



Klimaschutzkonzept Pforzheim

Anhang

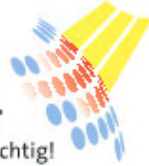
- A 1 Entwürfe für Plakate und Internetportal
- A 2 Energieleitlinie
- A 3 Schulungskonzepte und Anreizsysteme für das Energiemanagement
- A 4 Stromeffizienz im Sektor GHD
- A 5 Aktionsplan für den Covenant of Mayors
- A 6 Emissionen und Minderungspotenziale
- A 7 Glossar

Klimaschutzkonzept Pforzheim

Anhang 1

Layoutentwürfe für Plakate und Internetportal

Gestaltung: ID-Kommunikation, Mannheim



„Roll over Dachboden“



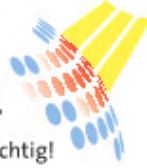
Speicherdämmung senkt Energiekosten.

04.-15.05.2011

PFORZHEIMER KLIMASCHUTZTAGE



ENERGIESPAREN • ENERGIEEFFIZIENZ • ERNEUERBARE ENERGIEN



Sag' niemals nie ...



... zum Klimaschutz.

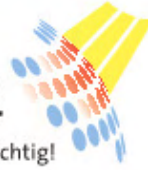
04.-15.05.2011

PFORZHEIMER KLIMASCHUTZTAGE

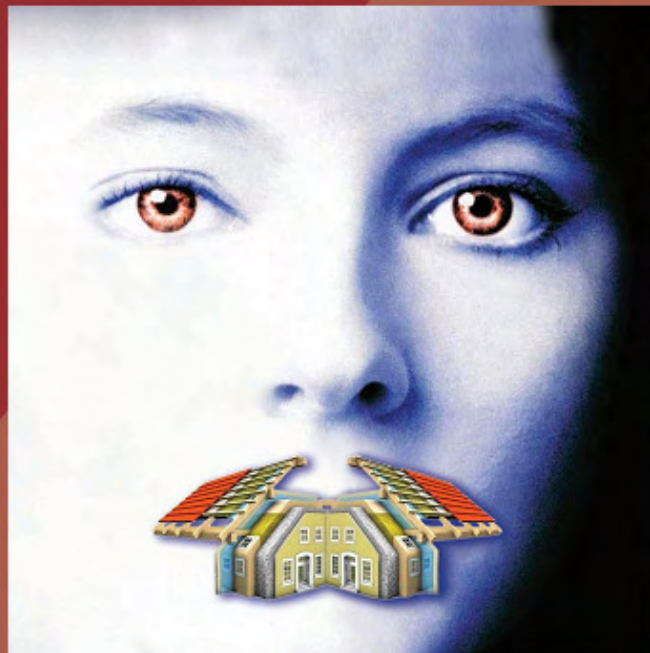


STADT
PFORZHEIM

ENERGIESPAREN • ENERGIEEFFIZIENZ • ERNEUERBARE ENERGIEN



Das Treiben der Dämmer



Wer dämmt, spart Geld.

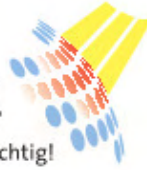
04.-15.05.2011

PFORZHEIMER KLIMASCHUTZTAGE



STADT
PFORZHEIM

ENERGIESPAREN • ENERGIEEFFIZIENZ • ERNEUERBARE ENERGIEN



Die Sonne gibt's gratis



... den Energieversorger nicht.

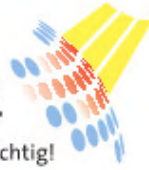
04.-15.05.2011

PFORZHEIMER KLIMASCHUTZTAGE



STADT
PFORZHEIM

ENERGIESPAREN • ENERGIEEFFIZIENZ • ERNEUERBARE ENERGIEN



Lola dämmt.



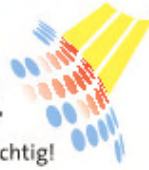
Wer dämmt, spart Geld.

04.-15.05.2011

PFORZHEIMER KLIMASCHUTZTAGE



ENERGIESPAREN • ENERGIEEFFIZIENZ • ERNEUERBARE ENERGIEN



Klimaschutz...



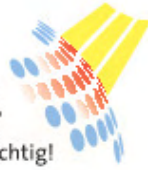
...braucht eine gute Dachorganisation.

04.-15.05.2011

PFORZHEIMER KLIMASCHUTZTAGE



ENERGIESPAREN • ENERGIEEFFIZIENZ • ERNEUERBARE ENERGIEN



„O Sole Mio!“



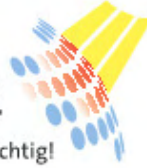
Photovoltaik: Das eigene Stück Sonne

04.-15.05.2011

PFORZHEIMER KLIMASCHUTZTAGE



ENERGIESPAREN • ENERGIEEFFIZIENZ • ERNEUERBARE ENERGIE



Keine Angst vor „Dämmmonen“



Fragen Sie Ihren Handwerker.

04.-15.05.2011

PFORZHEIMER KLIMASCHUTZTAGE



STADT
PFORZHEIM

ENERGIESPAREN • ENERGIEEFFIZIENZ • ERNEUERBARE ENERGIEEN

Internet-Portal

Pforzheim, sonnenklar! Themenfelder Klimaplan Service Impressum

STADT PFORZHEIM Pforzheim, sonnenklar Klimaschutz beginnt bei uns!

Home Pforzheim, sonnenklar! Themenfelder Klimaplan Service

Suche

Partner

Stadt Pforzheim

Stadtwerke

Agenda 21

Hochschule

Energetisch

Wohnungsbauunternehmen

Internetportal Klimaschutz in Pforzheim

Photovoltaik Fernwärme Windkraft Sanierung Geothermie

Zweiter Vorschlag: Aufwertung der bereits bestehenden Strommess-Aktion der Stadtwerke hin zur Abgabe einer Klimaschutzbox für Mieter bei gemeinsamer Abgabe mit Wohnungsbaunehmern. Neben einem Energiemessgerät enthält die Box diverse Lampen und eine abschaltbaren Steckdosenleiste. Bewerbung und Abgabe erfolgt im Mietshaus.

Pforzheim, sonnenklar! Themenfelder Klimaplan Service Impressum

STADT PFORZHEIM Pforzheim, sonnenklar Klimaschutz beginnt bei uns!

Home Pforzheim, sonnenklar! Themenfelder

- Kampagne
- Bauen und Wohnen
- Industrie und Gewerbe
- Stromsparen daheim
- Solar und Co.
- Mobilität
- Klimaplan
- Service

Suche

Pforzheim, sonnenklar! - Aktuelles

Pumpentauschaktion:

Tausch alter Umwälzpumpen gegen energieeffiziente Pumpen. Die erzielbaren Einsparungen amortisieren schnell die Kosten. Diese Maßnahme zeigt in der Beratung Hausbesitzern am praktischen Beispiel das Potenzial von Energieeffizienz im modernen Haus. Diese Aktion sollte gekoppelt werden mit dem Energiesparecheckheft zum Klimaschutz in Pforzheim.

Gerät	Kilowattstunden (kWh) / Jahr	CO ₂ -Emissionen: kg / Jahr
Hocheffizienzpumpe	16,5 kWh	24 kg
TV-Gerät	150 kWh	108 kg
Waschmaschine	290 kWh	214 kg
Geschirrspülmaschine	245 kWh	180 kg
Wäschetrockner	325 kWh	245 kg
Beleuchtung	330 kWh	248 kg
Kühlschrank	330 kWh	248 kg
Gefriergerät	615 kWh	457 kg
Elektroherd	845 kWh	624 kg
Heizungspumpe alt	800 kWh	606 kg

CO₂

Die Berechnung beruht auf mittleren Energiepreisen von 17 Cent/kWh zugrunde. Kennzahlvergleich: kWh/Anlage kWh/Anlage und CO₂-Emissionen/Anlage/Anlage. © 2011 Umweltbundesamt, Berlin. www.umweltbundesamt.de

Kennzahlvergleich: kWh/Anlage und CO₂-Emissionen/Anlage/Anlage. © 2011 Umweltbundesamt, Berlin. www.umweltbundesamt.de

Diese Maßnahme zeigt in der Beratung Hausbesitzern am praktischen Beispiel das Potenzial von Energieeffizienz im modernen Haus. Diese Aktion sollte gekoppelt werden mit dem Energiesparecheckheft zum Klimaschutz in Pforzheim.

Pumpentauschaktion: Tausch alter Umwälzpumpen gegen energieeffiziente Pumpen. [weiter >](#)

Wettbewerb Best-Practice-Projekt zum Klimaschutz Pforzheimer, Institutionen und Firmen reichen ihre Klimaschutzprojekte zum Wettbewerb ein. [weiter >](#)

Familie Klimaschutz Eine Musterfamilie ist für ein Jahr „Familie Klimaschutz“ und setzt im Alltag Klimaschutz in die Praxis um. [weiter >](#)



Home

Pforzheim, sonnenklar

Themenfelder

- Kampagne

- Bauen und Wohnen

- Industrie und Gewerbe

- Stromsparen daheim

- Solar und Co.

- Mobilität

Klimaplan

Service

Themenfelder – Stromsparen daheim

Die Verbrauchsmessung:

Mit einem Stromkostenmessgerät kann der Verbrauch einzelner Geräte gemessen und berechnet werden. Finden Sie selbst heraus, welche Geräte in Ihrem Haushalt hohe Energiekosten verursachen. Rechnen Sie aus, wie viel Sie der Stand-By-Betrieb Ihres Fernsehers jährlich kostet oder wie sinnvoll es ist, das Ladegerät in der Steckdose zu behalten, obgleich das Handy nicht lädt. Günstige Geräte bekommen Sie bereits ab ein paar Euro im Handel. Achten Sie aber darauf, dass diese auch niedrigere Messgrenzen berücksichtigen können sollten, damit tatsächlich alle keinen Stromfresser aufspüren können. Jede Mietwohnung hat normalerweise einen eigenen Stromzähler, der sich entweder direkt in der Wohnung oder aber gesammelt mit anderen Zählern des Hauses, z.B. zentral im Hausflur befindet und den Verbrauch des eigenen Haushalts erfasst.



Suche

Stromfresser finden:

Mit einem Stromkostenmessgerät kann der Verbrauch einzelner Geräte gemessen und berechnet werden.

[weiter](#) >

■ ■ ■ Dämmen, aber richtig:

Warum sind Wärmebrücken so gefährlich, wenn alles andere dicht ist.

[weiter](#) >

■ ■ ■ Solarkollektor gegen Photovoltaik:

Zwei Systeme, die sich sinnvoll ergänzen können.

[weiter](#) >



Home

Pforzheim, sonnenklar

Themenfelder

- Unser Klimaschutzplan

Service

Unser Klimaschutzplan

Das Kyoto-Protokoll ist ein am 11. Dezember 1997 beschlossenes Zusatzprotokoll zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen mit dem Ziel des Klimaschutzes. Das am 16. Februar 2005 in Kraft getretene und 2012 auslaufende Abkommen legt erstmals völkerrechtlich verbindliche Zielwerte für den Ausstoß von Treibhausgasen in den Industrieländern fest, welche die hauptsächlichste Ursache der globalen Erwärmung sind.

Die Zunahme dieser Treibhausgase in der Atmosphäre ist überwiegend auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen, insbesondere durch das Verbrennen fossiler Brennstoffe, Viehhaltung und Rodung von Wäldern. Die im Protokoll reglementierten Gase sind: Kohlenstoffdioxid (CO₂, dient als Referenzwert), Methan (CH₄), Distickstoffdioxid (Lachgas, N₂O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFCs), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFCs) und Schwefelhexafluorid (SF₆).

Das Protokoll sieht vor, den jährlichen Treibhausgas-Ausstoß der Industrieländer innerhalb der sogenannten ersten Verpflichtungsperiode (2008–2012) um durchschnittlich 5,2 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren. Trotzdem konnte es bislang nur wenig am allgemeinen Wachstumstrend der wichtigsten Treibhausgase ändern. Die Emissionen von Kohlenstoffdioxid und Lachgas steigen weiter unvermindert an.

Pforzheim hat sich das ergebige Ziel gesetzt hier Maßstäbe zu setzen. Wir wollen unsere ökologische Verantwortung wahrnehmen und darauf vertrauen, das Andere folgen werden. Unser Plan sieht vor alle heute sinnvoll einsetzbaren Möglichkeiten zu aktivieren. Dazu werden wir nach und nach alle einbeziehen. Vom Mieter bis zum Industriellen.

Suche

Vergabe eines Pforzheimer Innovationspreises

für herausragende Unternehmens- und Hochschulprojekte zu Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien.

[weiter](#) >

■ ■ ■ Solardächswettbewerb

Dieser Wettbewerb richtet sich an Hausbesitzer, die ein nutzbares Dach für eine Solaranlage ausweisen können.

[weiter](#) >

■ ■ ■ Schulung Umweltfreundliches Fahrverhalten*

mit Technik und Tipps

[weiter](#) >



Home

Pforzheim, sonnenklar!

Themenfelder

Klimaplan

Service

– Terminkalender

– Anträge

– Links

– Kontakt

– Partner

– Impressum

Service – Anträge

Die Klimaschutzbox für Mieter

Mit einem Stromkostenmessgerät kann der Verbrauch einzelner Geräte gemessen und berechnet werden. Finden Sie selbst heraus, welche Geräte in Ihrem Haushalt hohe Energiekosten verursachen. Rechnen Sie aus, wie viel Sie der Stand-By-Betrieb Ihres Fernsehers jährlich kostet oder wie sinnvoll es ist, das Ladegerät in der Steckdose zu behalten, obgleich das Handy nicht lädt. Günstige Geräte bekommen Sie bereits ab ein paar Euro im Handel. Achten Sie aber darauf, dass diese auch niedrigere Messgrenzen berücksichtigen können sollten, damit tatsächlich alle kleinen Stromfresser aufspüren können. Jede Mietwohnung hat normalerweise einen eigenen Stromzähler, der sich entweder direkt in der Wohnung oder aber gesammelt mit anderen Zählern des Hauses z.B. zentral im Hausflur befindet und den Verbrauch des eigenen Haushalts erfasst. Die Box enthält außerdem vier Energiesparlampen.



Suche

Die Klimaschutzbox für Mieter:

Die Strommess-Aktion der Stadtwerke sieht die Abgabe einer Klimaschutzbox für Mieter vor.

[weiter](#) >

Das Energiesparcheckheft zum Klimaschutz:

Das belebte Heft gibt Ihnen alle Mittel an die Hand, um Ihren ganz persönlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten zu können.

[weiter](#) >

Wo bekomme ich die Förderung für meine Solarkraftanlage?

Sie haben Angst im Umgang mit Banken und Ämtern? Wir zeigen Ihnen, wie es geht.

Scheckheft – Kollektion (Maßnahme 7.10)



Aktion „Roter Faden“ – Kollektion



Aktion „Roter Faden“ – Folder LangDIN



Aktion „Roter Faden“ – Plakat





Aktions-Check 1



Stromverbrauch „Stand-by“

Dieser Text steht anstelle der Manuskriptfassung. Er hat inhaltlich keinerlei Beziehung zu dem hier vorliegenden Layout, sondern dient dazu, die Typografie und das Erscheinungsbild der hierfür ausgewählten Schrift praxisgetreu vorzuführen. Dieser früher einmal eingeklebte Blindtext ist aus einem vielfältigen Angebot von Computerschriften ausgewählt. Die Schriftart sowie die verwendeten Grade und Abstände sind auf Konzeption, Textumfang und Entwurf abgestimmt. Der spätere Druck mit dem definitiven Text wird typografisch diesem Layout entsprechen. Dieser Text steht anstelle der Manuskriptfassung.

- Er hat inhaltlich keinerlei Beziehung zu dem hier vorliegenden Layout, sondern dient dazu, die Typografie
- Die Schriftart sowie die verwendeten Grade und Abstände sind auf Konzeption, Textumfang und Entwurf abgestimmt.
- Erscheinungsbild der hierfür ausgewählten Schrift praxisgetreu vorzuführen.
- Der spätere Druck mit dem definitiven Text wird typografisch diesem Layout entsprechen. Dieser Text steht anstelle der Manuskriptfassung.
- Dieser früher einmal eingeklebte Blindtext ist aus einem vielfältigen Angebot von Computerschriften ausgewählt.

Er hat inhaltlich keinerlei
Beziehung zu dem hier
vorliegenden Layout, sondern
dient dazu, die Typografie

Dieser früher einmal eingeklebte
Blindtext ist aus einem vielfältigen
Angebot von Computerschriften
ausgewählt.

Erscheinungsbild der hierfür
ausgewählten Schrift praxis
getreu vorzuführen.

Die Schriftart sowie die verwen
deten Grade und Abstände sind
auf Konzeption, Textumfang und
Entwurf abgestimmt.



Pforzheim
Amt für Umweltschutz

Klimaschutzkonzept Pforzheim

Anhang 2

Energieleitlinie (*Entwurf*)

Energieleitlinie der Stadt Pforzheim

Beschluss des Gemeinderates vom ???.?.2011

Erstellt im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes 2010/2011 in Zusammenarbeit mit der KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH und dem Gebäudemanagement der Stadt Pforzheim.

Klimaschutz- und
Energieagentur
Baden-Württemberg
GmbH



KEA

Präambel

Die sparsame und rationelle Energieverwendung ist aufgrund knapper Ressourcen und zum Schutz der Umwelt eine vorrangige Aufgabe unserer Zeit. Durch Senkung des Energiebedarfs und den Einsatz regenerativer Energien will die Stadt Pforzheim die bei der Energieumwandlung entstehenden Emissionen reduzieren. Unser Ziel als nachhaltig wirtschaftende Kommune ist es, möglichst wenig Energie zu verbrauchen und langfristig den erforderlichen Energiebedarf aus erneuerbaren Quellen zu decken. Diese ehrgeizigen Ziele können nur erreicht werden, wenn der Verbrauch vor allem von fossilen Brennstoffen in den Gebäuden der Stadt weiterhin in großem Umfang gesenkt wird. Neben der energetischen Gebäudesanierung ist das Verhalten der Nutzer Schlüssel zum umweltschonenden Betrieb der Verwaltungsgebäude, der Schulen, Kindergärten und sonstiger kommunalen Gebäude. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verwaltung können hierzu ihren Beitrag leisten. Wir sind uns bewusst, dass unser Handeln Vorbildfunktion für die Bürger der Stadt Pforzheim hat.

Die Stadt Pforzheim ist Mitglied beim Covenant of Mayors und hat sich dadurch verpflichtet, alle Anstrengungen zur Reduzierung der CO₂-Emissionen zu unternehmen. Positiver Nebeneffekt dieser Energieeinsparungen sind Kostensenkungen oder Kostenneutralität im städtischen Haushalt.

Ziel dieser Energieleitlinie ist es, für die Verwendung von Energie Grundsätze und Handlungsrichtlinien festzulegen.

Wärme, Licht, Strom, Luft und Wasser müssen in der erforderlichen Qualität während der erforderlichen Zeit mit dem geringstmöglichen Energieeinsatz bereit gestellt werden.

Um dieses Ziel zu erreichen, ist das Gebäudemanagement für die rationelle Energieverwendung und für das Energiecontrolling innerhalb der städtischen Verbrauchsstellen verantwortlich. Dies bezieht sich auf alle Gebäude, Einrichtungen und betriebstechnische Anlagen der Verwaltung. Bei Energieeinsparungen müssen grundsätzlich wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden. Wird in der vorliegenden Energieleitlinie von Energie gesprochen, ist neben Heizenergie und Strom auch Wasser mit einbezogen. Die im Folgenden aufgeführten Regeln sind für alle Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Verwaltung und Nutzer städtischer Gebäude bindend.

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

- Die **Zuständigkeitsregeln** (Teil A) legen die Verantwortlichkeiten für den Bereich Energieeffizienz innerhalb der Stadtverwaltung fest.
- Die **Planungsanweisungen** (Teil B) sind für alle Sanierungen und Neubauvorhaben städtischer Gebäude bindend.
- Die **Betriebsanweisungen** (Teil C) umfassen die Regeln für den Betrieb der städtischen Gebäude. Sie werden für alle Ämter und Eigenbetriebe eingeführt
- Die **Verhaltensregeln** (Teil D) zeigen allen Nutzern kommunaler Liegenschaften auf, wie sie mit ihrem Verhalten zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs am Arbeitsplatz beitragen können.

A) Zuständigkeiten

Das Gebäudemanagement ist für die rationelle Energieverwendung innerhalb der städtischen Gebäude zuständig, erarbeitet geeignete Maßnahmen zur Lösung dieser Aufgaben und überwacht Anordnungen im Betrieb. Dabei handelt es sich um eine Querschnittsaufgabe. Das Energiemanagement ist bei allen Fragen und Entscheidungen zu beteiligen, bei denen die Gesichtspunkte der Energieversorgung und des Energieverbrauchs eine Rolle spielen. In diesem Zusammenhang kann sich das Gebäudemanagement nach eigenem Ermessen externer Fachleute bedienen.

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

Diese Regelungen gelten für alle eigenen oder angemieteten Gebäude. Bei angemieteten Gebäuden wird bei erforderlichen Investitionen das Interesse der Stadt hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Maßnahme berücksichtigt. Im Zusammenhang mit dem Abschluss der Mietverträge ist sicherzustellen, dass die energetischen Vorgaben eingehalten werden. Ein Energieausweis (Bedarfsausweis oder Verbrauchsausweis bei Nennung der letzten Nutzung) ist bei jeder Anmietung einzufordern.

Das Energiemanagement kann im Einzelfall Abweichungen der Energieleitlinie bzw. Ergänzungen in Absprache mit den nutzenden Abteilungen festlegen.

1. Energielieferverträge, Verbrauchskosten und Verbrauchskostenabrechnung

Das Gebäudemanagement ist für den Energie- und Wassereinkauf zuständig. Alle neu abzuschließenden oder anzupassenden Einzelverträge mit den Energieversorgungsunternehmen (Fernwärme, Gas, Strom) werden fachlich durch das Gebäudemanagement geprüft, ggf. verhandelt und von der Kämmerei abgeschlossen. Das Gebäudemanagement überprüft Verträge und allgemeine Tarife auf die günstigste Einstufung. Weiterhin werden alle nicht leitungsgebundenen Energieträger (z.B. Heizöl, Holzpellets, Holz hackschnitzel, Flüssiggas) vom Gebäudemanagement zentral beschafft.

Vom Gebäudemanagement ist zu prüfen, ob die ausgewiesenen Beträge plausibel sind und evtl. Nachholungen bzw. Gutschriften des Energieversorgungsunternehmens berechtigt sind. Treten im Zusammenhang mit Energiekosten fachtechnische Probleme auf (fehlende Zählerinstallation, Festsetzung der Heizkosten bzw. Kennwerte für einzelne Gebäudeteile), so klärt das Energiemanagement die technischen Zusammenhänge, berechnet wenn möglich die Heizkosten für die jeweiligen Gebäudeteile und unterbreitet Lösungsvorschläge für eine sachgerechte Aufteilung.

2. Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs

Das Gebäudemanagement ist bei Planungen neuer oder die Veränderung bestehender städtischer Gebäude und Anlagen, für Fragen der Energieversorgung, der Nutzung regenerativer Energien, der Anwendung neuer Technologien (u. a. Solarenergie, Wärmepumpen, Biomasse) sowie die Energiebedarfsanalyse und der Erarbeitung von Energiekonzepten verantwortlich. Es unterstützt die Planer bei der Erstellung der Berechnungen und Begründungen für die unter-suchten bzw. zur Ausführung kommenden Systeme.

Das Gebäudemanagement untersucht bestehende und neu zu errichtende Gebäude und Anlagen auf bauliche und technische Verbesserungsmaßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs. Gibt es effizientere Alternativen, ist diesen unter dem Gebot der Wirtschaftlichkeit über die gesamte Lebensdauer der Vorzug zu geben.

3. Gebäudedaten

Notwendige Voraussetzung für ein optimales Energiemanagement ist eine Datenbasis, die einen Überblick über die wichtigsten verbrauchsrelevanten Parameter der Gebäude ermöglicht. Neben den Verbrauchswerten für Heizung, Strom und Wasser werden vom Gebäudemanagement gebäudespezifische Daten wie beheizte Fläche für die einzelnen Liegenschaften erfasst und gepflegt.

4. Anweisungen zur Energieeinsparung

Die fachtechnische Weisungsbefugnis in allen Fragen der Energieeinsparung wird von der Amtsleitung des Gebäudemanagements wahrgenommen. Die Einhaltung der Anweisungen zur Einsparung von Energie wird vom Energiemanagement überwacht.

5. Energiebericht und Auswertungen

Das Energiemanagement erstellt in regelmäßigen Abständen (alle 2 Jahre) einen Energiebericht mit Auswertungen der Verbrauchs- und Kostenentwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs aller Liegenschaften. Der Aufbau des Energieberichtes orientiert sich am Musterenergiebericht Baden-Württemberg. Kleine Abnahmestellen werden im Rahmen der Jahresrechnungen der Energieversorger erfasst. Bei größeren Objekten werden die Zählerstände regelmäßig von den Hausmeistern abgelesen und durch das Energiemanagement ausgewertet. Die Datenanforderung und -eingabe erfolgt durch das Gebäudemanagement. Der Energiebericht beschreibt exemplarisch Maßnahmen zur Energieeinsparung.

6. Schulung und Nutzersensibilisierung

Das Energiemanagement organisiert je nach Bedarf Schulungen für Hausmeister zum Thema sparsame Energieverwendung sowie Projekte zur Nutzersensibilisierung. Projekte von Schulen, Lehrern, Kindergärten etc. werden fachlich unterstützt.

B) Planungsvorgaben

Die Planungsvorgaben sind für alle externen und internen Planungen bindend. Vom Architekten bzw. Projektleiter werden zu Beginn der Vorplanung neben dem Nutzer auch die Fachplaner herangezogen. 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 minimieren. Gleichzeitig muss die sommerliche Überhitzung vermieden werden. Der Glasflächenanteil sollte 35 % nicht überschreiten.
- Heizflächen vor transparenten Außenflächen sind generell nicht zulässig.
- Auf allen neu zu planenden Dachflächen sind Solarstromanlagen zum Eigenverbrauch und Überschusseinspeisung bindend vorgeschrieben, bei Flachdächern in Verbindung mit einer Dachbegrünung.
- Der Einsatz zukunftsorientierter Heizanlagen ist zu prüfen.

1. Baulicher Wärmeschutz

- 1.1. Für alle Neubauten ist grundsätzlich der Passivhausstandard (gemäß den Standards des Passivhaus Instituts) anzustreben und nachzuweisen; Ausnahmen im Einzelfall sind zu begründen. Die Gebäudedichtheit ist im Regelfall mit einem Blower-Door-Test eventuell in Verbindung mit einer Thermografie zu prüfen. Im Neubau muss ein n_{50} -Wert von $0,6 \text{ h}^{-1}$ unterschritten werden. Große und komplexe Gebäude werden in sinnvolle Abschnitte unterteilt und der Blower-Door-Test stichprobenartig durchgeführt.
- 1.2. Wärmebrücken müssen soweit technisch möglich vermieden werden (Ausführung nach DIN 4108 Beiblatt 2). Deshalb werden z. B. nur Fenster mit einem thermisch optimierten Glasrandverbund eingebaut. Fenster werden so eingebaut, dass ein Wärmedämmverbundsystem wärmebrückenarm angeschlossen werden kann (z.B. außenwandbündig). Fenster und Außentüren sind **gemäß RAL** einzubauen.
- 1.3. Beim erstmaligen Einbau, Ersatz und Erneuerung sowie bei Sanierungsarbeiten an Außenbauteilen (Wand, Fenster, Dach) müssen mindestens folgende Bauteilanforderungen eingehalten werden:

Bauteil	U-Wert [W/m²K]
Außenwand	0,2
Fenster, Fenstertüren	1,1
Glas	0,9
Vorhangfassade, vollst. Erneuerung	1,1
Lichtkuppeln	2,0
Dachflächenfenster, Sonderverglasungen	1,1
Decken, Dächer, Dachschrägen incl. Flachdächer	0,15
Decke nach unten gegen Außenluft	0,2

- 1.4. 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.
- 1.5. 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 Klimatisierung betrieben werden. Dazu sind insbesondere im Rahmen von Neubauplanungen bauliche Maßnahmen vorzusehen, um behagliche Raumkonditionen durch passive Maßnahmen oder Bauteiltemperierung auch im Sommer zu erreichen. Der sommerliche Wärmeschutz ist nachzuweisen.
- 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 (zeitgesteuert inkl. Windwächter) mit Nachführung 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.
- 2.3. Die thermische Speicherfähigkeit der Gebäude muss im Rahmen der Planung berücksichtigt werden. Abgehängte Decken sollten auf Teilflächen beschränkt werden, um die Speicherkapazität der Massivdecken nutzen zu können. Eine gute Raumakustik muss gewährleistet sein.
- 2.4. Raumklimageräte sind wegen ihres hohen Stromverbrauchs nicht zulässig. Bei zu hohen Rauminnentemperaturen ist gemeinsam mit dem Energiemanagement nach Lösungen zu suchen.

3. Heizungstechnik

- 3.1. Heizungsnetze sind mit einer Vorlauftemperatur von maximal 60 °C und einer Rücklauftemperatur von 40 °C auszulegen, bei Deckenstrahlplatten ist die Vorlauftemperatur auf 75°C zu begrenzen.
- 3.2. Schaltungen mit konstantem Volumenstrom (z.B. Einspritzschaltungen) sind zu vermeiden bzw. im Zusammenhang mit Heizungssanierungen abzuändern. (z.B. thermostatgeregelter Minimaldurchfluss).
- 3.3. Eine selbsttätige hydraulische Abschaltung nicht benötigter Wärmeerzeuger ist vorzusehen.
- 3.4. Es sind Heizungspumpen mit einem hohen Wirkungsgrad (Effizienzklasse A) und Drehzahlregelung vorzusehen.
- 3.5. Heizgruppen, die separate Gebäude oder Bauteile oder vermietete Flächen versorgen, sind bei Umbau- und Neubaumaßnahmen mit Wärmemengenzählern auszustatten. Bei Einbau erfolgt schriftlich eine Einbaumeldung an das Energiemanagement.
- 3.6. Grundsätzlich werden Regelgeräte bzw. Regelalgorithmen mit Aufheiz- und Absenkontimierung und Jahresschaltuhr eingesetzt.
- 3.7. Thermostatventile in öffentlich zugänglichen Bereichen sind als Behördenmodell auszuführen. In sonstigen Räumen sind die Thermostatventile entsprechend der maximal einzustellenden Raumtemperatur (s. Anlage) zu begrenzen.
- 3.8. Elektrische Energie ist nur in Ausnahmefällen zu Heizzwecken einzusetzen. Die Regelung muss dann so beschaffen sein, dass Parameter wie Präsenz, Raumtemperatur Zeit und Fensterstatus regelungstechnisch berücksichtigt werden.
- 3.9. Auf eine elektrische Begleitheizung von Bauteilen oder Leitungen wird weitestgehend verzichtet.
- 3.10. Bei Neuanlagen und grundlegenden Sanierungen ist ein hydraulischer Abgleich vorzunehmen und das Protokoll dem Gebäudemanagement vorzulegen.

4. Anlagen zur Brauchwassererwärmung

- 4.1. Die Notwendigkeit, erwärmtes Trinkwasser zu verwenden, ist auf Grundlage von 7.4. zu prüfen. Nicht benötigte Zapfstellen und Leitungen sind bis zur Hauptleitung rückzubauen.
- 4.2. 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. Dem Einsatz von Frischwasserstationen (Warmwasserbereitung im Durchlaufverfahren) ist Vorrang zu geben.
- 4.3. Eine zentrale Brauchwarmwassererwärmung über die Heizung ist vorzusehen, wenn ganzjährig große Warmwassermengen benötigt werden (z.B. Zentralküche) 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. Schaltuhren mit mindestens Wochenprogramm zur Außerbetriebnahme der Warmwasserzirkulation sind einzubauen (vgl. EnEV).

- 4.4. Einer möglichen Keimvermehrung, insbesondere von Legionellen, ist durch geeignete Installationen entgegenzuwirken.
- 4.5. Auf die Einhaltung der nach EnEV geforderten Dämmstoffstärken ist zu achten. In unbeheizten Bereichen ist die Dämmstoffstärke gegenüber der EnEV- Anforderung zu verdoppeln.
- 4.6. Es sind Zirkulationspumpen mit hohem Wirkungsgrad (Effizienzklasse A) mit Drehzahlregelung, Thermostat- und Zeitsteuerung vorzusehen und auf die bestehende Regelung aufzulegen.

