

Anlage B Planungsvorgaben

Der Gemeinderat der Stadt Offenburg hat am 7.5.2012 mit dem Klimaschutzkonzept beschlossen, dass alle zukünftigen baulichen Maßnahmen und Planungen der Stadt Offenburg verbindlich unter Berücksichtigung von Energieeinsparungen und unter Beachtung des Klimaschutzes durchzuführen sind.

Daher sind diese Planungsvorgaben für alle externen und internen Planungen bindend. Vom Architekt /Projektleiter werden zu Beginn der Vorplanung neben dem Nutzer auch die Fachplaner herangezogen.

Bei jeder Neubaumaßnahme ist zunächst zu prüfen, ob sich der Bedarf im Bestand umsetzen lässt. Nur wenn eine Realisierung im Bestand nicht, oder nicht wirtschaftlich möglich ist, kann zugunsten eines Neubaus entschieden werden. Der Energiebedarf eines Gebäudes wird maßgeblich durch die Orientierung und die Form, die Baustoffqualitäten sowie den Umfang und die Art von transparenten Bauteilen und Verschattungssystemen beeinflusst. Energieeffizienz bedeutet nicht nur, jedes einzelne System zu optimieren, sondern das Gesamtsystem Gebäude zu einer effizienten Einheit zu formen. Dabei sind die Gebäudeform und die Gebäudehülle auf das Klima und die Nutzung abzustimmen.

Grundsätzlich wird bei der Realisierung von Neubauten der KfW-Effizienzhausstandard 55 vorgegeben. Das bedeutet, dass der Jahres-Primärenergiebedarf (QP) im Verhältnis zum Primärenergiebedarf des entsprechenden Referenzgebäudes (QP REF) maximal 55% betragen darf. Die weiteren Festlegungen für das Effizienzhaus 55 der Anlage zu den Merkblättern Energieeffizient Bauen und Sanieren – Nichtwohngebäude sind ebenfalls anzuwenden

Damit wird sichergestellt, dass neue Gebäude der Stadt Offenburg zukunftssicher gebaut werden und schon der EU-Gebäuderichtlinie (EPBD), die für Gebäude der Öffentlichen Hand ab 2019 den Standard von Niedrigstenergie-Häusern (nearly zero-energy-buildings) verlangt, entsprechen. Gleichzeitig ermöglicht die Einhaltung dieses Standards, dass von den technischen Anforderungen alle möglichen Förderungen, die der Bund und das Land anbieten, auch genutzt werden können.

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

Grundsätze der Planung sind:

- Das Verhältnis von wärmeübertragender Umfassungsfläche zum Bauwerksvolumen (A/V) soll möglichst klein sein (Kompaktheit).
- Alle Räume sollen natürlich belichtbar und belüftbar sein (tageslichtorientierte Arbeitsplätze, keine innen liegenden Aufenthaltsräume).
- Räume gleicher Nutzungstemperatur sollen innerhalb eines Gebäudes möglichst zusammengelegt werden (Zonierung).
- Passive Solarenergienutzung ist für Neubauten verstärkt zu berücksichtigen. Dabei ist die Verschattung durch Gebäude und Bepflanzung zu betrachten und auf

ihre unerwünschten und ggf. erwünschten Effekte hin zu optimieren. Gleichzeitig muss die sommerliche Überhitzung vermieden werden. Der Glasflächenanteil sollte in Abhängigkeit von der Planung 35 % nicht überschreiten.

- Heizflächen vor transparenten Außenflächen sind generell nicht zulässig.
- Dachflächen sind nach Möglichkeit so zu planen, dass eine aktive Solarenergienutzung möglich ist.

Die Bestandsgebäude der Stadt Offenburg haben einen mittleren witterungsbereinigten und auf die Bruttogeschossfläche bezogenen jährlichen Heizwärmebedarf von ca. 57 kWh/m²a (BGF). Dieser Wert konnte nur durch das Zusammenspiel von intelligenter Haustechnik und sukzessiven energetischen Bestandsverbesserungen erreicht werden. Eine weitere kontinuierliche Reduzierung ist beabsichtigt und daher ist das Einhalten der Planungsvorgaben für alle Baubeteiligten unabdingbar.

1. Baulicher Wärmeschutz

Die optimale Gebäudeeffizienz ist i.d.R. nicht durch die feste Vorgabe von U-Werten zu erreichen, da ein Gebäude ein komplexes System von unterschiedlichen Wirkungszusammenhängen darstellt. Die Stadt Offenburg orientiert sich daher an bewährten Zielvorgaben der KfW und definiert die Planungsvorgaben über die Definition von Effizienzzielen. Damit werden neben den erwünschten energetischen Vorgaben auch gute Rahmenbedingungen für Förderprogramme der EU, des Bundes oder des Landes gesetzt.

