



Leonberg

Energieleitlinie Landkreis Böblingen

Sindelfingen

Böblingen

Herrenberg

Datum: 23.07.2012
Version: 3.2 - LRA A5
Bearbeitung: Dipl.-Phys. Gerhard Lude (ebök)
13 - Gebäudewirtschaft

Begründung

Angesichts der Diskussion um Erderwärmung und der daraus resultierenden Folgen ist der Klimaschutz eine der drängenden Aufgaben unserer Zeit. Dem tragen europäische Energierichtlinie und nationale Gesetzgebung in Form von Energieeinsparverordnung, Erneuerbare-Energien-Und-Wärmegesetz usw. Rechnung.

Der Landkreis Böblingen möchte mit der vorliegenden Energieleitlinie aber über die gesetzlichen Vorgaben hinaus Klimaschutz direkt und an vorderster Front betreiben. Es sollen alle Anstrengungen der rationellen Energieverwendung und Reduktion des CO₂ – Ausstoßes unternommen werden, welche technisch machbar und wirtschaftlich umsetzbar sind. Der Kreis Böblingen möchte somit seine Vorbildrolle beim nachhaltigen Klimaschutz in eigenen Liegenschaften bekräftigen.

Auch regenerative Energien sind knappe Ressourcen. Daher kann es nicht Ziel sein, hohen Verbrauch durch CO₂-freie, regenerative Versorgung zu kompensieren. Vielmehr müssen Verbrauchsursachen durch das Energiemanagement identifiziert und verringert werden. Nicht-Investives Management betrifft die Nutzung, investives Management zunächst die Gebäudehülle, dann die haustechnische Versorgung.

Der Landkreis strebt an, so viel regenerative Energie selbst zu erzeugen, wie zur Versorgung seiner Liegenschaften notwendig ist.

Die Leitlinie bezieht sich auf die Umsetzung der Ziele in der genannten Reihenfolge.

Die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit der als Grenz- und Zielwerte vorgeschlagenen Energiestandards wurden für den Bereich der Gebäudesanierung anhand der Musteruntersuchung zum Gebäude D Kaufmännische Berufsschule Böblingen (Sanierung zum Effizienzhaus 85, Sanierung zum Passivhaus) untersucht¹. Die als Grenzwerte vorgeschlagenen Effizienzstandards sind im Grundsatz wirtschaftlich umsetzbar. Die Forderungen den Passivhausstandard als Zielwert zu nennen ist insbesondere im Neubaubereich und im Hinblick auf die europäische Gebäuderichtlinie sinnvoll. Weitergehende Standards wie Null- oder Plusenergiehaus sind zurzeit nicht ausreichend definiert und daher nicht referenzierbar. Sie sind jedoch durch die Passivhausanforderungen nicht ausgeschlossen – eine passivhaustaugliche Hülle ist vielmehr Voraussetzung für

¹ Bericht zum Projekt „Feinkonzept Gebäude D Kaufm. Berufsschule des Landkreises Böblingen“ v. 29.2.2012
Büro ebök
Planungen zur Sanierung Dachgeschoss desselben Gebäudes.

supereffizienten Gebäude. Die Prüfung auf technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit im Einzelfall, insbesondere bei Sanierungen, ist jedoch sinnvoll und in den Grundsätzen vorgesehen. Wichtiger Baustein für die individuelle Gebäudeplanung wie auch für die Übersicht über die „Gebäudeflotte“ ist das Energiekataster².

In der Energieleitlinie werden in Kap. 1 den „**Grundsätzen**“ die Leitlinien des Handelns genannt. Hier werden die konkreten Ziele des Landkreises Böblingen für den Lebenszyklus eines Gebäudes in energetischer Hinsicht dokumentiert.

Im zweiten, operativen Teil der Leitlinie Kap. 2 „**Umsetzung. Richtlinien und Hinweise**“ werden konkrete Umsetzungshilfen für die mit dem Gebäude vertrauten und für den Betrieb zuständigen Personen gegeben.

Die Gebäudenutzer sind nicht Zielgruppe der Energieleitlinie. Für diese sollte ein eigenständiges Werk herausgegeben werden.