5. Raumlufthtechnische Anlagen

- 5.1. Um die raumlufthygienischen und thermischen Behaglichkeitsanforderungen zu erfüllen, ist grundsätzlich die Fensterlüftung ausreichend und zumutbar. Auf den Einbau von RLT-Anlagen soll nach Möglichkeit verzichtet werden. Innenliegende Zonen sind zu vermeiden. Das gilt nicht für Objekte, bei denen der Passivhausstandard oder der KfW-Effizienzhaus 55 Standard erreicht werden soll.
- 5.2. Kühlung und Befeuchtung sind in der Regel nicht zulässig. Kältemaschinen dürfen nur dort eingesetzt werden, wo aufgrund von technischen Anforderungen eine bestimmte Raumtemperatur/Feuchte nicht überschritten werden darf oder gesundheitliche Gründe dies zwingend vorschreiben.
- 5.3. Feuchte Gebäudeteile dürfen nicht dauerhaft mit Entfeuchtungsanlagen betrieben werden.
- 5.4. RLT-Anlagen sind grundsätzlich mit Wärmerückgewinnungsanlagen (WRG) auszustatten, die eine Rückwärmzahl von mindestens 70 % besitzen. Ab 3000 m³/h und 3.000 Betriebsstunden pro Jahr erhöht sich die Mindestrückwärmzahl auf 75%. Ab 20.000 m³/h und mehr als 5000 Betriebsstunden pro Jahr gilt eine Mindestrückwärmzahl von 80 % Die Mindestauslegungswerte der geltenden Normen sind anzustreben. 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
- 5.5. Innen liegende Nassbereiche erhalten eine reine Abluftanlage, die abhängig von der Raumlufftfeuchte geregelt wird (Hygrostat). Die Zuluft strömt aus umliegenden Räumen (z.B. Umkleide) nach.
- 5.6. Ventilatoren sind mit Direktantrieb bzw. Flachriemenantrieb auszurüsten. Für den elektrischen Antrieb dürfen nur Hochwirkungsgradmotoren (eff1) eingesetzt werden. Zur Regelung des Luftvolumenstroms sind Frequenzumrichter einzubauen. Um unnötige Strömungsverluste zu vermeiden, ist unmittelbar in der Ventilatoreinheit weder ein Riemenschutz noch ein Ventilatorgitter anzubringen. Der notwendige Berührschutz ist anderweitig sicherzustellen (z.B. Türkontakt).
- 5.7. Geräte mit hoher Wärmelast (Drucker, Server, Netzwerkschränke...) sind möglichst zentral und außerhalb der Aufenthaltsräume aufzustellen. Ein Wärmeeintrag durch die Gebäudehülle und Fenster ist durch die richtige Wahl des Aufstellungsortes zu vermeiden. Die Geräte sollen gekapselt aufgestellt werden, sodass nicht der gesamte Raum gekühlt

werden muss. Bei Serveranlagen ist zu prüfen, ob die Wärmelast nicht direkt ins Freie abgeführt werden kann.

- 5.8. 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.
- 5.9. 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.
- 5.10. Für Anlagen mit einem Luftvolumenstrom von mind. 10.000 m³/h ist pro Anlage ein Stromzähler vorzusehen.
- 5.11. Bei der Planung von Lüftungsanlagen sind die inneren Druckverluste sowie die Druckverluste der Kanäle zu minimieren.
- 5.12. Bei der Abnahme einer Lüftungsanlage sind bei verschiedenen Betriebszuständen die Luftmengen und die elektrischen Leistungsaufnahmen zu messen und zu protokollieren.
- 5.13. Zeitweise genutzte Raumgruppen mit RLT-Anlage erhalten einen Bedarfstaster, der die Inbetriebnahme der Anlage für bis zu 1 Stunde ermöglicht.
- 5.14. Die Steuerung von RLT-Anlagen erfolgt zeitabhängig (Wochen- und Jahresprogramm/ Ferienprogramm) sowie abhängig von der Raumtemperatur und der CO₂-Konzentration oder der Feuchte im Raum.

6. Strom

Grundsätzlich ist zur Einsparung von elektrischer Energie und der damit verbundenen Kosten- und Emissionsreduzierung 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.

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.spargeraete.de)). DV- 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 sofern die Nutzung dadurch nicht negativ beeinflusst wird. Dies gilt insbesondere für Server an Schulen. Hier sind intelligente Schalter zu nutzen. 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 impulsfähige Elektro-Zwischenzähler zu installieren.
- 6.6. Größere Verbraucher und Anlagen mit einer elektrischen Leistung von über 10 kW sind, sofern technisch möglich, mit einer Maximumsansteuerung zur Reduzierung der Gesamtleistung auszustatten.
- 6.7. Bei der Planung von Küchen sind wenn möglich vorrangig 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

- 6.11. Die Beleuchtung muss so ausgestattet sein, dass eine den Nutzungsanforderungen von Gebäudeteilen oder Räumen angepasste Beleuchtung möglich ist.
- 6.12. 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.
- 6.13. Beleuchtungsanlagen sind so zu planen und auszuführen, dass es den Nutzern nicht möglich ist die für ihre Nutzung vorgegebenen Beleuchtungsstärken zu überschreiten.
- 6.14. 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.
- 6.15. 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.
- 6.16. 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 %.

- 6.17. Für die künstliche Beleuchtung sind ausschließlich Entladungslampen oder LED zu verwenden. Dabei ist die Innenraumbeleuchtung in der Regel mit Drei-Banden-Leuchtstofflampen auszurüsten. Für dekorative Zwecke können Kompaktleuchtstofflampen oder Halogenmetalldampflampen verwendet werden. Glühlampen (auch Halogenlampen) sind grundsätzlich nicht zulässig.
- 6.18. Die Notwendigkeit von Anstrahlungen ist kritisch zu prüfen. Im Innenbereich sind Anstrahlungen mit Kompaktleuchtstofflampen und entsprechenden Leuchten auszuführen, im Außenbereich grundsätzlich mit Natriumdampfhochdrucklampen oder LED.

Netzversorgung

- 6.19. Es sind Transformatoren mit möglichst geringen Verlusten einzusetzen.
- 6.20. Transformatoren werden in der Nähe von leistungsintensiven Verbrauchern installiert, um Leitungsverluste zu verringern und größere Spannungsabfälle zu vermeiden.
- 6.21. 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.
- 6.22. Transformatoren sind so zu betreiben, dass die Niederspannung ihren Nennwert (400 V / 230 V) nicht überschreitet.
- 6.23. Zur Vermeidung von Lastspitzen sind geeignete Maßnahmen (Verriegelung, Maximums-Überwachungsanlagen, Zeitprogramm) vorzusehen.

7. Mess-, Steuer- und Regeltechnik

- 7.1. Es sind alle Gewerke so zu planen, dass eine Aufschaltung auf eine gemeinsame Gebäudeleittechnik (GLT) möglich ist. Protokollstandard: BACnet
- 7.2. Alle Anlagen sind, zusätzlich zur Bedienstation im jeweiligen Gebäude, auch (evtl. webbasierend) vom Gebäudemanagement einzusehen. Die Zugriffsrechte vergibt das Gebäudemanagement
- 7.3. Beim Aufbau einer Gebäudeleittechnik (GLT) hat die Bedienerfreundlichkeit oberste Priorität.
- 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-, Bereitschaft- und Absenkbetrieb einzurichten.
- 7.6. Fenster sind mit Fensterkontakten auszuführen und auf die GLT aufzuschalten oder softwareseitig eine „Fenster offen“-Erkennung einzusetzen. Über diese Regelung wird im Bedarfsfall nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten entschieden
- 7.7. Aufschaltung von Türen, Beleuchtungen, WC-Spülung, Zeitschaltuhren, Schulklingel o.ä. sind rechtzeitig mit dem Gebäudemanagement abzustimmen.
- 7.8. Bei der erstmaligen Inbetriebnahme bzw. vor Abnahme der Gewerkeleistung ist u.a. zu prüfen:
 - 1. Witterungsbedingte Abschaltung der Umwälzpumpen und des Wärmeerzeugers
 - 2. Abschaltung der Umwälzpumpen und des Wärmeerzeugers wenn keine Wärmeanforderungen bestehen.
 - 3. Die auf der Bedienstation angezeigten Raum-Isttemperatur mit der tatsächlich vorhandenen Raumtemperatur.

8. Wasser

Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Es ist sparsam zu verwenden.

- 8.1 Die Nutzung von Wasser minderwertiger Qualität (Grau- oder Regenwasser) ist zu prüfen.
- 8.2 Für Brauseköpfe ist eine Schüttleistung von maximal 9 l/min vorzusehen und einzustellen, für Handwaschbecken maximal 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 Wasser sparende Spüleinrichtungen einzusetzen (zwei Spülmengen).
- 8.3 Spülkästen sind mit Spartaste auszustatten. Automatische Spüleinrichtungen von Urinalanlagen sind in den Ferien abzustellen
- 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, 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. Bei schwer zugänglichen Wasserzählern (z.B. in Schächten) ist eine automatische Zählerstandserfassung vorzusehen.
- 8.8. Springbrunnen und Wasserspiele sind vorrangig im Umlaufbetrieb zu betreiben. 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. 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.

C) Betrieb von haustechnischen Anlagen

1. Heizungsanlage

- 1.1. Der Heizbetrieb beginnt im Herbst, wenn die vorgegebene Raumtemperatur (vgl. Anlage) bei Nutzungsbeginn in mehreren Räumen um mehr als 2 Grad unterschritten wird. Der Heizbetrieb endet im Frühjahr, wenn an drei aufeinander folgenden Tagen die Außentemperatur gemessen um 10 Uhr erstmals 15 °C überschreitet. Diese allgemeine Regelung lässt jedoch witterungsbedingte Ausnahmen zu:
- Unterbrochener Heizbetrieb während der Heizperiode, wenn die festgelegte Raumtemperatur (s. Anlage) auch ohne Heizbetrieb zu erreichen ist,
 - kurzzeitiges Heizen (Stoßheizbetrieb) außerhalb der Heizperiode, wenn die festgelegte Raumtemperatur in mehreren Räumen um mehr als 2 Grad unterschritten ist.
- 1.2. Zu Beginn jeder Heizperiode muss die ordnungsgemäße Funktion und Einstellung der Regel-, Steuer- und Messeinrichtungen überprüft werden (Thermostate, Zeitschaltuhren, usw.). Gegebenenfalls sind die Einrichtungen neu einzustellen bzw. die Reparatur zu veranlassen. Die erforderliche Wartung von Heizkesseln bzw. der entsprechende Kundendienst sind zu veranlassen. Mehrkesselanlagen sollten solange wie möglich mit einem Kessel betrieben werden. Reservekessel dürfen nicht parallel zum Hauptkessel betrieben werden. Alle Heizkreise müssen nach Inbetriebnahme der Pumpen entlüftet werden.
- 1.3. Nach der Heizperiode sind Heizungsanlagen vollständig außer Betrieb zu nehmen. Bewegliche Teile (Handabsperungen, Umwälzpumpen, Stellmotoren und Regelventile) sind außerhalb des Heizbetriebs in regelmäßigen Abständen (z. B. 1 x pro Monat) zu bewegen. Darüber hinaus gelten folgende Anweisungen, falls **kein Trinkwarmwasser** erwärmt wird:
- (1) Gas- bzw. Ölbrenner abschalten, Fernwärmeanlagen sind abzuschließen
 - (2) Umwälzpumpen abschalten.
 - (3) Regelgeräte und Zeitschaltuhren sollen in Betrieb bleiben.
 - (4) Bei Elektroheizungen Stromversorgung abschalten.
- Falls mit der Kesselanlage im Sommerbetrieb **Trinkwarmwasser** erzeugt wird, gelten die folgenden Anweisungen:
- (6) Bei Mehrkesselanlagen alle Heizkessel bis auf den kleinsten Kessel abschalten.
 - (7) Ventile im Kesselvorlauf und -rücklauf der abgeschalteten Kessel schließen.
 - (8) Die Kesselvorlauftemperatur des in Betrieb befindlichen Kessels auf maximal 65°C einstellen. Die Legionellenproblematik ist zu beachten.
 - (9) Umwälzpumpen der Heizungsanlage abstellen.
 - (10) Die Schieber für alle Heizkreise am Verteiler schließen.
- 1.4. Automatische Steuer- und Regelanlagen sind regelmäßig, in Schulen, Hallen und Verwaltungsgebäuden wöchentlich, zu kontrollieren. In Absprache mit den Verantwortlichen vor Ort legt das Energiemanagement gemeinsam mit der Gebäudeunterhaltung die einzustellenden Reglerparameter fest, die grundsätzlich nur nach Rücksprache mit dem Energiemanagement oder der Gebäudeunterhaltung geändert werden dürfen. Die Einstellwerte und Änderungen müssen vor Ort dokumentiert werden. Die Wärmedämmung von Heizungsrohren ist zu überprüfen. Schadhafte oder unzureichend gedämmte Stellen sind instand zu setzen.

1.5. Die Anlagen sind regelmäßig, mindestens aber einmal jährlich von einer Fachfirma, möglichst zwischen August und Oktober auf ihre einwandfreie Funktion hin zu überprüfen. Aufgefundene Mängel sind umgehend zu beheben. Von jeder Wartung sind von der Fachfirma Wartungsprotokolle über die durchgeführten Maßnahmen zu verlangen und lückenlos aufzubewahren. Messprotokolle von Emissionsprüfungen (Wartungsdienst, Schornsteinfeger) und die Formblätter zur Wartung sind ausgefüllt dem Gebäudemanagement zur Prüfung und Aktualisierung des Datenbestands zuzustellen. Für die Kessel-/Brennerwartung sind folgende Punkte zu beachten:

- (1) Während der Wartung oder Prüfung von Mehrkesselanlagen dürfen nicht alle Kessel gleichzeitig betrieben werden (Überschreitung des Leistungsmaximums)
- (2) Messen des Brennstoffdurchsatzes und Angabe der Leistung pro Stufe
- (3) Luftüberschuss einstellen und überprüfen
- (4) Ursachen von Falschluff beseitigen
- (5) Überprüfen/Einstellen des Kaminzugreglers
- (6) Kessel- und Brennerwartung sind gleichzeitig durchzuführen
- (7) Die Teillastleistung (Stufe 1, Minimalleistung modulierender Brenner) von Brennern mit Gebläse ist so gering wie möglich einzustellen

1.6. Vor- und Rücklauftemperaturen der Heizungsanlage bzw. der Heizgruppen sind vom Verantwortlichen vor Ort, in der Regel der Hausmeisterin oder dem Hausmeister, zu überwachen. Im Normalfall beträgt die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf (Spreizung) je nach Außentemperatur bis zu 20 Grad. Geringe Temperaturdifferenzen können ein Zeichen für mangelhaft einregulierte Anlagen sein (Anlagenhydraulik, Pumpen). In diesem Fall ist das Gebäudemanagement zu verständigen.

2. Raumtemperaturen

Die Höhe des Heizenergieverbrauchs in Gebäuden hängt wesentlich von den Raumtemperaturen ab. Eine um ca. 1 Grad erhöhte Raumtemperatur führt zu einem Energieverbrauch von rund 6 %. Die in der Anlage genannten Raumtemperaturen sind während der Nutzungszeit der Gebäude und bei Heizbetrieb einzuhalten. Die in der Anlage vorgegebenen Raumtemperaturen müssen regelmäßig kontrolliert werden. Als Raumtemperatur gilt die in Tischhöhe gemessene Lufttemperatur.

- (1) Zur Berücksichtigung von Fremdwärmeeinflüssen (Sonnenstrahlung, Personewärme, o.ä. sind alle Räume mit Thermostatventilen auszustatten, die auf die vorgeschriebene Raumtemperatur begrenzt sind.
- (2) In der Übergangszeit ist ein kurzzeitiger Heizbetrieb (Stoßheizbetrieb) ausreichend, um die in der Anlage festgelegten Raumtemperaturen zu erreichen.

3. Abweichende Raumtemperaturen

Werden beim Betrieb einer Heizungsanlage Abweichungen (zu warm oder zu kalt) von den geforderten, festgelegten Raumtemperaturen festgestellt, sind die Ursachen hierfür zu ermitteln und Maßnahmen zu ergreifen, um die Mängel abzustellen. Soweit erforderlich ist hierzu das Energiemanagement bzw. die Gebäudeunterhaltung einzuschalten.

Mögliche Ursachen für abweichende Raumtemperaturen können sein:

- Ständig geöffnete Fenster und/oder Türen.
- Mit Möbeln oder Vorhängen verdeckte Heizkörper und Thermostatventile.
- Luft im Heizkreis bzw. in den Heizkörpern.
- Ungenaue oder veränderte Temperatureinstellung bei Thermostatventilen.

- Falsche Einstellung oder Bedienung der Regel- und Steuereinrichtungen.
- Ungleichmäßige Wasserverteilung infolge nicht durchgeführter Einregulierung der Wassermengen (Ventilvoreinstellung) bei Inbetriebnahme der Heizungsanlage.
- Bauliche Mängel (z. B. undichte Fenster, ungenügende Wärmedämmung, defekte Anlagenteile).
- Unzureichend oder zu groß ausgelegte Heizkörperflächen.

4. Frostschutz

Einfriergefahr für Rohrleitungen, Heizkörper und Heizregister besteht ab einer Außentemperatur von oder unter 0 °C (Frost). An exponierten Stellen ist sicherzustellen, dass der Heizwasserdurchfluss gewährleistet ist. Heizkörper in Windfängen sind grundsätzlich nicht zulässig, um die Einfriergefahr zu reduzieren.

5. Abgesenkter Betrieb

Unter abgesenktem Betrieb wird die geregelte Wärmezufuhr zur Aufrechterhaltung reduzierter Raumtemperaturen verstanden. Unter diese Betriebsweise fallen grundsätzlich Nacht, Wochenende, Feiertage und Ferien. Außerhalb der festgelegten Gebäudenutzungszeiten wird die Heizanlage auf abgesenkten Betrieb umgestellt. Der Raumtemperatursollwert ist außerhalb der Betriebszeit soweit wie möglich abzusenken (Solltemperatur 10 °C). Die relative Feuchte darf dabei im Raum nicht soweit ansteigen, dass Tauwasser anfällt (Schimmelgefahr). Infolge des Wärmespeichervermögens eines Gebäudes beginnt der abgesenkte Heizbetrieb bereits ca. 1-2 Stunden vor Ende der Nutzungszeit.

Ferien bedeutet, dass an drei und mehr zusammenhängenden Tagen keine Nutzung stattfindet. In den Ferien gilt:

- (1) Bei Außentemperaturen von über 5 °C (gemessen um 10 Uhr) ist der Wärmeerzeuger abzuschalten, da eine zu starke Auskühlung des Gebäudes nicht zu erwarten ist.
- (2) Direkt befeuerte Warmwasserbereiter sind abzuschalten.
- (3) Bei Ferienende ist so rechtzeitig mit dem Aufheizen zu beginnen, dass die festgelegten Raumtemperaturen bei Nutzungsbeginn erreicht werden (siehe Anlage 3).

Für die Gebäudereinigung und für Reparaturarbeiten ist abgesenkter Heizbetrieb ausreichend.

6. Belegungsplanung

- 6.1. Für alle Gebäudeteile, möglichst nach Regelgruppen gegliedert, muss ein Belegungsplan für die regelmäßigen Nutzungen aufgestellt und regelmäßig aktualisiert werden. Er muss mindestens Nutzungsbeginn und Ende sowie Unterbrechungen von mehr als 2 h ausweisen. Dieser Belegungsplan ist der Hausmeisterin oder dem Hausmeister zur Einstellung der Heizungsregelung zur Verfügung zu stellen.
- 6.2. In Gebäuden, in denen gleichzeitig außerhalb der eigentlichen Nutzungszeiten Veranstaltungen wie Seminare o.ä. stattfinden, ist bei der Belegungsplanung darauf zu achten, dass Gebäudeteile genutzt werden, die auf einem gemeinsamen Heizkreis liegen. Falls Einzelraumregelungen zur Verfügung stehen, sollten diese Räume bevorzugt eingeplant werden. Eine zeitliche Zusammenlegung einzelner Veranstaltungen auf ein Gebäude bzw. einen Wochentag ist anzustreben.
- 6.3. In Räumen, die außerhalb der üblichen Nutzungszeit des Gebäudes beheizt werden müssen (z. B. Räume für Bereitschafts- und Pförtnerdienste) sind die örtlichen Heizflächen entsprechend größer auszulegen. Falls die Raumtemperaturen nicht erreicht

werden, dürfen fest installierte Einzelheizgeräte als Ergänzung zur eigentlichen Gebäudeheizung während der Nutzungszeit in Betrieb genommen werden, falls die zentrale Wärmeversorgung ausgeschaltet bzw. abgesenkt betrieben wird. Wenn kein fest installiertes Einzelheizgerät vorhanden ist, sind Gaskatalytöfen zu verwenden. Die entsprechenden Sicherheitshinweise sind zu beachten.

7. Elektrische Heizgeräte

Die Verwendung privater elektrischer Heizgeräte ist nicht zulässig. Der Betrieb aller elektrischer Zusatzheizgeräte (z. B. Wärmewellen-Heizgeräte) muss durch das Energiemanagement genehmigt werden. Heizlüfter sind i.d.R. nicht zu verwenden.

8. Fensterlüftung

Zum Lüften der Räume während der Heizperiode sind die Fenster mehrmals täglich kurzzeitig (ca. 5 - 10 Minuten) voll zu öffnen und danach wieder zu schließen (Stoßlüftung). Während des Lüftens sind, wenn technisch möglich, die Heizkörperventile zu schließen. Während des Heizbetriebs sind Eingangstüren, Windfänge, Hallentüren sowie sämtliche Fenster geschlossen zu halten. Ständig geöffnete oder gekippte Fenster oder geöffnete Lüftungsklappen in den Fenstern sind ein Zeichen für überheizte Räume. In solchen Fällen müssen die Nutzer der Gebäude zum Schließen der Fenster aufgefordert werden. Wenn diese Maßnahme nicht hilft, ist eine Absenkung der Vorlauf- bzw. der Raumtemperatur vorzunehmen.

9. Warmwasser

- 9.1. Grundsätzlich ist die Notwendigkeit, warmes Wasser bereitzustellen, kritisch zu prüfen. Für die Gebäudereinigung ist kein Warmwasser erforderlich, da grundsätzlich Kaltwasserreineriger verwendet werden.
- 9.2. Generell sind Trinkwarmwasseranlagen, insbesondere auch elektrische Warmwasserspeicher abzuschalten, wenn kein Warmwasserbedarf besteht (z. B. über Nacht oder an Wochenenden).
- 9.3. Außerhalb der Nutzungszeiten (auch über Nacht) sollen Zirkulations- und Speicherladungspumpen abgeschaltet werden. Näheres regelt das DVGW W551 Arbeitsblatt
- 9.4. Die Brauchwarmwassertemperatur ist auf einen möglichst niedrigen Wert zu begrenzen, ohne jedoch die hygienische Qualität zu beeinflussen.
- 9.5. Die Wärmedämmung des Warmwassersystems (Zirkulationssystem) ist zu kontrollieren und ggf. zu erneuern.
- 9.6. Nicht benötigte Speicher und Zapfstellen für Warmwasser sind stillzulegen. Nicht benötigte Rohr- und Anschlussleitungen sind abzutrennen. Trinkwasseranlagen, die mindestens 6 Monate stillgelegt oder nach Fertigstellung nicht innerhalb von 4 Wochen in Betrieb genommen werden, sind am Hausanschluss abzusperrn und zu entleeren.

10. Raumlufttechnische Anlagen

- 10.1. Vorhandene RLT-Anlagen sind nur dann einzuschalten, wenn dies durch die Raumnutzung unbedingt erforderlich ist. Beim Betrieb von RLT-Anlagen sind Fenster und Türen geschlossen zu halten.
- 10.2. Bei abgeschalteter RLT-Anlage müssen die Außen- und Fortluftklappen dicht geschlossen sein. Dies ist von der Hausmeisterin oder dem Hausmeister regelmäßig zu überprüfen.
- 10.3. Der Luftvolumenstrom ist der tatsächlichen Nutzung anzupassen (z.B. Drehzahlregelung). In der Regel reicht die kleinste Stufe (Stromverbrauch steigt mit dritter Potenz zum Luftvolumenstrom!). Nicht benötigte Luftbehandlungsaggregate sind zur Reduzierung des Widerstands auszubauen.
- 10.4. Soweit die Nutzung es zulässt, ist die RLT-Anlage taktend zu betreiben oder zeitweise abzuschalten.

- 10.5. Kühlgeräte dürfen erst oberhalb einer Raumtemperatur von 26 °C betrieben werden, Dies gilt auch für Serverräume. Liegt die Außentemperatur unter der Einblastemperatur, muss die Kälteanlage außer Betrieb genommen werden. Dies gilt nicht für Umluftkühlgeräte.
- 10.6. Vorhandene elektrische Luftbefeuchter sollten möglichst nicht betrieben werden. Die Befeuchtungsleistung im Winter und die Entfeuchtungsleistung im Sommer sind zu minimieren. Der Bereich der relativen Feuchte zwischen 25 % und 70 % ist auszuschöpfen.

11. Strom

- 11.1. In selten genutzten Räumen (Toilette, Teeküche, Kopierer, Lager, Technik, Keller, usw.) ist ein Hinweis „Licht ausschalten“ anzubringen oder ein Bewegungsmelder einzusetzen.
- 11.2. Bei Reinigungsarbeiten ist die Beleuchtung nur im momentanen Arbeitsbereich einzuschalten. Vollbeleuchtung ist dazu meist nicht erforderlich.
- 11.3. Bei Kühl- und Gefrierschränken sowie bei Warm- und Kaltgetränkeautomaten ist auf die Temperatureinstellung zu achten. Diese Einrichtungen müssen vor den Ferien/ betriebsfreien Zeiten entleert und abgeschaltet werden. Beleuchtungen in Kühlgeräten sind meist unnötig und sollten entfernt werden.

12. Wasser

Wasserarmaturen sind regelmäßig auf Dichtheit zu überprüfen. Defekte Armaturen sind umgehend in Ordnung zu bringen oder auszutauschen. Die Schüttleistung von Duschen und Waschbecken ist zu überprüfen. Bei Duschen ist eine Schüttmenge von 9 l/min einzustellen, bei Handwaschbecken 3 l/min.

13. Energieverbrauchstagebuch

Der Energie- und Wasserverbrauch der Liegenschaften ist zu kontrollieren und in Gebäuden mit einem Jahreswärmeverbrauch von mehr als 200.000 kWh wöchentlich aufzuzeichnen, in kleineren Gebäuden zumindest monatlich. Dazu ist von dem für den Gebäudebetrieb verantwortlichen Personal ein Energieverbrauchstagebuch zu führen. Die hier erfassten Daten werden zu Energieverbrauchsauswertungen benötigt. Die Zählerstände sind nach Absprache regelmäßig an das Energiemanagement weiterzuleiten.

D) Verhaltensregeln für Nutzer städtischer Gebäude

Sparsamer Umgang mit Ressourcen ist eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit, nicht nur zu Hause, auch am Arbeitsplatz. Daher wird die Stadt Pforzheim ihre Gebäude und Anlagen so bauen und betreiben, dass der Verbrauch von Strom, Wärme und Wasser und die dadurch entstehende Umweltbelastung minimiert werden. Jeder Mitarbeiter kann jedoch ebenfalls durch sein Verhalten zur Senkung des Energieverbrauchs beitragen. Das konsequente Beachten der Verhaltensregeln führt zu einer Senkung des Energie- und Wasserverbrauchs und ist daher für alle Gebäudenutzer bindend.

Für Fragen zum effizienten Umgang mit Energie steht die Energieberatungsstelle im Energiemanagement zur Verfügung.

Die wichtigsten verhaltensorientierten Energiesparmöglichkeiten in Kürze:

- Bei genügender Helligkeit Licht aus, eventuell Schalter beschriften (Fensterseite/Innen)!
- Bei Abwesenheit länger als ca. 5 Minuten Licht ausschalten (auch Leuchtstoffröhren!)
- Bildschirme bei Nutzungspausen ausschalten
- Drucker nur bei Bedarf einschalten
- Außerhalb Nutzungszeiten PC-Anlage und sonstige Standby-Verbraucher (Ladegeräte, Netzteile etc.) durch schaltbare Steckdosenleiste vom Stromnetz trennen
- Jalousien so einstellen, dass Sonne nicht blendet, jedoch kein Kunstlicht erforderlich ist
- Energiespartaste am Kopierer/Kombigerät nach Nutzung drücken, wenn vorhanden
- Probeausdrucke auf Rückseite von bereits einseitig bedrucktem „Schmier“papier
- Wo möglich Recyclingpapier verwenden
- Wenn möglich Vorder- und Rückseite bedrucken/kopieren
- Treppen anstatt Aufzug benutzen
- Für Warmhalten von Kaffee Thermoskanne benutzen, nicht Kaffeemaschine
- Kühlschränke nur ohne Gefrierfach und auf Stellung „1“ ausreichend (Aufstellung nur in kühlen Räumen und Möglichkeit der Luftzirkulation am Kondensator)
- Heizkörperthermostat nur so weit aufdrehen wie unbedingt nötig
- Bei Urlaub oder längerer Abwesenheit Heizkörperthermostate zurückdrehen
- Keine elektrische Zusatzheizung zulässig!
- Defekte Leuchtstoffröhren (blinkend oder an Enden glühend) umgehend melden, da sie mindestens so viel Strom verbrauchen wie funktionsfähige Röhren
- Für Außendiensteinsätze im näheren Umkreis bei akzeptablem Wetter Dienstfahrrad bzw. -Pedelec oder ÖPNV anstatt Dienstwagen benutzen, Kurzstrecken sind zu Fuß am gesündesten.

Heizung

Die korrekte Raumtemperatur ist für einen niedrigen Energieverbrauch entscheidend, da eine Überschreitung dieses Wertes um nur 1 Grad im Verlauf eines Jahres einen Energiemehrverbrauch von durchschnittlich 6% zur Folge hat.

Während des Heizbetriebes und der Nutzungszeit dürfen folgende Raumtemperaturen nicht überschritten werden:

- Büro-, Schulungs- und Sitzungsräume 20°C
- Umkleide- und Duschräume 22°C
- Flure 12°C
- Toiletten 15°C
- Treppenhäuser 10°C

Weitere zulässige Raumtemperaturen finden Sie in der Anlage. Nachts, am Wochenende und an Feiertagen wird von der Hausmeisterin oder dem Hausmeister im Normalfall in Büro-, Schulungs- und Sitzungsräumen eine Raumtemperatur von ca. 10°C eingestellt.

In unbenutzten oder wegen Urlaub oder Krankheit vorübergehend nicht benutzten Räumen sollten Sie die Raumthermostate und Thermostatventile auf die niedrigste Stufe (Frostschutz) einstellen. Sollte ein Kollege/ein Kollegin (z.B. wegen Krankheit) nicht in der Lage sein, diese Einstellungen vorzunehmen, so ist deren Vertretung dafür zuständig.

Falls die geforderten Raumtemperaturen nicht eingehalten werden, sind die Ursachen hierfür zu ermitteln und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Soweit erforderlich, ist dazu das Energiemanagement einzuschalten.

Thermostatventile

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

Im Kopf des Thermostatventils befindet sich meist ein Flüssigkeitsfühler, der sich bei Erwärmung ausdehnt und dadurch den Wasserstrom im Heizkörper drosselt. Kühlt sich der Raum und damit das Thermostatventil ab, zieht sich die Flüssigkeit wieder zusammen und der Heizwasserstrom durch den Heizkörper wird wieder freigegeben.

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

Geringere Raumtemperaturen können von den jeweiligen Nutzern jederzeit durch die Einstellung eines niedrigeren Skalenwertes an den Thermostatventilen eingestellt werden. Räume, die von unterschiedlichen Personen genutzt werden, erhalten im Regelfall blockierte Thermostatventile (Behördenmodelle)

Heizkörper

Heizkörper dienen der Erwärmung des Raumes und der Personen, die sich in dem Raum aufhalten. Die Wärmeabgabe erfolgt einerseits durch Konvektion, d.h. kalte Luft strömt an dem warmen Heizkörper vorbei und erwärmt sich dort, und andererseits durch Strahlung. Damit sowohl die Konvektion als auch die Strahlung in vollem Maße zur Erwärmung von Raumluft und Personen genutzt werden kann, müssen Sie die Heizkörper von allen Gegenständen (Schränke, Regale, Vorhänge, Kartons usw.) freihalten, die eine Luftzirkulation am Heizkörper oder eine freie Abstrahlung in den Raum behindern.

