform und entsprechend teuer. Ein sparsamer Einsatz ist geboten. Ziel ist, möglichst geringe Anschlussleistungen und Verbräuche zu realisieren, so dass neben der Energie- und Kosteneinsparung, zusätzlich auch im Sinne der Nutzer, die Wärmeabgabe durch elektrischen Anlagen bzw. Geräte minimiert wird. Insbesondere in den kritischen warmen Sommermonaten ist eine zusätzliche Erhöhung der Raumtemperaturen nicht wünschenswert.

7.1. Beleuchtung

- a) Bei der Auslegung von Beleuchtungsanlagen ist darauf zu achten, dass die erforderliche Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464 nicht überschritten wird. Für jede Raumart ist ein rechnerischer Nachweis mit einem geprüften Programm zu erbringen. Damit die projektierten Werte mit den tatsächlich erwarteten Werten übereinstimmen, können verschiedenen Möglichkeiten (u.a. Begrenzung des Wartungsfaktors auf 0,95, Proberaumausstattung) genutzt werden, um das vorgesehene Ergebnis zu erreichen. Das Ergebnis ist nach Einbau der Leuchten stichprobenartig nachzumessen und zu protokollieren.
- b) Der Grenzwert für die zu installierende Leuchtenleistung einschließlich Vorschaltgerät ist $2,5 \text{ W/m}^2/100\text{lx}$, der Zielwert $2 \text{ W/m}^2/100\text{lx}$. Daraus folgt für einen Klassenraum mit 300 lux ein Grenzwert von $7,5 \text{ W/m}^2$ bzw. ein Zielwert von 6 W/m^2 .
- c) Die Lichtausbeute der Leuchten soll incl. Vorschaltgerät mindestens 50lm/W betragen (Leuchtstoffröhren, Kompaktleuchtstofflampen). Die Leuchten haben einen Betriebswirkungsgrad von mindestens 80% zu erreichen. Es sind elektronische Vorschaltgeräte einzusetzen.
- d) Damit die installierte Leuchtenleistung minimiert wird, sind die Reflexionsgrade gem. 1.d) vorzusehen. Bei einer Sanierung kann ein guter Wert bereits durch das Streichen ggf. zu dunkler Flächen (z.B. Decke) erreicht werden.
- e) Glüh- und Halogenlampen sind ineffiziente Beleuchtungsmittel, die nur 5-10% der Energie in Licht umsetzen und hauptsächlich Wärme erzeugen. Deshalb ist ihr Einsatz für allgemeine Beleuchtungsaufgaben unzulässig. Ausnahmen sind Ausstellungsbereiche in Museen und spezielle Anwendungsfälle z.B. in repräsentativen Bereichen der Stadtverwaltung. Der Einsatz von LED-Leuchten ist abhängig von der Beleuchtungs-Aufgabe als Alternative bei der Auswahl einer effizienter Beleuchtung mit zu prüfen.
- f) In größeren Räumen (z.B. Klassenzimmer) muss die Beleuchtung getrennt nach Fenster und Wand schaltbar sein. Bei hohen Nutzungszeiten ist eine Pausen-Ausschaltung ggf. auch eine tageslichtabhängige Steuerung zu prüfen. Zusätzliche Maßnahmen sind nutzergerecht aufzuführen. Der Nutzer ist zudem über die richtige Handhabung zu informieren. Deshalb sind z.B. installierte Schalter verständlich und deutlich zu kennzeichnen.
- g) Bei Gruppen mit mehr als 1 kW Leistung ist generell eine bedarfsabhängige Regelung vorzusehen. Für Flure und Pausenräume wird der Einsatz von Präsenzmeldern mit Lichtsensor oder Zeitrelais empfohlen. Die Beleuchtung für Sanitärräume und Umkleiden ist ebenfalls über Präsenzmelder zu steuern.

- h) Bei Sporthallen ist die Beleuchtung über das Schalttableau per Schlüssel-schaltung grundsätzlich so aufzubauen, dass eine Schaltung in drei Stufen (1. Grundbeleuchtung, Reinigung, 2. Übungsbetrieb, Schulbetrieb, 3. Wettkampfbetrieb) möglich ist. Die Beleuchtung im Übungsbetrieb wird tagsüber nach dem Pausenzeichen ausgeschaltet.
- i) Die Notwendigkeit einer Außenbeleuchtungen ist kritisch zu prüfen. Zumindest muss diese über Dämmerungsschalter mit Schaltuhr, eventuell in Verbindung mit einem Bewegungsmelder gesteuert werden. Es sind grundsätzlich Natrium-dampfhochdrucklampen zu verwenden.

7.2. Elektrische Anlagen und Geräte

- a) Kompensationsanlagen sind vorzusehen, wenn eine Amortisation über die ersparten Kosten für den Blindstrom möglich ist.
- b) Für alle elektrischen Antriebe sind Energiesparmotoren eff1, bei einer Betriebszeit unter 500h/a auch eff2, einzusetzen.
- c) Der Betrieb elektrischer Geräte ist je nach Anwendung grundsätzlich über Schaltuhren, mit Wochen- oder Jahresprogramm zu steuern.
- d) Küchengeräte wie Herde und Konvektomaten sollten vorrangig als mit Gas betriebene Anlagen geplant werden.

7.3. Netzversorgung

- a) Bei der Netzversorgung sind Transformatoren mit möglichst geringen Verlusten einzusetzen.
- b) Die Dimensionierung ist dem tatsächlichen Bedarf anzupassen.
- c) Zur Vermeidung von Lastspitzen sind geeignete Maßnahmen (Verriegelung, Maximum-Überwachungsanlagen, Zeitprogramme) vorzusehen.