² Projekt „Energiekataster Landkreis Böblingen“. Förderkennzeichen 03KS1979 „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften – Teilkonzept Baustein 2“

Leitlinie

Die Grundsätze des Leitbildes sollen durch Beschluss im Kreistag verankert werden

1 Grundsätze

- (1) Die kreiseigenen Liegenschaften sollen sparsam, rationell und nachhaltig betrieben werden. Ziel ist es, sparsame Gebäude möglichst CO₂-neutral mit Energie zu versorgen.**

Die rationelle Verwendung – auch regenerativer – Energien wie Fernwärme, Biomasse, usw. für den Betrieb der kreiseigenen Liegenschaften ist im Grundsatz vorrangiges Ziel. Dies ist insbesondere bei der Beheizung, Warmwasserbereitung, Beleuchtung und dem Betrieb haustechnischer Anlagen und Ausrüstung von Bedeutung..

- (2) Für Neubau und Sanierung ist als Zielwert Passivhausstandard anzustreben.**

Der Passivhausstandard ist als nachhaltiger Standard etabliert. Mit dem nachgewiesenen Heizwärmebedarf von 15 kWh/(m²a) (entspricht ca. 1,5 l Heizöl) steht das Passivhaus für höchsten energetischen Standard der Gebäudehülle.

Wo möglich sollte der Passivhausstandard umgesetzt werden.

- (3) Als Grenzwerte gelten folgende Standards:
Neubauten entsprechen dem KfW Effizienzhaus 40
Sanierungen entsprechen dem KfW Effizienzhaus 85**

Im Sanierungsfall kann auch eine Sanierung mit Passivhauskomponenten (EnerPHit) erfolgen. Sollte der Passivhausstandard nicht sinnvoll umzusetzen sein (Zielwert) so gelten als anzustrebende Grenzwerte die Effizienzhausstandards. Hier basiert die Nachweissystematik der Leitlinie auf den sowie zu erbringenden Nachweisen der Energieeinsparverordnung, geht

aber über diese hinaus. Sie ist somit konform zu den Grundsätzen der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau), die mit den Förderrichtlinien „KfW Effizienzhaus“ (EffH) ein handhabbares und nachvollziehbares Gerüst für die Vergabe von Fördergeldern geschaffen hat.

(4) Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sind grundsätzlich und unter Berücksichtigung von Invest- und Betriebskosten durchzuführen. Bei gleichrangiger Wirtschaftlichkeit ist die umweltseitig günstige Variante (Energiebedarf, Emission) zu bevorzugen.

Jede Investition im Gebäudebereich sollte auf die Grundsätze des sparsamen Umgangs mit Energie hin überprüft und die hierfür effizienteste und wirtschaftlichste ausgewählt werden. Da neben dem sparsamen Umgang mit Energie auch der sparsame Umgang mit Finanzen notwendig ist, können die energetischen Ziele jedoch nicht „um jeden Preis“ erreicht werden. Wirtschaftliche Nachhaltigkeit kann nur durch eine Gesamtbetrachtung von Investition und Betriebskosten erreicht werden. Bei gleichrangigen Wirtschaftlichkeit mehrerer Investitionsentscheidungen ist diejenige vorzuziehen die den niedrigeren Energiebedarf resp. die niedrigste Emission aufweist. In die Entscheidungen sind auch Kriterien der Nutzbarkeit und – im Sinne einer nachhaltigen Nutzung – dem Bedarf angepasster Nutzung einzubeziehen.

(5) Die kreiseigenen Gebäude werden grundsätzlich nicht aktiv gekühlt.

Räume dürfen nur in begründeten Fällen und grundsätzlich nur nutzungsabhängig aktiv gekühlt werden, wenn dies technisch erforderlich ist, z.B. in Küchen, EDV-Räumen, Serverräumen. Für Büro-, Klassen- oder Aufenthaltsräume gibt es keinen Anspruch auf Raumluftkühlung. Gesetzliche Ansprüche sind hiervon unberührt. Bestehende Anlagen sind auf Bedarf zu prüfen.

Eine Begründung muss schriftlich erfolgen, eine konzeptionelle Abwägung enthalten und ist durch den VFA bzw. die Projektgruppe zu genehmigen.

Vor Einsatz nicht-regenerativer Kühlenergie sind alle baulich möglichen und passiven Maßnahmen durchzuführen.

(6) Grundsätzlich sollen Nutzer und Akteure einbezogen und Nutzungen turnusmäßig überprüft werden

Energiedienstleistungen sollten angepasst erbracht werden. Dies geschieht am direktesten indem die Nutzer in das Geschehen einbezogen werden. Wichtig ist jedoch auch die Abstimmung und die Anpassung der Nutzung.