Lüften von Räumen

Während des Heizbetriebes sind Gebäude-Eingangstüren, Windfänge, Hallentüren, Garagen- und Kellertüren sowie sämtliche Fenster geschlossen zu halten. Zum Lüften der Räume öffnen sie die Fenster kurzzeitig voll und schließen sie danach wieder (keine Schrägstellung). Während des Lüftens sollten Sie falls möglich die Heizkörper-Thermostatventile schließen, da ansonsten der Heizkörper seine volle Wärmeleistung abgibt und die Wärme durch das geöffnete Fenster verloren geht.

Auf keinen Fall darf während des Heizbetriebes die Regulierung der Raumtemperatur durch Öffnen und Schließen der Fenster geschehen. Sollte eine Regulierung der Raumtemperatur mit den vorhandenen Heizkörperventilen nicht möglich sein, so ist das Gebäudemanagement zu informieren.

Um sommerlicher Hitze entgegenzuwirken, sollen Räume morgens und möglichst nachts gut durchlüftet werden. Anschließend, also in der Regel ab etwa 9 Uhr, sollten Sie die Fenster und den Sonnenschutz schließen.

Elektrische Zusatzheizgeräte

Private elektrische Zusatzheizgeräte (Heizlüfter u. ä.) dürfen Sie nicht verwenden, da bei Verwendung solcher Geräte die Betriebskosten wegen der zusätzlichen Stromkosten erheblich steigen und außerdem erhebliche Brandgefahr besteht.

Lüftungsanlagen (RLT Anlagen)

Lüftungsanlagen und Klimageräte verursachen sehr hohe Betriebskosten; daher ist die Laufzeit so weit wie möglich zu reduzieren. Nach Möglichkeit sollten Lüftungsanlagen in Bereichen, in denen eine Fensterlüftung möglich ist, zumindest in der Übergangszeit abgestellt werden. Betriebsweise und Betriebszeit werden von der Hausmeisterin oder dem Hausmeister auf die aktuelle Nutzung angepasst.

Alle Türen und Fenster müssen beim Betrieb von Lüftungsanlagen unbedingt geschlossen bleiben. Als Nutzer müssen Sie vorhandene Sonnenschutzeinrichtungen bei Beginn der Sonneneinstrahlung schließen, wenn insbesondere im Sommer dadurch erhöhte Raumtemperaturen zu erwarten sind. Der Sonnenschutz sollte dabei durch Drehen der Lamellen so eingestellt werden, dass keine künstliche Beleuchtung erforderlich wird. Achten Sie im Sommer besonders darauf, Beleuchtung und sonstige Wärme abgebende Geräte soweit wie möglich abzuschalten.

Elektrische Energie

Strom stellt die edelste Energieform dar, da er das Endprodukt einer Vielzahl von Umwandlungsschritten ist. Entsprechend sparsam muss diese Energieart genutzt werden. Alle elektrischen Anlagen dürfen nicht länger als zur Nutzung erforderlich eingeschaltet sein.

Jede Nutzerin und jeder Nutzer kann durch Ausschalten nicht unbedingt benötigten Kunstlichts und anderer Stromverbraucher einen entscheidenden Beitrag zur Einsparung von Strom leisten.

Aufzüge

Wo immer es möglich ist, sollten Sie die Benutzung der Aufzüge vermeiden und die vorhandenen Treppen benutzen.

Beleuchtung

Schalten Sie beim Verlassen der Räume grundsätzlich die Beleuchtung aus! Darauf ist besonders in der Mittagspause und zum Dienstschluss zu achten.

Denken Sie bei ausreichendem Tageslicht daran, die Beleuchtung abzuschalten. Bei schwachem Tageslicht kann als Ergänzungsbeleuchtung eine Tischleuchte benutzt werden. Diese muss in

jedem Fall mit einer energiesparenden Leuchtmittel ausgerüstet sein. Während der Gebäude-
reinigung ist eine reduzierte Beleuchtung ausreichend. Fehlen entsprechende Schaltein-
richtungen, informieren sie das Energiemanagement.

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

Elektrische Bürogeräte

Elektrische Bürogeräte dürfen Sie nur dann einschalten, wenn sie sie auch nutzen. Nach der
Nutzung schalten Sie die Geräte bitte wieder ab.

Bildschirmsschoner sind keine Standby-Schaltung und sparen keinen Strom!

Elektrische Geräte mit einer Aufheizzeit, wie Kopierer und Laser-Drucker, sollten Sie abschalten,
wenn die Leerlaufzeit mehr als 30 Minuten beträgt.

Zusatzbeleuchtung:

Bei Zusatzbeleuchtungen am Arbeitsplatz müssen energiesparende Leuchtmittel verwendet
werden.

Kaffeemaschine und Wasserkocher:

Erhitzen Sie nur soviel Wasser, wie sie auch tatsächlich verwenden. Zum Warmhalten von
Kaffee, Tee oder heißem Wasser sind Thermoskannen sehr gut geeignet, nicht jedoch die
Kaffeemaschine.

Kühlschrank:

Der Betrieb von Kühlschränken ist nur erlaubt, wenn das vorhandene Kühlschrankvolumen
ausgenutzt wird. Dazu sind Kühlschränke von mehreren Personen zu nutzen. Leere Kühlschränke
sind in jedem Fall abzuschalten. In den Ferienzeiten insbesondere an Schulen sind die Kühl-
schränke und Gefriertruhen zu leeren und abzustellen.

Der Betrieb von mehr als 10 Jahre alten Kühlschränken, die vielfach einen unverhältnismäßig
hohen Energieverbrauch haben, ist nicht erlaubt.

Kühlschränke sind grundsätzlich auf kleinster Kühlstufe zu betreiben (größtmögliche Kühl-
schranktemperatur).

Sanitäre Anlagen

Der Begriff „Sanitäre Anlagen“ steht für Trinkwasserleitungen, Leitungen für erwärmtes Trink-
wasser und Abwasserleitungen, mit den dazugehörigen zentralen Betriebseinrichtungen
sowie den sanitären Einrichtungen einschließlich Entnahmearmaturen.

Trinkwasser ist ein Lebensmittel! Daher dürfen sie nur soviel Trinkwasser aus den Leitungen
entnehmen, wie sie für den jeweiligen Zweck benötigen. Das unnötige „Laufen lassen“ des
Wassers ist nicht zulässig.

Fehlen Wasser sparende Armaturen, benachrichtigen Sie bitte den Hausmeister oder das
Gebäudemanagement.

In der Regel wird zu Reinigungszwecken und insbesondere zum Händewaschen kaltes Wasser
verwendet.

Störungen und Mängel

Störungen und Mängel an Energie verbrauchenden Einrichtungen melden Sie bitte unverzüglich
ihrem zuständigen Hausmeister.

Dies betrifft insbesondere auch kleinere Störungsfälle wie defekte Schalter oder undichte
Wasserarmaturen (tropfende Wasserhähne).

Anlage : maximale Raumtemperaturen beim Heizbetrieb

Als Raumtemperatur gilt die am Arbeitsplatz
in ca. 0,75 – 1,20 m Höhe gemessene
Lufttemperatur.

- | | |
|---|--|
| <p>0. <u>Räume, die in allen Gebäudearten vorkommen</u>
Büro-, Unterrichts-, Aufenthalts-, Lese- und Wohnräume
- während der Nutzung 20 °C
- bei Nutzungsbeginn 19 °C
Umkleieräume 22 °C
Wasch- und Duschräume 22 - 24 °C
Küchen bei Nutzungsbeginn 18 °C
Toiletten 15 °C
Flure und Treppenhäuser
- üblicherweise 12 °C
- bei zeitweiligem Aufenthalt 15 °C
Material- und Gerätelager-
räume (sofern das gelagerte
Gut eine Beheizung erfordert) 5 °C</p> | <p>5. <u>Werkstätten/Bauhöfe/
Feuerwache/Fuhrpark</u>
Arbeitsräume
- bei überwiegend schwerer
körperlicher Tätigkeit 12 °C
- bei überwiegend nicht
sitzender Tätigkeit 17 °C
- bei überwiegend sitzender
Tätigkeit 19 - 20 °C
Fahrzeughallen 5 °C
Nebenräume 10 °C</p> |
| <p>1. <u>Verwaltungsgebäude, Büchereien</u>
Aktenräume, Büchermagazine 15 °C
Nebenräume 10 °C
Sanitäts- und Liegeräume 21 °C
Sitzungssäle
- während der Nutzung 20 °C
- bei Nutzungsbeginn 19 °C</p> | <p>6. <u>Kinderheime, -tagesstätten</u>
Ruhe- und Schlafräume
- während der Nutzung 18 °C
- bei Nutzungsbeginn 15 °C</p> |
| <p>2. <u>Schulgebäude</u>
Unterrichtsräume, Aulen
- während der Nutzung 20 °C
- bei Nutzungsbeginn 17- 19 °C
Werkräume, Werkstätten 17 °C</p> | <p>7. <u>Altenheime, -tagesstätten,
Pflegeheime</u>
Aufenthalts- und Wohnräume 22 °C
Schlafräume 20 °C</p> |
| <p>3. <u>Sportstätten, Turn- und
Sporthallen</u>
Hallen und Gymnastikräume
- bei schulischer Nutzung 17 °C
- bei außerschulischer Nutzung 15 °C</p> | <p>8. <u>Museen, öffentliche Büchereien</u>
Ausstellungsräume 18 °C
Magazin 15 °C</p> |
| <p>4. <u>Hallenbäder, Lehrschwimmbäder</u>
Schwimmbäder
über Wassertemperatur
jedoch höchstens 30 °C</p> | <p>9. <u>Theater, Versammlungshallen</u>
Zuschauer, Probenräume 20 °C
Künstlergarderobe 22 °C
Foyer 18 °C</p> |

Klimaschutzkonzept Pforzheim

Anhang 3

Schulungskonzepte und Anreizsysteme für das Energiemanagement

1 Leistungsbeschreibung Hausmeisterschulung

1.1 Einführung

Konkrete Energieeinsparergebnisse hängen vor allem vom Nutzerverhalten und vom effizienten Betrieb aller Energie verbrauchenden Anlagen durch deren Bediener ab. Anlagenbetreuer sind in aller Regel die Hausmeister. Von Ihnen wird erwartet, dass sie die Anlagen sachgerecht und energiesparend betreiben.

Auch bei modernen Heizungsanlagen auf dem neuesten technischen Stand führen unsachgemäße Bedienung und Einstellung zu vermeidbaren Mehrverbräuchen. Regelmäßige Hausmeisterschulungen sollten deshalb wesentlicher Teil des kommunalen Energiemanagements sein. Da Hausmeister nicht immer über heizungs- und anlagentechnisches Detailwissen verfügen, muss die Schulung hier ansetzen. Dabei sind insbesondere praktische Kenntnisse zum Einsatz moderner Regelungstechnik wichtig.

Bisher gibt es vor allem zwei Arten von Hausmeisterschulungen: Zum einen die Einweisung durch die Fachfirma nach einer Anlagensanierung. Diese Einweisungen sind nicht selten sehr kurz und lückenhaft, was dazu führt, dass bei Problemen die Fachfirma wieder hinzugezogen werden muss. Die zweite Art der Hausmeisterschulung ist eine Gruppenveranstaltung, die meist sehr allgemein gehalten werden muss, damit sie jeden Teilnehmer erreicht. Es kann jedoch damit nur eine allgemeine Sensibilisierung für das Thema „Energie sparen“ erzielt werden.

Ideal ist eine Einweisung des Bedienpersonals vor Ort an der eigenen Anlage im Rahmen von mindestens einer mehrstündigen Begehung. Dabei werden auch die Einstellungen der Anlagentechnik optimiert und für den Hausmeister Hinweise zur Bedienung seiner Anlagen für verschiedene Nutzungs- und Witterungsbedingungen (Winter, Übergangszeit, Sommer, Ferien, Elternabend etc.) schriftlich ausgearbeitet. Des Weiteren werden technische Mängel der Anlage oder geringinvestive Verbesserungsvorschläge in einem Protokoll festgehalten.

Diese Art der Schulung ist immer sinnvoll. Unabdingbar ist sie jedoch bei einem Wechsel des Bedienpersonals und nach der Sanierung von Heizungs- und Lüftungsanlagen oder deren Regelungstechnik. Das Einsparpotenzial durch einen gut geschulten Hausmeister beträgt ca. 5% der Energie- und Wasserkosten.

1.2 Leistungen

1. Vor- und Nachbesprechung mit dem Auftraggeber
 - Bisher durchgeführte Maßnahmen des Auftraggebers
 - Festlegung der Schulungsschwerpunkte
 - Festlegung der zu schulenden Personen und der Liegenschaften
 - Information über die eingesetzten Regelungsfabrikate
 - Gemeinsame Festlegung der Schwerpunkte des weiteren Vorgehens im Rahmen des Kommunalen Energie Managements
 - Abstimmung einer „Dienstanweisung Energie“

2. Auftaktveranstaltung mit maximal 20 Hausmeistern und Hausmeisterinnen
 - Sensibilisierung warum Energie sparen notwendig ist
 - Klärung von technischen Grundlagen
 - Erfahrungsaustausch zwischen den Seminarteilnehmern
 - Einführung eines monatlichen Verbrauchscontrollings

3. Vor-Ort-Begehungen in den Liegenschaften
 - Schwachstellenanalyse der Anlagen- und Regelungstechnik
 - Auswertung der Temperaturverlaufsmessungen
 - Optimierungen der Regelungseinstellungen und der Betriebsweise der Anlagen
 - Schulung des Bedienpersonals an den Regelungen
 - Dokumentation der Ergebnisse
 - Übergabe einer „Dienstanweisung Energie“

4. Nachbereitung
 - Ausarbeitung und Übergabe von Hinweisen zur Betriebsführung (Ferien, Elternabend, Übergangszeit)
 - Ausarbeitung und Übergabe der Begehungsprotokolle

1.3 Nutzen für den Auftraggeber

- Erhöhte Lebensdauer der technischen Anlagen durch optimierte Betriebsführung
- Erhöhte Lebensdauer des Gebäudes durch angepasste und bedarfsgerechte Lüftung und Beheizung
- Verringerter Energieverbrauch und verringerte Energiekosten
- Verringerte Schadstoffemissionen vor Ort sowie verringerte Klimagasemissionen
- Sensibilisierte, motivierte und kompetente Hausmeister

1.4 Aufwand und Vergütung der Leistungen

Leistung	Aufwand
Vor- und Nachbesprechung mit dem Auftraggeber	6 Stunden
Vortrag vor maximal 20 HM	10 Stunden
Sensibilisierung, allgemeine Grundlagen	
Erfahrungsaustausch	
Summe Aufwand	16 Arbeitsstunden
Vor Ort Begehung: Schwachstellen, Optimierungen, Schulung, Protokoll	6 Stunden je Liegenschaft
Ausarbeitung von Hinweisen zur Betriebsführung	2 Stunden je
Ferien, Elternabend, Übergangszeit	Liegenschaft
Kleine Dienstanweisung Energie	
Summe Aufwand pro Liegenschaft	8 Arbeitsstunden

Bei 10 Liegenschaften ergibt sich somit ein Gesamtaufwand von 80 + 16 Arbeitsstunden.

2 Nutzersensibilisierungskonzept für Schulen

2.1 Das Thema Energie und sinnvolle Energienutzung

Eine warme Dusche, mit dem Auto fahren, das Licht, die Heizung oder ein leckeres, warmes Essen – für viele Dinge benötigen wir Energie. Für uns ist es „normal“, dass wir uns das Leben vereinfachen indem wir Geräte, Maschinen oder Hilfsmittel benutzen, die Energie verbrauchen. Auch die Kinder wachsen damit auf und nutzen viele elektrische Geräte mit einer Selbstverständlichkeit. Bisher musste man sich darüber keine Gedanken machen. Heute sind wir an einem Wendepunkt. Energie wird immer teurer, so auch die gesamten Lebenshaltungskosten. Die Löhne steigen nicht in derselben Relation. Zudem sind wir mit einer Klimaveränderung konfrontiert, die auf den Ausstoß der Treibhausgase zurück zu führen ist. Desweiteren werden die fossilen Energieträger in den nächsten Jahrzehnten nicht mehr als Hauptenergieträger zur Verfügung stehen. Durch die Verknappung werden die Preise für Öl, Gas und Kohle deutlich ansteigen.

D.h. wir sollten möglichst wenig Energie verbrauchen und auf erneuerbare Energieträger umsteigen. Die Gesellschaft und insbesondere die Kinder von heute müssen auf ein neues Energiezeitalter vorbereitet werden. Dabei soll es nicht darum gehen unter Sparzwängen zu leiden, sondern kompetente Entscheidungen zu treffen, wann und wie Energie genutzt wird.

2.2 Das Thema Energie in den Schulen

Energie ist ein Querschnittsthema, d.h. es eignet sich für fächerverbindenden Unterricht und das Thema kann eigenständig in vielen Fächern unterrichtet werden. Weil wir Energie täglich nutzen, ist es kein fremdes Thema. Dadurch gibt es reale Anknüpfungspunkte aus dem Leben der Kinder und Jugendlichen. Die neuen Bildungsrichtlinien, die den Erwerb von Kompetenzen fordern, eignen sich bestens, um das Thema Energie in Schule und Unterricht zu integrieren.

2.3 Zentrale Kompetenzen sind:

- Intelligentes Wissen (ich weiß etwas über die Sache und kann das Wissen verknüpfen)
- Anwendungsfähiges Wissen (ich kann mein Sachwissen in Handlung umsetzen und berücksichtigen)
- Lernkompetenz (Lernen des Lernens, ich weiß wie ich lerne und kann dadurch meine Grenzen des Wissens erweitern)
- Methodisch-instrumentelle Schlüsselkompetenzen (z.B. Sprachkompetenz, Medienkompetenz, Energiekompetenz (?), ...)
- Soziale Kompetenzen (soziales Verstehen, soziale Geschicklichkeit, soziale Verantwortung, Konfliktlösungskompetenz)
- Wertorientierungen (Schulkultur, Klassengeist, Lehrervorbild, Gemeinschaftserfahrungen/ lebendige demokratische Kultur in Bildungseinrichtungen)

Das Thema Energie ist für diesen ganzheitlichen Ansatz geradezu prädestiniert.

2.4 Zielsetzung

Bei der Umsetzung eines pädagogischen Konzepts zur Energieeinsparung sollten im Zuge der Nutzersensibilisierung die folgenden Ziele verfolgt werden:

- Bewusster Umgang mit Energie und Ressourcen „aller Nutzer“ in den Schulen
- Reduzierung des Verbrauchs und somit der finanziellen Ausgaben für Energie, Wasser und Müll
- Verringerung der CO₂-Emissionen, Klimaschutz
- Den Schülern und Schülerinnen Energiekompetenz vermitteln (Fit für die Zukunft)

2.5 Vorteile:

- Die Energiekosten der öffentlichen Gebäude können deutlich gesenkt werden. Bei einem Anreizmodell (z.B. Fifty-Fifty) profitieren sowohl der Träger als auch die Nutzer (in diesem Falle die Schule). Es soll ein Anreiz geschaffen werden, der zu einem bewussten Umgang mit Energie führt. Dadurch profitieren der Träger, weil die Kosten für Energie reduziert werden und die beteiligten Schulen, weil sie an den Einsparungen monetär beteiligt werden.
- Ein erfreulicher Nebeneffekt ist die Verringerung der CO₂ Emissionen und somit eine Entlastung der Umwelt.
- Das Thema Klima und Energie ist heute Bestandteil des Rahmenlehrplans und soll in verschiedenen Fächern berücksichtigt werden. Durch die Beteiligung einer Schule in Form eines Anreizmodells können Theorie und Praxis sinnvoll miteinander verbunden werden.
- Hat eine Schule ein energiebewusstes Profil eingeführt, so ergeben sich Anlässe für alle Beteiligten. Wettbewerbe, Tag der offenen Tür, Energietage, Markt der Möglichkeiten mit Informationen, Vorträgen und Darstellung von Einspar-Ergebnissen, Exkursionen, Workshops, Expertenbesuche usw. beleben den pädagogischen Alltag und fördern das öffentliche Interesse.
- Die Beteiligten lernen effizient und sparsam mit Energie umzugehen. Da Energie auch in Zukunft teurer (kostbarer) wird, können die sensibilisierten Nutzer mit geringeren Stromrechnungen im privaten Bereich rechnen.

2.6 Die Anreizmodelle kurz dargestellt:

2.6.1 Fifty-Fifty, der Klassiker

Hier werden NutzerInnen prozentual an den erreichten Einsparungen beteiligt. Es wird ein Referenzzeitraum ermittelt und ein exakter Referenzwert für jedes Medium festgelegt. Es ist immer erforderlich, die Bereinigungen im Referenzzeitraum zu berücksichtigen. Typisches Beispiel sind energetische Sanierungen. Diese können zu erheblichen Einsparungen beitragen, die nicht auf die NutzerInnen zurück geführt werden können. D.h. die auf Grund der Sanierung erzielte Einsparung, kann nicht den NutzerInnen angerechnet werden.

2.6.2 Das Prämienmodell

Dieses Modell ist entstanden, weil Schulen, die seit mehreren Jahren Fifty-Fifty machen, kaum noch zusätzlich Energie, Wasser und Müll reduzieren können. Manche Projekte, die nach 3 Jahren neue Referenzwerte bekamen, hatten nur noch eine sehr geringe Einsparbeteiligung. Lässt die Motivation nach, steigt der Energieverbrauch wieder in die Höhe. Bewusstes Energieverhalten der NutzerInnen kann im Schnitt ca. 10 % der Kosten reduzieren. Bei diesem Modell werden Prämien für Aktivitäten zur Energieeinsparung ausgezahlt, um das Niveau einer energiebewussten Schule zu halten. Weil Schulen eine hohe Fluktuation an Schülern und Schülerinnen haben, muss die Schule ein dauerhaftes System einrichten, um eine Energiesparschule zu bleiben. D.h. es müssen Regeln für alle eingeführt und eingehalten werden. Alle NutzerInnen des Schulgebäudes müssen informiert und konfrontiert werden. D.h. der bewusste Umgang mit Energie, Wasser und Müll ist Programm der Schule. Das Prämienmodell bietet sich an, wenn die Nutzersensibilisierung dauerhaft wirken soll, bzw. wenn die Kosten für Energie dauerhaft auf einem niedrigen Niveau bleiben sollen. Sinnvoller und sparsamer Umgang mit Energie in öffentlichen Gebäuden nur gegeben, wenn entsprechende Rahmenbedingungen dauerhaft installiert sind. Das Prämienmodell bietet Anreize, um respektvoll mit den Ressourcen umzugehen.

2.6.3 Einsparbeteiligung und Prämien

Dieses Modell bietet sich an, wenn an der Schule ein Fifty-Fifty-Projekt besteht und eine neue Phase beginnt. In der Regel muss dann der Referenzwert nach unten korrigiert werden, so dass das messbare Einsparpotential geringer ausfallen wird. Damit keine Motivationsverluste entstehen, eignet sich eine Mischform, d.h. für ausgewählte Maßnahmen, Aktionen oder Wettbewerbe können Prämien vergeben werden, aber gleichermaßen gibt es noch eine Auszahlung für Energieeinsparungen.

2.7 Fazit

In einer großen beruflichen Schule müssen andere Konzepte und Maßnahmen entwickelt werden als in einer Förderschule mit deutlich weniger Kindern, die zudem auch jünger sind und andere individuelle Voraussetzungen mitbringen. Der Erfolg einer Nutzersensibilisierung ist von vielen Faktoren abhängig. In erster Linie spielen die Beteiligten eine Rolle. Das sind:

- Schulträger
- Schulleitung
- Lehrpersonal
- Hausmeister (technisches Personal)
- Reinigungspersonal
- Schüler und Schülerinnen
- Evtl. Zivildienstleistende, Freiwillig Soziales Jahr, Pädagogische Hilfskräfte

Alle Beteiligten sollten mit in den Prozess eingebunden werden. Wichtig dabei ist, dass die Rollen und die Aufgaben geklärt werden. Die Maßnahmen und Aktivitäten sollten über einen längeren Zeitraum (z.B. ein Jahr oder mehr) geplant werden. Es sollte angestrebt werden, dass möglichst alle den Sinn und Zweck dieser Maßnahme verstehen und sich beteiligen.

Hat sich eine Schule (oder die Kommune) entschieden, eine Nutzersensibilisierung durchzuführen, so stellt sich als erstes die Frage, welches Anreizprogramm passt zu welcher Schule?

Aus unserer Sicht ist es immer sinnvoll, die Verbrauchszahlen zu berücksichtigen. Dadurch hat die Schule die Entwicklung des Energieverbrauchs zeitnah im Blick. D.h. mögliche Energielecks, die durch technische Pannen hervorgerufen werden, können schnell entdeckt werden. Die Optimierung der Anlage ist leichter zu realisieren, wenn aktuelle Werte vorliegen.

Aber auch für die Schüler und Schülerinnen ist es sinnvoll, wenn sie einen Bezug zu den Verbrauchszahlen herstellen können. Anhand der Zahlen, kann das eigene Handeln reflektiert werden. Die Zahlen können Anreiz für energiebewusstes Handeln sein.

Änderungen in der Nutzung des Schulgebäudes, z.B. Abendschule, Vermietung von Räumen, neue Computerräume, etc., können den Energieverbrauch erhöhen. Indem regelmäßige Verbrauchszahlen vorliegen, kann die Schule den Überblick bewahren und mögliche Schwankungen begründen. Für die Bereinigung des Jahresverbrauchs ist es ebenfalls von Vorteil, wenn ein konsequentes Energiemonitoring gemacht wird.

3 Checkliste¹ zum Energiesparen an Schulen

3.1 Raumwärme

1. Raumtemperatur optimieren

- ✓ Räumliches und zeitliches Temperaturprofil ermitteln
- ✓ Raumtemperatur auf Sollwerte mit Hilfe der dezentralen und zentralen Temperaturregelung einstellen
- ✓ Temperaturabsenkung optimieren (nachts, an Wochenenden und in Ferien)

2. Heizen unnötiger Räume verhindern

- ✓ Raumbelastung optimieren (nicht ganze Zonen heizen, wenn nur Einzelräume z.B. für einen Elternabend genutzt werden: Zusammenlegen mehrerer Veranstaltungen auf einen Abend und in Räume, die an einem gemeinsamen Heizkreis liegen etc.)
- ✓ Eigene Heizkreise für Zonen unterschiedlichen Wärmebedarfs einrichten (z.B. Hausmeisterwohnung: Heizen auch in den Ferien nötig)*

3. Luftzug vermindern

- ✓ Dichtungen von Fenstern und Türen überprüfen und nachrüsten*
- ✓ Fenster und Türen (auch zwischen Treppenhäusern) nach dem Unterricht richtig schließen

4. Oberflächentemperatur erhöhen

- ✓ Wärmebedarf ermitteln und mit Verbrauchswerten vergleichen (zur Klärung der Frage, ob ein hoher Energieverbrauch mit den baulichen Gegebenheiten zusammenhängt)
- ✓ Dachboden mit Dämmatten verlegen*

5. Richtige Kleidung wählen

6. Richtig Lüften (Stoßlüftung)

7. Wärmeerzeugung optimieren

- ✓ Auf Investitionsentscheidungen des Schulträgers hinsichtlich energiesparender Alternativen (z.B. Brennwertkessel, BHKW) Einfluss nehmen
- ✓ Kesselabgastemperatur regelmäßig kontrollieren; bei Überschreiten der minimalen Abgastemperatur um ca. 40°C Kessel reinigen
- ✓ Heizkesseloberfläche dämmen*

8. Wärmeverteilung und -abgabe optimieren

- ✓ Armaturen und Rohrleitungen in unbeheizten Gebäudeteilen isolieren*
- ✓ Wärmeabgabe der Heizkörper durch Reinigung und Entlüftung (nötig, falls "Glucksgeräusche" auftreten oder Teile des Heizkörpers kalt sind) erhöhen

¹ Checkliste erstellt von: UfU e.V. / Klimaschutz und Bildung, Berlin
Modifiziert von Rolf Behringer, Solare Zukunft e.V., Freiburg, im Auftrag der KEA

- ✓ Prüfen, ob vorhandene Rolläden, Fensterläden, Vorhänge, etc. die Wärmeabgabe behindern
- ✓ Außenflächen hinter Heizkörpern dämmen* * mit Kosten verbunden

3.2 Beleuchtung

1. Beleuchtungssituation der Schule klären und auswerten

- ✓ Beleuchtungsstärke der verschiedenen Lampen im ganzen Schulgebäude (Unterrichts-, Abstell- u. Kellerräume, Toiletten, Gänge, ...) messen
- ✓ Kontrollieren, ob die Beleuchtungsstärken mit den Richtwerten übereinstimmen
- ✓ ggf. Lampen stilllegen (z.B. durch Herausdrehen des Leuchtkörpers) oder Leuchtkörper mit geringerer Leistung wählen*
- ✓ ggf. Lichtausbeute (bei gleicher Leistung) erhöhen durch Reinigen der Lampenabdeckungen und Leuchtkörper oder Einsatz effektiverer Beleuchtungssysteme (Schulträger ist verantwortlich)*

2. Künstliches Licht nur einschalten, wo und wann es nötig ist

- ✓ Lampen nicht unnötig eingeschaltet lassen (z.B. bei ausreichend Tageslicht, in Pausen ab 5 min und in der unterrichtsfreien Zeit)
- ✓ Lichtschalter markieren, um eine bessere Zuordnung zwischen Schalter und Lampen für die bedarfsgerechte Beleuchtung zu ermöglichen
- ✓ Raumgestaltung so verbessern, dass weniger Licht benötigt wird (z.B. möglichst helle Raumgestaltung, Einfall von Licht durch die Fenster nicht behindern, saubere Fensteroberflächen)
- ✓ Statt künstlicher Beleuchtung zur Verhinderung von Spiegelungen an der Tafel: Raumgestaltung ändern, spezielle Rasterlampen* montieren oder zumindest die Anzahl der eingeschalteten Lampen minimieren
- ✓ Beleuchtungsschaltung ändern, wenn vom Tageslicht ausgeleuchtete Flure zusätzlich künstlich beleuchtet werden, weil dies in anderen Gebäudeteilen ohne Tageslicht notwendig ist*
- ✓ Bei Reinigungsarbeiten Beleuchtung nur dort einschalten, wo gerade geputzt wird
- ✓ Zeitschaltuhren und Bewegungsmelder in Räumen einsetzen, in denen häufig unnötig Licht brennt*
- ✓ Arbeiten (z.B. Reinigung) bei Tageslicht durchführen bzw. durchführen lassen
- ✓ Nutzungen in den Abendstunden auf Teilbereiche konzentrieren

3. Effizientere Beleuchtungssysteme verwenden

- ✓ Glühlampen durch Energiesparlampen ersetzen (v.a. bei >2h Einschaltdauer pro Tag)*
- ✓ Elektronische Vorschaltgeräte

3.3 Elektrogeräte

1. "Stromfresser" identifizieren und energiesparende Alternativen erörtern

- ✓ Elektrische Heizung oder Warmwasserbereitung ersetzen (Schulträger ist zuständig)
- ✓ Beim Neukauf von Elektrogeräten energiesparende Modelle bevorzugen (amortisieren sich zumeist rasch)

2. Nicht benötigte Geräte ganz oder zeitweise ausschalten

(komfortabel gemeinsam mit einer schaltbaren Steckdosenleiste)

- ✓ Computer-Bildschirme bei längeren Pausen (ab ca. 20 min) abschalten
- ✓ Getränkeautomaten in der schulfreien Zeit abschalten (falls Dauerkühlung nicht vorgeschrieben)
- ✓ Nicht oder selten benötigte Warmwasserboiler abschalten
- ✓ Auf Stand-by bei Videogeräten, Kopierern etc. verzichten
- ✓ Kaffeemaschinen nicht im Dauerbetrieb lassen, sondern Kaffee in Thermoskanne füllen
- ✓ Bei Vorhandensein mehrerer Kühlschränke Inhalte zusammenlegen
- ✓ Auch ausgeschaltete Geräte können Strom verbrauchen (z.B. Trafoverluste), deshalb: Stecker ziehen oder eine schaltbare Steckdosenleiste verwenden; im Zweifelsfall das Strommessgerät einsetzen

3. Geräte energiesparend betreiben

- ✓ Warmwasserboiler auf möglichst niedrige Temperatur einstellen
- ✓ Stromverbrauch von Heizungs-Umwälzpumpen minimieren durch Nachrüsten von Pumpensteuerungen und/oder Leistungsreduzierung (zuständig: Schulwart und Fachfirmen); die Differenz zwischen Vor- und Rücklauftemperatur sollte an kalten Tagen mindestens 20°C betragen
- ✓ In Bereitschaftszeit elektrischer Geräte Energiespartaste (z.B. bei Kopierern) bzw. Energiemanagement-Systeme (bei EDV-Anlagen) nutzen
- ✓ Kühltemperatur (Kühlschränke, Getränkeautomaten) vernünftig wählen (sehr tiefe Temperaturen brauchen sehr viel Strom)
- ✓ Energiesparend kochen

3.4 Wasser

- ✓ Schüler und Lehrer an die eventuell vorhandenen Spartasten an den WC-Spülkästen sowie an sparsame Wassernutzung erinnern
- ✓ Gebäudecheck bezüglich tropfender Wasserhähne und Duschen sowie undichter Spülkästen, Dichtungen erneuern
- ✓ „Durchflussbegrenzer“ an Wasserhähnen und Duschen anbringen
- ✓ Volumen von Spülkästen durch Hineinlegen von Gegenständen reduzieren
- ✓ Wasseruhr kontrollieren: Sind Veränderungen feststellbar, obwohl kein Verbrauch stattfindet. Besteht der Verdacht auf einen unentdeckten Wasserrohrbruch?
- ✓ Geschirrspüler und Waschmaschine (falls vorhanden) nur eingeschalten, wenn sie voll beladen sind

- ✓ Beim Neukauf auf wassersparende Geräte achten (Spülmaschinen, Waschmaschinen)

3.5 Abfall

Abfallvermeidung fördern

- ✓ Verpackungsabfall vermeiden (z.B. Mehrwegverpackung, größere Gebinde)
- ✓ Abfallarmes Angebot an Lebensmitteln und Getränken in der Kantine und bei Automaten durchsetzen
- ✓ Langlebigkeit, Reparaturfreundlichkeit und Verwertbarkeit beim Einkauf von Produkten beachten (z.B. Holz- statt Kunststofflineal)
- ✓ Materialien weiterverwenden (z.B. Altpapier zu Notizzwecken; Einsatz gebrauchter Materialien im Werk- und Zeichenunterricht)
- ✓ Kopierer: doppelseitige Kopien, sparsamer Umgang mit Toner (z.B. Vermeidung schwarzer Kopperränder durch Schließen der Abdeckung beim Kopieren)
- ✓ Von Batterien auf Netzbetrieb bzw. Akkumulatoren umstellen*

Abfalltrennung optimieren

- ✓ Mülltrennung in allen Unterrichtsräumen
- ✓ Kontrolle des Müllweges von den einzelnen Sammelstellen bis zur Entsorgung durch die Müllabfuhr

Klimaschutzkonzept Pforzheim

Anhang 4

Stromeffizienz im Sektor GHD

Stromeffizienz im Sektor GHD

Elektrische Kennzahlen neuerer Dienstleistungsgebäude in Standard-Ausführung liegen umgerechnet auf die Nettogrundfläche etwa 35 bis 120 kWh/m²*a. [Jakob/Jochem]); Effiziente Gebäude liegen bei rund 25 bis 45 kWh/m²*a.