- 1.1. Für alle Neubauten ist grundsätzlich der Passivhausstandard anzustreben und in der Regel mit Hilfe des Programmes PHPP (Passivhaus Projektierungs-Paket) nachzuweisen.
- 1.2. Neubauten dürfen nicht schlechter als KfW-Effizienzhausstandard 55 (EH55) ausgeführt werden.
- 1.3. Bestandsbauten sollen bei grundsätzlichen Sanierungen KfW-Effizienzhausstandard 70 (EH70), oder wenn das nicht möglich ist, mindestens Effizienzhaus 100 (EH100) bzw. Effizienzhaus Denkmal (EH Denkmal) erreichen. Die jeweiligen Bauteilanforderungen ergeben sich aus diesen Zieldefinitionen.
- 1.4. Die Technischen Mindestanforderungen für das KfW-Effizienzhaus im kommunalen Förderprogramm (KfW Programm Nr. 219) sind anzuwenden.
- 1.5. Wenn der Sanierungsumfang von Maßnahmen nicht ausreicht, um ein Effizienzhaus zu erreichen, müssen beim erstmaligen Einbau, Ersatz und Erneuerung sowie bei Sanierungsarbeiten an Außenbauteilen (Wand, Fenster, Dach) die aktuellen Bauteilanforderungen der KfW für Einzelmaßnahmen eingehalten werden. In diesem Zusammenhang soll ein Sanierungsfahrplan entwickelt werden, um sicherzustellen, dass die Maßnahme in einem Gesamtkonzept sinnvoll ist.
- 1.6. Die Gebäudedichtheit ist insbesondere im Bereich von Fenstern und Eingangstüren zu überprüfen. Eventuell vorhandene Mängel sind zu beseitigen. Die Klasse der Fugendurchlässigkeit nach DIN EN 12 207-1 beträgt mindestens 3.
- 1.7. Bei allen Neubau- und bei größeren Sanierungsmaßnahmen ist der abschnittsweise Blower-Door-Test so mit auszuschreiben, dass Maßnahmen zur Leckagebeseitigung verursachergerecht im Bauablauf möglich sind. Die

Terminierung und verantwortliche Protokollierung obliegt der Bauleitung. Das Energiemanagement ist über die Termine zu informieren.

- 1.8. Fenster sind mit Fensterkontakten auszuführen und auf die Gebäudeleittechnik (GLT) aufzuschalten
- 1.9. Mit Hilfe von Simulationsprogrammen können thermisch-energetische und Lüftungstechnische Situationen untersucht werden, um u. a. Aussagen über Betriebszustände und Behaglichkeit zu treffen. Da sich durch diese Untersuchungen auch Einsparungen bei den Investitionskosten erzielen lassen, ist es sinnvoll, die Simulation zu Beginn eines Planungsprozesses durchzuführen. Die Entscheidung, ob eine Simulation notwendig ist, muss in Abstimmung mit dem Energiemanagement im Einzelfall getroffen werden.

2. Sommerlicher Wärmeschutz

- 2.1. Grundsätzlich sollen möglichst alle Gebäude auch im Sommer ohne aktive Klimatisierung betrieben werden. Dazu sind im Rahmen aller Planungen bauliche Maßnahmen vorzusehen, um behagliche Raumkonditionen durch passive Maßnahmen oder Bauteiltemperierung auch im Sommer zu erreichen. Der sommerliche Wärmeschutz ist nachzuweisen. Die Stadt Offenburg stellt den Leitfaden für die Überhitzungsminderung an Schulgebäuden im südlichen Oberrheingraben zur Verfügung und legt die Umsetzung der Erkenntnisse für alle Planungsbeteiligten verbindlich fest.
- 2.2. Um eine Überhitzung der Räume durch Sonneneinstrahlung in den Sommermonaten zu vermeiden, erhalten neue Gebäude an allen besonnten Fensterflächen einen außen liegenden Sonnenschutz. Dieser wird grundsätzlich automatisch (zeit-, nutzungs- und präsenzgesteuert inkl. Windwächter) betrieben, muss aber manuell übersteuerbar sein. Der Sonnenschutz ist so zu planen, dass im geschlossenen Zustand möglichst kein Kunstlicht erforderlich ist. In bestehenden Gebäuden soll der Sonnenschutz im Rahmen der Möglichkeiten verbessert werden. Weiterhin soll die Möglichkeit geschaffen werden, die Raumtemperatur in den Gebäuden durch freie Nachtkühlung zu senken. Während der Heizperiode soll der Sonnenschutz nicht automatisch schließen. Die Ausschreibungs- und Funktionskriterien sind frühzeitig zwischen der Fachplanung Elektro und dem Architekten festzulegen. Sonnenschutzanlagen, die den genannten Kriterien nicht entsprechen, sind nicht abnahmefähig.
- 2.3. Die thermische Speicherfähigkeit der Gebäude muss im Rahmen der Planung berücksichtigt werden. Dies ist besonders beim Einsatz von abgehängten Decken (Akustikdecken) zu prüfen. Die Speicherkapazität der Massivdecken sollte genutzt werden zu können.
- 2.4. Raumklimageräte sind grundsätzlich wegen ihres hohen Stromverbrauchs nicht zulässig. Bei zu hohen Rauminnentemperaturen ist gemeinsam mit dem Energiemanagement nach Lösungen zu suchen.