(7) Best-Practice bei Beleuchtung und Elektrogeräten

Bei Beleuchtung und elektrischen Geräten sollten jeweils die höchsten Effizienzklassen eingesetzt werden. Bei Neubau und Ersatz sollen auch hier Abwägungen unter Berücksichtigung von Nutzung und Bedarf, Technischer Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit erfolgen.

(8) Umgang mit Dächern – Gründach, thermische Solaranlagen und Fotovoltaik sind Pflicht

Insbesondere auf Flachdächern sind der Einsatz von Fotovoltaik und – wo sinnvoll möglich – thermischen Solaranlagen zu prüfen. Wo möglich sind Flachdächer zu begrünen. Die Solarnutzung hat jedoch Vorrang.

(9) Überprüfung der Energieleitlinie.

Die Energieleitlinie soll regelmäßig, spätestens alle fünf Jahre überprüft und fortgeschrieben werden. Sofern sich die gesetzlichen Vorgaben oder Bedingungen für Förderungen (z.B. KfW-Bank) ändern, erfolgt zeitnah eine Überarbeitung.

(10) Ausnahmen sind möglich

Ausnahmen von den genannten Richtlinien sind möglich. Sie sind jedoch im Einzelfall von den zuständigen Planern zu begründen und durch den VFA bzw. die Projektgruppe zu genehmigen.

Ausnahmen können insbesondere begründet sein durch

- nicht mögliche technische Umsetzbarkeit,
- nachgewiesene Unwirtschaftlichkeit der Maßnahme oder des Maßnahmenpaktes,
- Einschränkungen aufgrund Denkmalschutz oder andere rechtlicher Vorgaben.

Die Richtlinien und Hinweise dienen dem Gebäudemanagement zur Umsetzung

2 Umsetzung. Richtlinien und Hinweise

Die in diesem Teil genannten Richtlinien und Hinweise sind zur praktischen Umsetzung der oben genannten Ziele gedacht. Sie sind verbindlich durch das Gebäudemanagement, die Gebäudeverantwortlichen oder Betreiber anzuwenden. Die Hinweise gelten auch für planende Ingenieure und Architekten. Dabei soll jedoch nicht das technische Geschick und die Erfahrung der Beteiligten beschränkt werden. Im Einzelfall sind Entscheidungen immer im Sinne der Grundsätze zu treffen.

Grundsätzlich sind zunächst nicht-investive und gering investive Maßnahmen anzuwenden. Das Ziel der nachhaltigen und rationellen Energieverwendung muss ursächlich angegangen werden (Abb. 1).

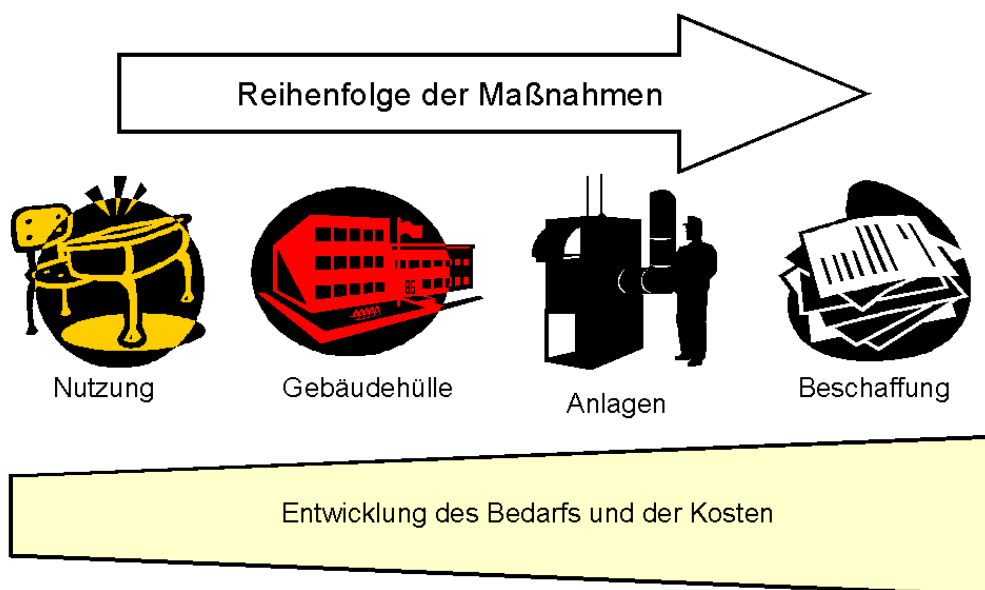


Abb. 1 Reihenfolge der Maßnahmen im Energiemanagement.