8. Mess- und Regeltechnik

- a) Da grundsätzlich für größere Gebäude ab 2000 m², d.h. in der Regel z.B. für jede Schule, alle Gewerke so zu planen, dass eine Aufschaltung der Gewerke auf eine gemeinsame Gebäudeleittechnik (GLT) im Objekt möglich ist. Es sind digitale Regelgeräte einzusetzen, eine Vernetzung muss unabhängig vom Hersteller möglich sein.
- b) Beim Aufbau der GLT hat die Bedienerfreundlichkeit oberste Priorität. Als Mindestforderung müssen Lagepläne der Anlagen vorhanden sein und für die Anlagenschaltbilder müssen Ist- und Sollwerte eingeblendet sein. Die Einstellung von Zeitprogrammen und Änderungen muss einfach möglich sein. Es ist zu prüfen, ob eine Spitzenlastoptimierung erforderlich ist.
- c) Eine separate Erfassung der Verbräuche und Kosten je Nutzer über eigene Verbrauchszähler für Heizenergie, Strom und Wasser ist grundsätzlich vorzusehen. Alle EVU-Zähler sind mit potentialfreien Impulsausgängen (ggf. auch mit M-Bus) zur zentralen Erfassung auszustatten.
- d) Für alle Liegenschaften mit Jahresenergiekosten von mehr als 2.500 € ist der Einsatz von Unterzähler zu prüfen. Liegenschaften mit mehr als 15.000 € Jahresenergiekosten sind grundsätzlich für eine automatische Verbrauchserfas-

- sung (ggf. auch mit M-Bus und mit Visualisierungssystem) vorzubereiten und aufzuschalten.
- e) Bei Klimaanlage mit einem Luftvolumenstrom von mind. 10.000 m³/h ist der Einsatz eines Stromzählers zu prüfen.

9. Sanitär und Wasser

Die Bereitstellung von Kalt- und insbesondere von Warmwasser ist aufgrund der hohen Gesamtkosten auch im Zusammenhang mit der Legionellenproblematik zu begrenzen (vgl. 3.c)

- a) Räume die ohne Trinkwasserentnahmestellen auszustatten sind:
- Büros
 - Gruppenräume
- b) Räume die nur mit Kaltwasserzapfstellen auszustatten sind:
- WCs und deren Vorräume
 - Unterrichtsräume mit Tafel ohne funktionsbedingten Anforderungen
 - Putzräume
- c) Es sind wassersparende Armaturen einzusetzen. Hierbei ist zu beachten:
- Der Durchfluss der Duschköpfe darf maximal 7l/min betragen.
 - An Waschtischen ist die Schüttmenge auf 5l/min zu begrenzen.
 - Grundsätzlich sind Selbstschlussarmaturen einzusetzen, die an Waschtischen nach 5 s, bei Duschen nach 20 s schließend, einzustellen sind.
- d) Urinale sind als Trocken-Einzelurinale mit Schutzmembrantechnik, die ohne Sperrflüssigkeit auskommt, auszuführen. In Schulen (außer Vor- und Grundschule) ist grundsätzlich die HF-Technologie einzusetzen.
- e) WC-Spülkästen müssen eine deutlich erkennbare Stopp- und Spartaste erhalten.
- f) Bei hohem Bedarf an Brauchwasser ist die Möglichkeit der Regenwassernutzung zu prüfen. Bei gegebener Wirtschaftlichkeit wäre u.a. die Wasserzuleitung von WC's getrennt auszuführen.

Anlage 1: Planungshinweise für Neubau und Sanierung von Gebäuden und energietechnische Anlagen

Inhaltsverzeichnis

- 1. Gebäude und Architektur**
- 2. Baulicher Wärmeschutz**
 - 2.1. Neubauten (gem. EnEV)**
 - 2.2. Bestehende Gebäude**
 - 2.3. Behelfsbauten**
- 3. Heizungen**
 - 3.1. Wärmeversorgung**
 - 3.2. Wärmeverteilung und Regelung**
 - 3.3. Anlagen zur Brauchwassererwärmung**
- 4. Lüftungstechnik**
- 5. Klimatechnik**
- 6. Sonnenschutz**
- 7. Strom**
 - 7.1. Beleuchtung**
 - 7.2. Elektrische Anlagen und Geräte**
 - 7.3. Netzversorgung**
- 8. Mess- und Regeltechnik**
- 9. Sanitär und Wasser**

Anlage 2 - Einzuhaltende U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizienten) bei baulichen Änderungen an bestehenden Gebäuden

Der Passivhausstandard ist auch bei Sanierungen grundsätzlich anzustreben und fallbezogen eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchzuführen, falls die Zielwerte nicht erreicht werden können.

Bei der baulichen Realisierung gelten zudem immer die Regeln der EnEV und die der entsprechenden DIN 18599.

Bauteil	Zielwerte Passivhaus
	U-Wert [W/m²K]
Außenwände	≤ 0,16
Außen liegende Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster	≤ 0,80
Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen sowie Dächer und Decken, die Räume nach oben oder unten gegen die Außenluft abgrenzen	≤ 0,10
Kellerdecken, Wände und Decken gegen unbeheizte Räume sowie Decken und Wände die an das Erdreich grenzen	≤ 0,16
Decken mit Fußbodenheizung: - gegen Außenluft - u. gegen Erdreich	≤ 0,16

Energieleitlinie der Stadt Freiburg

Anlage 3 - Betriebsanleitung für energietechnische Anlagen

1. Zuständigkeit für den Betrieb

Zuständig und Verantwortlich für den einwandfreien Betrieb der technischen Anlagen wie Heizungs-, RTL- u. Beleuchtungsanlagen ist das Gebäudemanagement Freiburg (GMF). Die einzelne Zuordnung der Aufgaben und der Verantwortung erfolgt intern im GMF.

Bei Contracting Maßnahmen kann die Zuständigkeit und Verantwortung für den Betrieb der Anlagen auf den Contractor übertragen werden. Die Betreiberverantwortung ist in diesem Fall eindeutig zu regeln. Grundsätzlich gelten die im folgenden beschriebenen Regelungen.