3. Heizungstechnik

- 3.1. Alle Heizanlagen der Stadt Offenburg werden von einer GLT (Gebäudeleittechnik) geregelt und sind in die bestehenden GLT-Strukturen einzubinden. Im Rahmen von Sanierungen sind vereinzelte noch nicht zentral geregelte Systeme ebenfalls mit einzubinden. Die MSR (Mess-Steuerregeltechnik) ist bei allen Anlagen von Beginn an einzuplanen und in Abstimmung mit dem Gebäudemanagement auszuschreiben.
- 3.2. Die Europäische Norm EN 15232 ("Energieeffizienz von Gebäuden - Einfluss der Gebäudeautomation") enthält Methoden zur Bewertung der Gebäudeautomation hinsichtlich des Energieverbrauchs von Gebäuden. Für Gebäude der Stadt Offenburg wird als Ziel die Effizienzklasse A definiert und somit als Planungsvorgabe gesetzt.
- 3.3. Heizgruppen, die separate Gebäude oder Bauteile versorgen, sind bei Umbau- und Neubaumaßnahmen mit M-Busfähigen Wärmemengenzählern auszustatten. Gaszähler sind ebenfalls mit M-Bus auszulesen. Solange der Gasversorger keine M-Busfähigen Gaszähler anbietet sind, Gaszähler mit Impulsabgriff zu beantragen und zu installieren. Die Datenübertragung erfolgt mit den unter Pkt. 6.5 genannten MeterHomeServern über ein M-Bus-System. Die Systematik der Datenübertragung ist mit dem Energiemanagement abzustimmen.
- 3.4. Grundsätzlich werden im Rahmen der MSR Regelalgorithmen mit Aufheiz- und Absenkontimierung und Jahresschaltuhr eingesetzt. Für alle Regeleinheiten sind Ausnahmeprogramme (z.B. Ferien, Veranstaltung u.ä.) vorzusehen. Die genaue Ausgestaltung ist immer mit dem Gebäudemanagement der Stadt abzustimmen.
- 3.5. Heizungsventilköpfe sind als Bestandteil der GLT-Regelung auszuführen. Werden im Rahmen von Sanierungen andere Regelungskonzepte erforderlich, sind Thermostatventile in öffentlich zugänglichen Bereichen als Behördenmodell auszuführen.
- 3.6. Elektrische Energie ist grundsätzlich nicht zu Heizzwecken einzusetzen. Dies gilt nicht für energieeffiziente Wärmepumpenheizungssysteme.
- 3.7. Auf eine elektrische Begleitheizung von Bauteilen oder Leitungen soll bei Neuplanungen grundsätzlich verzichtet werden.
- 3.8. Bei Neuanlagen und grundlegenden Sanierungen sowie bei Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung (z.B. durch BHKW, Solaranlagen u.ä.) ist unaufgefordert ein hydraulischer Abgleich vorzunehmen und das Protokoll dem Energiemanagement vorzulegen. Der Aufwand ist zwingend fachtechnisch zu planen und im Leistungsbeschreibung vorzusehen. Für die fachtechnisch korrekte Durchführung ist die Fachplanung verantwortlich.
- 3.9. Bei Anlagen mit mehreren Wärmeerzeugern, die unterschiedliche Effizienz oder Energieträger haben (z.B. BHKW, Holzpelletkessel mit Gasspitzenlast) sind zwingend M-Bus-fähige Wärmemengenzähler von Beginn an so einzuplanen, dass die produzierte Wärme der Einzelerzeuger und die Gesamtwärmemenge jederzeit ermittelt werden kann um die techn. Effizienz der Anlage und das plangemäße Funktionieren der Einzelkomponenten kurzfristig überprüft zu können und notwendige Nachweise gegenüber Zuschussgebern jederzeit möglich sind. Bei BHKW mit zusätzlichem Spitzenlastgaskessel ist zusätzlich ein M-Busfähiger Gaszwischenzähler zu installieren um die notwendigen Nachweise über den Gasverbrauch der KWK führen zu können. Die

Datenübertragung erfolgt mit den unter Pkt. 6.5 genannten MeterHomeServern über ein M-Bus-System. Die Systematik der Datenübertragung ist mit dem Energiemanagement abzustimmen.

- 3.10. Bei der Auslegung von Heizungsanlagen und Wärmeerzeugern ist die geographische Lage im Oberrheingraben zwingend zu berücksichtigen. Die Auslegung hat sich daher grundsätzlich auf die Klimaregion C und eine minimale Außentemperatur von -12°C zu beziehen. Die Auslegung hat auf der Basis der Energiebedarfsberechnung zu erfolgen, ist schriftlich zu dokumentieren und vor der weiteren Planung mit dem techn. Gebäudemanagement abzustimmen. Die Auswahl der Wärmeerzeuger ist vor der Ausschreibung in einem tabellarischen Datenvergleich mehrerer marktgängiger Produkte technisch und wirtschaftlich gegenüber dem techn. Gebäudemanagement zu begründen.

4. Anlagen zur Brauchwassererwärmung

- 4.1. Die Notwendigkeit, erwärmtes Trinkwasser zu verwenden, ist in jedem Einzelfall auf Grundlage von 4.4 zu prüfen. Nicht benötigte Zapfstellen und Leitungen sind abzubauen.
- 4.2. Aus Gründen der Legionellenprävention ist der Einsatz von Speicherwassererwärmern nur dann vorzusehen, wenn keine Alternative zur Verfügung steht. In der Regel sind Frischwasserstationen (Warmwasserbereitung im Durchlaufverfahren) vorzusehen und das nachgelagerte Warmwasserverteilnetz auf 3 l Wasserinhalt zu begrenzen. Der Nachweis ist von der Fachplanung immer zu führen.
- 4.3. Bei der Auslegung von Speicherwassererwärmern ist die Größe entsprechend der Nutzung des Gebäudes festzulegen. Aus hygienischen Gründen ist ein möglichst kleines Speichervolumen vorzusehen. Eine Speichergröße von 400 l sollte nach Möglichkeit nicht überschritten werden. Der Einsatz von Frischwasserstationen ist zu prüfen und der Nachweis, dass der Einsatz nicht möglich ist, in begründeter schriftlicher Form vorzulegen.
- 4.4. Eine zentrale Brauchwarmwassererwärmung über die Heizung ist nur vorzusehen, wenn ganzjährig große Warmwassermengen benötigt werden (z.B. Zentralküche, Duschanlagen). In wirtschaftlich begründeten Fällen kann die Brauchwarmwassererwärmung auch elektrisch erfolgen und erhält dann eine Zeitsteuerung. Direkt befeuerte Gasspeicher (Brennwert) oder Wärmepumpenspeicher können ggf. eingesetzt werden. Bei ganzjährigem Warmwasserbedarf ist der Einsatz solarthermischer Anlagen oder eines BHKW zu prüfen.
- 4.5. Einer möglichen Keimvermehrung, insbesondere von Legionellen, ist durch geeignete Installationen entgegenzuwirken. (sh. DVGW Arbeitsblatt W551).
- 4.6. Auf die Einhaltung der nach EnEV geforderten Dämmstoffstärken ist zu achten. In unbeheizten Bereichen ist die Dämmstoffstärke gegenüber der EnEV-Anforderung zu verdoppeln.
- 4.7. Es sind nur Zirkulationspumpen mit hohem Wirkungsgrad (mind. Effizienzklasse A) mit Drehzahlregelung, Thermostat- und/oder Zeitsteuerung vorzusehen. Der jährliche Wärmeverlust des Zirkulationsystems ist durch die Fachplanung zu berechnen und mit der Installation von geeigneten Alternativinstallationen wirtschaftlich zu vergleichen.