2.1 Zuständigkeiten

Für die Schulen-, Verwaltungs und Wohngebäude des Landkreises ist die Gebäudewirtschaft im Dezernat 1 / Steuerung und Service zuständig.

Ihre wichtigen Mitarbeiter sind dabei die Hausmeister vor Ort.

Das Gebäudemanagement arbeitet eng mit den Nutzern (z.B. Schulverwaltungen, Lehrerschaft - siehe Kap. 2.2) zusammen.

2.2 Angepasste Nutzung

Die Bereitstellung von Energie muss der Nutzung angemessen sein. Dies kann durch Anpassung der Dienstleistung aber auch durch Anpassung der Nutzung geschehen. Einige Beispiele

- Beheizung eines gesamten Schulgebäudes wg. eines Elternabends vermeiden. Besser: Elternabende bündeln, Teilbeheizung des Gebäudes.
- Bereitstellung von Warmwasser für Putzzwecke: Bedarf an Warmwasser überprüfen.
- Zusammenlegung von Klassen in teilbeheizte Bereiche bei Teilauslastung einer Schule.

Die Nutzungszeiten (Zeitpläne) werden regelmäßig durch das Amt für Gebäudewirtschaft und Hausmeister kontrolliert, gemeldet und angepasst.

2.3 Beteiligtengespräche, Weiterbildung

Die Hausmeister müssen in Ihre Anlagentechnik eingewiesen sein. Notwendige Schulungen intern wie extern sind regelmäßig zu führen. Die Hausmeister melden notwendigen Weiterbildungsbedarf an.

Schulungen werden intern für alle zuständigen Mitarbeiter z.B. bei den regelmäßigen Hausmeistertreffen im Landratsamt organisiert.

Mit Informationen und Schulungen werden die Gebäudenutzer über die Auswirkungen auf die Umwelt aufgeklärt und zu umweltbewusstem Handeln angeleitet.

Einmal Jährlich sollen alle für ein Gebäude Verantwortlichen in einem gemeinsamen Gespräch Optimierungen und Handlungsbedarf klären und Maßnahmen verbindlich vereinbaren. In Schulen sind dies z.B.

- Hausmeister
- Nutzer (Schulleitung, Lehrerschaft)
- Gebäudewirtschaft

2.4 Beschaffung / Elektrogeräte

Bei der Beschaffung von Elektrogeräten ist die energieeffizienteste bzw. umweltverträglichste Variante zu wählen, soweit sie wirtschaftlich vertretbar ist.

Die Empfehlungen der Initiative EnergieEffizienz (z.B. Leitfaden Beschaffung von Bürogeräten) der dena (Deutsche Energie Agentur) sind wichtige Hinweise, die zu verwenden sind. Eine Auswahl von Angeboten an Bürogeräten ist z.B. über die Internetplattform : www.office-topten.de erhältlich.

Außerdem sind die Leitfäden Beschaffung (www.itk-beschaffung.de) hilfreich.

2.5 Belichtung und Beleuchtung

Es ist anzustreben, dass Nutzräume eine hohe Tageslichtnutzung aufweisen. Dazu sind Fensterflächen angemessen zu planen und Verschattungseinrichtungen variabel vorzusehen.

Die Beleuchtung ist bedarfsgerecht zu konzipieren. Die Beleuchtungsanforderungen der entsprechenden Normen sind einzuhalten, jedoch nicht zu überschreiten.

Beleuchtungseinrichtungen müssen an notwendige Sollwerte der Beleuchtungsstärke angepasst werden können. Automatische Regelungen müssen sich nach Anwesenheit richten. Erreicht wird dies z.B. durch

- abdimmbare Leuchten nach Sollwerten
- Einsatz von Gruppenschaltungen
- Einsatz von Kontrollleuchten (zentral, dezentral)
- Einsatz von Anwesenheitsmeldern z.B. in Fluren, Toiletten, Schulräumen
- Einsatz von Bewegungsmeldern z.B. in Außenbereichen

Beleuchtungseinrichtungen sind entsprechend der Nutzung in der höchsten verfügbaren Effizienzklasse nach den Maßgaben der Wirtschaftlichkeit zu planen.