Neuere bestehende Büro- und Verwaltungsgebäude erreichen für die Beleuchtung einen Primärenergiekennwert von etwa 35 kWh/m²*a (bezogen auf die beheizte Nettogrundfläche), für die Hilfsenergie Heizung und die Pumpen etwa 30 kWh/m²*a [bine 16/09].

Für die Lüftungstechnik benötigen Bürogebäude für dezentrale Anlagen zwischen 100 und 900 kWh/m²*a (verschiedene Studien aus den Jahren 1999 bis 2006 laut [bine 16/09]). Neuere Objekte kommen mit 170 bis 460 kWh/m²*a aus. Auch hier ist der Bezug ebenfalls Primärenergie.

Bezogen auf die beschäftigte Person findet sich in einer aktuellen Schweizer Quelle für bestehende Verwaltungsgebäude sowie den Sektor Kredit und Versicherungen ein Kennwert von 7.262 bzw. 7.408 kWh pro Jahr. Mit regeltechnischen Maßnahmen und verbesserter Technik ließe sich der Stromverbrauch zu Nachtzeiten auf etwa 2/3 des heutigen Wertes verringern. Über den gesamten Tagesverlauf betrachtet ließe sich etwa ein Sechstel des Stromverbrauchs in der Schweiz einsparen.

1. Informations- und Kommunikationstechnik

Rechenzentren und Serverräume

Im Jahr 2006 wurden in der EU der 27 Mitglieder knapp 40 TWh für Speicher, Netzwerkkomponenten und Infrastruktur in Rechenzentren verbraucht, zudem etwa 17 TWh für die Server. Dies ergab eine von der EU geförderte Studie [Efficient Servers 08].

Es wurde in dieser Studie prognostiziert, dass für dieses Verbrauchssegment

- binnen 5 Jahren ein doppelt so hoher Verbrauch entstehen wird – falls keine steuernden Maßnahmen unternommen werden (Szenario „Business as usual“),
- der Verbrauch um etwa ein Drittel ansteigen wird – falls politische Aktivitäten erfolgen (Szenario „Moderate“), oder
- es gut 10 % weniger Stromverbrauch sein könnte – falls umfangreiche politische Aktivitäten unternommen werden (Szenario „Forced“). Dies zeigt die Breite der technischen Möglichkeiten auf, die erst recht auf der lokalen Ebene gilt.

Für die Energie im Betrieb und die Kühlung summieren sich die Kosten über die Standzeit von Rechenzentren mittlerweile auf gleich hohe oder höhere Beträge wie die Anschaffungskosten auf [Energy2.0 Kompendium 2008].

Durch stromeffiziente Komponenten (Speicher, CPU, Lüfter und Stromversorgung) kann der Verbrauch um etwa ein Drittel verringert werden. Mehrkosten der Bauteile können durch reduzierte Betriebskosten an der Rechneinheit sowie der TGA-Peripherie binnen eines Jahres amortisiert werden.

Multi-Core-Prozessoren bieten mehr Rechenleistung pro Watt installierter elektrischer Leistung. Mit gleichem Leistungsbezug und gleichen Betriebskosten können diese mehr Klienten versorgen als die herkömmliche Bauart.

Werden Rechner jeweils nur für bestimmte Aufgaben vorgehalten, wie heute vielfach üblich, sind sie in der Regel relativ schlecht ausgelastet. Auch bei Teillast ziehen sie immer noch elektrische Leistungswerte in Höhe von etwa 85 bis 90 % ggü. dem Normalbetrieb. Die Virtualisierung von Servern kann hier sowohl Investitionsvolumen wie auch Betriebskosten verringern, indem weniger Anlagen benötigt und diese besser ausgelastet werden.

Effizientere Server benötigen geringere Kühlleistung bei gleicher Rechenleistung, dies reduziert die Investitionen in Lüftungs- und Kühlanlagen wie auch die erforderliche Betriebsenergie. Bei konsequenter Planung können Luftkühlungssysteme deutlich verkleinert werden, indem Fehlluftstraten reduziert, Kalt- und Warmluftgang sorgfältig getrennt geführt und dabei Hochtemperaturnester vermieden werden.

Die zugrunde gelegte Solltemperatur definiert die Folgekosten. Veröffentlichungen aus der Schweiz gehen davon aus, dass in der Regel eine Raumtemperatur von 26°C für die Rechner unschädlich ist [26°C]. Ersparnisse am Kühlenergieeinsatz von bis zu 40 % gegenüber einer Zieltemperatur von 22°C sind demnach realisierbar. Zudem gibt es Planungsansätze, die Abwärme aus den Rechnerräumen anderweitig zu nutzen, z.B. für die Warmwasserbereitung oder die Lüftung.

Empfehlungen

- Die Temperatur in Serverräumen sollte so hoch wie möglich liegen, 26°C ist fast immer vertretbar, in Abstimmung mit den Hardware- Herstellern auch 30°C.
- Die Verwendung effizienter Komponenten reduziert sowohl den Stromverbrauch für die Informationstechnik als auch für die peripheren Anlagen, die ggf. zur Kühlung benötigt werden.
- Server sollten gut ausgenutzt werden, ehe weitere Kapazität installiert wird (Virtualisierung).
- Die Abluftführung sollte optimiert werden (Kaltgang / Warmgang).
- Abwärme kann u. U. anderweitig genutzt werden, beispielsweise mit Hilfe von Wärmepumpen.

Informations- und Kommunikationstechnik dezentral

Geräte der Informations- und Kommunikationstechnik sind in Bürogebäuden für etwa 40 % des Stromverbrauchs verantwortlich. Das Spektrum an Geräten sowie deren Effizienz verändert sich mit hoher Geschwindigkeit, gleichzeitig werden die Geräte schon nach wenigen Jahren durch die neue Generation ersetzt. Eine aktuell nachgeführte internet-basierte Datenbank ist daher gut geeignet, um jederzeit ein effizientes Gerät auffinden zu können. Speziell verwiesen sei hier auf www.topten.ch und www.ecotopten.de. Für die Geräte, die üblicherweise zum Einsatz kommen, sind am Markt sehr unterschiedliche Energiekennwerte aufzufinden. Dies zeigt die folgende Tabelle:

Durchschnittlicher Strombedarf (Watt)		
Gerät	niedrig	hoch
Standard-PC (normal)	50	150
Spiele-PC resp. PC mit hoher Anforderung	150	500
Notebook (normal)	10	50
Notebook (für Spiele)	30	100
Röhrenmonitor 21 Zoll (zum Vergleich)	70	120
TFT-Display (beste Geräte)	22	60
Laserdrucker (Stand-by)	2	20
Laserdrucker (Druck)	250	400
Tintenstrahldrucker (Bereitschaft)	1	20
Tintenstrahldrucker (Druck)	15	80
DSL-Router	4	7

Tabelle 1 Vergleich des Strombedarfs von Geräten der Informationstechnik [Herstellerangaben; Stiftung Warentest; 2008]

Eine Einschätzung, in welcher Größenordnung der Stromverbrauch von Bürogeräten liegt und welche Geräte im Verbrauch überwiegen, vermittelt die nachfolgende Grafik. Der Anteil des Stromverbrauchs im ungenutzten Zustand kann bis zu 90 % betragen. Der PC dominiert den Stromverbrauch am Arbeitsplatz und hat gleichzeitig hohe Anteile ungenutzter Laufzeit. Daher ist dies ein Angriffspunkt, an dem schnell und ohne bzw. mit geringen Investitionen eine Verbrauchsverringerung erzielt werden kann [PC-Arbeitsplatz].

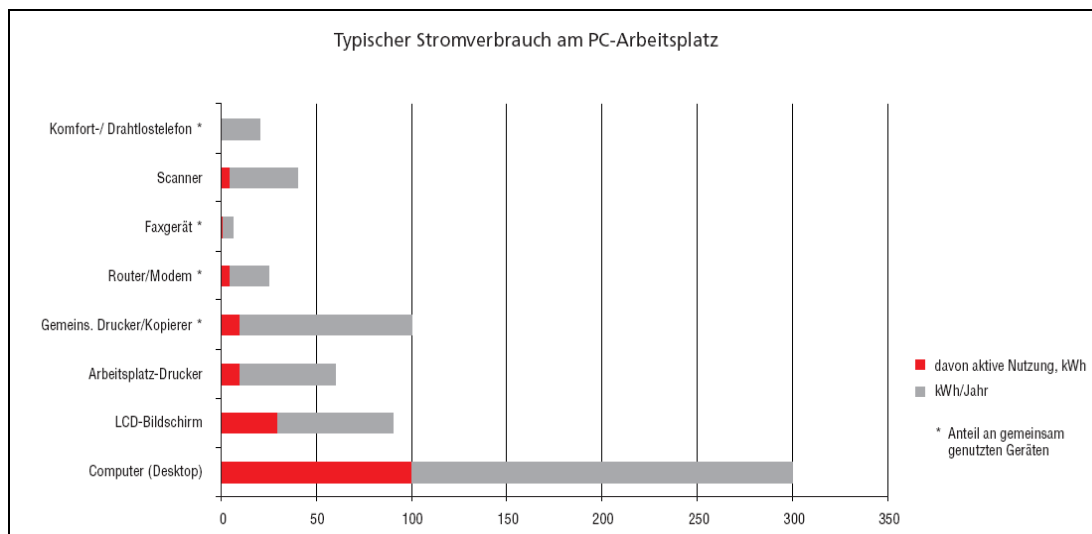


Abbildung 1 Verteilung des Stromverbrauchs am Arbeitsplatz auf die typischerweise vorkommenden Geräte bezogen auf 240 Arbeitstage pro Jahr [PC-Arbeitsplatz]

Effiziente Netzteile sind gerade bei dezentralen Anwendungen ein wichtiger Schritt zu effizienterer Stromnutzung. Aufgrund der EU-weit geltenden EuP-Richtlinie dürfen Geräte, die ab 2010 produziert werden, im Stand-by nicht über 1 W verbrauchen; die Grenze liegt bei 2 W, wenn außer der Reaktivierungsfunktion und ggf. einer Anzeige über die Stellung im Stand-by weitere Funktionen erfüllt werden. Ab Anfang 2013 sinken diese Grenzwerte auf 0,5 respektive 1 Watt.

Selbstlernende Vorschaltgeräte können den Verbrauch reduzieren, indem sie iterativ speichern, zu welchen Zeiten üblicherweise intensiv, wann selten genutzt wird. Entsprechend

werden die hiermit geschalteten Geräte in Ruhezustand oder Stand-by gesetzt. Solche Vorschaltgeräte gibt es z.B. für Kopierer, aber auch für Kaffeemaschinen. Es gibt auch Modelle, die mit Bewegungssensoren ausgestattet sind und die Geräte einschalten, sobald sich jemand nähert [emt CH], [Power Safer], [Ecoman].

Ein weiter gehender Ansatz ist die Installation von Thin Clients, je etwa 30 bis 40 Clients verbunden mit einem zentralen Server [UBA 12/09]. Dies kann für Schulen in Rechnerräumen erfolgen, ebenso jedoch in Verwaltungen. Vorteile sind

- Preiswertere Geräte am Arbeitsplatz
- Leiser und sparsamer Betrieb
- Weniger Abwärme in den Klassen-/Bürräumen
- Einfachere Wartung.

In kommunalen Verwaltungen stellt der notwendige Zugriff vom einzelnen Arbeitsplatz auf Programme, die extern auf Rechnern laufen, u. U. ein Problem beim Nutzen von Energiesparfunktionen dar. Wenn der Aufwand, nach einer Arbeitspause oder morgens den Rechner hochzufahren und diese Programme zu starten, zu groß ist, wird auf das Aktivieren der Energiesparfunktionen verzichtet.

Empfehlungen

Bei Neuanschaffungen bzw. bei Ersatz vorhandener Geräte ist es hilfreich, diesbezügliche Datenbanken mit Werten sparsamer ITK-Geräte heranzuziehen, beispielsweise www.topten.ch und www.ecotopten.de.

- Nur Geräte mit effizienten Netzteilen gemäß neuer EU-Richtlinie sollten bei einer Neuanschaffung ausgewählt werden, der Stand-by-Verbrauch sollte weniger als 1 respektive 0,5 Watt betragen.
- Nutzer sollten auf ihren Einfluss auf den Geräteverbrauch aufmerksam gemacht werden.
- Die eingesetzte Software sollte die Nutzung der Energiesparfunktionen unterstützen. Vorhandene Programme sollten diesbezüglich geprüft, künftige neue mit entsprechender Anforderung ausgeschrieben werden.
- Die Verwendung schaltbarer Steckdosen/Steckerleisten sollte selbstverständlich sein.
- Von mehreren Personen gemeinsam genutzte Geräte können über eine Zeitschaltuhr oder über selbstlernende Vorschaltgeräte ausgeschaltet werden.

2. Beleuchtung

Technische Eckdaten

Bundesweit wird davon ausgegangen, dass etwa 15 % des Stromverbrauchs auf Beleuchtungszwecke zurückgeht. Dabei ist der Anteil in den verschiedenen Sektoren sehr unterschiedlich hoch, wie die folgende Tabelle zeigt.

	Verbrauch TWh/a	Anteil der Beleuchtung am gesamten Stromverbrauch v.H.
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	38	28
Privathaushalte	14	10
Industrie	19	9
gesamt	71	15

Tabelle 2 Anteil Beleuchtung am Stromverbrauch in den Sektoren [Potenziale Effizienz]

Für Büros und gewerbliche Flächen sind schon seit vielen Jahren Leuchtstofflampen übliche Lichtquellen. Durch die Optimierung der Lichtfarben sowie die zahlreichen in den letzten Jahren entwickelten Bauformen hat sich das Anwendungsfeld sehr verbreitert. In den letzten Jahren sind LEDs (Light Emitting Diode) hinzugekommen, ein Leuchtmittel auf Halbleiterbasis, das aufgrund seiner Bauform besonders stoßfest und langlebig ist.

Ein Maß für die Effizienz verschiedener Leuchtmittel ist der Lichtstrom pro Watt eingesetzter Leistung, dieser ist in der nachfolgenden Tabelle für verschiedene Lampen dargestellt.

Leuchtmittel im Vergleich						
		elektrische Leistung (W)	Lichtstrom (Lumen)	Lichtausbeute (lm/W)	mittlere Lebensdauer (h)	Gebrauch
Temperaturstrahler	Glühlampen (Standard)	15 - 200	90 - 3.150	5 - 16	1.000	Allgemeinbeleuchtung
	Hochvolt-Halogenlampen 230 V	60 - 250	280 - 4.350	5 - 17	2.000	Allgemeinbeleuchtung
	Xenon Halogenlampen 230V	33-400	460-9200	13 - 23	2.000	Allgemeinbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Bildbeleuchtung
	Niedervolt-Halogenlampen 12V	5 - 100	60 - 2.300	12 - 21	2.000	Allgemeinbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Bildbeleuchtung
	IRC Niedervolt-Halogenlampen 12V	25 - 65	500 - 1700	20 - 26	5.000	Allgemeinbeleuchtung, Akzentbeleuchtung, Bildbeleuchtung
LED	LED (weiß, 1 Stück)	0,7 - 1,5	ca. 20	30	50.000	Anzeigen, Effekt-, Akzent-, Orientierungsbeleuchtung
Gasentladungslampen	Energiesparlampen - Kompaktleuchtstofflampen mit integriertem EVG	5 - 23	100 - 1.500	33 - 65	10.000 - 15.000	Allgemeinbeleuchtung
	Kompaktleuchtstofflampen ohne integriertes EVG	5 - 55	250 - 4.800	50 - 88	k.A.	gewerbliche Beleuchtung, Keller, Flure
	Halogen-Metaldampflampen	35 - 400	3.300 - 36.000	60 - 100	6.000	Anstrahlungen, Sportstätten, Industriehallen
	Induktionslampen	55 - 165	3.500 - 12.000	65 - 80	60.000	Innen- und Außenbeleuchtung mit schwierigem Zugang; Tunnel, Industriehallen, Straßenbeleuchtung
	Leuchtstofflampe	14 - 80	1.350 - 7.000	52 - 104	9.000 - 16.000	Allgemein-, Arbeits- gewerbliche Beleuchtung, Möbel-, Bildbeleuchtung
	Natriumdampf-Hochdrucklampen	35 - 600	1.300 - 90.000	39 - 150	8.000	Straßen, Trainingsbeleuchtung, Industriebeleuchtung, bes. Ausführungen auch für Akzent- und Verkaufsbeleuchtungen
	Natriumdampf-Niederdrucklampen (gelbes Licht)	18 - 180	1.770 - 32.5000	98 - 181	8.000	Häfen, Tunnel, Fußgängerüberwegen, Objektschutz, Überwachungskameras

Tabelle 3 Kenndaten verschiedener Leuchtmittel [Allgemeinstrom 09]

EVGs (elektronische Vorschaltgeräte) sollten aufgrund des besseren Wirkungsgrads, der längeren Lebensdauer der Leuchtmittel, der besseren Schaltfestigkeit und der Abwesenheit von Flackern grundsätzlich eingesetzt werden.

Moderne Energiesparlampen mit elektronischem Vorschaltgerät haben eine hohe Schaltfestigkeit; manche Modelle (Treppenhauslampen) sind selbst bei Schaltvorgängen an der warmen Lampe stabil, wenn dies auch in der Regel eher zu vermeiden ist. Besonders LEDs sind sehr schaltfest.

Aufgrund einer EU-Richtlinie sind im September 2009 die ersten Glühlampen aus der Produktion genommen worden, weitere Lampengruppen werden folgen [UBA 09].

Der Leuchtenwirkungsgrad ist neben der Effizienz der eingesetzten Lampe ein wichtiger Faktor für die Energieausnutzung der Beleuchtungsanlage.

Bei bestehenden Lichtsystemen können allein schon durch die Reinigung der Reflektoren und der Leuchten häufig Einsparungen erzielt werden. Dies sollte in einen routinemäßigen Wartungsplan aufgenommen werden.

Bei Ersatz einer Altanlage durch eine neue sollte der Leuchtenwirkungsgrad ein relevantes Auswahlkriterium sein. Grundsätzlich sollte die Beleuchtung von Büroräumen mit Hilfe einschlägiger Simulationsprogramme geplant werden.

Es sind sowohl Präsenzregelungen als auch tageslichtabhängige Regelungen verfügbar, auch Kombinationen hiervon. Gerade bei hocheffizienten Leuchten empfiehlt sich deren Einsatz, da je nach Tageslichteinfall kaum mehr wahrgenommen wird, dass die Beleuchtung noch zusätzlich in Betrieb ist und daher nutzerseitig keine Regelung erfolgt. Diese Sensoren erlauben, je nach Arbeitsplatzanforderungen oder auch Sehvermögen der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen unterschiedliche Schaltschwellen einzustellen. Auch auf Änderungen an der Arbeitsplatznutzung kann somit eingegangen werden.

Gerichtetes Licht auf Arbeitsflächen mit höherer Sehanforderung ist sehr viel effizienter als eine sehr helle Allgemeinbeleuchtung.

Für gerichtete Beleuchtung werden derzeit meist Halogen-Spots verwendet. Zunehmend kommen auch LED-Lampen auf den Markt, die ähnlich gut gerichtetes Licht und neutralweiße Lichtfarbe liefern und zudem sehr viel effizienter sind. Am heutigen Markt erhältliche gute LEDs sind ähnlich effizient wie Kompaktleuchtstofflampen, also mit etwa 60 Lumen pro Watt Lichtausbeute. Derzeit sind LEDs noch vergleichsweise teuer, jedoch wirtschaftlich, es ist mit einem weiteren Sinken des Anschaffungspreises zu rechnen.

Generell wird empfohlen, helle Oberflächen in den Räumen vorzusehen, um den Stromverbrauch für Beleuchtung niedrig halten zu können.

Deckenfluter sind nur bei hellen Decken eine geeignete Variante für eine Grundbeleuchtung. Sie sollten ausschließlich mit Kompaktleuchtstofflampen oder LEDs ausgestattet werden.

Beleuchtung am Arbeitsplatz und in Bildungseinrichtungen

Effiziente Beleuchtungssysteme können mit einer installierten Leistung von 8 bis 12 W/m² auf Tischhöhe eine Beleuchtungsstärke von 500 Lux erzielen. Vorteilhaft ist die Kombination von Präsenzmelder und Helligkeitssensor. Je nach Abstand vom Fenster können bei einer neuen Lichtanlage die Direkt- und Indirektanteile der gewählten Leuchten variiert und damit den Anforderungen optimal angepasst werden [bine 16/09].

Im Vergleich zu einer konventionellen Lichtschaltung mit Wandschalter kann im Bürobereich ein Präsenzmelder etwa 30 % einsparen. Wird zusätzlich tageslichtabhängig gedimmt, kann der Stromverbrauch für die Beleuchtung um etwa 2/3 verringert werden [Bay LA Umwelt 2008].

Für neue Gebäude gilt: Für eine gute Nutzung des Tageslichts sind ausreichende Fensterflächen und nach Möglichkeit der Verzicht auf einen Fenstersturz wesentlich. Gerade das durch den oberen Fensterteil einfallende Licht sorgt für Helligkeit in der Raumtiefe. Kaum einen Einfluss auf den nutzbaren Tageslichtanteil hat hingegen die unterhalb der Tischenebene befindliche Fensterfläche [Bay LA Umwelt 2008].

Für den Blendschutz sind Jalousien mit unterschiedlich ausgebildeten Lamellen hilfreich, die im oberen Bereich des Fensters einfallendes Licht gegen die (helle) Decke reflektieren, so dass auch in der Raumtiefe trotz Einsatz des Sonnenschutzes ausreichend Tageslicht vorhanden ist. Andernfalls kann die kontraproduktive Situation eintreten, dass an einem hellen Sonnentag Strom für die Beleuchtung erforderlich ist, weil bei geschlossenem Sonnenschutz Teile der Bürofläche nicht ausreichend ausgeleuchtet werden.

Empfehlungen

Eine sehr umfangreiche Zusammenstellung von Einsparmöglichkeiten an der Beleuchtung findet sich in [Allgemeinstrom 09].

3. Umwälzpumpen

Einsparpotenzial bei Umwälzpumpen

Etwa 40 % des weltweiten Elektrizitätseinsatzes geht zu Lasten von Elektromotoren aller Leistungsklassen; darin eingeschlossen sind u. A. auch Kompressoren, Ventilatoren und Umwälzpumpen. Großen Motore (oberhalb 0,75 kW) setzen Elektrizität effizient in Bewegung um, sie haben Wirkungsgrade von mindestens 75 % (0,75 kW und Effizienzklasse IE1) bis 95 % (100 kW und Effizienzklasse IE3); hier sind Einsparpotenziale vor allem durch korrekte Dimensionierung, gute hydraulische bzw. Kraftübertragungseigenschaften, eine Optimierung des Gesamtsystems, sowie durch die Regeltechnik erreichbar.

Neue kleinere Motoren mit Leistungen, wie meist für Heizungs- und Warmwasserzirkulationspumpen üblich, haben hingegen motorische Wirkungsgrade von etwa 50 %; in Kombination mit optimierten Laufrädern können Umwälzpumpen eine Effizienz für den Medien-transport von 40 % erreichen, übliche installierte Modelle erreichen hierbei hingegen nur 5 bis 25 %.

Derzeit ist ein Einsparpotential von rund 80 % bei Umwälzpumpen gegenüber üblicher Nutzung erreichbar. Dies geschieht zum einen durch eine Drehzahlregelung, da Pumpen überwiegend in Teillast laufen, zum anderen durch optimierte Motoren. Jedoch sind trotz guter Wirtschaftlichkeit noch viele der derzeit verkauften Pumpen von herkömmlicher Bauart. Die eingebauten Modelle sind in aller Regel zu groß dimensioniert, laufen also selbst bei höchster Wärmeanforderung nur in Teillast und somit mit niedrigem Wirkungsgrad. Zu empfehlen ist daher eine Vereinbarung der Kornwestheimer Heizungsbauer, ausschließlich Hocheffizienzpumpen anzubieten und diese korrekt zu dimensionieren.

Kennzeichnung von Umwälzpumpen

Seit 2005 gibt es eine Vereinbarung europäischer Pumpen-Hersteller (Europump), ihre Produkte nach vorgegebener Messvorschrift mit einem EU-Label auszuzeichnen, welches

dem von Haushaltsgroßgeräten bekannten EU-Label mit den Klassen A bis G entspricht. Zudem sollen alle relevanten Beteiligten über die Möglichkeiten, Strom in diesem Sektor effizienter zu nutzen, informiert werden. Europump vertritt etwa 80 % des Pumpenproduktionsmarkts in der EU.

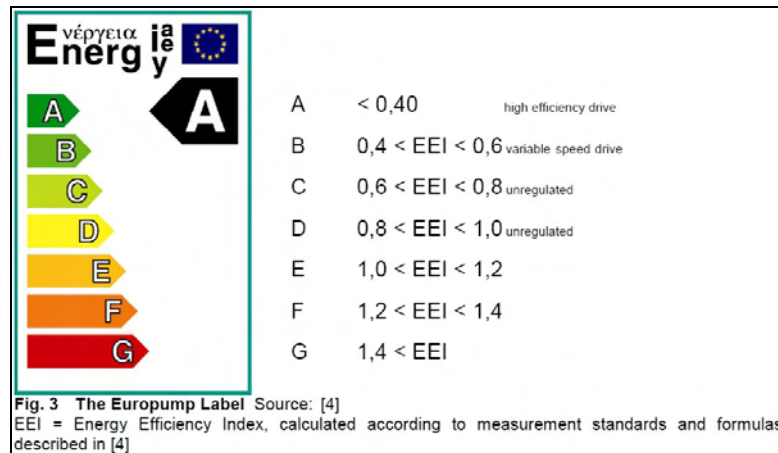


Abbildung 2 Derzeit verwendetes Label für Umwälzpumpen [Europump]

Am Markt verfügbar sind Umwälzpumpen mit der Effizienzklasse A nach dem EU-Label, wie von Europump vereinbart. Dies sind drehzahlgeregelte Pumpen verschiedener bekannter Hersteller, meist mit Permanentmagnetmotor.

Die Drehzahlregelung wird statt Drosselung oder Bypass eingesetzt, zudem treten an fast geschlossenen Heizkörperventilen keine Geräusche auf.



Abbildung 3 Drehzahlgeregelte Kleinpumpen der Firmen Biral, Grundfos und Wilo [Herstellerfotos]

Seit 2009 ist eine EG-Verordnung in Kraft, die die Einführung und für die Jahre 2013 und 2015 eine weitere Anpassung der Effizienz von Umwälzpumpen vorschreibt. In der folgenden Abbildung [BAM + UBA 09] ist der Energieeffizienzindex (EEI) über der Förderleistung aufgetragen. Sie zeigt, wie wenig effizient die meisten heute am Markt verfügbaren Umwälzpumpen sind und wo die Grenzwerte liegen, die ab 2013 bzw. 2015 gelten. Die besten am Markt verfügbaren Pumpen mit Förderleistungen, wie sie z.B. in Wohngebäuden erforderlich sind, haben einen EEI von 0,2, die ineffizienteste liegt hingegen fast

beim 8-fachen Wert. Ein großer Teil der heute marktüblichen Pumpen werden aufgrund dieser Verordnung in den nächsten Jahren vom Markt verschwinden.

Ab 2015 werden auch Pumpen, die z.B. in Heizungsgeräten integriert sind, von der Verordnung erfasst. Ab 2020 sollen dann auch Pumpen, die in bestehenden Geräten ausgetauscht werden, mindestens den EEI von 0,23 erreichen.

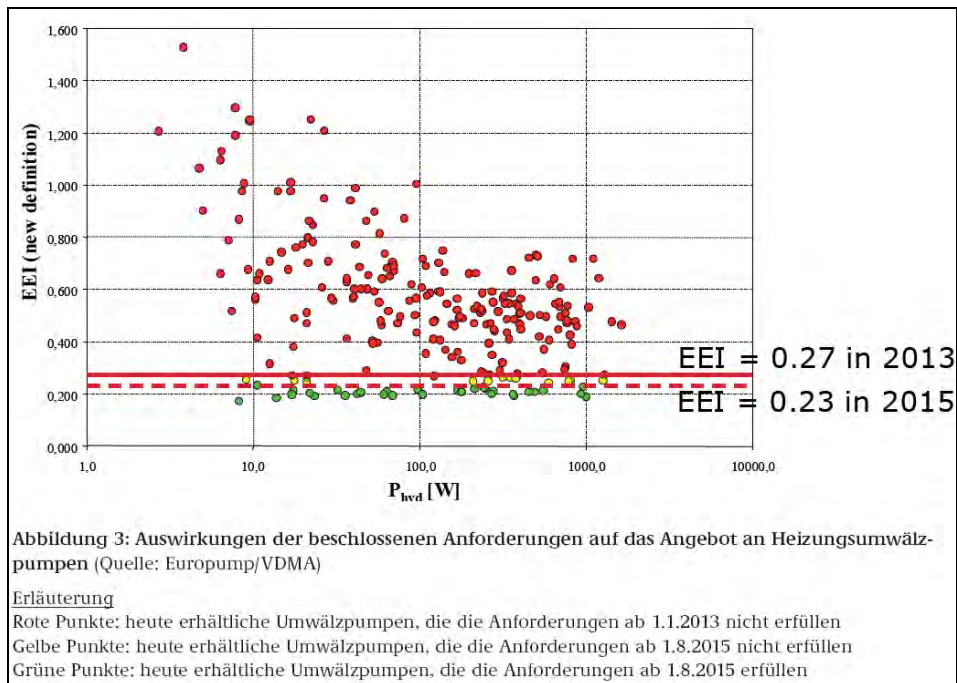


Abbildung 4 Energieeffizienzindizes für Umwälzpumpen [BAM + UBA 09]

Neben der Effizienz der Pumpe ist eine gute Auslegung des Wärmeverteilnetzes ein wesentlicher Faktor für einen niedrigen Betriebsstromverbrauch. Druckverluste in Wärmeverteilnetzen können durch eine gute hydraulische Auslegung mit angepassten Rohrquerschnitten minimiert werden. Durch druckdifferenz-geregelte Pumpen treten auch an (fast) geschlossenen Thermostatventilen keine Strömungsgeräusche auf.