5. Raumluftechnische Anlagen

- 5.1. Um die raumlufthygienischen und thermischen Behaglichkeitsanforderungen zu erfüllen, ist in den Bestandsgebäuden in der Regel die Fensterlüftung ausreichend und zumutbar. Die Notwendigkeit von raumluftechnischen Anlagen (RLT) ist in Abhängigkeit der Nutzung und des energetischen Standards im Rahmen eines Lüftungskonzepts zu prüfen. Falls RLT-Anlagen geplant werden, sollen diese den hygienischen Mindestluftwechsel sicherstellen. Nach Untersuchungen des Passivhausinstituts sind 20 m³ je Person und Stunde in Nichtwohngebäuden für eine gute Raumlufqualität völlig ausreichend und daher zugrunde zu legen. Innen liegende Zonen sind zu vermeiden. Objekte, bei denen der Passivhausstandard oder der KfW-Effizienzhaus 55-Standard erreicht werden soll, erhalten grundsätzlich Lüftungsanlagen.
- 5.2. Kühlung und Befeuchtung sind in der Regel nicht zulässig. Kältemaschinen dürfen nur dort eingesetzt werden, wo aufgrund von technischen Anforderungen oder aus Gründen der inhaltlichen Gebäudenutzung eine bestimmte Raumtemperatur/Feuchte nicht überschritten werden darf oder gesundheitliche Gründe dies zwingend vorschreiben.
- 5.3. Die eingebauten Raumluftechnischen-Geräte müssen mindestens den Anforderungen nach Anhang III Nummer 2 der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 vom 7. Juli 2014 entsprechen. Die Anlage muss so ausgelegt sein, dass bei Auslegungsvolumenstrom die auf das Fördervolumen bezogene elektrische Ventilatorleistung je Ventilator den Grenzwert der Kategorie SFP 3 nach DIN EN 13779 nicht überschreitet (Validierungslastbedingung). Für die Komponenten gelten folgende Mindestanforderungen auch bei Lüftungssanierungen :
 - Drehzahlgeregelte Ventilatoren mit einem Effizienzgrad gemäß Anlage IV Tabelle 1 der Verordnung (EU) Nr. 327/2011
 - RLT-Geräte, die mindestens den Anforderungen nach Anhang III Nummer 1 der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 vom 7. Juli 2014 entsprechen
 - Energieeffiziente, drehzahlgeregelte Motoren der Effizienzklasse IE 2 oder besser nach Verordnung (EG) Nr. 640/2009 bzw. bei Nachrüstung auch von Frequenzumformern zur stufenlosen Regelung von Bestandsmotoren
 - Erneuerung und Instandsetzung von Luftleitungen zur Erreichung mindestens der Dichtheitsklasse B nach DIN EN 15727:2010- 10
 - Einbau einer Wärmerückgewinnung, die mindestens der Klassifizierung H2 nach DIN EN 13053:2007-11 entspricht
 - Reduzierung der Wärmeverluste durch nachträgliche Wärmedämmung der Außen- und Fortluftleitungen bei Innenaufstellung oder der Zu- und Abluftleitungen bei Außenaufstellung ($d_{min} \geq 6 \text{ cm}$; $\lambda_{BW} = 0,035 \text{ W/(mK)}$ oder gleichwertig)
- 5.4. Innen liegende Nassbereiche erhalten eine reine Abluftanlage, die abhängig von der Raumluftheuchte und der Außenfeuchte geregelt wird (h-x-Diagramm).
- 5.5. Geräte mit hoher Wärmelast (Drucker, Server,...) sind möglichst zentral und außerhalb der Aufenthaltsräume aufzustellen. Die Geräte sollen gekapselt aufgestellt werden, sodass nicht der gesamte Raum gekühlt werden muss. Bei Serveranlagen ist zu prüfen, ob die Wärmelast direkt ins Freie abgeführt werden kann oder die Abwärme zur Gebäudeheizung genutzt werden kann.