2.6 Solltemperaturen in Innenräumen

Es gelten die Vorgaben des deutschen Städtetages (Auszug siehe Tab. 1). Als Raumtemperatur gilt die in einer Höhe von 0,75m über dem Fußboden gemessene Lufttemperatur. Die Toleranz beträgt +/- 1K. Hinweis: Wenn die inneren Oberflächentemperaturen der Wände und Fenster durch Energiesparmaßnahmen entsprechend angehoben werden, sind auch niedrigere Raum-Innentemperaturen komfortabel.

Tab. 1 Solltemperaturen (Auszug für die wichtigsten Nutzungen). Quelle Dt. Städtetag³

Nutzung	Außerhalb der Nutzung⁴	Bei Nutzungsbeginn	Während der Nutzung
Allgemeine Unterrichtsräume	16 °C	19°C	20°C
Büros	16°C	19°C	20°C
Sport- und Turnhallen (Schulnutzung)	13 °C	16°C	17°C

2.7 Aktive Solarenergienutzung

Der Einsatz von Fotovoltaik und Solarthermie ist im Neubau und bei Sanierungen immer zu prüfen und darzustellen. Die Varianten müssen über eine Kostennutzen-Rechnung gegenüber gestellt werden (z.B. aufgeständerte Module auf Gründach, integrierte Dünnschichtzelle als Teil der Dachhaut).

Es gilt auch einen nachträglichen Einsatz technisch möglich zu machen.

Der Kreistagsbeschluss über Einsatz von Fotovoltaik ist umzusetzen (27.04.2009).

Sinngemäß gilt dieser Abschnitt auch für Zukunftstechnologien, die auf voll regenerative Energiebereitstellung basieren.

³ Deutscher Städtetag. Arbeitskreis Energieeinsparung. Raumtemperaturen und Innenraumbelichtung im Gebäudebestand. Ausgabe 8 Juli2002.

⁴ Eine Absenkung auf 10°C ist möglich, wenn keine Feuchteprobleme zu erwarten sind und bei Nutzungsbeginn die Temperaturen den Sollwerten bei Nutzungsbeginn entsprechen.

2.8 Dachbegrünungen

Flachdächer sind wenn möglich extensiv zu begrünen. Gründächer weisen die längste Haltbarkeitsdauer auf. Sie tragen zu geringeren Abwassergebühren bei, da sie die geringsten Abflussbeiwerte besitzen.

Eine Verschattung durch Aufbauten ist zu vermeiden, da dies ggf. den Einsatz von Photovoltaik erschwert.

2.9 Fassade / Fenster

Zum technischen Stand im Jahre 2012 gilt:

Der Einsatz von Dreischeiben – Wärmeschutzverglasungen mit einen Verglasungs-Leitwert von U_w günstiger als $0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ist gegenüber der Standard Zweischeiben-Verglasung wirtschaftlich möglich. Daher sollte ausschließlich dieser Verglasungstyp oder eine gleichwertige Konstruktion zum Einsatz kommen. Abweichungen aus technischen Gründen sind möglich. Im Bereich der Rahmen sollten nur Konstruktionen zum Einsatz kommen, deren Wärmedurchgangs-Leitwert Rahmen (U_f – Wert) günstiger als $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ist. Der Randverbund sollte ein Typ „Warme Kante“ (Kunststoffrandverbund entsprechend DIN 4108-2) verwendet werden

Die genannten Werte sind Mindeststandards, welche ggf. entsprechend dem technischen Fortschritt fortgeschrieben und neu interpretiert werden müssen.

2.10 Bauliche Wärmebrücken

Wärmebrücken sind Schwachstellen in der Gebäudehülle (architektonische Defintion).⁵

Bei zunehmend verbesserter Gebäudehülle fällt der Einfluss der Wärmebrücken verstärkt ins Gewicht. Bei Neubauten ist daher Wärmebrückenfreiheit (entsprechend einer Wärmebrückenbilanz von Null) anzustreben. Bei Sanierungen muss verstärktes Augenmerk auf Wärmebrücken gelegt werden: Wärmebrücken sind zu vermeiden oder nach dem Stand der Technik auszuführen. Für Fragen der Wärmebrückenfreiheit ist ein Bauphysiker hinzuzuziehen.

⁵ Die bauphysikalisch korrekte Definition spricht von Abweichungen vom flächigen Wärmestrom an Wärmebrücken. Der kennzeichnende Wärmestromkoeffizient kann auch kleiner als der bilanzierte Wärmestrom der ebenen Gebäudefläche sein, z.B. an Gebäudekanten (d.h. der lineare Wärmestromkoeffizient wird negativ). Von Wärmebrückenfreiheit spricht man folglich, wenn die Gesamtbilanz der linearen Wärmeströme an Wärmebrücken über das Gebäude nahe Null ist.