2. Heizung

2.1. Beginn und Ende des Heizbetriebes

Als Heizperiode gelten die Monate Oktober bis April. In den übrigen Monaten wird grundsätzlich nicht geheizt.

Diese allgemeine Regelung in der Heizperiode lässt witterungsbedingte Ausnahmen zu:

- a) Der Heizbetrieb kann unterbrochen bzw. eingeschränkt werden, wenn die festgelegten Raumtemperaturen auch ohne Heizbetrieb zu erreichen sind (z.B. bei einer Veranstaltung mit hoher Besucherzahl kann ggf. der Heizbetrieb eingeschränkt werden)
- b) Außerhalb der Heizperiode kann eine kurzfristige Beheizung (Stoßheizbetrieb) eines Gebäudes oder Gebäudeteiles erforderlich werden, wenn die festgelegten Raumtemperaturen (s. Anlage 4, Raumtemperaturen) in zwei Räumen um mehr als 2 Grad unterschritten werden. Der Heizbetrieb ist im Regelfall einzustellen, wenn die Außentemperatur um 10.00 Uhr 15°C erreicht oder überschreitet.
- c) Etwaige nutzungs- und witterungsbedingte Ausnahme müssen abgestimmt werden.

2.2. Beginn und Ende des Heizbetriebes bei neuen und gut gedämmten Gebäuden

Bei Gebäuden mit gutem Wärmeschutz in Niedrigenergiebauweise verkürzt sich die Heizperiode. Der Betrieb der Heizanlage ist bei diesen Gebäuden erst bei z.T. deutlich niedrigeren Außentemperaturen erforderlich. Die Heizzeiten dieser Gebäude sind im Zweifelsfall abzustimmen.

2.3. Beginn der Heizperiode (Winterbetrieb)

Zu Beginn jeder Heizperiode sind folgende Punkte zu beachten:

- a) Die Wartung von Heizkesseln hat vor der neuen Heizperiode zu erfolgen. Mehrkesselanlagen sind solange wie möglich mit einem Kessel zu betreiben. Reservekessel dürfen grundsätzlich nicht parallel zum Hauptkessel betrieben werden. Sie ersetzen lediglich einen ggf. ausgefallenen Hauptkessel.
- b) Die ordnungsgemäße Funktion und Einstellung der Regel-, Steuer-, und Messeinrichtungen ist zu überprüfen (Thermostate, Zeitschaltuhren, usw.). Ggf. sind die Einrichtungen neu einzustellen bzw. die Reparatur zu veranlassen.
- c) Alle Heizkreise sind sorgfältig zu entlüften.
- d) Ein Probelauf der Wärmeerzeuger (Kessel u. Brenner) ist durchzuführen.

2.4. Ende der Heizperiode (Sommerbetrieb)

2.4.1. Heizungsanlage ohne angeschlossene Brauchwassererwärmungsanlage

Für diese Heizungsanlagen gilt:

- a) Heizungsanlagen vollständig außer Betrieb nehmen,
- b) Gas- bzw. Ölbrenner abschalten (Zentral- und Einzelofenheizung),
- c) bei gemischter Versorgung z.B. Gebäudeteile über Fernwärmeleitungen den entsprechenden Strang primärseitig vor dem Wärmemengenzähler abschließen,
- d) alle Umwälzpumpen abschalten,
- e) Regelgeräte und Zeitschaltuhren in Betrieb lassen,
- f) bei Elektroheizungen die Stromversorgung abschalten.

2.4.2. Heizungsanlage mit angeschlossene Brauchwassererwärmungsanlage

Für diese Heizungsanlagen gilt:

- a) Alle Kessel abschalten, bis auf den für die Brauchwassererwärmung benötigten Kessel (in der Regel der kleinste Kessel einer Anlage), der in Betrieb bleibt.
- b) Bei Kessel ohne automatischer Absperrung sind die Ventile im Kesselvorlauf oder -rücklauf der abgeschalteten Kessel zuschließen.
- c) bei Versorgung z.B. weiterer Gebäude über Fernwärmeleitung diese hinter der Warmwasserbereitung abschließen.
- d) Die Heizkreise für die Raumheizung am Verteiler abschließen.

2.4.3. Fernwärmeleitungen

Werden Fernwärmeleitungen betrieben um z.B. weitere Gebäude zu versorgen, dann ist wie folgt vorzugehen:

- a) ohne Brauchwasserbereitung, die Fernwärmeleitung primärseitig vor dem Wärmemengenzähler abschließen, falls nicht die gesamte Heizungsanlage stillgelegt wird.
- b) mit Brauchwasserbereitung, die Fernwärmeleitung hinter der Warmwasserbereitung abschließen.

2.5. Betreuung von Heizanlagen

Automatische Steuer- und Regelanlagen sind regelmäßig zu kontrollieren. Die Sommer- und Winterzeit ist zu beachten. Die einzustellenden Regelparameter sind festzulegen und entsprechend einzuhalten. Änderungen sind grundsätzlich abzusprechen.

Außerhalb des Heizbetriebes sollten die sich bewegenden Teile einer Heizanlage in regelmäßigen Abständen in Gang gebracht werden, um ein Festsitzen zu verhindern. Auch Handabsperren sind zu bewegen.

Folgende Teile einer Heizanlage müssen bewegt werden:

- a) Umwälzpumpen (kurzzeitige Inbetriebnahme ca. 5 Min.),
- b) Stellmotoren und Regelventile (über Handverstellbare Regelventile auf- und zulaufen lassen).