- 5.6. Falls eine Kälteerzeugungsanlage notwendig wird, ist vorrangig adiabate Kühlung oder die Nutzung von Erdkälte und Luftvorkonditionierung in einem Erdreichwärmetauscher sowie nächtliche freie Kühlung vorzusehen. Kältenetze werden auf 14 °C/ 18°C ausgelegt, sofern keine Entfeuchtung erforderlich ist.
- 5.7. Bei Außentemperaturen über 26 °C (Kühlbetrieb) und unter 15 °C (Heizbetrieb) müssen die Außenluftstraten im Rahmen der zulässigen Grenzen reduziert werden. Die Regelung erfolgt bedarfsabhängig: z.B. in Abhängigkeit der Feuchte, der CO₂-Konzentration oder der Luftqualität. Der Einbau von Präsenzmeldern ist zu prüfen. Schaltuhren sind mit Jahresprogramm auszustatten. Für alle Regeleinheiten sind Ausnahmeprogramme (z.B. Ferien, Veranstaltung u.ä.) vorzusehen
- 5.8. Für Anlagen mit einem Luftvolumenstrom von mind. 10.000 m³/h ist pro Anlage ein Stromzähler vorzusehen und in die Datenübertragung und –historie einzubinden.
- 5.9. Bei der Planung von Lüftungsanlagen sind die inneren Druckverluste sowie die Druckverluste der Kanäle zu minimieren. Die Auslegung ist schriftlich vor der Ausschreibung vorzulegen.
- 5.10. Bei der Abnahme einer Lüftungsanlage sind bei verschiedenen Betriebszuständen die Luftmengen und die elektrischen Leistungsaufnahmen zu messen und zu protokollieren.
- 5.11. Zeitweise genutzte Raumgruppen mit RLT-Anlage erhalten einen Bedarfstaster, der die Inbetriebnahme der Anlage in einem definierten Zeitintervall ermöglicht.
- 5.12. Die Steuerung von RLT-Anlagen erfolgt zeitabhängig (Wochen- und Jahresprogramm) sowie abhängig von der Raumtemperatur und der CO₂-Konzentration oder der Feuchte im Raum. Für alle Regeleinheiten sind Ausnahmeprogramme (z.B. Ferien, Veranstaltung u.ä.) vorzusehen.
- 5.13. Grundsätzlich erhalten alle raumluftechnischen Anlagen, die über 100 m³/h Luftvolumenstrom hinausgehen eine Einbindung in die Gebäudeleittechnik (GLT). Bei der Planung sind alle Komponenten so vorzusehen, dass eine Fernsteuerung und Datenkontrolle sowohl vor Ort als auch von der Zentrale im Technischen Rathaus aus möglich ist. Die Komponenten sind herstellernerneutral und geeignet für die Integration in die bestehende Leitzentrale zu planen und auszuschreiben. (sh. auch 7.)
- 5.14. Der energetische Standard der raumluftechnischen Gesamtplanung orientiert sich am geforderten Effizienzhausstandard, in der Regel also EH 55 oder EH 70 und ist im Verhältnis zum Stand der Technik zu beschreiben und vor der Ausschreibung schriftlich der Projektleitung vorzulegen.

6. Strom

Der hohe Energieaufwand für Klimatisierung und Beleuchtung in Nicht-Wohngebäuden erfordert neben einer guten Dämmung und einer modernen Anlagentechnik insbesondere auch eine energieeffiziente Regelungstechnik, sh. hierzu auch Pkt. 7 Gebäudeautomation.

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

Photovoltaik-Anlagen

Die Möglichkeit zur Installation von Photovoltaik-Anlagen ist bei der Planung zu beachten. Die Größe von PV-Anlagen ist am Eigenbedarf zu orientieren und ggf. durch die Installation von Batteriespeichern zu optimieren.

Elektrische Anlagen und Geräte

- 6.1. Generell sind Geräte mit niedrigem Energieverbrauch zu beschaffen (z.B. beste Energieeffizienzklasse am Markt). Kühlschränke werden in der Regel ohne Gefrierfach beschafft. Es sind nur Geräte mit hohem Wirkungsgrad zu beschaffen und einzubauen (Effizienzklasse A+++ sofern am Markt verfügbar (www.spargeräte.de)). IT- und Bürogeräte sollen die Anforderungen des GED-Labels (www.energielabel.de) einhalten.
- 6.2. Der Betrieb von elektrischen Geräten mit festen Bedarfszeiten ist mit Schaltuhren zu steuern (Wochen- oder Jahresprogramm). Gegebenenfalls sind Schaltuhren nachzurüsten.
- 6.3. Es werden nur Kopierer, Faxgeräte und Computergeräte mit Energiesparfunktion beschafft. Grundsätzlich werden nicht benötigte EDV-Einrichtungen außerhalb der Nutzungszeiten (nachts, am Wochenende und in den Ferien) vom Netz getrennt. Beim Betrieb von Servern sind alle möglichen Maßnahmen zum Einsparen von Energie genutzt werden. Arbeitsplatzrechner werden grundsätzlich mit aktivierter Energiesparfunktion ausgeliefert; diese sollte vom Nutzer nicht verändert werden können.
- 6.4. Elektrische Luftbefeuchter werden nur eingebaut, wenn technische Gründe vorhanden sind. Ein Nachweis ist erforderlich.
- 6.5. Zur Überwachung des Stromverbrauchs sind für einzelne Gebäude- oder getrennte Nutzungsbereiche fernübertragungsfähige Elektro-Zwischenzähler zu installieren. Die Stadt Offenburg setzt zur automatischen Verbrauchsdatenübertragung sogenannte MeterHomeSever (MHS) des E-Werk Mittelbaden ein. Diese MHS sind bei der Planung der Zäblerschränke vorzusehen und mit den Zählern zu beantragen und installieren zu lassen. Die MHS übertragen auch weitere Zählerdaten, die über M-Bus und LAN übertragen werden. Die entsprechenden Verbindungen sind am Zählerplatz von Beginn an in der Planung vorzusehen und auszuschreiben.
- 6.6. Bei Neuplanungen und zu Beginn jeder größeren Sanierung ist von der Fachplanung zu prüfen, ob konventionelle oder bus-basierte Lösungen wirtschaftlicher sind. Bei geringem Unterschied ist der bus-basierten Lösung der Vorzug zu geben. Es hat dann möglichst früh eine Abstimmung zwischen der Projektleitung und allen haustechnischen Gewerken zu den notwendigen Aufschaltungen und zur Wahl des geeigneten Bussystems zu erfolgen. Alle Möglichkeiten zur Energieeffizienzsteigerung durch den Einsatz der einheitlichen GLT sind zu prüfen und möglichst zu nutzen. (sh. auch 7.)
- 6.7. Bei der Planung von Küchen ist die elektrische Leistung möglichst gering zu halten. Im Rahmen der technischen Randbedingungen sind vorrangig mit ganzjährig vorhandener Wärme oder mit Erdgas betriebene Geräte zu verwenden.
- 6.8. Pumpen und Ventilatoren sind für den Auslegungsfall mit den geringst möglichen Fördermengen zu dimensionieren. Wenn im Rahmen der Auslegung