2.11 Sommerlicher Wärmeschutz

Sommerlicher Wärmeschutz bedeutet, ein Gebäude auch unter sommerlichen Außentemperaturen der Nutzung gemäß zu gestalten, so dass die sommerlichen Innentemperaturen begrenzt bleiben. Als Richtwert gilt hierzu eine Überschreitungshäufigkeit von 10%, besser 5% der Nutzungszeit über dem Maximalwert der Innentemperatur von 26°C.

Folgende Gestaltungshinweise sind zu beachten:

- Fensterflächen sollten den Räumen und der Nutzung angepasst sein. Hierzu gibt es zwar keine verbindlich anzuwendenden Maximalwerte für das Verhältnis Fenster- zu Nutzfläche, Es ist jedoch bekannt, dass Ganzglasfassaden in Nutz- oder Verkehrsbereichen oft zu Überhitzung führen.
- Ost- West- und Südorientierte Fensterflächen sind mit einer wirksamen beweglichen Sonnenschutzeinrichtung zu versehen. Ggf. kann Sonnenschutz auch an Nordorientierten Fensterflächen notwendig werden. Als wirksame Verschattung mit einem verbleibenden Durchlassgrad F_c von 0,3 oder günstiger angesehen werden.
- Innere Lasten minimieren. Durch sparsame Elektrogeräte und Beleuchtung lassen sich die inneren Wärmelasten vermindern ggf. vermeiden. Wie auch beim Sonnenschutz gilt: Die Wärme die nicht im Raum wirksam wird, muss auch nicht ausgekühlt werden.
- Wärmespeichermöglichkeiten vorsehen. Wände, Böden und vor allem Decken sind wirksame Wärmespeicher, die zu ausgeglichenen Innenraumtemperaturen führen können. Sie sollten daher nach Möglichkeit nicht durch abgehängte Installationsdecken, Akustik-Paneele und dgl. vom Innenraum abgekoppelt werden.
- Nachtlüftung vorsehen. Durch Nachtlüftung wird das Gebäude entwärmt. Zusammen mit ausreichend Speicherfähigkeit kann so ein Aufschaukeln der Temperaturen vermieden werden. Nachtlüftung kann mechanisch durch eine Lüftungsanlage oder durch Fenster und Klappen geschehen.
- Hausmeister einbinden. Die Nachtlüftung kann an heißen Sommertagen auch der Hausmeister vornehmen, wenn sehr früh morgens gelüftet wird.

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist im Zweifelsfall nicht nach dem vereinfachten Verfahren DIN 4108-2, sondern nach dem Stand der Technik (weitergehende ing. Verfahren, dynamische Simulation) zu erbringen.

2.12 Gebäudelüftung

Bestehende Anlagen zur Gebäudelüftung sind entsprechend der Nutzung zu betreiben. Sie sind in einem guten Wartungszustand zu halten.

Anlagen, die nicht mehr im Bereich des Stands der Technik betrieben oder entsprechend ertüchtigt werden können, sind stillzulegen oder auszutauschen.

Neue Anlagen sind mit Wärmerückgewinnung höchster Effizienzklasse auszurüsten. Die Effizienz der eingesetzten Technik ist rechnerisch nachzuweisen.

2.13 Kühlung, Gebäudekühlung

Aktive Gebäudekühlung kann nur in begründeten Fällen angewandt werden. Vorrangig müssen alle möglichen passiven Maßnahmen eingesetzt werden (s.a. Kap. 2.11)).

- Bei Neubau: Anpassung der Fensterflächen an die vertretbaren sommerlichen Solarlasten.
- Wirksame außenliegende Sonnenschutzeinrichtungen.
- Minimierung innere Wärmequellen.

Primär ist der Einsatz passiver (regenerativer) Kühlmaßnahmen, wie Nachtlüftung, Erreichkühlung, Verdunstungskühlung (=adiabate Kühlung), etc. zu prüfen und wenn möglich anzuwenden.

In Serverräumen sind zunächst energiesparende Konzepte z.B. Lüftung von Serverräumen, direkte Abfuhr der Wärmelasten bei Serverracks usw. anzuwenden.