2.6. Wärmeerzeuger

- a) Bei Mehrkesselanlagen sind nicht benötigte KesselEinheiten abzuschalten und wasserseitig im Rücklauf automatisch abzusperren. Dadurch reduzieren sich die Betriebsbereitschaftsverluste.
- b) Bei Heizkesseln ist auf die richtige Einstellung der Kesselwasserthermostate zu achten. Dabei muss die Vorlauftemperatur entsprechend der Außentemperatur eingestellt sein. Bei der Warmwasserbereitung im Sommerbetrieb ist die festzulegende Vorlauftemperaturen bezüglich der Legionellenproblematik zu beachten.
- c) Bei Anlagen mit Fernwärmeanschluss muss die Rücklauftemperatur auf der Hausseite (Sekundärseite) so klein wie möglich (Zielwert unter 45°C) sein.
- d) Heizungsrohre und Armaturen sind gemäß ENEC seit dem 31.12.2006 vollständig zu dämmen. Schadhafte oder unzureichende Wärmedämmung ist instand zu setzen.

2.7. Wartung von Heizungsanlagen und Schornsteinfegerüberprüfungen

Folgende Punkte sind zu beachten:

- a) Fremdwartungen an haustechnischen Anlagen sind zu überwachen und zu kontrollieren. Von jeder durchgeführten Wartung hat die Wartungsfirma Wartungsprotokolle zu erstellen. Die Abnahme ist gegenzuzeichnen und an das GMF zu schicken.
- b) Während der Wartung oder Prüfung von Mehrkesselanlagen dürfen nicht alle Kessel gleichzeitig betrieben werden (Überschreitung des Leistungsmaximums).
- c) Bei der Wartung der Heizanlage hat die Wartungsfirma folgende Aufgabe zu erfüllen:
 - Der Brennerdurchsatz ist zu messen und die Leistung pro Stufe anzugeben.
 - Der Luftüberschuss ist zu überprüfen und ggf. einzustellen.
 - Die Ursachen von Falschluff sind zu beseitigen.
 - Der Kaminzugregler ist zu überprüfen u. ggf. einzustellen.

- Die Kessel- und Brennerwartung ist gleichzeitig durchzuführen.
- Die Teillastleistung von Brennern mit Gebläse ist so gering wie möglich einzustellen.

2.8. Vorlauftemperaturregelung

Die Vor- und Rücklauftemperaturen der Heizungsanlage bzw. der Heizgruppen sind zu überwachen. Im Normalfall beträgt die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf (Spreizung) je nach Außentemperatur ca. 10 bis 20 Grad. Geringe Temperaturdifferenzen können ein Zeichen für mangelhaft einregulierte Anlagen sein (Anlagenhydraulik, Pumpen). In diesem Fall ist das Energiemanagement beim GMF zu verständigen.

2.9. Handregelung

Eine automatische Regelung (auch bei Behelfsbauten wie Containern) ist grundsätzlich vorzusehen.

Eine betriebsbedingt notwendige Handregelung (bei Störung der Heizanlage) ist umgehend wieder auf die automatische Regelung zurückzuschalten, wenn die Störung beseitigt ist. Eine Beseitigung der Störung ist umgehend zu veranlassen.

2.10. Raumtemperaturen

Eine um 1 Grad höhere Raumtemperatur führt zu einem Energiemehrverbrauch von rund 6%. Die in der Anlage 4 genannten Raumtemperaturen sind während der Nutzungszeit der Gebäude und bei Heizbetrieb einzuhalten. Folgendes ist zu beachten:

- a) Für Gebäude, Nutzungsbereiche bzw. Räume die in der Anlage 4 nicht ausdrücklich aufgeführt sind, gelten die Temperaturen von Räumen mit vergleichbarer Nutzung. Nur in definierten Sonderfällen z.B. Lagerung von Kunstgegenstände, Lagergut das bestimmte Temperaturen erfordert, kann von den vorgegebenen Temperaturen abgewichen werden.
- b) Außerhalb der Nutzungszeit sind die Raumtemperaturen entsprechend zu senken.
- c) Die Temperaturen gemäß Anlage 4 sind stichprobenartig zu kontrollieren bzw. bei Beschwerden zu prüfen. Die Raumtemperatur wird gemessen in Tischhöhe (0,75 m).

2.11. Abweichende Raumtemperaturen

Abweichende Raumtemperaturen gem. Anlage 4 sind häufig die Folgen von:

- a) ständig geöffneten Fenstern und/oder Türen,
- b) mit Möbel und Vorhängen verdeckte oder falsch verkleidete Heizkörper,
- c) Luft im Heizkreis bzw. in den Heizkörpern,
- d) ungenaue oder veränderte Temperatureinstellung bei Thermostatventilen,

- e) falsche Einstellung oder Bedienung der Regel- und Steuereinrichtungen,
- f) ungleiche Wasserverteilung infolge nicht durchgeführter Einregulierung (hydraulischer Abgleich) der Wassermengen, der Ventilvoreinstellung bei Inbetriebnahme der Heizanlage,
- g) unzureichende oder zu groß ausgelegte Heizkörper,
- h) bauliche Mängel (Wärmebrücken, fehlende Wärmedämmung, undichte Fugen und/oder Fenster bzw. Türen, defekte Anlagenteile).

In ungünstigen Fällen muss die Raumtemperatur in einzelnen Räumen ggf. erhöht werden (Beispiel: Arbeitsplatz direkt an einer kalten Wand). In diesen Fällen ist das EM zu benachrichtigen, damit die richtige Raumtemperatur (ggf. Anwendung des Behaglichkeitsdiagramms) festgelegt wird.

Außerhalb der festgelegten Gebäudenutzungszeit sind die Raumtemperaturen geregelt abzusenken.

2.12. Abgesenkter Betrieb

Ein abgesenkter Heizbetrieb mit reduzierten Raumtemperaturen ist unter Berücksichtigung des Dienstbetriebes einzustellen:

- außerhalb der Nutzungszeit,
- für die Nacht,
- an Wochenenden,
- in Ferien/Urlaub, Betriebsschließungen,
- an Feiertagen.