- kein exakt passendes Gerät zur Verfügung steht, ist in der Regel das kleinere auszuwählen.
- 6.9. Zur Drehzahlverstellung werden vorzugsweise Frequenzumrichter verwendet. Kompensationsanlagen sind erforderlich, wenn der Leistungsfaktor $\cos \phi$ den Wert 0,9 unterschreitet.
- 6.10. Bei der Beschaffung von EDV-Geräten ist sicherzustellen, dass die zulässige Raumtemperatur dauerhaft bei mindestens 30 °C liegt. Eine Kühlung ist – falls erforderlich - vorzugsweise direkt am Gerät anzubringen. Die Abwärme von EDV-Räumen soll nach Möglichkeit zur Raumheizung genutzt werden, für den Sommer ist die direkte Abfuhr der Wärme ins Freie zu prüfen.

Beleuchtung

- 6.12. Die Beleuchtung muss so ausgestattet sein, dass eine den Nutzungsanforderungen von Gebäudeteilen oder Räumen angepasste Beleuchtung möglich ist.
- 6.13. Natürlicher Belichtung ist der Vorrang vor künstlicher Beleuchtung zu geben. Es ist daher immer zu prüfen, wie dieser Grundsatz in der Planung der Beleuchtungsanlage verwirklicht werden kann.
- 6.14. Zum bedarfsgerechten Schalten einer Beleuchtung sind mehrere Schaltkreise vorzusehen, sodass mindestens fensterorientierte und innen liegende Zonen getrennt geschaltet werden können. Dabei sollten die Schalter untereinander installiert werden (keine Serienschalter), um ein unbewusstes gleichzeitiges Schalten mehrerer Schaltkreise zu verhindern. Die Schalter sind sinnvoll zu beschriften. Der Einsatz einer tageslicht- und zeitabhängigen Regelung mit Präsenzmeldern ist vorzusehen. Dies gilt insbesondere für Turnhallen, Umkleiden und Flure.
- 6.15. Die Beleuchtungsstärken für die üblichen Nutzungen nach DIN EN12464 sind nicht zu überschreiten. Für jede Raumart ist ein rechnerischer Nachweis (z.B. mit Dialux) erforderlich. Überdimensionierte Beleuchtungen werden dem tatsächlichen Bedarf angepasst. Es sind helle Räume zu planen (Mindestreflexionsgrade: Decke 0,8, Wand 0,5, Nutzebene/Fußboden 0,3); Glanzgrad matt bis halbmatt. In einem umlaufenden Randstreifen von 0,5 m kann die Nennbeleuchtungsstärke unterschritten werden und die Gleichmäßigkeit unberücksichtigt bleiben.
- 6.16. Für die installierte Leistung liegt der Maximalwert bei 2,5 W/m² pro 100 Lx für die Leuchten einschließlich Vorschaltgerät, der Zielwert bei 2 W/m² je 100 Lx. In Sonderbereichen sind Abweichungen denkbar, die mit dem Energiemanagement abzustimmen sind. Die Grundbeleuchtung von Räumen ist prinzipiell als Direktbeleuchtung vorzusehen. Nach Sanierungen und bei Neubauten ist die erreichte Beleuchtungsstärke bei der Abnahme zu messen und zu protokollieren.
- 6.17. Es sind grundsätzlich Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) einzusetzen, die mit den räumlichen Gegebenheiten einen hohen Gesamtwirkungsgrad erzielen. Dabei sollten einflammige Leuchten zum Einsatz kommen. Abgehängte Leuchten sind wegen ihres geringen Abstands zur Arbeitsfläche vorzuziehen. Leuchten sollen im Abstand von 2 Jahren gereinigt werden. Effizienzkriterium zur Leuchtauswahl ist ein Betriebswirkungsgrad in Nutzrichtung von mehr als 80 %.

- 6.18. Für die künstliche Beleuchtung sind ausschließlich LED oder Entladungslampen zu verwenden. Dabei ist die Innenraumbelichtung in der Regel mit LED oder Drei-Banden-Leuchtstofflampen auszurüsten. Glühlampen (d.h auch Halogenlampen) sind grundsätzlich nicht zulässig.
- 6.19. Die Notwendigkeit von Anstrahlungen ist kritisch zu prüfen. Anstrahlungen, die dennoch notwendig sind, sind mit LED auszuführen.