In bestehenden Netzen kann ein Teil des Effizienzgewinns durch eine gute Pumpe durch Druckverluste im Netz verloren gehen. Daher ist es wichtig, bei Einbau einer neuen Pumpe einen hydraulischen Abgleich durchzuführen, welcher für eine gleichmäßige Verteilung des Heizmediums im Netz sorgt.

Für neue Netze ist ein hydraulischer Abgleich entsprechend der gültigen Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) ohnehin vorgeschrieben und vom Installationsbetrieb durchzuführen. Die Kosten für einen nachträglichen Abgleich betragen für kleinere bestehende Gebäude etwa 500 Euro, er erspart Energiekosten von rund 160 Euro pro Jahr, hat sich also nach ca. 3 Jahren amortisiert. Handwerker, die diese Maßnahme durchführen, finden sich auf www.energiesparclub.de. Eine Pumpentauschaktion lässt sich im Prinzip auch bei Gewerbe, Handel oder Dienstleistungsgebäuden umsetzen. Hier muss jedoch in jedem Fall die neue Pumpe entsprechend dem Bedarf geplant werden.

Wirtschaftlichkeit

Hocheffiziente Pumpen sind in der Anschaffung deutlich teurer als der konventionelle Bautyp, sie sind jedoch aufgrund der hohen Stromeinsparung sowie der Verringerung der

Wärmeverluste hoch wirtschaftlich. Selbst bei den kleinen Pumpen im Ein-/Zweifamilienhaus kann von einer Rückzahlzeit für die Mehrkosten von etwa drei bis vier Jahren ausgegangen werden, bei größeren Pumpen für Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude oder gewerbliche Objekte sind diese Zeiten kürzer [UBA 09 und zahlreiche andere Quellen].

Empfehlungen

- Umwälzpumpen sollen korrekt und nicht mit Reserve dimensioniert werden.
- Es sind Hocheffizienzpumpen der Effizienzklasse A auszuwählen.
- Es sollte zwingend ein hydraulischer Abgleich durchgeführt werden.
- Ein vorzeitiger Austausch von Pumpen ist in der Regel wirtschaftlich.
- Teilweise wird der Ersatz von ineffizienten durch Klasse-A-Pumpen bezuschusst, dies sollte geprüft werden.

4. Allgemeinstrom

Verbrauchergruppen

Unter Allgemeinstrom wird der Anteil am Stromverbrauch zusammengefasst, der im Wohnbereich in Mehrfamilienhäusern auf alle Eigentümer- und Mietparteien nach einem vereinbarten Schlüssel umgelegt wird. Analog erfolgt üblicherweise eine Quantifizierung und Umlegung auf die verschiedenen Nutzer in Bürogebäuden. Eine Anfang 2009 veröffentlichte Studie hat diese Anteile für den Wohnbereich genauer untersucht und eine sehr umfangreiche Liste möglicher Verbraucher in den Gebäuden aufgestellt. Aufzüge, Beleuchtung, Regel- und Kommunikationstechnik Anwendungen, die z. T. an vielfachen Stellen vorhanden sind [Allgemeinstrom 09].

Dies summiert sich im Mittelwert auf zu einem Stromverbrauch von 3,7 bis 5 kWh pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr, umgerechnet in Kosten entspricht dies 0,81 bis 1,10 Euro/m²*a (umgerechnet auf einen heutigen Strompreis von 22 ct/kWh).

Insgesamt liegt nach Ermittlungen der Autoren der Allgemeinstromverbrauch in Deutschland bei 5,2 bis 7 TWh pro Jahr, das sind etwa 1 bis 1,3 % des Gesamtstromverbrauchs. Dies verursacht Kosten von circa 1,1 bis 1,5 Mrd. Euro pro Jahr (umgerechnet mit 22 ct/kWh).

Allgemeinstrom in Mehrfamilienhäusern in Deutschland	Stromkosten (bei 0,20 €/kWh)	Stromverbrauch
gesamt	0,82 bis 1,36 Mrd. € pro Jahr	4,1 bis 6,8 Mrd. kWh Endenergie pro Jahr
spezifisch pro Wohnung und Jahr	durchschnittlich 50-67 €	durchschnittlich 250 bis 335 kWh Endenergie
spezifisch pro m ² Wohnfläche und Jahr	durchschnittlich 0,74 € bis 1 € pro Jahr	durchschnittlich 3,7 bis 5,0 kWh Endenergie
spezifisch pro m ² Gesamtnutzfläche A _N und Jahr		durchschnittlich 8,4 bis 11,3 kWh Primärenergie

Tabelle 4 Allgemeinstromverbrauch und –kosten in Wohngebäuden in Deutschland [Allgemeinstrom 09]

Empfehlungen

Einsparungen ergeben sich vor allem

- in der Verwendung von effizienten Netzteilen mit niedrigen Stand-by-Verlusten, z.B. für Klingeltrafos, Brandmeldeanlagen, Antennenverstärker ...,
- durch eine knappe Dimensionierung von Allgemeinbeleuchtung in Kombination mit Bewegungsmeldern und/oder Zeitschaltuhren,
- durch Planungen, die den Verzicht auf Flächenheizungen im Außenbereich ermöglichen,
- soweit nicht unter Betriebskosten Heizung erfasst: durch Umwälzpumpen der Effizienzklasse A (zu Pumpen siehe Kapitel 9.4.3),
- durch eine für die jeweilige Anwendung optimierte intelligente Regeltechnik.

5. Aufzüge

Verbrauchsanteile bei Aufzügen

Aufzüge sind Verursacher nennenswerter Anteile des Allgemeinstromverbrauchs in Gebäuden. Nach Schweizer Zahlen geht etwa ein halbes Prozent des Gesamtstromverbrauchs der Schweiz zu Lasten der Aufzüge. Umgerechnet auf Deutschland würde das eine Größenordnung von 2,5 TWh bedeuten. Die Betriebskosten für Aufzüge werden für Mehrfamilienhäuser in [Allgemeinstrom 09] mit 0,17 bis 0,23 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr angesetzt (umgerechnet auf einen heutigen Strompreis von 22 ct/kWh).

Zwischen den verschiedenen Aufzugstypen und den unterschiedlichen Nutzungen bestehen große Unterschiede im Anteil des Stromverbrauchs in Wartestellung, sie liegen zwischen 40 und 80 %. Wesentlich dafür ist zum einen der Nutzungsgrad, zum anderen sind Qualität sowie Regelung der technischen Ausstattung maßgeblich hierfür.

Nutzung	Anzahl Aufzüge		Typischer Aufzug				Leistungs- aufnahme		Hochrechnung gemäss SIA 380/4					
	[10 ³]	[%]	Etagen	Hubhöhe [m]	Fahrten pro Jahr [10 ³]	Geschwindigkeit [m/s]	Motor [kW]	Stand-by [W]	Energie			Anteil an Energie total [%]		
									Stand-by [GWh]	Fahrt [GWh]	Total [GWh]	Stand-by [%]	Fahrt [%]	Total [%]
Wohnhaus	97,5	65	6	14,0	40	1,0	6	90	77	16	93	28	6	34
Spital	1,5	1	12	30,8	700	2,0	25	500	7	19	26	2	7	9
Pflege/ Besucher	13,5	9	8	19,6	300	1,6	10	200	24	24	48	8	9	17
Shopping	6,0	3	3	5,6	200	1,6	20	150	8	4	12	3	1	4
Büro	18,0	12	8	19,6	200	1,5	21	200	31	48	79	11	17	28
Parking/ Verkehr	6,0	4	4	8,4	600	1,6	18	100	5	2	7	2	1	3
Industrie/ Warenauf- zug	7,5	5	4	8,4	400	0,8	30	150	10	4	14	4	1	5
Total	150,0	100							162	117	279	58	42	100

Tabelle III Energieverbrauch der Aufzüge in der Schweiz

Bei der Hochrechnung für die Schweiz wurde die Aufteilung nach Nutzungen geschätzt. Der Gesamtverbrauch von 280 GWh/Jahr macht 0,5% des schweizerischen Elektrizitäts-Endverbrauchs aus.

Abbildung 5 Stromverbrauch typischer Aufzüge im Bestand in der Schweiz; unterschiedliche Nutzung [Nipkow 06]

Durch Rückspeisung von Energie bei Abwärtsfahrten bzw. bei Aufwärtsfahrten bei Aufzügen mit Gegengewicht kann 30 bis 50 % der Energie zurück gewonnen werden. Neue Umrichtertypen sind in der technischen Erprobung und versprechen verbesserte Rückspeisequoten [Umrichter 08].

In Wohnhäusern mit 6 Stockwerken kann mit einem Stromverbrauch von ca. 1.000 kWh pro Jahr gerechnet werden, in einem Bürogebäude ca. 4.500 kWh pro Jahr. Beispiele gemessener Objekte mit den Kenndaten Nutzlast, Fahrgeschwindigkeit, Zahl der Halte und Fahrten pro Jahr zeigt die folgende Tabelle.

Nutzung	Gebäude		
	Wohnhaus klein	Büro/Wohnhaus mittel	Spital, Büro gross
Nutzlast [kg]	630	1000	2000
Geschwindigkeit [m/s]	1	1,5	2
Halte [-]	6	8	12
Energie pro Fahrt [Wh]	4	13	19
Fahrten pro Jahr [10^3]	40	200	700
Energie pro Jahr inkl. Stand-by [kWh]	950	4350	17700
Anteil Stand-by [%]	83	40	25

Tabelle 5 Stromverbrauch typischer Aufzüge im Bestand bei unterschiedlicher Nutzung – Messwerte (Antriebstechnologie C ist ein getriebeloser Antrieb mit frequenzgeregeltem Permanentmagnetmotor) [Nipkow 06]

Im Jahr 2009 wurde die für Aufzüge geltende VDI 4707 neu herausgegeben. Sowohl der Stillstandsstrombedarf als auch der Bedarf bei Fahrt wird bewertet und auf den Jahresverbrauch hochgerechnet. Das Ergebnis wird analog zum EU-Label für Haushaltsgroßgeräte dokumentiert. Im nachstehend gezeigten Beispiel überwiegt der hohe Bedarf während der Fahrt und sorgt für eine Einstufung in F, während die Stillstandsverluste noch mit C bewertet werden.

Aufzugshersteller:	Max Mustermann Aufzugs GmbH		
Standort:	Nimmersdorf		
Aufzugsmodell:	C3PO		
Aufzugsart:	Seilaufzug		
Nennlast:	640 kg		
Nenngeschwindigkeit:	0,63 m/s		
Stillstandsbedarf: ≤ 200 W (Klasse C)		Fahrtbedarf: > 6 mWh/(m·kg) (Klasse G)	
Hinweis: Zusätzliche Verbraucher (weitere Geräte, die für den Betrieb des Aufzugs erforderlich sind), sofern vorhanden: siehe Anlage(n)			
Nutzungskategorie 1 nach VDI 4707 Vergleiche von Energieeffizienzklassen sind nur bei gleicher Nutzungskategorie möglich.			
Energieeffizienzklasse			
A	B	C	D
		E	F
			G

Abbildung 6 Energieverbrauchsetikett Aufzüge gemäß VDI 4707 [Böhnke 2008]

Empfehlungen

- Aufzugtyp mit Energieeffizienzklasse A (oder mindestens B) wählen
- Stand-by-Stromverbrauch minimieren durch Abschaltung des Kabinenlichts und des Displays, durch effiziente Spannungsversorgung (Schaltnetzteile) und durch die Wahl eines Modells, das keine Energie zum geschlossenen Halten der Kabinentür benötigt
- Verwendung von LED-Lampen
- Wahl einer entsprechend der Gebäudenutzung vertretbar niedrigen Geschwindigkeit
- Wahl eines rückspeisefähigen Umrichters
- Optimierung des Gegengewichts entsprechend realistischer Nutzungsannahmen

6. Teeküchen, Selbstbedienungsautomaten

Haushaltsgeräte allgemein; Kennzeichnung

Im Bürosektor werden in Stockwerks- oder Abteilungsküchen häufig übliche Haushaltsgroßgeräte genutzt, ebenso in den Küchen von Kindergärten und -tagesstätten. Hier gelten analog die Aussagen wie für Haushalte:

- prüfen, inwieweit die Anforderung notwendig ist
- Geräte nur in einer der Nutzung entsprechenden Größe wählen
- Sparsame Geräte wählen, dazu beispielsweise die Datenbanken www.spargeraete.de oder www.ecotopten.de zu Rate ziehen
- Nutzungsregeln für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erstellen, diese an den Geräten aushängen

Für Haushaltsgroßgeräte wurde Mitte der 90er Jahre das EU-Label als Kennzeichen für die energietechnische Qualität eingeführt. A war die Effizienzklasse für die effizientesten Geräte, G für die ineffizientesten, die heute am deutschen Markt nicht mehr vertreten sind. Mittlerweile ist die Aussagekraft dieses Labels allerdings sehr schwach geworden, da in vielen Gerätegruppen (fast) alle Geräte in Klasse A liegen. Dies zeigt die nachfolgende Abbildung, die die Verteilung der Geräte auf die verschiedenen Effizienzklassen wiedergibt.

Für neue Waschmaschinen gibt es derzeit z. T. die Kennzeichnung A+, angelehnt an das inzwischen bei Kühl- und Gefriergeräten eingeführte EU-Label A++ und A+. Damit sollte erreicht werden, dass innerhalb der Geräte überhaupt noch eine Unterscheidung möglich ist, da im Zuge der technischen Fortentwicklung in manchen Gerätegruppen schließlich alle Modelle in Klasse A eingeordnet waren.

Auf EU-Ebene wurde für Haushaltsgroßgeräte eine Zeitlang eine Kennzeichnung mit A-20% oder A-40% für die sparsamsten Typen diskutiert, daher ist die nachstehende Tabelle mit dieser Klassifizierung versehen.

Kühl- und Gefriergeräte	Form/Größe	Anzahl	Energieeffizienzklasse								
			A+++	A+	A	B	C	D	E	F	G
Kühlschränke ohne Sternefach	TG/TGU	79	14	28	36	1	--	--	--	--	--
Kühlschränke ohne Sternefach	SG -400 l	72	9	41	22	--	--	--	--	--	--
Kühlschränke mit (*/*/*)-Fach	TG/TGU	75	24	26	24	1	--	--	--	--	--
Kühlschränke mit (*/*/*)-Fach	SG -400 l	22	2	14	6	--	--	--	--	--	--
Kühlschränke mit (*/*/*)-Fach	EG, 89 cm	123	16	59	47	1	--	--	--	--	--
Kühl-Gefrier-Kombis / MZG	SG 200-400 l	543	91	308	139	3	--	--	--	--	--
Gefrierschränke	TG/TGU	70	7	31	30	2	--	--	--	--	--
Gefrierschränke	SG -400 l	214	49	108	56	1	--	--	--	--	--
Gefriertruhen	200-400 l	98	37	48	3	8	2	--	--	--	--
Waschmaschinen			A	A	A	B	C	D	E	F	G
4,5-kg-Geräte	4,5 kg	22	--	2	19	1	--	--	--	--	--
Toplader	5,0 - 6,0 kg	121	12	69	40	--	--	--	--	--	--
5,0-kg-Frontlader	5,0 kg	93	1	58	33	1	--	--	--	--	--
XXL-Frontlader	5,5 - 7,0 kg	331	69	222	40	--	--	--	--	--	--
Waschtrockner			A	A	A	B	C	D	E	F	G
Front-/Toplader	4,5 kg	1	--	--	--	1	1	--	--	--	--
Front-/Toplader	5,0 kg	15	--	--	7	8	--	--	--	--	--
Front-/Toplader	5,5 - 7,0 kg	24	--	3	12	9	--	--	--	--	--
Trommel-Wäschetrockner			A	A	A	B	C	D	E	F	G
Ablufttrockner, gasbetrieben	5,0 kg	2	--	--	(2)	--	--	--	--	--	--
Ablufttrockner, elektrisch	5,0 - 7,0 kg	53	--	--	5	48	--	--	--	--	--
Kondenstrockner, elektrisch	5 kg	14	--	--	--	14	--	--	--	--	--
Kondenstrockner, elektrisch	6,0-7,0 kg	141	14	9	1	89	28	--	--	--	--
Spülmaschinen			A	A	A	B	C	D	E	F	G
Frontlader ca. 60 cm breit	12-15 Ged.	798	27	56	586	2	--	--	--	--	--
Frontlader ca. 45 cm breit	8-10 Ged.	191	--	--	179	8	4	--	--	--	--

TG-Tischgerät, TGU-Tischgerät unterbaufähig, SG-Standgerät, EG-Einbaugerät, Ged-Zahl Maßgedecke
n.v. = A+++ und A+ gibt es bei diesen Geräten nicht. Datenquelle: NEI-Hausgerätedatenbank Stand 09.10.2009

Tabelle 6 Klassifizierung der derzeit am Markt erhältlichen Haushaltsgroßgeräte nach EU-Label

Ergänzend zu diesen bislang genutzten Labelklassen von A+++ bis G wurde im November 2009 von der EU beschlossen, eine Klassifizierung mit A+++ , A++ und A+ für die effizientesten Modelle aller Gerätegruppen zuzulassen. Im Laufe des Jahres 2010 soll dies von den Herstellern umgesetzt werden.

Für eine Übergangszeit ist es für die Verbraucher schwierig zu erkennen, welches denn tatsächlich die energieeffizientesten Geräte sind. Daher ist es bei einer Neuanschaffung erforderlich, den spezifischen Energieverbrauch für die sparsamsten Neugeräte zu kennen. Dies kann z.B. über die Geräteliste des Niedrigenergieinstituts in Detmold erfolgen, deren Druckversion jährlich aktualisiert wird, zuletzt im Oktober 2009, und die im Internet laufend auf aktuellem Stand gehalten wird (www.spargeraeete.de), oder über die Datenbanken von www.ecotopen.de, von www.topten.ch oder über www.stromeffizienz.de.

Ein Warmwasseranschluss für Spülmaschinen ist nicht nur energieeffizient, sondern auch sehr kostengünstig, wie der nachstehende Vergleich verschiedener Geräte zeigt. Fast alle neuen sowie viele der vorhandenen Geräte lassen sich an warmes Wasser anschließen; nur für jene Geräte, die einen Wärmetauscher zur Nutzung der Abwärme des Abwassers haben, lohnt sich das nicht.

Bei jenen Gerätetypen, die bei Kaltwasseranschluss während des Trocknungsvorgangs die Feuchtigkeit an einer wassergekühlten Gerätewand kondensieren, wird evtl. die Trocknung etwas schlechter, doch kompensiert die im Geschirr enthaltene Wärme dies in der Regel.

	Neugerät Klasse A mit WWA*	Neugerät Klasse A ohne WWA*	Neugerät Klasse B ohne WWA*	Altgerät Klasse D ohne WWA*
Strombedarf je Spül- gang [kWh]	0,63	1,05	1,25	1,64
Strombedarf jährlich [kWh]	98	164	195	256
Strombedarf in 15 Jahren [kWh]	1470	2460	2925	3840
Stromkosten in 15 Jahren	323 Euro	541 Euro	644 Euro	845 Euro
Annahme: 3 Spülgänge pro Woche, Gerät für 12 Gedecke; Berechnung mit Sparprogramm u. m. 22 Ct/kWh; * WWA = Warmwasseranschluss mit Sonnenkollektoranlage				

Tabelle 7 Stromverbrauch verschieden effizienter Spülmaschinen, mit und ohne Warmwasseranschluss

Empfehlungen

Aus den Beispielen lassen sich für Teeküchen folgende Empfehlungen ableiten:

- Spülmaschinen sollen an eine nicht-elektrische zentrale Wassererwärmung angeschlossen werden, sofern vorhanden.
- In Teilbeladung benötigen Spülmaschinen pro mehr Energie als bei voller Beladung, auch bei Nutzung von entsprechenden Zusatzstasten. Daher sollten sie entsprechend der Angaben für das Gerät voll beladen werden.
- Kühlgeräte sollten an einem möglichst kühlen Ort stehen, keinesfalls besonnt.
- Kühlttemperaturen von 7°C sind für einen Kühlschrank tief genug, -18°C für ein Gefriergerät.
- Warme Speisen sollten abkühlen, ehe sie ins Kühlgerät gestellt werden.
- Kaffeemaschinen sollten mit einer Thermoskanne statt einer Warmhalteplatte versehen sein.
- Kaffeeautomaten sollten in Nutzungspausen in Stand-by-Betrieb gehen, außerhalb der Arbeitszeit ausgeschaltet werden, beispielsweise über ein geeignetes Vorschaltgerät [emt CH], [Power Safer].
- Ein Wasserkocher ist sparsamer als das Erhitzen auf der Kochplatte.
- Kleine Mengen an Speisen werden am effektivsten in der Mikrowelle erhitzt.
- Informationen über Stand-by-Verluste sollten für die Mitarbeiter verfügbar sein
- Gerätelisten des Niedrigenergieinstituts Detmold sollten den kommunalen Beschaffungsstellen als Einkaufshilfe bei Neuanschaffungen zur Verfügung gestellt, Hinweise auf Datenbanken gegeben werden.

Kaltgetränke- und gekühlte Warenautomaten

Kaltgetränkeautomaten zum Verkauf von gekühlten Getränken oder von Snacks haben typischerweise einen Jahresstromverbrauch von 2000 bis 4500 kWh, davon ca. die Hälfte bis zwei Drittel für die Kühlung, ein Drittel für Beleuchtung, der Rest für Steuerungselemente und Netzteil [Energie Schweiz]. Im Vergleich entspricht das etwa dem Jahresstromverbrauch eines 2- bzw. eines 5-Personen-Haushalts, die Notwendigkeit solcher Geräte sollte daher kritisch betrachtet werden.

Empfehlungen

- Bei einer Neuanschaffung sind gut isolierte Geräte mit Wärmeschutzverglasung zu bevorzugen, in jedem Fall muss der Stromverbrauch verschiedener Modelle beim Lieferanten nachgefragt und verglichen werden.
- Nach Möglichkeit ist die innere Beleuchtung, sofern überhaupt erforderlich, in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit abschaltbar zu gestalten.
- Um die Kühlung aller Artikel sicherzustellen, muss die Luft im Gerät auch bei voller Beladung zirkulieren können.
- Die Temperatur soll nicht tiefer eingestellt werden als nötig; bei Getränken sind dies 8-12°C, bei Snacks 18°C, bei verderblichen Waren 3-5°C.
- Falls möglich sollte die Beleuchtung nachts und am Wochenende z.B. per Zeitschaltuhr ausgeschaltet werden; Getränkeautomaten können über eine Schaltuhr auch nachts bzw. zu Zeiten ohne Besucherfrequenz ausgeschaltet und etwa 1 Std. vor Kaufbeginn wieder eingeschaltet werden.
- Bei Einsatz solcher Geräte in Bildungseinrichtungen sollte geprüft werden, ob z.B. in Ferienzeiten ein Automat geleert und komplett ausgeschaltet werden kann.
- Bei einer Nutzungsfrequenz mit langen Pausen, aber regelmäßigen Nutzungsintervallen kann eine selbstlernende Zeitschaltuhr mit Bewegungsmelder die richtige Wahl sein. Das Programm merkt sich, wann viel Nachfrage ist, wann wenig, und gestaltet die Schaltintervalle entsprechend [emt CH].
- Der Aufstellplatz soll auf jeden Fall im Schatten liegen, Besonnung treibt die Betriebskosten stark nach oben. Sonneneinstrahlung auf die Ware mindert zudem deren Qualität. Bei einem Stromausfall bleibt die Ware bei einem schattigen Aufstellort länger frisch und das Kältesystem hat eine längere Standzeit.
- Der Verdampfer ist turnusmäßig zu reinigen und ggf. zu enteisen [Energie Schweiz].

7. Quellenangaben

26°C	26°C in EDV-Räumen – eine Temperatur ohne Risiko, Bundesamt für Energie, Bern, energieSchweiz 2004
99 Wege	99 Wege Strom zu sparen – für einen sanften Umgang mit Energie; Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen, Öko-Institut e.V., 2009
Allgemeinstrom 09	Allgemeinstrom in Wohngebäuden, Dr.-Ing. Klaus-Dieter Clausnitzer, Bremer Energieinstitut BEI, Febr. 2009
BAM + UBA 09	EG-Verordnung für umweltgerechte Gestaltung von Umwälzpumpen, BAM + UBA, 2009
Bay LA Umwelt 2008	Effiziente Energienutzung in Bürogebäuden – Planungsleitfaden, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2008
Bay LfU	Klima schützen – Kosten senken, Energie sparen bei Kälteanlagen im Lebensmittelhandel, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2006
bine 16/09	Verwaltungsgebäude als energieeffizientes Ensemble, bine Informationsdienst, Projektinfo 16/09
bine 13/09	Bürogebäude dezentral lüften und klimatisieren, bine Informationsdienst, Projektinfo 13/09
BITKOM 09	Server-Virtualisierung, BITKOM Okt. 2009 http://www.bitkom.org/files/documents/virtualisierung_nov_2009_T1.pdf
Böhnke 08	Energieeffizienz von Aufzügen, Referat von Böhnke & Partner auf der VFA-Mitgliederversammlung April 2009
BoN	Betrieb ohne Nutzen – BoN im Dienstleistungssektor, Brunner et al, BfE Bern, 2009
Ecoman	http://www.ecoman.org/
Efficient Servers 08	Energy efficient Servers in Europe, Bernd Schäppi, Österreichische Energieagentur und andere; Intelligent Energy Europe 2008
Effizienz im Büro	Energieeffizienz mit Köpfchen – Stromsparen am Arbeitsplatz, Initiative Energieeffizienz – Dienstleistungen, Berlin 2007
emt CH	http://www.emt.ch/elektronische-produkte/energiesparen.html
Energie Schweiz	www.electricity-research.ch
Green Grid 09	http://www.thegreengrid.com/~media/2009TechForumPresentations/Data%20Center%20Design%20Guide.ashx?lang=en

HB-BEI 07	Energieeinsparung in Bildungseinrichtungen durch Gebäudebustechnik, Hochschule Bremen, Bremer Energie-Konsens 2007
Jakob/Jochem	Energieeffizienz, Kosten und Komfort in Gebäuden des Dienstleistungssektors, M. Jakob, E. Jochem, CEPE Zürich 2006
Lichtklima	Gutes Lichtklima, Ratgeber zur energieeffizienten Beleuchtungsmodernisierung, Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, Wiesbaden 2005
NEI 09	Besonders sparsame Haushaltsgeräte, jährlich aktualisierte Geräteliste des Niedrigenergie-Instituts Detmold, Klaus Michael, Oktober 2009, laufend aktualisierte Online-Version unter www.spargeraete.de
Nipkow 06	Energieverbrauch und Einsparpotenziale bei Aufzügen, Jürg Nipkow, ARENA Zürich, in Bulletin SEV/VSE 9/06
Power Safer	http://www.powersafer.net/de-de/produkte.html
PC-Arbeitsplatz	Stromsparen am PC-Arbeitsplatz, energieSchweiz 2007
Potenziale Effizienz	Optionen und Potenziale für Endenergieeffizienz und Endenergieleistungen, Wuppertal-Institut im Auftrag von E.ON AG, Mai 2006
UBA 09	Beleuchtungstechnik mit geringerer Umweltbelastung, Umweltbundesamt 2009
UBA 12/09	Ressourceneffiziente IT in Schulen, Optionen des energie- und materialeffizienten Einsatzes von Informationstechnik (IT), Umweltbundesamt, Dezember 2009
Umrichter 08	Verbesserung der Energieeffizienz von Aufzügen und Transportanlagen durch Entwicklung eines neuartigen Frequenzumformers, Bundesamt für Energie BfE, Bern, Nov. 2008

Klimaschutzkonzept Pforzheim

Anhang 5

„Aktionsplan für nachhaltige Energie“ *(Sustainable Energy Action Plan – SEAP)*

für den Konvent der Bürgermeister *(Covenant of Mayors)*



**„Aktionsplan für nachhaltige Energie“
(Sustainable Energy Action Plan – SEAP)
der Stadt Pforzheim für den Konvent der Bürgermeister**

Finale Version, vom Gemeinderat am 19.4.2011 beschlossen

**Pforzheim,
sonnenklar**



Vorbemerkung

Der Konvent der Bürgermeister ist ein Zusammenschluss europäischer Städte, die sich zu besonderen Anstrengungen im Kampf gegen den Klimawandel verpflichtet haben. Nach dem Beschluss des Gemeinderats am 22. 7. 2008 ist die Stadt Pforzheim am 9. 8. 2008 dem Konvent der Bürgermeister (Covenant of Mayors) beigetreten und gehört mit Heidelberg und Freiburg zu den drei ersten baden-württembergischen Städten, die sich verpflichtet haben, die verbindlichen Reduktionsziele der EU (20 % weniger CO₂-Ausstoß bis zum Jahr 2020) noch zu unterschreiten.

Der vorliegende Aktionsplan stellt einen wesentlichen Teil des Klimaschutzkonzeptes dar, welches derzeit für die Stadt Pforzheim erarbeitet wird; dort werden noch weitere Maßnahmen aufgezeigt, die im Zuge der Fortschreibung des SEAP künftig auch in diesen einfließen sollen.

Allgemeines zu den geplanten Maßnahmen

Es liegt in der Natur der Sache, dass die einzelnen Maßnahmen eine recht unterschiedliche Charakteristik aufweisen. Für einen effektiven Klimaschutz gibt es nicht *das* Patentrezept, sondern es ist stets ein umfangreiches Bündel verschiedenster Aktivitäten erforderlich, um den Zielen näherzukommen. Allgemeine Zielsetzungen mit stark strategischer Ausprägung, wie die Verdoppelung der Sanierungsrate im Gebäudebestand, sind daher im vorliegenden Aktionsplan ebenso enthalten wie überschaubare, konkrete Aktionen wie z.B. die „Aktion Pumpentausch“. Teilweise lassen sich den Maßnahmen recht präzise die erzielbaren CO₂-Minderungen zurechnen, wie beim Neubau einer Windkraftanlage oder der energetischen Modernisierung eines bestimmten Schulgebäudes; teilweise sind Wirkungen zwar zweifellos vorhanden, jedoch eher indirekt und diffus, wie beim Ausbau von Beratungsangeboten oder Werbekampagnen, und somit kaum seriös zu quantifizieren.

Partizipativer Ansatz

Lokale Akteure spielen eine wesentliche Rolle bei der Erarbeitung von Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes wie auch bei der späteren Umsetzung. Das Klimaschutzkonzept und der Aktionsplan werden daher unter intensiver Beteiligung einer großen Zahl lokaler Akteure bzw. Akteursgruppen erarbeitet. Hierzu wurden zahlreiche Gespräche mit den einzelnen Gruppen wie auch fach- bzw. themenspezifische Workshops durchgeführt. Eingebunden waren Vertreter aus der Kommunalpolitik, den betroffenen Dienststellen der Stadtverwaltung, der Stadtwerke, Umweltgruppen und -verbände, Handwerkerschaft, Architektenschaft und Energieberater, Wohnungsbau-gesellschaften, Industrie- und Handelskammer, Banken, Bürgervereine sowie Kirchen. Darüber hinaus wurden wesentliche Etappen bzw. Schwerpunktthemen im Projektbeirat vorgestellt und erörtert. Dieser Beirat setzt sich aus Vertretern der beteiligten Akteursgruppen zusammen.