Grundsätzlich gelten folgende Anweisungen:

- a) Beim abgesenkten Betrieb ist der Raumtemperatursollwert auf mindestens 10°C abzusenken. Es ist darauf zu achten, dass kein Tauwasser austritt. In solchen Fällen müsste die abgesenkte Temperatur in Abstimmung mit dem Energiemanagement beim GMF angehoben werden.
- b) Das Wärmespeichervermögen des Gebäudes sowie der Wärmeschutz ist zu berücksichtigen. Bei Gebäuden mit hohem Wärmespeichervermögen (z.B. massive Altbauten) und bei Gebäuden mit einem hohen Wärmeschutz z.B. in Niedrigenergiebauweise (NEH), ist eine frühere Absenkung ggf. um einige Stunden möglich. Bei neuen u. sanierten Gebäuden kann der optimale Zeitpunkt für die Einregelung nur über Erfahrung im praktischen Betrieb gewonnen werden.
- c) Zum Zweck der Gebäudereinigung und bei Reparaturarbeiten ist der abgesenkte Heizbetrieb ausreichend.
- d) In der Übergangszeit z.B. Oster- und Herbstferien sowie bei einer Unterbrechung der Nutzung von mehr als 3 Tagen kann eine Abschaltung der Heizanlage vorgenommen werden, wenn die Außentemperatur (gemessen um 10 Uhr) 5°C nicht unterschreitet. Eine zu starke Auskühlung ist dann nicht zu erwarten.
- e) Mit dem Aufheizen ist rechtzeitig zu beginnen, so dass die gem. Anlage 1 festgelegten Raumtemperaturen bei Nutzungsbeginn erreicht werden. Bei Gebäuden mit hohem Wärmespeichervermögen oder bei niedrigen Außentemperaturen muss entsprechend früher mit der Aufheizung begonnen werden. Das Leistungsmaximum der Heizanlage darf nicht überschritten werden. Dies gilt auch für die Aufheizphase.

2.13. Frostschutz bei langen Nutzungspausen

Bei Gebäuden mit langen Nutzungspausen kann die Temperatur noch weiter als im abgesenkten Heizbetriebes (Pkt. 2.13.) heruntergefahren werden. Es ist zu beachten, dass eine Einfriergefahr für Rohrleitungen, Heizkörper und -anlage ab einer Außentemperatur von unter 0°C besteht. (Kontrollwert für die Absenkung: Vorlauf max. 30°C ggf. niedriger). Die richtige Absenkung ist zu prüfen.

2.14. Raumnutzung

Ziel ist:

- a) Für alle Gebäudeteile, einen Belegungsplan nach Regelgruppen gegliedert für die regelmäßigen Nutzungen aufzustellen und regelmäßig zu aktualisieren. Der Belegungsplan muss mindestens Nutzungsbeginn und Ende sowie Unterberechnungen von mehr als 2 Stunden ausweisen.
- b) Der Belegungsplan ist zur Einstellung der jeweiligen Heizungsregelung einzusetzen. Bei der Belegungsplanung ist darauf zu achten, dass Veranstaltungen wie z.B. Elternabende in Schulen, Fortbildungskurse usw. in Gebäudeteilen mit eigenem Heizkreis zusammengefasst werden. Räumlichkeiten mit Einzelraumregelung sollten bevorzugt eingeplant werden. Eine zeitliche Zusammenlegung von Veranstaltungen auf ein Gebäude bzw. auf einen Wochentag ist anzustreben.

2.15. Elektrische Zusatzheizgeräte

Im normalen Betrieb ist die Verwendung mobiler elektrischer Zusatzheizgeräte (Heizlüfter u.ä.) grundsätzlich nicht erlaubt. Die Betriebskosten der Geräte sind mehr als 3 mal so hoch wie bei einer zentralen Beheizung. Zudem besteht Unfall- und Brandgefahr.

Die elektrische Beheizung einzelner festgelegter Räume, die außerhalb der allgemeinen Dienstzeit genutzt werden müssen, ist dann wirtschaftlich, wenn im gesamten Gebäude abgesenkter oder unterbrochener Heizbetrieb möglich wird. Eine Beheizung mit elektrischen Zusatzgeräten darf in diesen Fällen erfolgen. **Aus Gründen des Brandschutzes sind nur Ölradiatoren zulässig.**

2.16. Lüften von Räumen

Während des Heizbetriebes sind Gebäude- und Eingangstüren, Windfänge, Hallentüren, Garagen- und Kellertüren und Fenster geschlossen zu halten. Das ständige oder längerfristige Offenhalten von z.B. Windfängen und Eingangstüren mittels Türkeil ist unzulässig.

Das Reinigungspersonal ist anzuweisen, dass nach der Reinigung von sanitären Räumen die Fenster nach ausreichender Lüftung geschlossen werden.

Hinweise zum richtigen Lüftungsverhalten der Nutzer sind Anlage 6 zu entnehmen.

3. Warmwasserbereitung

- a) Außerhalb der Nutzungszeiten (auch über Nacht) sind Zirkulations- und Speicherladepumpen abzuschalten. Fehlende oder defekte Zeitschaltuhren sind umgehend zu ergänzen (bis dahin sind die Pumpen täglich von Hand auszuschalten).
- b) Undichte Wasserentnahmestellen sind umgehend instand zu setzen.
- c) Die Brauchwassertemperatur ist auf einen möglichst niedrigen Wert zu begrenzen.
- d) Die Wärmedämmung des Warmwassersystems (Zirkulationssystems) ist zu kontrollieren und ggf. zu erneuern bzw. zu ergänzen.
- e) Nicht benötigte Speicher, WW-Bereiter und Zapfstellen für Warmwasser sind stillzulegen und nicht benötigte Rohr- und Anschlussleitungen abzutrennen. Trinkwasseranlagen, die mindestens 6 Monate stillgelegt oder nach Fertigstellung nicht innerhalb von 4 Wochen in Betrieb genommen werden, sind am Hausanschluss abzusperrern und zu entleeren.
- f) Ein unnötiger Verbrauch von Warm- aber auch Kaltwasser ist zu vermeiden. So sind z.B. Getränke und Lebensmittel nicht durch fließendes Kalt- oder Warmwasser zu kühlen bzw. zu erwärmen. Fahrzeuge und Einrichtungsgegenstände dürfen nicht mit Warmwasser gewaschen werden.