Netzversorgung

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

7. Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Gebäudeautomation

- 7.1. Die Europäische Norm EN 15232 ("Energieeffizienz von Gebäuden - Einfluss der Gebäudeautomation") enthält Methoden zur Bewertung der Gebäudeautomation hinsichtlich des Energieverbrauchs von Gebäuden. Für Gebäude der Stadt Offenburg wird als Ziel die Effizienzklasse A definiert und somit als Planungsvorgabe gesetzt.
- 7.2. Alle technischen Gewerke sind so zu planen, dass eine Aufschaltung auf eine gemeinsame Gebäudeleittechnik (GLT) möglich ist.
- 7.3. Alle Anlagen sind, zusätzlich zur Bedienstation im jeweiligen Gebäude, auch auf der Leitstelle beim Gebäudemanagement aufzuschalten. Zusätzlich ist die Übertragung der Verbrauchsdaten und Lastgänge an das Energiemanagement vorzusehen. Dabei ist auch in gebäudeübergreifenden Anlagen mindestens der tatsächliche gebäudeweise Verbrauch von Strom, Wasser, Gas und Wärme zu erfassen und zu übertragen. Die Übertragung der Verbrauchsdaten erfolgt unabhängig von der installierten MSR über die in Nr. 6.5 beschriebenen MeterHomeServer. Die Systematik der Verbrauchsdatenübertragung ist mit dem Energiemanagement frühzeitig, spätestens jedoch vor der Ausschreibung, abzustimmen
- 7.4. Datenübertragung zur Fernüberwachung erfolgt grundsätzlich mittels DSL-Anschluss.
- 7.5. Einzelraumregelungen (ERR) sind i.d.R. für jeden Raum vorzusehen. Zonenbildung ist möglich. Dabei sind Heiz-, Bereitschafts- und Auskühlschutzbetrieb einzurichten.
- 7.6. Auskühlschutz
Unter Auskühlschutz wird die Reduzierung der Wärmezufuhr bei Aufrechterhaltung reduzierter Raumtemperaturen verstanden. Unter diese

Betriebsweise fallen grundsätzlich Nacht, Wochenende, Feiertage und Ferien. Außerhalb der festgelegten Gebäudenutzungszeiten wird die Heizanlage auf Auskühlschutz umgestellt. Der Raumtemperatursollwert wird dabei außerhalb der Betriebszeit soweit wie möglich abgesenkt ohne dass dabei eine unerwünscht starke Auskühlung des Gebäudes auftritt. Die Stadt Offenburg unterscheidet dabei zwischen zwei Betriebsweisen.

- Abgesenkter Betrieb

Unter abgesenktem Betrieb wird die geregelte Wärmezufuhr zur Aufrechterhaltung reduzierter Raumtemperaturen verstanden. Infolge des Wärmespeichervermögens eines Gebäudes beginnt der abgesenkte Heizbetrieb bereits vor Ende der Nutzungszeit. Diese Vorlaufzeit ist stark von der Bauphysik abhängig und wird daher gebäudeindividuell in der GLT festgelegt. Diese Betriebsweise kommt grundsätzlich zum oberhalb der definierten Frostgrenze zum Einsatz. Die Frostgrenze bezieht sich auf die festgestellte Außentemperatur und ist gebäudeindividuell zu ermitteln. Sie definiert die Außentemperatur ab der ohne zusätzlich Wärmezufuhr das Gebäude zu stark auskühlen würde und liegt in der Regel zwischen 5 und 10°C.

- Abgeschalteter Betrieb

Da Heizanlagen auch im abgesenkten Betrieb erheblich Energie verbrauchen und gerade in großen Gebäuden bei Außentemperaturen über der Frostgrenze unerwünschte Wechselwirkungen zwischen Raumregelung und Anlagenregelung auftreten, werden Wärmeerzeuger und Pumpen im abgeschalteten Betrieb vollständig ausgeschaltet. Dadurch wird auch keine elektrische Energie für Pumpen benötigt. Eine Gefahr für die Gebäude besteht nicht, da bei Erreichen der Frostgrenze auf abgesenkten Betrieb gewechselt wird. Der abgeschaltete Betrieb wird gebäudeindividuell grundsätzlich bei Außentemperaturen über der definierten Frostgrenze in der Temperaturstufe Auskühlschutz vorgesehen.

Zeitschaltuhren o.ä. sind rechtzeitig mit dem Gebäudemanagement abzustimmen.

7.7. Fenster sind i.d.R. mit Fensterkontakten auszuführen und auf die GLT aufzuschalten oder softwareseitig eine „Fenster offen“-Erkennung einzusetzen. In der Konzeptionsphase ist mit dem Energiemanagement abzustimmen, ob in der Gesamtkonstellation ein Abweichen von dieser Festlegung sinnvoll ist.

7.8. Bei der erstmaligen Inbetriebnahme bzw. vor Abnahme der Gewerkeleistung ist u.a. zu prüfen:

- Witterungsbedingte Abschaltung der Umwälzpumpen und des Wärmeerzeugers
- Abschaltung der Umwälzpumpen und des Wärmeerzeugers wenn keine -Wärmeanforderungen bestehen.
- Die auf der Bedienstation angezeigte Raum-Ist-Temperatur mit der tatsächlich vorhandenen Raumtemperatur abzugleichen.
- Diese Prüfung ist der Projektleitung und dem techn. Gebäudemanagement vorher anzukündigen und die Prüfung zu protokollieren

7.9. Kontrolle der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit in den ersten Betriebsjahren (Evaluierung, Monitoring).