Energiepolitische Rahmenbedingungen in Deutschland und Baden-Württemberg

Aktivitäten im kommunalen Klimaschutz werden nicht im „luftleeren Raum“ durchgeführt, sondern sind stets im Kontext der bestehenden europäischen und nationalen Rahmenbedingungen zu betrachten. Das bedeutet einerseits, dass die Handlungsspielräume einer Kommune durch geltende nationale bzw. landesweite Regelungen beschränkt sind, andererseits bestehen auch Vorgaben, die den kommunalen Klimaschutzziele förderlich sind bzw. für diese Zwecke nutzbar gemacht werden können. Dies gilt insbesondere für die Umsetzung geltender Regelungen (EnEV, E WärmeG), vor allem aber auch für die Nutzung bestehender Förderprogramme.

Zielsetzungen in Bundes- und Landespolitik

Im Energiekonzept der Bundesregierung sind „Leitlinien für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ dargestellt. Das Konzept betrachtet den Zeitraum bis zum Jahr 2050, für jede Dekade sind Zwischenziele formuliert. Die Treibhausgasemissionen sollen bis 2020 um 40 %, bis 2050 um mindestens 80 % reduziert werden, jeweils bezogen auf 1990. Weiterhin werden die folgenden Teilziele gesetzt:

- Anteil Erneuerbare Energien an Bruttoendenergieverbrauch: 18 % bis 2020, 60% bis 2050
- Anteil Erneuerbare Energien an Bruttostromverbrauch: 35 % bis 2020, 80% bis 2050
- Primärenergieverbrauch: Reduzierung um 20 % bis 2020, 50% bis 2050 (Bezugsjahr 2008)
- Stromverbrauch: Reduzierung um 10 % bis 2020, 50% bis 2050 (Bezugsjahr 2008)
- Sanierungsrate für Gebäude: Verdopplung von derzeit 1% auf 2% jährlich
- Verkehrsbereich: Reduzierung des Endenergieverbrauchs um rund 10 % bis 2020, 40 % bis 2050 (Bezugsjahr 2005)

Das Land Baden-Württemberg greift im Klimaschutzkonzept 2020PLUS diese Ziele auf und ergänzt sie durch eigene Zielvorgaben. Die Vorgaben der Wissenschaft sind hierbei eindeutig: Bis 2050 müssen die Pro-Kopf-Emissionen von Treibhausgasen weltweit auf 2 Tonnen pro Jahr gesenkt werden, sofern der Klimawandel noch beherrschbar bleiben soll. 2050 werden in Baden-Württemberg knapp 10 Mio. Menschen leben, somit sind bis dahin die Treibhausgasemissionen auf ca. 20 Mio. Tonnen abzusenken, was bezogen auf das Jahr 1990 eine Reduktion um 78 % bedeutet. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine Emissionsminderung um durchschnittlich 1,4 Mio. t pro Jahr notwendig.

Gesetze und Verordnungen

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) aus dem Jahr 2000 sieht eine verbindliche Einspeisevergütung für Strom aus erneuerbaren Quellen vor, die aus einer Umlage auf den Strompreis finanziert wird. Dies hat maßgeblich dazu beigetragen, dass in Deutschland die Erneuerbaren 2010 bereits einen Anteil von ca. 17% an der Bruttostromerzeugung aufwiesen. Bis 2020 soll dieser auf ca. 30% ansteigen.

Die Energie-Einspar-Verordnung (EnEV), welche die einschlägige EU-Richtlinie (EBPD) in nationales Recht umsetzt, stellt seit 2002 Anforderungen an die Gesamt-Energieeffizienz von Gebäuden, also sowohl an die Gebäudehülle wie an die Anlagentechnik. Seit der Einführung in 2002 gab es eine erste Verschärfung der Anforderungen 2009 um etwa 30%, eine weitere Verschärfung in vergleichbarer Größenordnung ist für 2012 angekündigt.

Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) des Bundes schreibt seit 2009 für alle Neubauten einen bestimmten Mindestanteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung vor. Bereits 2008 trat das Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) des Landes Baden-Württemberg in Kraft, welches im Gegensatz zum Bundesgesetz nur für Wohngebäude gilt, jedoch auch Nachrüstungsverpflichtungen für bestehende Gebäude beinhaltet.

Förderprogramme

Die energetische Sanierung bestehender Gebäude sowie der Neubau hocheffizienter Gebäude (d.h. besser als die jeweils geltende Mindestanforderung) wird von der bundeseigenen Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) mit Zuschüssen und zinsvergünstigten Krediten gefördert.

Für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien gibt es ebenfalls Zuschüsse durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Bei kommunalen Gebäuden sowie im Bereich privater oder gewerblicher Nichtwohngebäude werden durch das Landesprogramm „Klimaschutz-Plus“ des UVM ebenfalls Sanierungsmaßnahmen und der Einsatz Erneuerbarer Energien gefördert.

Für herausragende Vorhaben bestehen zudem Fördermöglichkeiten beispielsweise im EnOB-Programm des BMWi, der Deutschen Bundesstiftung Umwelt oder im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMU.

Bilanz seit 1990 - „Early Actions“

Da Pforzheim schon in der Vergangenheit umfangreiche Aktivitäten in Sachen Klimaschutz entwickelt hat, werden im Aktionsplan beispielhaft auch solche Maßnahmen aufgeführt, die bereits vor dem Beitritt zum Konvent durchgeführt wurden und einen relevanten Beitrag zur CO₂-Minderung geleistet haben. Von 1990 – 2007 war bereits ein Rückgang der Emissionen um über 25% zu verzeichnen, v.a. durch die Verdrängung von Kohle durch Biomasse und Ersatzbrennstoffe am Heizkraftwerk (Inbetriebnahme des Biomasse-Blocks in 2005)

Weiterhin sollen beispielhaft einige vorbildliche Einzelprojekte genannt werden:

- Umfassende energetische Sanierungen mehrerer Schulen in den letzten Jahren: Kepler-Gymnasium, Brötzingen Schule, Südstadtschule, Schanzschule
- Neubau Hilda-Gymnasium als CO₂-neutrales Gebäude
- 2 Laufwasser-Kraftwerke an der Enz (Bau 1989/1991, zus. 8,3 GWh/a)
- PV-Anlage auf Deponie Hohberg (2009, 1,2 GWh/a)
- Solarberatungskampagne
- Gründung des EBZ 2004
- Einstellung einer Klimaschutzbeauftragten 2010

Das im Konvent der Bürgermeister gesetzte Mindestziel einer 20%-Reduktion gegenüber dem Bezugsjahr 1990 ist somit bereits heute übertroffen; dennoch wird die Stadt selbstverständlich weitere Anstrengungen im Klimaschutz unternehmen.

Klimaschutzmaßnahmen der kommenden Jahre

Der Konvent der Bürgermeister sieht die Gliederung der Maßnahmen in die folgenden Sektoren vor:

- Kommunale Gebäude
- Wohngebäude / Haushalte
- Tertiärer Sektor / GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen)
- Industrie (optional)
- Verkehr / Mobilität

Für den vorliegenden Aktionsplan wurde die Gliederung um zwei Querschnittsbereiche ergänzt: Den Bereich Energieversorgung – Pforzheim verfügt über eigene Stadtwerke – sowie Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation. Die Maßnahmen im tertiären Sektor und der Industrie wurden zusammengefasst betrachtet, da eine trennscharfe Abgrenzung hier weder möglich noch sinnvoll ist. In den genannten Bereichen sollen bis 2020 zahlreiche Maßnahmen durchgeführt werden, die nachfolgend zunächst in der Übersicht aufgeführt sind:

1. Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit

Erstellung eines umfassenden Kommunikationskonzeptes, insbesondere folgende Einzelmaßnahmen:

- Dachmarke „Pforzheim – Sonnenklar“
- Aktionstag/Auftaktveranstaltung
- Jährlicher Energietag
- Klimaschutzportal im WWW

Weiterhin spezifische Kommunikationsmaßnahmen in Teilbereichen:

- Mobilität
- Label „Ökocity“ der SWP
- Leitlinie Energie

2. Ver-/Entsorgung

- Label „ÖkoCity“ der SWP
- Ausbau Fernwärme, Netzverdichtung
- Klärschlamm-Trocknung
- Aufbau von Nahwärmenetzen
- Ausbau dezentraler KWK
- Windenergie: Beteiligung der SWP an Windparks
- Stromspeicherung

3. Öffentliche Liegenschaften

- Sanierung einer Schule als Modellprojekt
- Neubau Schule als CO₂-neutrales Gebäude
- Etablierung der Leitlinie Energie
- Intensivierung kommunales Energiemanagement
- Programm zur Nutzersensibilisierung in öffentlichen Liegenschaften

4. Wohngebäude

- Erhöhung der Sanierungsrate auf 2 % (durch Beratung, Förderangebote, Öffentlichkeitsarbeit sowie Umsetzung bundes- und landesweiter Regelungen)
- Modellsanierung eines MFH: Leitbild der Faktor-10-Sanierung
- Energieeffizienz privater Haushalte: Pumpentauschaktion
- Aktion Stromsparcheck für einkommensschwache Haushalte

5. Gewerbe und Industrie

- Programm „Ecofit“
- Effizienztische
- Initiative Material- und Energieeffizienz

6. Mobilität

Nahmobilität und Fußgängerverkehr steigern

- Stadt der kurzen Wege
- Infrastrukturverbesserungen

Erhöhung des Radverkehrsanteils:

- Arbeitskreis Radverkehr
- Ausbau Radwegenetz
- Verbessertes Stellplatzangebot
- Öffentlichkeitsarbeit Radverkehr
- Leihfahrräder
- Modellprojekt „Pedelec“

Attraktivitätssteigerung des Öffentlichen Verkehrs:

- Verbesserung von zentralen Haltestellen und Verknüpfungspunkten
- Verbesserungen im ÖV-Netz und in der ÖV-Ausstattung
- Job-Ticket weiter verbreiten
- Pilotprojekt mit Hybrid-Bus

Verbesserungen im MIV:

- Bewerbung von spritsparenden Reifen und Leichtlauf-Ölen
- Förderung der Elektro-Mobilität im MIV
- Spritsparkurse

Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit:

- Übernahme der Kampagne „Kopf an – Motor aus“ des BMU
- Mobilitätsbildung und -beratung

Beschreibung der Maßnahmen im Einzelnen

Bereich 1: Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit

Eine wichtige Querschnittsaktivität im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes ist die Erstellung eines umfassenden Kommunikationskonzeptes; den folgenden Schwerpunktmaßnahmen kommt dabei eine besondere Bedeutung zu:

- Dachmarke „Pforzheim – Sonnenklar“
- Aktionstag/Auftaktveranstaltung
- Jährlicher Energietag
- Klimaschutzportal im WWW

1.1 Kommunikationskonzept

Ein zentraler Baustein des Klimaschutzkonzeptes der Stadt ist ein integriertes Kommunikationskonzept zum Klimaschutz, dessen Aufgabe sowohl darin bestehen wird, eine übergreifende Dachmarke zu entwickeln, als auch Kampagnenbausteine und Aktionspakete für Handlungsfelder des Klimaschutzes zu entwickeln. In diesem Zusammenhang soll ein Netzwerk von Akteuren geschaffen werden, das die Umsetzung der Maßnahmen steuern und begleiten soll. Zielsetzung ist es, den Klimaschutz in der Stadt Pforzheim stärker im Bewusstsein der Bevölkerung zu verankern, wichtige Instrumente, wie z.B. ein Internetportal zum Klimaschutz zu definieren und für die vorrangigen inhaltlichen Handlungsfelder Aktionsbausteine zu entwickeln, die über das gängige werbliche Vorgehen hinaus integrierte Kommunikationsmittel auswählt und beschreibt. Im Rahmen des Kommunikationskonzeptes soll auch eine Reihe von Einzelkampagnen entwickelt werden:

- Klimaschutz-Scheckheft für die Bürger
- Beratungsmappe für Bauherren
- Aktion „Familie Klimaschutz“
- Plakatierungskampagne
- „Grüne Hausnummer“

Darüber hinaus sollen spezifische Kommunikationsmaßnahmen in den Bereichen Mobilität (Kampagne „Kopf an – Motor aus“ und weitere Maßnahmen), Ver- und Entsorgung (Label „Ökocity“ der Stadtwerke Pforzheim) sowie den städtischen Liegenschaften (Leitlinie Energie, Nutzersensibilisierung) durchgeführt werden. Diese sind in bei den jeweiligen Bereichen näher beschrieben.

1.2 Dachmarke

Entstanden aus der Solarkampagne der Stadt Pforzheim, wurde über das Umweltamt ein Logo mit dem Claim „Pforzheim, sonnenklar“ entwickelt, das bereits im Rahmen der Solarkampagne bei der Bevölkerung gut eingeführt ist und auch schon übergreifend für das Thema Klimaschutz assoziiert wird. Daher sollen Logo und Claim künftig für die gesamte Klimaschutz-Kampagne als Dachmarke genutzt und weiterentwickelt werden. Diese Dachmarke soll für die weitere Kommunikation zum Klimaschutz eine Dachmarke bilden, unter der die Aktionen unterschiedlicher Akteure als Teil einer größeren Kampagne erkennbar werden. Alle Werbe- und Informationsmaterialien der Stadt zu Klimaschutz-relevanten Aktivitäten sollen mit diesem Label versehen werden, um die Marke „Pforzheim, sonnenklar“ im Bewusstsein der Öffentlichkeit zu verankern.

1.3 Auftaktveranstaltung und jährlicher Aktionstag

Von der Landesregierung initiiert, ist der Energietag eine gemeinsame Aktion des ganzen Landes Baden-Württemberg. Energie und Klimaschutz betreffen alle Bürger. Es geht darum, das bereits eingetretene Umdenken im Umgang mit Energiesparen und Erneuerbaren Energien weiter aktiv zu fördern.

Der vierte Energietag Baden-Württemberg fand am 25. / 26. September 2010 - mit gleichzeitig über 200 Veranstaltungen und Aktionen in mehr als 150 Städten und Gemeinden Baden-Württembergs statt. Auch die Stadt Pforzheim sowie die Stadtwerke beteiligen sich regelmäßig mit eigenen Beiträgen an diesem Aktionstag.

Um den Start der Klimaschutzkampagne in Pforzheim möglichst öffentlichkeitswirksam zu signalisieren, ist für den Mai eine einwöchige Auftaktveranstaltung geplant. Die Botschaft ist: „Pforzheim legt los mit Klimaschutz!“

Die Veranstaltung soll vielfältigen Angeboten zahlreicher Akteure für unterschiedliche Zielgruppen einen gemeinsamen Rahmen geben. Der Enzkreis soll möglichst umfassend mit einbezogen werden. Ein Highlight soll ein öffentlicher Vortrag zum Thema Klimawandel sein, hierfür soll ein hochkarätiger Referent gewonnen werden. Als weitere Beiträge sind vorgeschlagen:

- Präsentation von Produkten der Stadtwerke Pforzheim („Öko-City“)
- Tag der offenen Tür im Heizkraftwerk
- Besichtigung von Modellhäusern (Passivhaus, vorbildlich sanierte Objekte)
- Klimaquiz/Gewinnspiel
- Fahrrad-Korso bzw. Pedelec-Rallye
- Aktionen an Schulen

Auch in den kommenden Jahren soll diese Veranstaltung – ggfls. in etwas bescheidenerem Umfang – jährlich durchgeführt werden, in der Regel anlässlich des landesweiten Energietages.

1.4 Klimaschutzportal im WWW

Ein Internet-Auftritt zum Klimaschutz in Pforzheim ist ein Kerninstrument, auf das nicht verzichtet werden sollte. Das Portal soll eine zentrale Informationsdrehscheibe bilden und als eigenständiges Subweb in den Internet-Auftritt der Stadt eingegliedert werden. Da im Klimaschutz neben der Stadt mehrerer andere Akteure tätig werden, ist ein eigenständiger Auftritt angemessen, der sich jedoch in der Gestaltung am Auftritt der Stadt orientiert. Eine bloße Präsenz von Klimaschutzthemen als Unterpunkte innerhalb der städtischen Website wäre nicht ausreichend prominent.

Der Seitenaufbau soll so gehalten werden, dass er in der Pflege problemlos mit internen Mitteln zu aktualisieren ist. Aktualität und laufende Pflege sind besonders wichtig.

Auf der Startseite erhalten die im Klimaschutznetzwerk vertretenen Akteursgruppen einen eigenen Button, der zu ihrer eigenen Internetpräsenz führt.

Es sollen insbesondere die folgenden Inhalte dargestellt werden:

- Aktuelle Aktionen in der Stadt
- Klimaschutz im Gemeinderat
- Service-Angebote für die verschiedenen Akteursgruppen (Bürgerberatung, CO₂-Rechner, Energiespartipps, Angebote für KMU, etc.)

- Klimaschutz-Stadtplan
- Links zu Seiten anderer Akteure (Umweltgruppen, Stadtwerke, Verkehrsbetriebe, ...)

Die Website bzw. ihre Adresse (URL) soll auch auf sämtlichen anderen Medien, die im Zusammenhang mit dem Klimaschutzkonzept stehen, kommuniziert werden. Es wird vorgeschlagen, hierfür die Domain www.pforzheim-sonnenklar.de anzumelden und in der Anfangsphase ggfls. von dieser auf die entsprechenden Unterseiten der städtischen Website zu verlinken. Perspektivisch sollte das Informationsangebot um einen Newsletter ergänzt werden; ein gutes Beispiel hierfür ist der „Klimabrief“ der Stadt Karlsruhe, der mehrmals im Jahr erscheint.

Bereich 2: Ver-/Entsorgung

2.1 Label Ökocity der Stadtwerke Pforzheim

„Ökocity“ dient als Wegweiser für die Kunden in Richtung klimaschonender und klimafreundlicher Produkte und Dienstleistungen der Stadtwerke Pforzheim (SWP). Gleichzeitig bildet es eine Plattform für zukünftige Projekte und Aktivitäten, die die SWP im Rahmen der Vorgaben des Klimaschutzes durchführen wird. Derzeit werden unter diesem Label insbesondere folgende Produkte vertrieben:

- Stromangebote „klimaplus“ und „ökopur“
- Wärmeliefercontracting
- Energieberatung, Thermografie und Energieausweis
- Förderprogramme für Umstellung Fernwärme und Erdgas
- Autostrom-Tankstellen (Kostenloses Tanken während der Pilotphase)
- „Goldstadtstrom Premium“ (Kombi-Tarif incl. Leasing Elektro-Roller oder Pedelec)

Die Maßnahmen und Aktionen, die im Rahmen der Ökocity-Aktivitäten umgesetzt werden, werden nach Abstimmung in die Gesamtkonzeption eines städtischen Klimaschutzkonzeptes eingebunden.

2.2 Ausbaustrategie Fernwärme

Die Stadtwerke verfolgen erklärtermaßen das Ziel, die Fernwärmeversorgung auszubauen. Hierbei hat die Fernwärme Vorrang vor der Gasversorgung.

Pforzheim verfügt über ein seit vielen Jahren gewachsenes Fernwärmenetz. Die Vorlauftemperatur wird von 75°C im Sommer ab einer Außentemperatur von +5°C gleitend bis auf 110°C bei -12°C Außentemperatur gefahren. Die Rücklauftemperatur liegt im Betrieb bei 60 bis 65°C. Die Temperaturen sind als sinnvoll zu bezeichnen. Die maximal abgegebene Wärmeleistung des Kraftwerks lag bisher bei 135 MW. Die maximal technisch mögliche Abgabeleistung beträgt 192 MW, sodass das theoretische Ausbaupotential weitere 58 MW beträgt. Zu bedenken ist, dass die tatsächlich abgegebene Leistung bei den Bestandskunden im Laufe der Jahre sinkt, da die Heizlast im Zuge von Gebäudesanierungen zurückgeht.

Vom Kraftwerk am östlichen Stadtrand wird zunächst entlang der Enz das Stadtzentrum versorgt, jedoch auch, angebunden über Druckerhöhungsstationen, die Gebiete Buckenberg /Haidach sowie im Südwesten der Stadt der Bereich Sonnenberg; diese Gebiete sind Fernwärmevorranggebiete. Einige Gebiete der Stadt, insbesondere

im Bereich der Innenstadt, sind sowohl mit Gas als auch mit Fernwärme behorht. Dies führt zu erhöhten Kosten für Kapitaldienst und Wartung/Instandhaltung.

Die Grundlast der Fernwärmeerzeugung wird überwiegend durch den Biomasseblock mit einer Feuerungswärmeleistung von 45 MW gedeckt. Daraus werden 13,3 MW Strom sowie 25 MW Wärme erzeugt. Die Rauchgase gelangen mit ca. 110°C und damit mit ausreichendem Abstand zum Säuretaupunkt in den Kamin; im Abgas ist somit noch eine große Enthalpiemenge enthalten.

Fernwärmekunden werden hinsichtlich sinnvoller Maßnahmen zur Reduzierung der erforderlichen Anschlussleistung beraten. Dabei stehen regelungstechnische Maßnahmen sowie hydraulische Maßnahmen im Vordergrund. Fernwärmekunden können ihre Anschlussleistung jederzeit reduzieren, wobei jedoch der Anschlusskostenbeitrag nicht zurückerstattet wird.

Die Fernwärmeerzeugung mittels einer Holzgefeuerten KWK-Anlage ist aus ökologischer Sicht als sehr gut zu bewerten. Daher ist anzustreben, die Wärmeauskopplung aus diesem System weiter zu erhöhen. Ein Ausbau der Fernwärme zu Lasten bestehender fossiler Feuerungen stellt somit einen Beitrag zum Klimaschutz dar.

Empfehlungen hinsichtlich der Fernwärmeversorgung:

- Die bereits begonnenen DSM-Maßnahmen (Demand Side Management, Optimierung auf der Nachfrageseite) sollten weiter intensiviert werden, um eine möglichst hohe Temperaturspreizung an den einzelnen Abnahmestellen zu erreichen. Niedrige Rücklauftemperaturen führen einerseits zu sinkenden Netzverlusten und erhöhen andererseits die Transportkapazität des Netzes, die sich aus der Temperaturspreizung bei bestehender Umlaufwassermenge berechnet. Denkbar ist beispielsweise, dass die SWP den hydraulischen Abgleich durch eine Fachfirma vorfinanzieren und aus der Leistungspreisreduzierung refinanzieren. Denkbar ist weiterhin, eine derartige Aktion mit dem Einbau von hocheffizienten Heizungspumpen (Effizienzklasse A) zu kombinieren. Ein Indikator für geeignete Objekte könnten die Vollbenutzungsstunden sein.
- Stadt und Stadtwerke sollten vor allem Wohnbauunternehmen nochmals die Vorzüge einer Fernwärmeversorgung nahebringen. Zahlreiche Wohnungsunternehmen nutzen bereits Fernwärme, bei anderen bestehen nach Auskunft der Stadtwerke noch Potentiale.
- Sehr zu empfehlen wäre, den Innenstadtbereich als Fernwärmevorranggebiet auszuweisen. Hierdurch könnte ein beschleunigter Netzausbau und eine damit beschleunigte Entflechtung von Gas- und Wärmenetz erreicht werden.
- Zusätzlich zum Fernwärmeausbau initiieren die Stadtwerke Pforzheim heute schon den Aufbau von Nahwärmeinseln mit Hilfe von Erdgasbetriebenen KWK-Anlagen oder mit Hilfe von Biomassefeuerungen. Auch diese Initiative wird unterstützt und sollte fortgeführt werden (s.u., Nahwärmenetze)
- Das Energieberatungszentrum Pforzheim sollte Endkunden im Hinblick auf die *Vollkosten* verschiedener Heizungssysteme beraten. Damit kann sichergestellt werden, dass nicht nur *Brennstoffkosten* mit den Fernwärmekosten verglichen werden, sondern die tatsächlich entstehenden Kosten einschließlich Wartung und Instandhaltung betrachtet werden.

2.3 Klärschlamm-Trocknung

Dem Heizkraftwerk benachbart befindet sich in Pforzheim das Klärwerk, das für 250.000 Einwohnerwerte ausgelegt ist. Dort fallen pro Jahr ca. 14.000 t Klärschlamm mit etwa 20 -22 % Trockensubstanzgehalt (TS) an, wie dies nach einer mechanischen Entwässerung üblich ist. Dies entspricht einem täglichen Klärschlammanfall von rund 38 t, also mehr als einem Sattelzug pro Tag. Von dieser Menge sind knapp 30 t Wasser, die transportiert und deren Entsorgung bezahlt werden muss. Zudem muss an der Stelle, an der der Klärschlamm verbrannt wird, das Wasser durch Brennstoffzufuhr verdampft werden. Für die Entsorgung fallen daher ca. 85 €/t Entsorgungskosten an. Somit sind derzeit ca. 1,2 Mio. jährlich für die Schlamm Entsorgung zu bezahlen. Würde der Klärschlamm auf 90 % TS entwässert, würde sich die Menge um 10.900 t auf 3.100 t/a reduzieren. Um die Verdampfungsenthalpie des Wassers bereitzustellen, ist eine Dauerleistung von 780 kW erforderlich. Es fällt eine Jahresarbeit von 6.800 MWh an.

Damit ließen sich Entsorgungskosten von ca. 925.000 € pro Jahr einsparen. Dieser Betrag könnte dazu verwendet werden, eine Anlage zur Klärschlamm Trocknung zu bauen und zu betreiben. Zudem hat der getrocknete Klärschlamm einen Energieinhalt von ca. 5 kWh/kg und ist damit ein Ersatzbrennstoff, der der Kohlefeuerung beigegeben werden könnte. Das gesamte jährliche Klärschlamm aufkommen hätte einen Energieinhalt von 14.000 MWh, würde also 140.000 l Heizöl entsprechen. Diese Energie könnte zusätzlich dem Kraftwerk zugeführt werden. (Dieser Energieinhalt dürfte jedoch nicht der Klimabilanz zugerechnet werden, da diese Energie bisher im Kraftwerk Heilbronn genutzt wird.)

Bereits in der Vergangenheit wurde auf dem Gelände des Klärwerks eine Klärschlamm Trocknungsanlage betrieben. Energieträger war Klärgas, also ein methanreiches Gas, welches heute sinnvollerweise im Kraftwerk zur Erzeugung von Strom und Wärme eingesetzt wird. Auch eine Trocknung des Klärschlammes mit Sattedampf wurde bereits vor einigen Jahren mit negativem Ergebnis geprüft. Dies ist nachvollziehbar, da der Sattedampf einen monetären Wert hat, weil die Auskopplung zu einer Senkung der Stromerzeugung bzw. der Fernwärmeabgabe führt.

Dabei ist zu jedoch zu bedenken, dass im Kraftwerk das Rauchgas des Biomasseblocks mit 110°C auf den Kamin gegeben wird. Dieser Massenstrom kann weiter entwärmt werden und dabei entzogene Enthalpie zur Trocknung genutzt werden. Aus Sicht des Klimaschutz-Sicht würden bei dieser Lösung 6.800 MWh Brennstoff eingespart. Da von einer Verbrennung im Kraftwerk auszugehen ist, ist für die CO₂-Bilanz mit dem Emissionsfaktor für Kohle zu rechnen. Somit könnten ca. 2.700 t CO₂ eingespart werden.

Im nächsten Schritt ist hierzu eine Vielzahl technischer und wirtschaftlicher Fragen zu klären:

- welches Verfahren eignet sich, um den Schlamm zu trocknen?
- Welchen Flächenbedarf hat die Anlage und steht diese Fläche auf dem Gelände zur Verfügung?
- Welche technischen Aufwendungen sind erforderlich, um den Kamin vor Korrosion zu schützen?
- Welche Investitionskosten sind erforderlich?
- Welche Aufwendungen fallen für den Betrieb an?

2.4 Aufbau von Nahwärmenetzen

Begleitend zur Potentialermittlung für den Fernwärmeausbau sollten Gebiete identifiziert werden, die für eine Netzerweiterung der Fernwärme nicht in Betracht kommen, aber für eine Nahwärmeversorgung auf Basis KWK bzw. Erneuerbarer Energien geeignet sind. Dort soll der Aufbau von Wärmenetzen vorangetrieben werden.

Neben der technischen Eignung (ausreichende Wärmedichte, geeignete Standorte für Heizzentrale) ist hierfür vor allem auch die Bereitschaft der Bewohner bzw. Eigentümer wesentliche Voraussetzung. Um die Realisierbarkeit zu prüfen, potentielle Nutzer zu informieren und ggfls. Hemmnisse abzubauen, sollte eine Arbeitsgruppe mit Vertretern von Amt für Stadtplanung, Liegenschaften und Vermessung (PLV), Stadtwerken und dem Amt für Öffentlichkeitsarbeit, Rats- und Europaangelegenheiten (ORE) gebildet werden.

Beispiel Hohenwart: Das *Hohenwart Forum*, ein Tagungs- und Bildungszentrum der Evangelischen Kirche im Stadtteil Hohenwart, soll künftig über ein Nahwärmenetz auf Basis von Biomasse mit Wärme versorgt werden. Auch einige kommunale Gebäude (Rathaus, Grundschule, Kindergarten und Mehrzweckhalle) werden mitversorgt, weiterhin haben etwa 70 Haushalte die Möglichkeit, sich anzuschließen. Der Stadtteil ist aufgrund seiner Höhenlage nicht am Fernwärmenetz angeschlossen. Betreiber von Netz und Heizwerk sind die Stadtwerke. Das Projekt soll als Modellprojekt im Rahmen des Klimaschutzkonzepts kommuniziert werden und so Vorbildwirkung entfalten.

2.5 Ausbau dezentraler KWK

Die rationelle Energieverwendung in Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bietet erhebliche CO₂-Einsparpotentiale, die bisher nur unzureichend erschlossen sind; bundes- und landesweit wurden die gesetzten Ziele bisher nicht erreicht. Ein wesentlicher Grund hierfür sind bestehende Informationsdefizite: Die Anwendungsmöglichkeiten der KWK und die bestehenden Rahmenbedingungen (KWK-Gesetz, Fördermöglichkeiten) sind nach wie vor zu wenig bekannt. Gezielte Öffentlichkeitsarbeit ist daher auf diesem Feld besonders wichtig, insbesondere bei der Wohnungswirtschaft (auch hinsichtlich EEWärmeG und EWärmeG) und der Industrie.

In Pforzheim sind grundsätzlich solche Objekte interessant, die nicht im Bereich des Fernwärmenetzes gelegen sind, jedoch einen ausreichend hohen und hinreichend gleichmäßigen Wärmebedarf haben, also größere Wohngebäude sowie gewerblich genutzte Gebäude, die gleichzeitig Wärme und Strom benötigen.

Weiterhin soll die Stadt ein qualifiziertes Beratungsangebot („BHKW-Check“) aufbauen, um potentiellen Interessenten bzw. Nutzern eine erste Entscheidungsgrundlage zu bieten. Hieran kann sich das Angebot der Stadtwerke eines Anlagen-Contracting als Komplett-Dienstleistung direkt eingliedern.

2.6 Windenergie

Im Auftrag des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg hat der TÜV-Süd eine landesweite Windpotentialkarte für Höhen von 100 m und 140 m erstellt; Anfang März 2011 wurde die hochauflösende Karte im 50 m-Raster veröffentlicht. Auf Pforzheimer Gemarkung sind nur auf der Büchenbronner Höhe in der Gegend des Aussichtsturmes Windgeschwindigkeiten in 140 m Höhe von etwas über 6 m/s zu verzeichnen (in 100 m Höhe zwischen 5,5 und 6 m/s).

In der Kommunalpolitik der Stadt bestehen jedoch verschiedentlich Vorbehalte gegenüber einem WKA-Standort auf Pforzheimer Gemarkung, v.a. wegen einer möglichen Beeinträchtigung des Landschaftsbildes. Ein rechtskräftiger, vom Wirtschaftsministerium genehmigter Regionalplan zur Windenergie liegt derzeit nicht vor, der Regionalverband wird einen solchen aber im Lichte der nun vorliegenden Untersuchungen erstellen, ein Aufstellungsbeschluss liegt vor. Eine WKA bzw. ein Windpark auf Pforzheimer Gemarkung ist also derzeit nicht entscheidungsreif.