4. RLT-Anlagen

- a) Lüftungsanlagen sind nur dann einzuschalten, wenn dies durch die Raumnutzung unbedingt erforderlich ist.
- b) Während des Betriebs sind Fenster und Türen geschlossen zu halten.
- c) Bei abgeschalteten Lüftungsanlagen müssen die Außen- und Fortluftklappen dicht geschlossen sein.
- d) Der Luftvolumenstrom ist der tatsächlichen Nutzung anzupassen.
- e) Die Aufheizung von Räumen mit Luftheizung darf nur im Umluftbetrieb erfolgen. Zur Aufheizung ist vorrangig die statische Heizung einzusetzen.
- f) Die Beleuchtung und sonstige wärmeabgebende Geräte sind bei Kühlbetrieb soweit wie möglich abzuschalten.

In den warmen Sommermonaten kommt dies auch direkt dem Nutzer zugute, denn durch die Wärmeabgabe der einzelnen Elektrogeräte kann sich die Raumtemperatur zusätzlich erhöhen. Die Beleuchtung sollte grundsätzlich bei ausreichend Tageslicht und bereits beim kurzzeitigen Verlassen der Räume ausgeschaltet werden.

Elektrische Geräte dürfen darüber hinaus nur dann verwendet werden, wenn sie den allgemeinen Sicherheitsbestimmungen genügen (z.B. VDE-Zeichen) und z.B. eine Brandgefahr ausgeschlossen ist.

5. Sanitär und Wasser

- a) Wasserarmaturen sind regelmäßig auf Dichtheit zu überprüfen. Defekte Armaturen (z.B. tropfende Wasserhähne, Duschen etc.) sind umgehend in Ordnung zu bringen oder auszutauschen.

- b) Die Schüttleistung der Armaturen ist zu überprüfen u. grundsätzlich die niedrigste Schüttleistung einzustellen. Zielwert: Waschtische 5l/min und Duschen 7 l/min.
- c) An WC-Spülungen vorhandene Spartasten sollten deutlich und dauerhaft gekennzeichnet sein.
- d) Selbstschlussarmaturen sollen an Waschtischen nach 5 s, bei Duschen nach 20 s schließend schließen.
- e) Trinkwasser darf nicht für direkte Kühlzwecke verwendet werden.
- f) Während der kalten Jahreszeit (Oktober bis April) sind Außenentnahmestellen (sofern nicht frostsicher ausgeführt) abzusperren und zu entleeren. Die Armaturen müssen mit einem gesicherten Oberteil (abschließbarer Griff) versehen sein.
- g) Die Bewässerung von Grünanlagen ist auf das notwendige Maß, zu beschränken. In diese Versorgungsleitung ist ggf. bei entsprechend regelmäßig zu bewässernder Fläche (ca. ab Sportplatzgröße) ein Zwischenzähler einzubauen, der eine separate Abrechnung (ohne Abwassergebühr) ermöglicht.
- h) Springbrunnen und Wasserspiele sind vorrangig im Umlaufbetrieb zu betreiben. Grundsätzlich ist der Betrieb über Zeitschaltuhren zu steuern und soweit wie möglich einzuschränken.

Anlage 3: Betriebsanleitung für energietechnische Anlagen**Inhaltsverzeichnis:**

1. **Zuständigkeit für den Betrieb**
2. **Heizung**
 - 2.1. **Beginn und Ende des Heizbetriebes**
 - 2.2. **Beginn und Ende des Heizbetriebes bei neuen und gut gedämmten Gebäuden**
 - 2.3. **Beginn der Heizperiode (Winterbetrieb)**
 - 2.4. **Ende der Heizperiode (Sommerbetrieb)**
 - 2.4.1. **Heizungsanlage ohne angeschlossener Brauchwassererwärmungsanlage**
 - 2.4.2. **Heizungsanlage mit angeschlossener Brauchwassererwärmungsanlage**
 - 2.4.3. **Fernwärmeleitungen**
 - 2.5. **Betreuung von Heizanlagen**
 - 2.6. **Wärmeerzeuger**
 - 2.7. **Wartung von Heizungsanlagen und Schornsteinfegerüberprüfungen**
 - 2.8. **Vorlauftemperaturregelung**
 - 2.9. **Handregelung**
 - 2.10. **Raumtemperaturen**
 - 2.11. **Abweichende Raumtemperaturen**
 - 2.12. **Abgesenkter Betrieb**
 - 2.13. **Frostschutz**
 - 2.14. **Raumnutzung**
 - 2.15. **Elektrische Zusatzheizgeräte**
 - 2.16. **Lüften von Räumen**
3. **Warmwasserbereitung**
4. **RLT-Anlagen**
5. **Sanitär und Wasser**

Anlage 4 - Einzuhaltende Raumtemperaturen im Gebäude**Räume, die bei allen Gebäudearten vorkommen**