Energieeffizienz ist nicht nur ein Ergebnis guter Planung und Bauausführung. Sie ist immer auch abhängig von den Nutzungs- und Betriebsweisen. Besonders erfolgskritisch sind:

- Das Nutzerverhalten (z.B. unkontrolliertes Öffnen von Fenstern und Schalten der Beleuchtung)
- Information der Nutzer und des örtlichen Bedienpersonals
- Konsequenter Einsatz installierter MSR-Technik, Gebäudeautomations- und Raumautomationseinrichtungen
- fehlende Optimierung der Nutzungs- und Betriebsprozesse als „kontinuierlicher Verbesserungsprozess“.

7.9.1 Objektübergabe nach der Inbetriebnahme

Die sorgfältige Organisation von Inbetriebnahme und Objektübergabe sind wichtig für einen nachhaltig optimalen Betrieb und sind vor der Schlussabnahme durchzuführen und zu dokumentieren.

7.9.2 Dokumentation

Als Voraussetzung für effiziente Betriebsabläufe und die Anlagensicherheit ist eine betreibergerechte Dokumentation durch Planer und ausführende Firmen für die technischen Gewerke entsprechend der VDI 6026 immer zur Schlussabnahme bereitzustellen.

7.9.3 Optimierung im 1. und 2. Betriebsjahr

Mit der Inbetriebnahme einer gebäudetechnischen Anlage ist der optimale Betrieb im Regelfall noch nicht gegeben. Es ist vielmehr erforderlich, die verfügbare MSR-Technik / Gebäudeautomation / Raumautomation in einem mehrmonatigen Einregulierungsprozess mit den jahreszeitabhängigen Betriebszuständen zum Optimum zu führen.

Diese Betriebsoptimierung wird in der Regel vom Gebäudemanagement der Stadt Offenburg durchgeführt. Dazu ist jedoch Unterstützung durch die Fachplanung und die ausführende Firma notwendig. Sie ist während des Optimierungsprozesses auch kurzfristig zur Verfügung zu stellen

8. Wasser

Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Es ist sparsam zu verwenden.

8.1 Die Nutzung von Wasser minderwertiger Qualität (Grau- oder Regenwasser) ist für geeignete Anwendungen (z.B. WC-Spülung, Gartenbewässerung) zu prüfen.

8.2 Für Brauseköpfe ist eine Schüttleistung von ca. 9 l/min vorzusehen und einzustellen, für Handwaschbecken ca. 3 l/min. Die Zeitintervalle von Selbstschlussarmaturen sind bei Handwaschbecken auf 10 Sekunden und bei Duschen auf ca. 30 Sekunden einzustellen. Für WC's sind wassersparende Spüleinrichtungen einzusetzen (zwei Spülmengen).

8.3 Spülkästen sind mit Spartaste auszustatten.

8.4 Bei der Ausstattung einzelner Räume ist folgender Standard vorzusehen:

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

- 8.5. Ab einem zu erwartenden jährlichen Wasserverbrauch von mehr als 100 m³ ist wirtschaftlich zu prüfen, ob ein getrenntes System für die Wasserversorgung von WC's und Urinalen verlegt werden kann, um den Einsatz von Regenwasser zur Spülung und für Reinigungszwecke zu ermöglichen.
- 8.6. Die Bewässerung von Grünanlagen ist auf das notwendige Maß zu beschränken. In der Versorgungsleitung ist ein Zwischenzähler einzubauen und die Abwasserbefreiung zu veranlassen.
- 8.7. Die Wasserzähler sind in die automatische Verbrauchsdatenübertragung einzubinden. Für den Hauptzähler ist bei der Wasserversorgung Offenburg ein Wasserzähler mit Impulsabgriff zu beantragen und einbauen zu lassen. Die Datenweiterleitung per M-Bus ist mit dem Energiemanagement abzustimmen und von Beginn an in der Planung vorzusehen, mit den übrigen an der Planung Beteiligten abzustimmen und in die Ausschreibung aufzunehmen.
- 8.8. Der Einsatz von Springbrunnen und Wasserspielen ist kritisch zu prüfen, da neben energetischen auch hygienische Belange zu beachten sind. Grundsätzlich ist der Betrieb über eine Zeitschaltuhr zu steuern und zeitlich soweit wie möglich einzuschränken.
- 8.9. Die Reinigungsspülung von Abwassersammlern und Regenrückhaltebecken erfolgt mit Schmutzwasser.

9. Wirtschaftlichkeit

Eine Investition ist dann wirtschaftlich, wenn die dadurch eingesparten Energie- und Betriebskosten innerhalb der rechnerischen Lebenserwartung nach VDI 2067 größer sind als die notwendigen Investitionskosten. Trotz der starken Schwankungen geht die Stadt Offenburg in einer Langzeitbetrachtung von weiter steigenden Energiepreisen aus. Um einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, müssen lediglich 2/3 der anfallenden Investitionskosten angesetzt werden. Bei den Investitionskosten werden grundsätzlich nur die Mehrkosten angesetzt, die über die reine Bauunterhaltungsmaßnahme hinausgehen.

Bei dynamischen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen wird die Annuitätenmethode angewandt. Hierbei werden die Jahreskosten als Summe aus Kapitalkosten, Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie Energie- und Betriebskosten der Varianten verglichen. Dabei wird vom Energiemanagement ein mit der Kämmerei abgestimmter interner Zinssatz zugrunde gelegt. Ist eine Maßnahme wirtschaftlich, soll sie kurzfristig umgesetzt werden.