Zum Stand 2012 gilt: Bei Klimageräten bis 12 kW müssen der EER Effizienzklasse A (EER > 3,2) entsprechen. Bei Kaltwassersätzen die einen hohen Teillastanteil ausweisen, wird zur Bewertung der Wert ESEER herangezogen. Dazu ist ein Lastprofil zu erstellen. Der Planer hat die Effizienz der geplanten Anlage unter den anvisierten Nutzungsbedingungen nachzuweisen.

Zu kühlende Räumen werden höchstens bis auf 20°C gekühlt. Höhere Solltemperaturen sollen im Betrieb getestet werden und sind mit der Nutzung abzustimmen.

Bestehende Anlagen müssen in gutem Wartungszustand gehalten und entsprechend der Nutzung betrieben werden.

Anlagen, die nicht mehr im Bereich des Stands der Technik betrieben oder ertüchtigt werden können, müssen stillgelegt werden. Selbstverständlich sind die Vorschriften zur Verwendung von Kühlmitteln einzuhalten.

2.14 Gebäudeleittechnik

Größere Liegenschaften / Gebäude sind mit einer zentralen Gebäude-Leittechnik zu versehen. Diese regelt und überwacht die Heizkreise, Lüftungen und relevante Großverbraucher (z.B. Schwimmbäder). Vor Ort ist wenigstens eine Person mit der Bedienung / Überwachung einzuarbeiten. Ein Fernzugriff durch das Amt für Gebäudewirtschaft ist vorzusehen.

Klassenräume erhalten eine Einzelraumregelung, die über Taster (Anforderung Heizung), Raumtemperaturfühler und Zonenventile verfügt.

Für durchgehender Belegung und Nutzung müssen ausreichend Raumfühler zur optimalen Regelung vorgesehen werden (je Heizkreis wenigsten 2 Referenzfühler je Etage).

2.15 Zähler für Wärmemenge, Strom usw.

Um effektiv Energiemanagement betreiben zu können, muss jedes Gebäude über eine geeignete eigene Zählleinrichtungen für Wärme und Strom erfasst werden können.

Zusätzlich müssen große Einzelverbraucher z.B. Maschinen vor allem aber elektrische Kühlgeräte über Unterzähler erfasst werden können (Richtwert: Leistung größer 15kW).

Eine optimale Überwachung kann nur über kontinuierliche Erfassung erfolgen. Neben der regelmäßigen Kontrolle über die Gebäudeleittechnik sollen die abrechnungsrelevanten Zähler über Ferne ausgelesen werden können.

2.16 Heizung und Thermostate

Heizkörper dürfen nicht zugestellt werden.

Zusatzheizungen z.B. elektrische Heizlüfter dürfen nicht betrieben werden.

Sofern es keine Einzelraumregelung gibt, sind in den Räumen ca. 50% der Thermostate als fest eingestellter Thermostat zu betreiben, damit der Nutzer keine Auskühlung von Hand einstellen kann. Diese Thermostate werden auch generell in Fluren eingesetzt.

Auch in Bestandsgebäuden ist eine Rohrnetzberechnung und ein Rohrnetzabgleich vorzusehen, damit eine wirksame Temperaturregelung der Räume gewährleistet werden kann.

Heizungspumpen sind grundsätzlich automatisch geregelt vorzusehen.

2.17 Wasserversorgung / Warmwasser

Grundsätzlich ist der Bedarf an Warmwasser zu überprüfen und ggf. an die Nutzung anzupassen.

Toiletten und WC-Räume erhalten grundsätzlich nur Kaltwasser.

Bei geringem Warmwasserbedarf sind dezentrale – ggf. auch elektrische – Warmwasserbereiter zentralen Geräten vorzuziehen. Altanlagen sollen entsprechend ersetzt werden.

Sofern zentrale Warmwasser-Bereiter eingesetzt werden, sind effiziente Speicher mit geringem Inhalt und großer Leistung vorzusehen.

2.18 Gebäudemanagement, Überwachung

Die Möglichkeit der Fernüberwachung bedingt die Pflicht des Gebäudemanagements Auffälligkeiten im Energieverbrauch zeitnah den Nutzern rückzukoppeln um damit ein direktes Gegensteuern zu ermöglichen (s.a Kap. 2.14, Kap. 2.15).

2.19 Versiegelung / Außenanlagen

Ziel ist so wenig wie möglich anfallendes Regenwasser ableiten zu müssen. Dies kann durch entsprechende Versickerungsgruben und Grünflächen oder durch offenporige Beläge, wie Wabensteine aus Beton oder Kunststoff erfolgen.