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

- während der Nutzung 20 °C

- bei Nutzungsbeginn 19 °C

Umkleideräume 22 °C

Wasch- und Duschräume 22 °C

Sanitäts- und Liegeräume 21 °C

Küchen bei Nutzungsbeginn 18 °C

Toiletten

- öffentliche, allgemein 15 °C

- Schulen allgemein 17-18 °C

- Bedienstete 18-20 °C

Flure- und Treppenhäuser

- üblicherweise 12 °C

- bei kurzfristigem Aufenthalt 15 °C

Nebenträume 10 °C

Material- und Gerätelagerräume

(sofern das gelagerte Gut eine

Beheizung erfordert) 5 °C

1. Verwaltungsgebäude, Büchereien

Aktenräume, Büchermagazine 15 °C

Nebenträume 10 °C

Sitzungssäle

- während der Nutzung 20 °C

- bei Nutzungsbeginn 19 °C

2. Schulgebäude

Werkräume (z.B. Handwerken) 18 °C

Werkstätten 17 °C

Lehrküchen

- während der Nutzung 20 °C

- bei Nutzungsbeginn 18 °C

Aulen

- während der Nutzung 20 °C

- bei Nutzungsbeginn 17 °C

(bei geringer Belegung) 19 °C

3. Sportstätten, Turn- und**Sporthallen**

Hallen

- bei schulischer Nutzung 17 °C

- bei außerschulischer Nutzung 15 °C

Gymnastikräume 17 °C

Aufsichtsräume/Erste-Hilfe 17 °C

Geräteraum 10 °C

4. Lehrschwimmbäder

über Wassertemperatur 2 °C

Umkleideräume 24 °C

Wasch- und Duschräume 27 °C

Toilettenräume 20 °C

Eingangshallen, Flure 18 °C

**5. Werkstätten/Bauhöfe/Feuerwache/
Fuhrpark**

Bei körperlicher Arbeit sind die

Raumtemperaturen gem. ASR zu

beachten (s. folgende Seite)

Fahrzeughallen 5 °C

Nebenträume 10 °C

6. Jugendheime, -tagesstätten**Sozialwohngebäude**

Schlafräume 15 °C

Kleinkindbetreuungsbereich 22 °C

PEKIP-Räume während der

Kurszeit max. 27 °C

7. Kinder-, Tagesstätten

Ruhe- und Schlafräume

- während der Nutzung 18 °C

- bei Nutzungsbeginn 15 °C

- Wasch- u. Duschräume 22-24 °C

8. Museen, öffentliche Büchereien

Ausstellungsräume 18 °C

Magazin 15 °C

Raumtemperaturen bei körperlicher Arbeit gemäß Arbeitsstättenrichtlinie (ASR)

Bei körperlicher Arbeit, die z.B. in den Werkstätten, in den Bauhöfen sowie in der Feuerwache und im Fuhrpark zu leisten ist, gelten folgende Lufttemperaturen, die mindestens einzuhalten sind:

Überwiegende Arbeitshaltung	Arbeitsschwere		
	Leicht	Mittel	Schwer
Sitzen	20°C	19°C	-
Stehen und/oder gehen	19°C	17°C	12°C

Hinweis

Sollten in Sonderfällen abweichende Temperaturen z.B. aufgrund einer besonderen Nutzung, Lagerung etc. in einzelnen Räumen der städtischen Gebäude erforderlich werden, dann sind die Temperaturen mit dem Gebäudemanagement der Stadt Freiburg abzustimmen.

Energieleitlinie der Stadt Freiburg

Anlage 5 - Hinweise für die Beschaffung von elektrischen Geräten

Die Beschaffung von beweglichen elektrischen Geräten liegt in der Zuständigkeit der Ämter. Die Geräte müssen den allgemeinen Sicherheitsbestimmungen entsprechen. Soweit durch das Haupt- und Personalamt Standards vorgegeben werden, sind diese bei der Neubeschaffung einzuhalten.

Vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit, Energieeffizienz sowie zum Schutz des Nutzers sollten folgende Kriterien beachtet werden:

- a) Ein niedriger Energieverbrauch muss als Bewertungskriterium in der Ausschreibung oder als Mindestanforderung in der Leistungsbeschreibung vorgegeben werden (Energieverbrauch des Gerätes im Betrieb, Energiesparmodus, geringer Stand-by Verbrauch etc.), ebenso Umweltkriterien, die vor allem auch dem Schutz des Nutzers dienen (Beispiel Kopierer: Umweltkriterien z.B. Feinstaub und Ozonbelastung).
- b) Geräte bzw. Gerätehersteller die den Mindestanforderungen nach der Leistungsbeschreibung nicht genügen, sind auszuschließen.
- c) Hilfestellung bei der Neuanschaffung von Geräten geben die einschlägigen Energie- und Umweltlabel. (Aufgrund des Diskriminierungsverbots ist bei Ausschreibungen und insbesondere bei EU-Ausschreibungen darauf zu achten, dass auch solche Energie- bzw. Umweltlabel zugelassen werden, die gleichwertig zu den u.g. sind.)
 - Blauer Engel - Ist eine von Deutschland initiierte und von einer unabhängigen Jury vergebene Kennzeichnung für über 3700 Produkte, z.B. Kennzeichnung energiesparende und umweltschonende Geräte wie Kopierer
 - GED-Label für energieeffiziente Informations- und Unterhaltungselektronik
 - TCO Label für Röhren und Flachbildschirme, Computer und Zubehör, strahlungsarme Handys sowie für ergonomische Arbeitsplätze
- d) Bei der Anschaffung von neuen Haushaltsgeräten sollte grundsätzlich die höchste Energieeffizienzklasse gewählt werden. Bei Kühlschränken ist dies die Energieklasse A+++ (Achtung: Kühlschränke der Klasse A verbrauchen über 30% mehr Energie). Auf ein Gefrierfach kann im Regelfall verzichtet werden, da dieses trotz guter Energieklasse des Gerätes den Gesamtverbrauch stark erhöht.
- e) Auch bei der Beschaffung von elektrischen Geräten, die ohne Ausschreibung erfolgt, sind möglichst energiesparende und umweltfreundliche Geräte zu wählen. Hilfestellung geben auch hier die entsprechenden Energie- und Umweltlabel.