Daher ist seitens der Stadtwerke Pforzheim eine Beteiligung über eine Tochtergesellschaft an Windparks in der Region geplant, als Investitionsvolumen wurde ca. 1 Mio. €/a genannt. Dies bedeutet für die kommenden Jahre eine Perspektive von 2-3 Anlagen je 2 MW. Bei 2.000 Vollaststunden pro Jahr entspricht dies einer CO₂-Minderung von ca. 7.000 Jahrestonnen.

2.7 Stromspeicherung

Bei einem Umstieg aus der bisherigen nuklear-fossilen hin zu einer erneuerbaren Energiewirtschaft besteht eines der wesentlichen Probleme darin, dass einige der wichtigen Energiequellen wie Wind und Solarenergie nicht bedarfsberecht anfallen und daher eine Speicherung zwingend erforderlich ist. In der Fachöffentlichkeit wird hier derzeit eine intensive Diskussion geführt.

Je nach Speicherzeitraum (Sekunden bis Jahr) und je nach Energiemengen (mWh bis GWh) sind unterschiedliche Verfahren verfügbar, um Strom zu speichern. Von der Batterie über Schwungradspeicher, Wasserstofferzeugung, Druckluftspeichern bis hin zu Pumpspeicherkraftwerken reicht die Palette der Technologien.

Pumpspeicherkraftwerke haben den Vorteil, technisch ausgereift zu sein und zudem einen verhältnismäßig hohen Wirkungsgrad zu haben. Voraussetzung für deren wirtschaftlichen Betrieb sind große Höhenunterschiede. Daher werden solche Anlagen vorwiegend in den Alpen (z.B. Montafon, Illwerke), aber auch im Thüringer Schiefergebirge (Goldisthal) errichtet. Dort beträgt die Fallhöhe ca. 350 m. In Glems in der Nähe von Metzingen betreiben die EnBW ein Pumpspeicherkraftwerk mit ca. 280 m Fallhöhe und 800.000 m³ Nutzvolumen.

Auch am Westrand der Pforzheimer Gemarkung sind Höhenunterschiede von 300 m anzutreffen, sodass realistischere Speicherkapazitäten von einigen 100 MWh realisiert werden könnten. Technische Machbarkeit, Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit wären zu prüfen. Dieser Maßnahme könnte zwar unmittelbar keine Klimaschutzwirkung zugerechnet werden. Ausreichende Stromspeicherkapazitäten sind jedoch zwingend erforderlich, wenn fluktuierende Leistungen möglichst umfassend genutzt werden sollen.

Bereich 3: Öffentliche Liegenschaften

3.1 Sanierung einer Schule als Modellprojekt

Es soll eine der bislang noch nicht sanierten Schulen der Stadt auf energetisch und architektonisch zukunftsweisendem Niveau modernisiert werden. Dabei soll der derzeitige „State of the Art“ aufgezeigt und eine Lösung realisiert werden, die auch über die Region hinaus Vorbildcharakter aufweist.

Wesentliche Elemente hierbei sind:

- Hohes Niveau des baulichen Wärmeschutzes durch 3-fach-Verglasung, hochgedämmte Fassade, ggfls. auch innovative Materialien wie Vakuum-Dämmung, Vermeidung von Wärmebrücken und Undichtheiten
- Sommerlicher Wärmeschutz: Verschattung, evtl. Einsatz von PCM-Materialien (Phase Change = Phasenwechsel-Material, bewirkt erhöhte Wärmespeicherfähigkeit und hilft so Temperaturspitzen zu verringern)
- Hocheffiziente Haustechnik, Einzelraumregelung
- Verwendung erneuerbarer Energien (auch demonstrativ)
- Hocheffiziente Lüftungsanlage mit WRG (auch zur Gewährleistung einwandfreier Raumluftqualität in den Klassenräumen)
- Effiziente Beleuchtung mit hohem Maß an Tageslichtnutzung
- Nachhaltige, ökologisch unbedenkliche Baumaterialien
- Hohe Qualitäten in räumlich-funktionaler und gestalterischer Hinsicht.

Nach derzeitigem Stand der Überlegungen kommt für dieses Vorhaben die Konrad-Adenauer-Realschule auf dem Buckenberg in Betracht, evtl. auch die Fritz-Erler-Schule in Brötzingen. Die Konrad-Adenauer-Schule ist aufgrund des Baualters und Gebäudetyps gewissermaßen das „dankbarere“ Objekt, welches eine günstigere Relation von Aufwand zu Nutzen bzw. CO₂-Minderung verspricht. Die Fritz-Erler-Schule ist dagegen architektonisch anspruchsvoller. Die Entscheidung sollte auf der Grundlage einer eingehenden Energiediagnose erfolgen.

Modernisierungen auf dem skizzierten hohen Niveau sind bei heutigen Energiepreisen in der Regel (noch) nicht wirtschaftlich darstellbar, d.h. sie sind mit einem Mehraufwand gegenüber herkömmlichen Sanierungen verbunden, der über Energiekosteneinsparungen und den erhöhten Gebrauchsnutzen nicht vollständig ausgeglichen wird. Daher sollten die verfügbaren Förderprogramme in Anspruch genommen werden. Darüber hinaus ist jedoch die Bereitschaft des Bauherrn bzw. des Schulträgers, hier einen gewissen Mehraufwand zu tragen, unabdingbar.

Fördermittel für ein solches Projekt stehen zum einen in der Regelförderung des Klimaschutz-Plus-Programms des Landesumweltministeriums zur Verfügung; auch kommt dort eine Antragsstellung als Modellprojekt in Betracht. Weiterhin kann ein Förderantrag bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gestellt werden.

3.2 Neubau des Hilda-Gymnasiums als CO₂-neutrales Gebäude

Bereits in Bau befindet sich das Hilda-Gymnasium, welches als Ersatz für das nicht mehr wirtschaftlich zu sanierende alte Schulgebäude errichtet wird. Das Gebäude wird in Passivhaus-Bauweise errichtet und mit einer Lüftung mit Wärmerückgewinnung ausgestattet. Die Bohrpfähle der Gründung werden zur Temperierung des Gebäudes über die Nutzung von Erdwärme bzw. -kälte herangezogen. Eine Photovoltaikanlage erzeugt in der Jahresbilanz mehr Energie, als die Schule selbst benötigt, das Gebäude ist somit CO₂-neutral. Gegenüber einem konventionellen Schulhaus-Neubau gemäß den gesetzlichen Anforderungen werden so jährlich etwa 200 Tonnen CO₂ eingespart; hinzu kommen indirekte Effekte durch die Vorbildwirkung dieses Projekts.

Über die rein technisch-bauliche Realisierung des Schulgebäudes hinaus erscheint uns daher eine adäquate Kommunikation dieses Projektes als „Leuchtturm-Projekt“ besonders wichtig. Dies wird bezüglich der Wirkung in der Bevölkerung durch die zentrale innerstädtische Lage der Schule begünstigt; weiterhin sollte angestrebt

werden, das Gebäude in verschiedenen Fachpublikationen vorzustellen. Auch zum Regionalfernsehen sollte Kontakt gesucht werden.

3.3 Intensivierung des kommunalen Energiemanagements

Die kommunalen Gebäude verursachen zwar nur einen geringen Teil der gesamten CO₂-Emissionen, doch haben sie eine enorm wichtige Vorbildfunktion. Energiemanagement zählt anerkanntermaßen zu den Maßnahmen, die einerseits der Kommune Kosten sparen und andererseits einen Beitrag zum Klimaschutz liefern. Die Aufwendungen für Personal sind weitaus niedriger als die typischerweise erzielten Einsparungen: Nach Erhebungen des Deutschen Städtetages bewegt sich das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand zwischen 4:1 und 7:1.

Der Wert der eingesparten Energiemengen steigt bei steigenden Energiepreisen an. Daher wird Energiemanagement bei steigenden Energiepreisen für die Kommune wirtschaftlich immer wichtiger. Die wirtschaftlich sinnvolle Arbeitskapazität ist abhängig vom Energiepreisniveau: Je höher die Energiepreise, desto mehr Arbeitskapazität kann im Energiemanagement sinnvoll eingesetzt werden.

Ein umfassendes Energiemanagement besteht gemäß den Ausführungen des Deutschen Städtetages aus den folgenden Teilaufgaben:

- Energieeinkauf
- Energiecontrolling
- Betriebsoptimierung
- Energiediagnose und Umsetzung von Energiesparmaßnahmen
- Mitwirkung bei Baumaßnahmen
- Erarbeitung von Richtlinien und Standards
- Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Dies zeigt, dass Energiemanagement eine Querschnittsaufgabe ist. Die Mitarbeiter brauchen nicht nur ein breites technisches Wissen aus den Bereichen Heizung, Lüftungs- Klimatechnik sowie Bauphysik sondern müssen auch über soziale und kommunikative Fähigkeiten verfügen. Für Städte mit 100.000 Einwohner werden für das Energiemanagement 3 – 4 Mitarbeiter empfohlen, je nach Struktur der Liegenschaften und nach Umfang der Aufgaben. Für Pforzheim sollten daher perspektivisch mindestens drei Vollzeitstellen insgesamt für das Energiemanagement eingeplant werden. Das Team sollte die Qualifikationen Ingenieur, Techniker und Verwaltungskraft abdecken.

3.4 Leitlinie Energie

Als Teil des Klimaschutzkonzeptes wird eine umfassende Energieleitlinie erarbeitet und mit der Verwaltung abgestimmt. Die Leitlinie behandelt umfassend die energie-relevanten Fragestellungen für alle städtischen Liegenschaften. Mit Hilfe einer Energieleitlinie können die Rahmenbedingungen für das Energiemanagement deutlich verbessert werden. Die Energieleitlinie besteht aus vier unabhängigen Teilen für unterschiedliche Zielgruppen, die in einem Dokument zusammengefasst sind und gemeinsam dem Gemeinderat vorgelegt werden sollen. In der Regel werden nur einzelne Teile an den jeweiligen Adressaten übergeben.

- Alle städtischen Mitarbeiter erhalten den Teil „Verhaltensregeln für Nutzer städtischer Gebäude“

- Alle Hausmeister und für den Betrieb von Liegenschaften verantwortlichen Mitarbeiter erhalten den Teil „Betrieb von Haustechnischen Anlagen“
- Hochbau, Gebäudemanagement und alle externen Planer erhalten den Teil „Planungsvorgaben“ Die Einhaltung dieser Anforderungen wird im Architektenvertrag vereinbart
- Die Zuständigkeitsregelungen liegen den jeweils betroffenen Dienststellen vor.

Die Präambel sollte allen Teilen vorangestellt werden und enthält ein Bekenntnis zum Klimaschutz und macht deutlich, dass alle Mitarbeiter der Verwaltung einen Beitrag zum gemeinsamen Ziel leisten müssen.

3.5 Nutzersensibilisierung

In Verwaltungs- und anderen kommunalen Gebäuden haben auch die Nutzerinnen und Nutzer einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch. Vielfach besteht aber ein geringes Bewusstsein hinsichtlich des Umgangs mit Energie und der vorhandenen Potentiale. Maßnahmen zur Verhaltensänderung sind zwar nicht kostenlos, aber kostengünstig; Einsparungen von 5 bis 10% sind durch einen maßgeschneiderten Strategiemix erreichbar.

Die Einflussfaktoren für den Umgang mit Energie sind:

- Motivation
- Wissen
- Gewohnheiten

Ziel einer tiefgreifenden Nutzersensibilisierung ist es, die einzelnen Mitarbeiter anzusprechen und dazu zu motivieren, ihren Umgang mit Ressourcen zu überdenken und zu verändern. Hierbei spielt die Wissensvermittlung eine große Rolle. Der Nutzer muss den Sinn und auch die Möglichkeiten erkennen, Energie und Wasser zu sparen. Damit wird er in die Lage versetzt, sein eigenes, möglicherweise energetisch ungünstiges Verhalten zu erkennen und zu modifizieren. Die zugrunde liegenden Prinzipien sind zudem auf das private Umfeld der Nutzer übertragbar, so dass auch ein persönlicher Nutzen entsteht.

Maßnahmen zur Nutzersensibilisierung sollen daher an allen Verwaltungsgebäuden der Stadt Pforzheim durchgeführt werden. Im Anschluss an eine Pilotphase bei den städtischen Gebäuden soll dann in einem zweiten Schritt das Maßnahmenpaket auch für Verwaltungsgebäude der Privatwirtschaft angeboten und beworben werden.

Bereich 4: Wohngebäude

4.1 Modellsanierung eines Mehrfamilienhauses

Es soll (mindestens) ein großes Mehrfamilienhaus der Arbeitsgemeinschaft Pforzheimer Wohnungsbauunternehmen (WBG) eine modellhafte energetische Ertüchtigung erfahren („Leuchtturmprojekt“). Geeignete Objekte werden im Rahmen eines Workshops mit den WBG ermittelt und die Zielsetzungen konkretisiert. Ziel ist eine integrale Sanierung auf hohem Niveau (sog. Faktor-10-Sanierung) unter Verwendung von Passivhaus-Komponenten. Das Objekt soll sich in zentraler Lage befinden, um eine möglichst große Öffentlichkeitswirkung zu entfalten.

Neben energetischen Aspekten sollen im Hinblick auf die angestrebte Vorbildwirkung des Projektes auch andere Aspekte wie zeitgemäße Grundrisse, altengerechte Gestaltung, schadstoffreies Bauen etc. Berücksichtigung finden, um dem Leitbild der Nachhaltigkeit gerecht zu werden.

Sofern das Vorhaben entsprechend gefördert wird, ist auch eine sozialwissenschaftliche Begleitung bezüglich der Auswirkungen auf die Nutzer und deren Verhalten wünschenswert, z.B. durch das Fraunhofer-ISI.

Es wird eine unmittelbare Einsparung durch die Sanierung von 80 t/a (bsp. $1.000 \text{ m}^2 \cdot 250 \text{ kWh/m}^2\text{a} \cdot 0,3 \text{ t/MWh}$) angenommen; darüber hinaus ergeben sich Folgeeffekte durch die Vorbildwirkung des Projekts, die nicht zu quantifizieren sind. Bei angenommenen Sanierungskosten von 500 €/m² sind bei einem Objekt mit 1.000 m² Kosten in der Größenordnung von 0,5 Mio. € zu erwarten. Fördermittel können aus verschiedenen Programmen eingeworben werden; neben den einschlägigen KfW-Programmen mit zinsverbilligten Darlehen und Teilschulderlassen kommt auch eine Bewerbung im EnSan-Programm des Bundes in Betracht.

4.2 Erhöhung der Sanierungsrate und -qualität

Ebenfalls eine strategische Zielsetzung ist die Erhöhung der Sanierungsrate im Gebäudebestand von 1% auf 2%. Bedingt durch die Zerstörungen des 2. Weltkriegs dominieren im Pforzheimer Gebäudebestand die Altersklassen der 1950er – 1970er Jahre. Diese Gebäude bedürfen in großen Teilen ohnehin einer gesamthaften Erneuerung; zugleich bieten sie – anders als z.B. denkmalgeschützte Gebäude aus der Zeit der Jahrhundertwende – günstige Voraussetzungen für eine wirtschaftlich darstellbare energetische Modernisierung.

Die Entscheidung über die Durchführung einer Sanierung wird von den jeweiligen Eigentümern nach Maßgaben der bestehenden Vorschriften und sonstigen Rahmenbedingungen nach wirtschaftlichen Kriterien getroffen. Die Einflussmöglichkeit der Kommune beschränkt sich – neben der Möglichkeit, in gewissem Umfang wirtschaftliche Anreize durch eigene Förderprogramme zu setzen – im wesentlichen auf die Bereiche Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit.

Die Handlungsfelder der Kommune liegen somit vor allem in folgenden Bereichen:

- Qualifizierung der Bauschaffenden durch Weiterbildungsangebote
- Beratung von Bauherren bzw. Hausbesitzern bezüglich technischer Lösungen
- Information über bestehende gesetzliche Anforderungen sowie deren Vollzug
- Beratung zu bestehenden Förderangeboten

Im Bereich der Stadtplanung sollen vorrangig ganzheitliche Konzepte zur Quartierssanierung verfolgt werden. Neben der energetischen Sanierung im Blockzusammenhang wird also ein gutes Binnenklima, höhere Aufenthaltsqualität, Lärmschutz, Begrünung/Baumpflanzung und die Öffnung des Stadtraums zu den Flussufern angestrebt. Die Einbeziehung von klimafreundlichen Versorgungskonzepten – Fernwärme-Anschluss, Nahwärme-Inseln mit KWK oder Biomasse – ist hierbei von besonderer Bedeutung. Städtebauförderung wird gemäß Gemeinderatsbeschluss nur im Zusammenhang mit einer energetischen Sanierung gewährt. Die KEA schlägt vor, künftig eine Förderung nur noch bei Überschreiten der derzeitigen Anforderungen der EnEV für Bestandsgebäude zu gewähren und sich hierfür an den etablierten Standards

der KfW zu orientieren (z.B. KfW Effizienzhaus 115 oder 100 als Mindestforderung. Effizienzhaus 100 entspricht den energetischen Anforderungen an Neubauten.).

4.3 Stromeffizienz privater Haushalte: Aktion Pumpentausch

Das Einsparpotential bei Heizungspumpen in Wohngebäuden wurde lange Zeit unterschätzt. Tatsächlich ist ein Austausch älterer Umwälzpumpen gegen moderne Hocheffizienzpumpen in aller Regel wirtschaftlich, da diese um 80 % weniger Strom verbrauchen, doch unterbleibt dies aufgrund fehlender Information und/oder Motivation seitens der Eigentümer.

Im Rahmen der Kundenbindung sollten die Stadtwerke Pforzheim ein Programm für den Austausch alter Heizungspumpen auflegen. Die neue Heizungspumpe wird beim Kunden installiert, der dann während vier Jahren einen festen Betrag an die Stadtwerke bezahlt (z.B. 100 €/Jahr). Dieser Betrag ist auf der Stromrechnung ausgewiesen und sollte durch entsprechende Stromkosteneinsparungen kompensiert werden. Ab dem fünften Jahr gehört dem Kunden nicht nur die neue Pumpe, sondern auch der vollständige Gewinn aus der Stromeinsparung.

Für den Fall der vorzeitigen Beendigung des Stromlieferungsvertrags durch den Kunden sollten entsprechende Rückzahlverpflichtungen vereinbart werden. Bei der Aktion wird der Umstieg auf Ökostrom-Tarife empfohlen, dieser ist jedoch keine Voraussetzung für die Teilnahme am Programm. Die Aktion sollte in Kooperation mit lokalen Handwerkern durchgeführt werden.

4.4 Stromeffizienz privater Haushalte: Aktion Stromsparcheck

Diese Maßnahme hat zum Ziel, den Energie- und Wasserverbrauch in einkommensschwachen Haushalten zu senken. Gleichzeitig werden Langzeitarbeitslose im Rahmen einer Qualifizierungs- und Beschäftigungsförderung zu Stromsparhelfern geschult, die dann in den Haushalten die Stromspar-Checks durchführen. Das Projekt wird seit 2008 durch den Caritasverband und den eaD (Verband der Energieagenturen Deutschlands) durchgeführt und vom Bundesumweltministerium gefördert.

Für Haushalte, die staatliche Transferleistungen beziehen, ist die Teilnahme am Projekt freiwillig und kostenfrei. Die Haushalte können vor Ort einen Beratungstermin vereinbaren.

Im Rahmen von Hausbesuchen wird zunächst der Strom- und Wasserverbrauch aufgenommen. Beim zweiten Besuch werden kostenlos notwendige Soforthilfen wie Energiesparlampen, Wassersparduschköpfe etc. installiert und konkrete Tipps zur Energieeinsparung gegeben.

Neben den Klimaschutzziele verfolgt dieses Projekt auch sozial- und bildungspolitische Ziele und hat zudem entlastende Effekte für die öffentlichen Haushalte.

Bereich 5: Gewerbe und Industrie

In diesen Sektoren hat die Kommune nur indirekte Einflussmöglichkeiten, indem sie für günstige Rahmenbedingungen sorgt und insbesondere ein hochwertiges Beratungs- und Informationsangebot bereitstellt. Bei der Stadt Pforzheim sind die nachfolgend genannten Angebote bereits eingeführt, die in den kommenden Jahren konsolidiert und weiter ausgebaut werden sollten.

Auch hier kommt der Kommunikation und Bewerbung der Angebote große Bedeutung zu. Insbesondere soll für diese und eine Reihe anderer bestehender Angebote die Stelle eines „Lotsen“ eingerichtet werden, welche potentiellen Interessenten bei der Wahl des jeweils geeigneten Angebotes unterstützt. Diese Lotsenfunktion kann (parallel und in Abstimmung) sowohl am Amt für Umweltschutz als auch bei der IHK wahrgenommen werden.

5.1 Programm „Ecofit“

Bereits seit 2007 ist die Stadt Pforzheim in Zusammenarbeit mit der Industrie- und Handelskammer Nordschwarzwald (IHK) Trägerin des Projekts ECOfit. Pro Runde nehmen ca. sechs Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU) am Programm teil. Die Teilnahme wird durch das Umweltministerium des Landes gefördert. Ziel ist die Ausweitung des betrieblichen Umwelt- und Energiemanagements über die gesetzlichen Vorschriften hinaus mit Blick auf Ressourcenschonung und Kosteneinsparung.

Im Rahmen von Workshops werden die Unternehmen über ein Jahr hinweg in umweltrelevanten Themen geschult. Schwerpunkte sind beispielsweise die Durchführung von Energieanalysen oder die Erarbeitung von Abfallwirtschaftskonzepten. Zu den jeweiligen Terminen werden zusätzlich externe Referenten eingeladen. Parallel dazu finden Vor-Ort-Beratungen statt, um aufzuzeigen, wo im konkreten Einzelfall Verbesserungen hinsichtlich Kostensenkung, Rechtssicherheit und Umweltentlastung möglich sind.

Daraus folgt die Erstellung eines Maßnahmenplanes, der im Laufe der Projektphase umgesetzt werden soll. Die Teilnahme an Ecofit ist auch eine ideale Einstieg in die Implementierung eines Umweltmanagementsystems nach der europäischen EMAS-Verordnung.

5.2 Energie-Effizienz-Tische

Ziel der Energietische ist die Bildung von Effizienz-Netzwerken, die zu nachhaltigen Energieeinsparungen in den Unternehmen führen und so auch langfristig deren Wettbewerbsfähigkeit stärken. Die Effizienztische werden durch das Bundesumweltministerium gefördert.

Ein Energieeffizienztisch besteht aus 10-15 Unternehmen, die sich in regelmäßigen Abständen 2-3mal jährlich treffen. Alle Teilnehmer haben sich feste Energieeinsparziele gesetzt, die gemeinsam durch Austausch und professionelle Unterstützung erreicht werden.

Jedes teilnehmende Unternehmen erhält eine Initialberatung mit Potentialanalyse, um energetische Schwachstellen aufzudecken und realistische Einsparziele festzusetzen. Diese Beratung steht auch während der gesamten Projektlaufzeit als Anlaufstelle zur Verfügung. Zur Vertiefung bestimmter Themen werden Kleingruppen gebildet. Je nach Bedarf werden externe Experten mit einbezogen.

Derzeit werden in Pforzheim und Region zwei Energieeffizienztische mit jeweils 10-12 Unternehmen betrieben. Die Betreuung erfolgt durch die IHK gemeinsam mit dem Fraunhofer ISI und dem „Modell Hohenlohe“ (Tisch 1) bzw. der EnBW (Tisch 2). Nach den bisherigen Erfahrungen mit Effizienztischen in vergleichbaren Regionen ist im Mittel pro beteiligtem Unternehmen ein Einsparpotential von ca. 50 Tonnen CO₂ pro Jahr anzunehmen.

5.3 Initiative Material- und Energieeffizienz

In Rahmen dieses Ansatzes sollen Betrieben Beratungen zu Optimierungsmöglichkeiten ihrer Material- und Energieströme angeboten werden. Für kleine und mittlere Unternehmen aus Pforzheim und der näheren Umgebung besteht nicht erst seit der aktuellen Wirtschaftskrise sowohl strategischer als auch operativer Handlungsbedarf. Hinsichtlich der Produktionsfaktoren "Energie" und "Material" sind noch erhebliche Potentiale zu heben, d.h. durch eine höhere Material- und Energieeffizienz ergeben sich auch Kosteneinsparpotentiale sowie Möglichkeiten, sich strategisch erfolgreich zu positionieren. Viele Unternehmen haben diese Möglichkeiten noch gar nicht bzw. nicht ausreichend erkannt. Anderen fehlt das Know-how bzw. die Zeit, diese Möglichkeiten selbständig umzusetzen.

Das Projekt verfolgt daher die nachstehenden Teilziele:

- Die Unternehmen für diese Möglichkeiten sensibilisieren.
- Den Unternehmen (honorarpflichtige) Beratungen als Dienstleistung anbieten.
- Know-how in den Unternehmen aufbauen, z.B. durch adäquate Aus- und Weiterbildung.

Dieses Projekt wird gemeinsam von Stadt, Stadtwerken, IHK, Volksbank und der Hochschule Pforzheim initiiert und durchgeführt.

Bereich 6: Mobilität

Ausgangslage

Die Stadt Pforzheim ist eine vom Autoverkehr geprägte Stadt. Mit vier Anschlüssen an die Bundesautobahn (BAB) A8 und mit dem Anschluss an drei Bundesstraßen (B10, B294 und B463) ist Pforzheim per Pkw sehr gut erreichbar. Neben Regional- und Stadtbahnlinien (Enztalbahn, Nagoldbahn und Anschluss an das Stadtbahnnetz von Karlsruhe) hält in Pforzheim im Zweistundentakt ein Intercity-Zug (IC). Innerhalb von Pforzheim existiert ein Bussystem.

Durch die stark autoorientierte Gesellschaft in Pforzheim lag der Modal Split im Jahr 2000 im motorisierten Individualverkehr (MIV (Pkw als Fahrer und Mitfahrer)) bei 58%. Im Vergleich zum Jahr 1990 ist der MIV-Anteil um 10 Prozentpunkte gestiegen.

Mit dem hohen MIV-Anteil geht einher, dass ein relativ großer Anteil der CO₂-Emissionen in Pforzheim im Verkehrsbereich entsteht (ca. 40% im Jahr 2008). Zum Vergleich: Der Anteil der CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich in Baden-Württemberg liegt bei ca. 30%.

Der seit dem Jahr 2007 unter breiter Beteiligung der Bürgerschaft erarbeitete und mittlerweile vom Gemeinderat beschlossene Verkehrsentwicklungsplan (VEP) stellt eine gute Basis für das Klimaschutzkonzept dar. Die Ergebnisse werden von allen gesellschaftlichen Gruppen mitgetragen. Es kommt nun darauf an, die dort formulierten und weitere Maßnahmen, die den Klimaschutz betreffen, in den kommenden Jahren umzusetzen, um das gesteckte Ziel einer Steigerung des Modal-Split-Anteils im Umweltverbund (Öffentlicher Verkehr, Fuß- und Radverkehr) auf wenigstens 50% zu erreichen (derzeit 42%). Ein hohes Verbesserungspotenzial liegt beim Radverkehr – der Radanteil liegt derzeit bei 1% (Vergleichswert in Deutschland ca. 10%).

Wesentliche Elemente sind dabei Qualitätserhöhungen

- im Fußgängerverkehr: Umsetzung des Leitbildes „Stadt der kurzen Wege“.
- im Radverkehr: Verbesserung sowohl des Infrastrukturangebots für den Radverkehr als auch die Bewusstseinsbildung der Bevölkerung hinsichtlich der Fahrradnutzung.
- im Öffentlichen Verkehr: Verbesserung des Angebots in Infrastruktur, Fahrplan, Komfort und Kommunikation.

Gleichzeitig ist es das Ziel, den MIV sinnvoll zu reduzieren. Mit Hilfe von Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit, aber auch Mobilitätsbildung und Mobilitätsberatung können diese Vorhaben erreicht werden.

Vor dem Hintergrund einer alternden und gleichzeitig schrumpfenden Bevölkerung in Pforzheim werden folgende Maßnahmen im Verkehrsbereich zum Schutz des Klimas vorgeschlagen:

Nahmobilität und Fußgängerverkehr steigern

6.1 Stadt der kurzen Wege

In Zuge einer älter werdenden Gesellschaft ist es für eine zukunftsfähige und moderne Stadt notwendig, Angebote hinsichtlich der Erreichbarkeit von Zielen und Aktivitäten bereitzustellen. Darunter fallen neben Einrichtungen der Nahversorgung (Geschäfte, Ärzte, Dienstleistungen etc.) auch Einrichtungen zur Freizeitgestaltung. Diese in erster Linie städtebaulichen Aspekte haben Auswirkungen auf den Mobilitätsbereich. So können weite Fahrten, die in Pforzheim zumeist mit dem Auto zurückgelegt werden, vermieden werden, wenn der Supermarkt in der Nähe ist und nicht auf der „Grünen Wiese“. Zukünftig sollte darauf geachtet werden, dass eine gute Mischung zwischen Angebot (Einrichtungen für Erledigungen) und Nachfrage (Wohnstandorte der Bevölkerung) gegeben ist, damit die Aktivitäten umweltfreundlich durchgeführt werden können.

6.2 Infrastrukturverbesserungen

Zur Förderung der Nahmobilität gehört auch eine funktionsfähige Infrastruktur. Dabei ist darauf zu achten, dass das Fußwegenetz optimiert wird und die Gehwege ausgebaut und vom Parkverkehr entlastet werden. Daneben spielen Querungshilfen, fußgängerfreundliche Ampelschaltungen und Aufstiegshilfen eine wesentliche Rolle, die Wegequalität zu erhöhen.

Erhöhung des Radverkehrsanteils

6.3 Arbeitskreis Radverkehr

Der Radverkehr hat in der Stadt Pforzheim ein gewaltiges Steigerungspotential. Zwar ist die topographische Lage von Pforzheim nicht vorteilhaft für den Radverkehr, es gibt jedoch einige andere Städte mit vergleichbarer Topografie, die einen wesentlichen höheren Radverkehrsanteil haben (z. B. Stuttgart mit ca. 5 %). Am Grünflächen- und Tiefbauamt (GTA) wurde vor kurzem ein Arbeitskreis Radverkehr etabliert, in dem Umweltgruppen und Verbände, wie z. B. der ADFC und der VCD, beteiligt sind. Ziel ist die Identifizierung und Beseitigung von Schwachstellen und das Aufzeigen von Verbesserungspotentialen. Dieser Arbeitskreis sollte weiter unterstützt und ausgebaut werden, um die Voraussetzungen zu schaffen, den Radverkehrsanteil zu erhöhen.

6.4 Ausbau Radwegenetz

Ein wesentlicher Punkt zur Steigerung des Radanteils ist die Schaffung einer geeigneten Infrastruktur. Mit Ausnahme des Radweges entlang der Flüsse existieren in der Stadt Pforzheim wenig Radwege und viel zu wenig Radabstellanlagen. Sinnvoll wäre eine Etablierung sogenannter Radrouten, die die Stadtteile verbinden und ins Zentrum führen. Sukzessiv könnte hier das Angebot spürbar verbessert werden, um die Pforzheimer Bevölkerung zum „Aufsteigen auf das Fahrrad“ zu bewegen. Im Sinne einer Gleichberechtigung aller Verkehrsteilnehmer ist punktuell die Infrastruktur zu Lasten des MIV im Radverkehr zu erweitern.

6.5 Verbessertes Stellplatzangebot

Ein weiteres Hemmnis für die Fahrradbenutzung ist in fehlenden Abstellmöglichkeiten zu sehen. In erster Linie sollte bei den Wohngebäuden Abhilfe geschaffen werden. Hierbei sollten die Wohnungsbaugesellschaften der Stadt eine Vorreiterrolle einnehmen, private Vermieter sollten über den Verband Haus und Grund sensibilisiert werden. Mit wachsender Akzeptanz des Fahrrads als Verkehrsmittel im Alltag sind dann seitens der Stadtplanung bzw. des Tiefbauamtes auch im öffentlichen Verkehrsraum zunehmend mehr Flächen bzw. geeignete Abstellanlagen vorzusehen.