Die entsprechenden kommunalen Vorgaben (gesplittete Abwassergebühr) sind dabei zu beachten.

2.20 Begründung, Dokumentation

Alle geplanten und durchgeführten Maßnahmen müssen nachvollziehbar begründet und ausreichend dokumentiert sein.

Architekten und Planern sollte die vorliegende Leitlinie als Richtschnur einer energieeffizienten Planung vorgelegt werden. Sie ist verbindliche anzuwenden. Planungskonzepte sollten begründet und dem Gebäudemanagement vorgestellt werden.

Relevante Energieverbräuche sind monatlich zu dokumentieren. Es wird ein jährlicher Energiebericht erstellt.

Das Energiekataster ist als Werkzeug in das vorausschauende Management einzubinden.

3 Berechnungsverfahren

3.1.1 EnEV Bauteilverfahren

Nur Sanierung

Bei Anwendung des Bauteilverfahrens ist die zum Zeitpunkt der Planung gültige EnEV maßgeblich.

Kann eine Sanierung nach Bauteilverfahren der EnEV nachgewiesen werden, so gelten als Höchstwerte der Wärmedurchgangswerte der Bauteile die um 29 % verminderten Grenzwerte der aktuellen Verordnung bzw. die Mindestwerte Effizienzhaus nach Vorgaben der KfW-Bank.⁶

Im Übrigen gelten die Rechenvorschriften der Energieeinsparverordnung sowie der KfW zum Nachweis des Effizienzhausstandards.

3.1.2 EnEV Nachweisverfahren

Im Falle eines Neubaus oder einer umfassenden Sanierung der Gebäudehülle muss der rechnerische Nachweis nach Energieeinsparverordnung erbracht werden.

Folgende Verfahren sind anzuwenden:

Neubau

Es gelten folgende Grenzwerte entsprechend den Festsetzungen Effizienzhaus 40 der KfW (EffH40)

- Primärenergiekennwert Q_p 40% des Referenzwerts $Q_{p,REF}$

⁶ $1 - 0,29 = 0,71 = 100\%/140\%$ Das entspricht dem Neubaustandard in der Sanierung bezogen auf die Bauteilanforderungen. Die Forderung ist äquivalent zur Anforderung an eine Sanierung im rechnerischen Nachweis EffH85 (s.u.)

- Transmissionswärmeverlust H'_T 55% des Referenzwerts $H'_{T REF}$

Der Jahres-Primärenergiebedarf (Q_p) und der auf die Wärme übertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogene Transmissionswärmeverlust (H'_T) des Neubaus sind auf Grundlage der zum Zeitpunkt des Bauantrags gültigen Energieeinsparverordnung zu berechnen. Im Übrigen gelten die Rechenvorschriften der Energieeinsparverordnung sowie der KfW zum Nachweis des Effizienzhausstandards.

Sanierung

Es gelten folgende Grenzwerte entsprechend den Festsetzungen Effizienzhaus 85 der KfW (EffH85)

- Primärenergiekennwert Q_p 85% des Referenzwerts $Q_{p,REF}$
- Transmissionswärmeverlust H'_T 100% des Referenzwerts $H'_{T REF}$

Der Jahres-Primärenergiebedarf (Q_p) und der auf die Wärme übertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogene Transmissionswärmeverlust (H'_T) des Sanierungsgebäudes sind auf der Grundlage der geplanten Maßnahmen nach der zum Zeitpunkt des Bauantrags gültigen Energieeinsparverordnung zu berechnen. Im Übrigen gelten die Rechenvorschriften der Energieeinsparverordnung sowie der KfW zum Nachweis des Effizienzhausstandards.

Passivhaus

Der Passivhausstandard wird nach Passivhaus-Projektierungspaket Passivhausinstitut Darmstadt in der zur Planung vorliegenden Fassung nachgewiesen.

Sanieren mit Passivhauskomponenten

Kann im Falle einer Sanierung der rechnerische Nachweis Passivhaus nicht erbracht werden, so ist ein vereinfachter Nachweis (Bauteilverfahren) EnerPHit möglich.

Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung werde unter Berücksichtigung von Kosten der Investition, Verbrauchs- und Betriebskosten nach den einschlägigen Normen (DIN 2067) und Preissteigerungsraten (Preissteigerungsindex DESTATIS) berechnet.