Hilfreiche Informationen bieten folgende Links:

www.office-topten.de

www.spargeraete.de

www.energy-label.de

Anlage 6 - Hinweis für die Nutzung von Gebäuden

Als Nutzer der städtischen Gebäude gelten die städtischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie grundsätzlich alle externen Nutzer, denen ein städtisches Gebäude überlassen wurde und für dessen Heiz- und Wasserkosten entweder die Stadt Freiburg aufkommt, oder die Heiz- und Wasserkosten pauschal, berechnet werden. Dies betrifft u.a. Schulen, Hallen, Kinder- und Jugendeinrichtungen, VHS-Nutzungen, Vereinsnutzungen etc.

Der Nutzer kann den Wärme- und Stromverbrauch und damit die Kosten für die Bereitstellung mit ca. 15% relativ stark beeinflussen. Oftmals fehlen dem Nutzer jedoch klare Empfehlungen und Handlungsanweisungen. Der Nutzer kann von einem energiesparenden Verhalten persönlich profitieren:

- Vermeidung bzw. Verringerung der Überhitzung der Räume im Sommer,
- bessere Büroluft. (vgl. auch Anlage 5 - Beschaffung).

Die folgenden Punkte sind bei der Nutzung der Gebäude einzuhalten.

1. Lüftung von Räumen

- a) Die Lüftung der Räumlichkeiten sollte mehrmals täglich über eine Stoßlüftung von 5-10 Min erfolgen (bei tiefer Außentemperatur tauscht sich die Raumluft relativ schnell aus). Die Möglichkeit zur Querlüftung sollte genutzt werden, weil sie die Raumlüftung zusätzlich verbessert.
- b) Heizkörperventile die direkt unter Fenstern angebracht sind, sollten beim Lüften kurz abgedeckt bzw. geschlossen werden.
- c) Bei Klassenräumen ist vor Beginn des Schulunterrichts, in den Pausen sowie zu jeder Schulstunde, eine Stoßlüftung erforderlich. Empfohlen wird auch eine kurze Stoßlüftung zwischendurch.
- d) Während des Heizbetriebes sollen die Kippvorrichtungen der Fenster und Oberlichter grundsätzlich nicht genutzt werden. Ständig geöffnete oder gekippte Fenster sind oft ein Zeichen für überhitzte Räume, so dass dann eine Absenkung der Vorlauftemperatur zu veranlassen wäre.
- e) Fenster sollen nicht zugestellt werden. Eine Stoßlüftung muss jederzeit und ohne Aufwand möglich sein.
- f) Bei Räumen die klimatisiert werden, erfolgt die Lüftung über die Klimaanlage. Fenster sind beim Betrieb einer Klimaanlage geschlossen zu halten, um einen hohen Energieverbrauch zu vermeiden.

2. Beleuchtung und elektrische Geräte

Grundsätzlich gilt, dass nur die wirklich benötigten elektrischen Geräte in Betrieb sein sollten. In den ohnehin warmen Sommermonaten ist es für den Nutzer von Vorteil diesen Grundsatz unbedingt zu beachten, denn jedes elektrische Gerät gibt Wärme ab und erhöht die Raumtemperatur zusätzlich. Nicht benötigte Verbraucher sind

auszuschalten (z.B. über eine abschaltbare Stromsparleiste) bzw. sollte der Netzstecker gezogen werden.

2.1. Beleuchtung

- a) Bei ausreichendem Tageslicht und beim Verlassen der Räume ist grundsätzlich die Beleuchtung auszuschalten.
- b) Das Ausschalten der normalen Beleuchtung in Büros, Klassenzimmern, Fluren etc. ist bereits für wenige Minuten sinnvoll.
- c) Bei Reinigungsarbeiten ist die Beleuchtung möglichst nur im momentanen Arbeitsbereich einzuschalten.
- d) In selten genutzten Räumen (Toiletten, Teeküchen, Kopierer, Lager, Technik, Keller usw.) sollte ein Hinweis „Licht ausschalten“ angebracht werden, wenn keine automatische Abschaltung vorhanden ist.

2.2. Nutzung von elektrischen Bürogeräten wie PC's, Drucker, Fax etc.

- a) Beim Monitor ist der Energiesparmodus zu aktivieren. Flachbildschirme sollten nach 5 Minuten sowie Röhrenbildschirme nach 5-10 Minuten automatisch in den Stand-by Betrieb gehen. Dieser Energiesparmodus ist ab 2007 standardmäßig von der IT bei neuen PC's oder bei Images eingestellt und gilt grundsätzlich bei allen PC's am Arbeitsplatz.
- b) Eine automatische Abschaltung des Rechners in den Stand-by Betrieb kann nur dann empfohlen werden, wenn am Arbeitsplatz-PC keine Fachanwendung (z.B. SAP, CAD, Hoblink etc.) erfolgt. Ansonsten wäre ein Datenverlust möglich.
- c) Bei Geräten wie Drucker, Kopierer, Faxgerät u.s.w. ist der Energiesparmodus zu aktivieren, z.B. beim Faxgerät Nacht- und Wochenendabschaltung. Nicht dauernd genutzte EDV-Einrichtungen wie Drucker, Kopierer sind nachts, an Wochenenden oder in Ferien etc. auszuschalten und völlig vom Netz zu nehmen (z.B. Stromsparleiste).
- d) Drucker sollten zudem erst dann eingeschaltet werden, wenn gedruckt wird. Dies gilt vor allem für Laserdrucker, die auch im Stand-by relativ viel Wärme (soviel wie mehrere Personen !) an die Räume abgeben.

2.3. Kühl- und Gefrierschränke

Bei Kühl- und Gefrierschränken sowie bei Warm- und Kaltgetränkeautomaten ist auf die richtige Temperatureinstellung zu achten. Diese Einrichtungen müssen vor den Ferien /betriebsfreie Zeit entleert und abgeschaltet werden. Leere Kühlgeräten sind immer abzuschalten.

2.4. Hinweis

Im Rahmen des Programms „Energiesparen im Büro“ werden weitere nutzungsfreundliche und energiesparende Vorschläge erarbeitet.