6.6 Öffentlichkeitsarbeit Radverkehr

Neben dem Angebot an Radwegen ist auf die Nachfrageseite einzuwirken. Da die Bevölkerung in der Stadt Pforzheim derzeit wenig mit dem Fahrrad unterwegs ist, ist eine Sensibilisierung notwendig. Dazu können Kampagnen durchgeführt werden, die zum Fahrradfahren animieren. Die Durchführung derartiger Kampagnen ist im Vergleich zum Infrastrukturneubau kostengünstig. Beispiele für derartige Kampagnen sind:

- „Kopf an – Motor aus“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Werbung für Radabstellanlagen, Fahrradfahrer wurden fotografiert („geblitzt“) und nahmen anschließend an einer Verlosung teil, „Freitag ist Autofreitag“ – Aufruf, am Freitag das Auto stehen zu lassen etc.
- Wettbewerb „Fahrradfreundlichster Arbeitgeber“ oder mit dem „Rad zur Arbeit“: Unter den teilnehmenden Firmengruppen wurden Preise verlost.
- Fahrradverlosung für alle Erstwohnsitzanmeldungen (besonders attraktiv für Studierende)
- Kampagnen in den Schulen und Motivierung der Kinder zum Radfahren. Hier spielt auch das Thema Sicherheit von Fahrrädern eine große Rolle.

6.7 Leihfahrräder

Ein Leihfahrradsystem soll in Pforzheim installiert werden. Gerade hinsichtlich der Topographie kann es hier zu einer Kombination zwischen dem Rad- und dem öffentlichen Verkehr kommen (mit dem Rad den Berg runter – mit dem Bus zurück). Ob die Fahrräder dort zurückgegeben werden, wo sie anschließend wieder benutzt werden oder ob die Verteilung gesteuert werden muss, ist in einer Pilotphase zu klären. Anbieter dieser Technologie gibt es mehrere – Kosten für ein derartiges System sind in Rahmen einer Angebotsabfrage zu klären.

6.8 Modellprojekt „Pedelec“

Pedelec steht für Pedal Electric Cycle und ist ein Fahrrad mit Trethilfe durch einen Elektromotor. Pedelects stellen gerade für die Stadt Pforzheim mit seiner Topographie

eine ideale Alternative zum Auto dar. Damit können sich auch ältere Menschen im topografisch ungünstigen Gelände bequem fortbewegen. Im Jahr 2010 haben die Stadtwerke Pforzheim ein Pilotprojekt gestartet, in dem Behörden der Stadt mit Pedelecs ausgestattet wurden. Auch Privatpersonen können in Kombination mit einem Stromtarif ein Pedelec nutzen. Nach Ablauf der Vertragslaufzeit geht das Pedelec in den Besitz des Kunden über. Diese Pilotprojekte sind fortzuführen und auszubauen, um die technische Entwicklung auf diesem Sektor für den Klimaschutz zu nutzen.

Attraktivitätssteigerung des Öffentlichen Verkehrs

6.9 Verbesserung von zentralen Haltestellen und Verknüpfungspunkten

Ein wesentliches Element einer Attraktivitätssteigerung ist der Neubau des Zentralen Omnibusbahnhofs (ZOB). Dieser ist in den Jahren 2012/13 vorgesehen. Eine weitere Verbesserung stellt die Verkehrsorganisation am Leopoldplatz dar. Dies ist genauso geplant wie die Modernisierung des Hauptbahnhofs und des Bahnhofsvorplatzes. Diese Investitionen sind Voraussetzung für die Attraktivitätssteigerung des ÖV.

6.10 Verbesserungen im ÖV-Netz und in der ÖV-Ausstattung

Der VEP hat überschlägig die Auswirkungen eines höherwertigen Bussystems (Metrobus) analysiert. Bei einer Umsetzung von Maßnahmen, wie z. B. Ausbau von Stammstrecken, optimierte Beeinflussung von Lichtsignalanlagen, Busbevorrechtigung im Streckennetz, Optimierung des Busbetriebes, dynamische Fahrgastinformation und Verbesserung der Ausstattung der Fahrzeuge ist eine Modal-Split-Verlagerung von etwa 3 Prozentpunkten hin zum ÖV möglich. Eine Weiterverfolgung dieses höherwertigen Bussystems ist sinnvoll, jedoch sind vor der Umsetzung die Auswirkungen der Maßnahmen sowohl auf der Angebotsseite (Linienführung, Haltestellenabfolge, Takt etc.) als auch auf der Nachfrageseite (Akzeptanz, Fahrzeitgewinne, Fahrgastzunahmen etc.) detailliert in Gutachten zu untersuchen. Gleiches gilt für die Ausweitung des Stadtbahnangebots mit zusätzlichen Haltepunkten.

Verbesserungen sind darüber hinaus auch in der Ausstattung der Fahrzeuge (Fahrkomfort) und in der Kundenkommunikation möglich (Tarifübersicht, Fahrgastinformationen etc.). Eine Verknüpfung zwischen dem ÖV und dem MIV in Form von Park&Ride-Anlagen am Stadtrand und gleichzeitiger guter Verbindungsqualität in die Innenstadt ist für den Klimaschutz förderlich. Hierzu sind ebenfalls Untersuchungen durchzuführen.

6.11 Job-Ticket weiter verbreiten

In Pforzheim kann ein Job-Ticket zum Preis von 24 € pro Monat erworben werden. Bisher nutzen ca. 2.200 Personen bei (nur) 15 Unternehmen dieses Angebot. Um die Akzeptanz dieser Ticketform zu erhöhen, sollte dieses besser beworben werden, so dass Pkw-Fahrten zum Arbeitsplatz auf den ÖV verlagert werden können. Dies ist ein großer Beitrag zum Klimaschutz, da die Fahrten zur Arbeit einen großen Anteil am Gesamtverkehrsaufkommen ausmachen.

6.12 Pilotprojekt mit Hybrid-Bus

Der Einsatz von Bussen mit Hybridantrieb bietet aufgrund der bergigen Topographie in der Stadt Pforzheim erhebliches CO₂-Einsparpotential durch Rückgewinnung von Bremsenergie (Rekuperation). Damit ergibt sich auch eine Entlastung bei Feinstaub

und Lärmemissionen. Studien zufolge können 20 bis 30 Prozent an Kraftstoff und damit CO₂-Emissionen eingespart werden. Die Investitionskosten für Hybridbusse liegen etwa 150.000 EUR über den reinen Dieseln. Ein Austausch der Flotte, wenn auch sukzessiv, ist aus ökologischer Sicht sinnvoll. Je nach Fahrleistung können pro Bus mit Hybridantrieb ca. 20 t CO₂ pro Jahr eingespart werden. Ein Einsparpotenzial aus ökonomischer Sicht ist nicht zu erwarten.

Ein Modellversuch mit zunächst einem Fahrzeug ist in Pforzheim bereits beschlossen.

Verbesserungen im Motorisierten Individualverkehr

6.13 Bewerbung von spritsparenden Reifen und Leichtlauf-Ölen

Das Einsparpotenzial an CO₂ liegt bei spritsparenden Reifen und bei Leichtlaufölen bei jeweils ca. 3 bis 5 %. Geht man von einem Reifenneukauf ca. alle 4 Jahre aus, so könnte die Flotte nach diesem Zeitraum mit dieser Technik ausgestattet sein. Ab 2011 sind diese Reifen EU-weit bei Neuwagen Pflicht. Der Takt des Ölwechsels ist wesentlich kürzer.

Diese technischen Entwicklungen müssen aber auch von den Pkw-Fahrern akzeptiert werden. In diesem Zusammenhang werden Kooperationen in Pforzheim zwischen der Stadt und z. B. Tankstellen, Reifenhandel und weiteren Verbänden vorgeschlagen, um das Bewusstsein zu schärfen und beim Reifenkauf bzw. beim Ölwechsel die klimafreundlichen Optionen zu berücksichtigen.

6.14 Förderung der Elektro-Mobilität im MIV

Durch Elektromobilität ist ein CO₂-Einsparpotential gegeben. Erste Elektroautos kommen derzeit auf den Markt. Schon längere Zeit sind Hybridfahrzeuge verfügbar, die vor allem im Stadtverkehr Kraftstoff und CO₂ durch Rekuperation einsparen. Hier ist auch Potenzial bei den kommunalen Fahrzeugen vorhanden.

In Pforzheim existiert bereits das Pilotprojekt „autOstrOm“ der Stadtwerke. Analog zum Pedelec-Modell werden auch Elektroroller angeboten. Bei teilweiser Substitution von PKW-Fahrten durch den Elektroroller auch bei Pendlern sind erhebliche wirtschaftliche und klimatische Einsparpotenziale vorhanden. Zusätzlich wird in der Stadt Pforzheim ausgehend von den Stadtwerken der Aufbau einer Kooperation mit dem Autohaus Walter vorangetrieben. Bei einer erfolgreichen Umsetzung sind hier ebenfalls große Einsparungen möglich.

Ambulante Pflegedienste sind ein besonders geeigneter Einsatzbereich für Elektrofahrzeuge, da es sich hierbei praktisch ausschließlich um innerstädtischen Kurzstreckenverkehr handelt, der einerseits in den meisten Fällen / notwendigerweise durch motorisierten Individualverkehr zu bewältigen ist, wo andererseits aber der Nachteil der geringen Reichweite sowie niedrigen Höchstgeschwindigkeit keine Rolle spielt. Geräuscharm und das Fehlen lokaler Schadstoffemissionen sind ein zusätzlicher Vorteil. Daher sollten die Pflegedienste der Wohlfahrtsverbände zunächst im Rahmen einer Pilotphase mit kompakten Elektro-Mobilen ausgestattet werden. Zur Finanzierung sollten Sponsorenmittel eingeworben werden, die Autos sollten deutlich als innovative und klimafreundliche Fahrzeuge gekennzeichnet bzw. gestaltet werden.

6.15 Spritsparkurse

Weiteres Einsparpotential bieten kraftstoffsparende Fahrstile. Hier kann mit Hilfe von verschiedenen Maßnahmen (z. B. Anbieten von Kursen und Einbeziehung von Fahrschulen) eine klimatische Wirkung erzielt werden. Diese Maßnahmen sind zu bewerben (Presse, Plakate etc.) und den Zielgruppen näherzubringen. Dabei sind auch die städtischen Mitarbeiter einzubeziehen. Eine Durchführung der Kurse z. B. in Kooperation mit Verbänden wird empfohlen.

Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

6.16 Übernahme der Kampagne „Kopf an – Motor aus“ des BMU

In den Jahren 2009 und 2010 ist das Pilotprojekt des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit in neun Kommunen erfolgreich gelaufen. Dabei hat die Kampagne eine Zweidrittelmehrheit der Bürger positiv erreicht. Eine Weiterführung der Kampagne, die aus den Bausteinen Outdoormedien (Poster und Plakate an den Stellen, wo sie die Autofahrer erreichen), Promotionaktionen und Events (Veranstaltungen, Fahrradtest auch Pedelecs, Coaching Packs etc.), Kinospots und sog. Ambient Medien (Postkarten, Werbung an Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs, in Einkaufszentren etc.) besteht, ist möglich. Das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr in Baden-Württemberg hat auf Anfrage erklärt, dass es sich eine Mitfinanzierung der Kampagne in Städten oder Gemeinden auf Landesgebiet vorstellen kann.

6.17 Mobilitätsbildung und -beratung

Die Sensibilisierung der Bevölkerung hinsichtlich umweltfreundlichen Verkehrsverhaltens ist einer der wichtigsten Bestandteile des Klimaschutzkonzeptes. So ist es notwendig, allen Personen in Pforzheim Informationen über Durchführungsmöglichkeiten der persönlichen Mobilität zu geben. Wichtige Bestandteile sind die Mobilitätsbildung in Kindergärten und Schulen aber auch die Mobilitätsberatung von Erwachsenen.

Mobilitätsbildung in Kindergärten und Schulen beschränkt sich nicht auf die klassische Verkehrserziehung (Verkehrsregeln, Verhaltensregeln oder Unfallvermeidung) sondern beinhaltet auch das Erlernen von Verhaltensweisen im Sinne der nachhaltigen Mobilität, soziales Verhalten, Entwicklung von Werthaltungen und Verstehen von Zusammenhängen. Darüber hinaus soll gezeigt werden, wie die eigenen Wege der Kinder organisiert und optimiert werden können (z. B. Entwicklung von Alternativen und Lösungen hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl, der Routenwahl und der Sicherheit).

Die Mobilitätsbildung betrifft auch die Erwachsenen. Die Bewusstseins-schärfung im Mobilitätsbereich kann zum einen in einer Firma erfolgen oder zum anderen in einer sog. Mobilitätszentrale, die von der Stadt angeboten wird. Für die Erwachsenen (z. B. Mitarbeiter, Bürger oder Neubürger) wird in einem ersten Schritt eine kollektive oder individuelle Bestandsaufnahme durchgeführt (Mobilitätsbedürfnisse, verkehrliche Situation, Mobilitätsverhalten etc.). Anschließend werden Informationen über ein alternatives Verkehrsverhalten gegeben. Darunter fallen Informationen über z. B. Umweltverbund (Fuß-, Radverkehr sowie öffentlicher Verkehr), Fahrgemeinschaften mit Auto oder Bahn, Car-Sharing, spritsparendes Fahren und umweltfreundliche

Autos, Durchführung von Geschäftsreisen, virtuelle Konferenzen bis hin zu Fuhrparkmanagement bei Betrieben und vieles andere mehr.

In einem vergleichbaren Projekt, das von der Deutschen Energie-Agentur (dena) im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit in Kommunen und Firmen durchgeführt wurde, konnten pro Beschäftigten durch verändertes Verkehrsverhalten und Reduktion des Pkw-Verkehrs ca. 0,19 t CO₂-Emissionen pro Jahr eingespart werden. Das entspricht einer Einsparung von ca. 80 l Kraftstoff.

Die Schaffung einer Mobilitätszentrale in Pforzheim innerhalb der Stadt oder die Vergabe dieser Tätigkeit an einen externen Berater erscheint sehr sinnvoll, da das Verlagerungspotenzial hin zum Umweltverbund in Pforzheim noch sehr hoch ist. Diese Mobilitätsberatung ist in der Stadt bekanntzumachen und zu bewerben, so dass viele Personen, Firmen oder Behörden dieses Angebot nutzen. Die Bewusstseinsbildung der Bevölkerung und das Informieren über das Verkehrsangebot ist der zentrale Baustein eines nachhaltigen und ökologischen Verkehrsverhaltens in der Stadt Pforzheim.

Schlussbemerkung

Entscheidend für die Fortschritte im Klimaschutz ist die tatsächliche Umsetzung der geplanten Maßnahmen - gute Absichten alleine bewirken wenig. Für die Begleitung der Umsetzung, das Monitoring und Controlling des Klimaschutzkonzeptes bzw. des Aktionsplanes (SEAP) wird der Stadt Pforzheim empfohlen, am European Energy Award® (eea) teilzunehmen. Dieses Verfahren bietet den Vorteil, dass es einerseits auf die Belange des CoM angepasst ist, andererseits ein bewährtes Instrument in der kommunalpolitischen Praxis darstellt und schließlich auch unter Aspekten des Stadtmarketing wie auch der Kommunikation von Klimaschutzmaßnahmen erheblichen Nutzen bietet.

Der eea kann in Pforzheim auf bereits für das Klimaschutzkonzept etablierte Strukturen (Kernteam, Beirat) aufbauen. Durch das verbindlich durchzuführende jährliche interne Audit ist gewährleistet, dass der Stand der Umsetzung der geplanten Vorhaben regelmäßig abgeprüft und öffentlich berichtet wird. Zudem bietet die Einbindung in die landes- und bundesweiten Netzwerke der eea-Kommunen die Möglichkeit zum interkommunalen Austausch und Erfahrungsgewinn. Die Teilnahme am eea wird vom Land Baden-Württemberg bezuschusst.

Klimaschutzkonzept Pforzheim

Anhang 6

Emissionen und Minderungspotenziale

Tabellarische Zusammenstellung

CO₂-Emissionen und Minderungspotenziale in den Sektoren
(Szenario Klimaschutz)

CO ₂ -Emissionen			1990	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Haushalte	kt/a		366,5	388,7	369,7	339,5	283,5	195,1	136,3
Industrie	kt/a		264,3	208,9	191,4	180,4	162,3	136,3	112,5
GHD	kt/a		149,7	163,2	143,7	129,0	110,7	82,7	55,8
Städt. Gebäude	kt/a		26,5	31,5	27,5	23,0	18,8	10,6	8,5
Verkehr	kt/a		287,3	262,9	244,2	224,3	203,3	191,7	166,2
Summe	kt/a		1094,4	1055,2	976,5	896,1	778,7	616,4	479,3
Minderungspotenziale gegenüber 1990 (prozentual)									
Haushalte	%		0,0%	6,1%	0,9%	-7,4%	-22,6%	-46,8%	-62,8%
Industrie	%		0,0%	-21,0%	-27,6%	-31,8%	-38,6%	-48,4%	-57,4%
GHD	%		0,0%	9,0%	-4,0%	-13,9%	-26,1%	-44,7%	-62,7%
Städt. Gebäude	%		0,0%	18,8%	3,6%	-13,2%	-29,2%	-60,0%	-68,0%
Verkehr	%		0,0%	-8,5%	-15,0%	-21,9%	-29,2%	-33,3%	-42,2%
Summe	%		0,0%	-3,6%	-10,8%	-18,1%	-28,8%	-43,7%	-56,2%
Minderungspotenziale gegenüber 2010 (prozentual)									
Haushalte	%					0,0%	-16,5%	-42,5%	-59,8%
Industrie	%					0,0%	-10,0%	-24,5%	-37,6%
GHD	%					0,0%	-14,2%	-35,8%	-56,7%
Städt. Gebäude	%					0,0%	-18,4%	-54,0%	-63,1%
Verkehr	%					0,0%	-9,3%	-14,5%	-25,9%
Summe	%					0,0%	-13,1%	-31,2%	-46,5%
Minderungspotenziale gegenüber 1990 (absolut)									
Haushalte	kt/a		0,0	22,2	3,2	-27,0	-83,0	-171,4	-230,2
Industrie	kt/a		0,0	-55,4	-72,9	-83,9	-102,0	-128,0	-151,8
GHD	kt/a		0,0	13,5	-6,0	-20,8	-39,0	-67,0	-93,9
Städt. Gebäude	kt/a		0,0	5,0	0,9	-3,5	-7,7	-15,9	-18,0
Verkehr	kt/a		0,0	-24,4	-43,0	-63,0	-84,0	-95,6	-121,1
Summe	kt/a		0,0	-39,1	-117,8	-198,2	-315,7	-478,0	-615,1
Minderungspotenziale gegenüber 2010 (absolut)									
Haushalte	kt/a					0,0	-55,9	-144,4	-203,1
Industrie	kt/a					0,0	-18,1	-44,1	-67,9
GHD	kt/a					0,0	-18,2	-46,2	-73,2
Städt. Gebäude	kt/a					0,0	-4,2	-12,4	-14,5
Verkehr	kt/a					0,0	-21,0	-32,6	-58,1
Summe	kt/a					0,0	-117,5	-279,7	-416,8

Klimaschutzkonzept Pforzheim

Anhang 7

Glossar

AfU

AfU ist die Abkürzung für das Amt für Umweltschutz in Pforzheim.

Agenda 21

Die Agenda 21 ist ein umweltpolitisches Programm und Leitlinie zur nachhaltigen Entwicklung. Die 21 steht dabei für das 21. Jahrhundert. Die lokale Agenda 21 ruft dabei die Kommunen der 172 Unterzeichnerländer auf, ein eigenes Programm zur nachhaltigen Entwicklung aufzustellen.

Anlagen-Contracting

Ein Contractor errichtet seine Anlage zur Energielieferung zunächst auf eigene Kosten um mit langfristigen Verträgen mit den Abnehmern die Investition ausgezahlt zu bekommen.

BAFA-Berater

BAFA-Berater sind Energieberater, welche durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) vermittelt werden.

Bebauungsplan

Ein Bebauungsplan setzt die Art und Weise der Bebauung eines Grundstückes über gesetzliche Regelungen fest.

BHKW-Anlage

Ein Blockheizkraftwerk ist eine Anlage zur Gewinnung von elektrischer Energie, welche auch die Abwärme nutzt, die durch die Produktion des Stroms entsteht. Ein BHKW hat durch die Kraft-Wärme-Kopplung einen sehr hohen Wirkungsgrad von etwa 90 %.

Blower-Door-Test / Leckage-Ortung

Der Blower-Door-Test ist ein Verfahren, durch das die Luftdichtheit eines Gebäudes gemessen wird. Er funktioniert über ein Differenzdruck-Messverfahren. Seit Einführung der EnEV 2002 bestehen Mindestanforderungen an die Luftdichtheit von Gebäuden.

BINE Informationsdienst

Der BINE Informationsdienst informiert über praxisbezogene Ergebnisse der Energieforschung.

BMU

BMU ist die Abkürzung für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

BMVBS

BMVBS ist die Abkürzung für das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

BMWi

Die Abkürzung BMWi steht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Bündelausschreibung

Bei einer Bündelausschreibung schreibt eine Kommune ihre Strom- oder Gaslieferungsverträge zum öffentlichen Wettbewerb aus und vergibt damit dem geeignetsten Anbieter den Vertrag zur Belieferung der Kommune.

Car-Sharing

Car-Sharing bezeichnet die organisierte gemeinsame Nutzung eines Autos, meistens zur Verfügung gestellt durch gewerbliche Organisationen. Besonders für Gelegenheitsfahrer ist dies eine günstige Möglichkeit.

CMS-System

CMS ist die Abkürzung für Content-Management-System und ist ein System zur gemeinschaftlichen Verwendung und Bearbeitung von Inhalten im IT-Bereich.

CO₂-Äquivalent

Das CO₂-Äquivalent ist ein Maß für die gesamte Treibhauswirkung von Emissionen unterschiedlicher Gase, die einem bestimmten Prozess zuzurechnen sind.

Sämtliche Treibhausgase wie Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) etc. werden dazu mit einem Gewichtungsfaktor bewertet und können dann aufaddiert werden.

Daseinsvorsorge

Die Daseinsvorsorge beschreibt die staatliche Aufgabe zur Bereitstellung der sogenannten Grundversorgung, dazu gehören unter anderem die Gas-, Wasser- und Elektrizitätsversorgung, aber auch Krankenhäuser, Bäder uvm. Die Daseinsvorsorge ist im Grundgesetz rechtlich geregelt.

DBU

Die deutsche Bundesstiftung Umwelt fördert Projekte aus dem Bereich der Umwelttechnik, der Umweltforschung/Naturschutz und der Umweltkommunikation.

dena

dena ist die Abkürzung der Deutschen Energie-Agentur GmbH, welche für Energieeffizienz und erneuerbare Energien in Deutschland verantwortlich ist.

DGS

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. setzt sich für die nachhaltige Wirtschaftsweise durch die breite Einführung erneuerbarer Energien ein.

...ebz.

Energie- und Bauberatungszentrum Pforzheim/Enzkreis gGmbH, siehe Energieagentur

eea / European Energy Award®

Der „European Energy Award®“ ist ein Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren, mit dem die Energie- und Klimaschutzaktivitäten der Kommune erfasst, bewertet, geplant, gesteuert und regelmäßig geprüft werden, um Potentiale der nachhaltigen Energiepolitik und des Klimaschutzes identifizieren und nutzen zu können. (Text: www.european-energy-award.de)

EEG

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz regelt seit 2000 die Vergütung für in das Stromnetz eingespeisten Strom aus erneuerbaren Energiequellen.

EEWärmeG und EWärmeG

Das Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Bund) und das Erneuerbare Wärme Gesetz (Land Baden-Württemberg) verfolgen die Ziele des Klimaschutzes und die Nutzung erneuerbarer Energien bei Wohngebäuden.

Effizienzhaus 70

Das Effizienzhaus 70 ist ein Standard für den Energieverbrauch eines Gebäudes pro Quadratmeter und Jahr und setzt einen Wert kleiner oder gleich 70% der aktuellen EnEV fest, welche einen Wert von ca. 50kWh/(m²a) festlegt.

Effizienzhaus 100

Das Effizienzhaus ist wie das Effizienzhaus 70 (s.o.) ein Standard zum Energieverbrauch eines Gebäudes. Es entspricht genau den gesetzlichen Mindestanforderungen der aktuellen EnEV bei einem Neubau.

Effizienzhaus 115

Das KfW-Effizienzhaus 115 darf den Wert von 115% des Jahres-Primärenergiebedarf der EnEV 2009 nicht überschreiten.

Einspeisevergütung

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz setzt den Vergütungssatz zur Einspeisung von erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz fest.

Elektrische Abluftwärmepumpe

Eine Abluftwärmepumpe nutzt die Energie, die die Abluft eines Gebäudes enthält, um damit das Gebäude beheizen zu können. Dabei wird die Wärmeenergie der Abluft durch die Wärmepumpe entzogen und erhöht.

Emissionsminderung

Die Ziele der Emissionsminderung sind es, durch Regelungen und Maßnahmen Emissionen von Industrie, Verkehr und anderen Quellen zu vermindern oder zu verhindern und damit die Luftreinhaltung zu ermöglichen.

Energieagentur

Aufgabe einer Energieagentur ist die Förderung der Energieeffizienz und des Einsatzes regenerativer Energien. In Baden-Württemberg gibt es ein Netzwerk von über 30 regionalen Energieagenturen, die auf der Landkreisebene tätig sind. In Pforzheim ist das Energie- und Bauberatungszentrum Pforzheim/Enzkreis gGmbH ansässig.

Energiecontrolling

Das Energiecontrolling hat zum Ziel, den Energieverbrauch von Gebäuden zu begrenzen. Der Energieverbrauch hängt dabei von der Nutzungsintensität und der Gebäude- und Anlagenqualität ab. Dabei werden aussagekräftige Daten und Messgrößen erfasst, gesammelt und verwertet.

Energiediagnose

Die Energiediagnose hat das Ziel, die vorhandene Energieversorgung und die Energieverbraucherstruktur vor allem auf investive Optimierungsmöglichkeiten zu untersuchen und einen Katalog, gestaffelt nach kurzfristig, mittelfristig und langfristig umsetzbaren Maßnahmen, zu erstellen.

Energiemanager / Energiemanagement

Das Energiemanagement ist die Planung und der Betrieb von energietechnischen Erzeugungseinheiten. Ziel dabei ist es, den Energieeinsatz und den Energieverbrauch zu optimieren, um damit Geld zu sparen und die Umwelt zu schützen.

Energieleitlinie

Die Energieleitlinie hilft Kommunen dabei, die Energieeffizienz und -einsparungen zu optimieren. Sie enthält neben allgemeinen Grundsätzen auch Planungs- und Betriebsanweisungen und Zuständigkeitsregelungen.

Energiekommission

Eine Energiekommission besteht aus gewählten Mitgliedern der Gemeindevertretungen, welche zusammen Impulse und Beschlüsse zu Fragen der Energiewirtschaft geben sollen.

EnEV

EnEV steht für Energieeinsparverordnung, Langtitel: „Verordnung über energie-sparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden“. Die EnEV wurde 2002 eingeführt, sie trat an die Stelle von Wärmeschutzverordnung und Heizungsanlagenverordnung. Die jüngste Neufassung, die zugleich erstmals eine substanzielle Verschärfung der Anforderungen mit sich brachte, trat 2009 in Kraft, die nächste Verschärfung ist für 2012 avisiert.

e5-Gemeinde

e5 ist der österreichische Name des European Energy Award. e5-Gemeinden werden durch das e5-Programm kontinuierlich zur Energieeffizienz gefördert. Diese Gemeinden werden durch das Programm unterstützt, ihre Energiepolitik zu modernisieren und Klimaschutzziele festzulegen und einzuhalten.

Faktor-10-Sanierung

Faktor-10-Sanierungen zeigen, dass ein Gebäude allein durch eine Sanierung seinen Energieverbrauch um 90% reduzieren kann.

Fernwärme/ -versorgung

Fernwärme ist thermische Energie, die direkt durch gedämmte Rohrsysteme in das Gebäude gelangt, und Heizenergie und Warmwasser beliefern kann. Diese Wärme wird häufig von entfernt gelegenen Kraftwerken als Abfallprodukt erzeugt und wird durch die Fernwärme nutzbar gemacht.

GIS Best Practice Award

Der "GIS Best Practice Award" zeichnet beispielhafte Projekte der Geoinformation aus, die nach den Kriterien der technischen Innovation, Wirtschaftlichkeit, gesellschaftliche Bedeutung, Weiterentwicklung des Berufsbilds, Erschließung

neuer Anwendungsfelder und besonderer Medienwirksamkeit ausgezeichnet werden.

GHD

GHD ist die Abkürzung für Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Grüner Strom Label

Das „Grüner Strom Label“ kennzeichnet Ökostromprodukte mit hohem Umweltnutzen. Zentrales Kriterium der Zertifizierung ist, dass die Stromanbieter einen festgelegten Teil der Kundengelder in neue regenerative Anlagen investieren. Durch diese Förderung umweltfreundlicher Anlagen bewirkt Ökostrom einen zusätzlichen Umweltnutzen. (Text: <http://www.gruenerstromlabel.org/>)

GTA

GTA ist die Abkürzung für das Grünflächen- und Tiefbauamt in Pforzheim.

GuD-Anlage

Ein Gas- und Dampf-Kombikraftwerk kombiniert die Prinzipien eines Gas- und eines Dampfkraftwerkes. Durch die Nutzung der Abwärme durch ein Fernwärmesystem kann das Kraftwerk hohe Wirkungsgrade erreichen.

Hydraulische Einbindung

Der hydraulische Abgleich bewirkt, dass jeder Heizkörper bei einer festgelegten Vorlauftemperatur mit genau der Wärmemenge versorgt wird, die die einzelnen Räume individuell benötigen. Durch die Einstellung eines optimalen Anlagen-drucks kann viel Energie gespart werden, zudem ist es einer der preiswertesten Optimierungsmaßnahmen eines Heizungssystems.

Initialberatung

In der Initialberatung der Energieeffizienzberatung werden unter anderem die Ausgangssituation des Unternehmens, wie der Energiebedarf und –verbrauch und Mängel dabei, analysiert und Potentiale in für Energieeffizienzmaßnahmen festgestellt. In der nachfolgenden Detailberatung werden diese Maßnahmen dann vertieft und ausgearbeitet. Für die Initialberatung kann man eine Förderung von bis zu 80% des Tageshonorars des Beraters beantragen.

Intracting

Bei dem Intracting werden die Kosten für die Energiesparmaßnahmen durch die dabei erzielten Kosteneinsparungen finanziert. Im Gegensatz zum Contracting werden diese Energiesparmaßnahmen jedoch in der Kommune selbst geplant, und nicht von externen Personen.

KfW

KfW ist die Abkürzung für die Kreditanstalt für Wiederaufbau. Aufgabe der KfW ist unter anderem die Förderung von Mittelstand und Existenzgründern, sowie die Förderung und Finanzierung von Energiespartechniken. Durch Förderungsmaßnahmen und Finanzierungsunterstützung sollen Klimaschutz-Maßnahmen leichter umsetzbar und attraktiver gemacht werden.

Klimaschutz-Plus-Förderprogramm

Das Klimaschutz-Plus-Förderprogramm fördert Kommunen und Unternehmen im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg in Bereichen des Klimaschutzes.

Klimaschutzportal

Ein Klimaschutzportal ist eine Online-Präsenz, welche über regionale Kampagnen, Beratungsangebote und allgemeine Fragen zum Klimaschutz aufklärt.

KLL

KLL ist die Abkürzung für Kompaktleuchtstofflampen und wird umgangssprachlich auch als Energiesparlampe bezeichnet, welcher Begriff allerdings auch andere Leuchtmittel mit einschließt.

KMU

KMU ist die Abkürzung für kleine und mittlere Unternehmen, die eine definierte Grenze hinsichtlich Beschäftigungszahl, Umsatzerlös und Bilanzsumme nicht überschreiten.

Kraft-Wärme-Kopplung /Mini- und Mikro-KWK

Die Kraft-Wärme-Kopplung ist die kombinierte Erzeugung von Strom und Wärme, welche für Heizzwecke weiterverwendet wird. Meistens wird die bei der Stromproduktion erzeugte Abwärme dabei aufgefangen und als Heizwärme verwendet.

Makroakteur

Makroakteure sind zum Beispiel die Stadt, die Stadtwerke, EBZ, Fachhandel, Hochschulen oder AK Radverkehr.

Mikroklima

Das Mikroklima beschreibt das Klima in einem kleinen, klar umfassten Bereich in Bodennähe.

MIV

MIV ist die Abkürzung für Motorisierter Individualverkehr, als welche Kraftfahrzeuge zur individuellen Nutzung, wie PKW und Motorrad bezeichnet werden.

Nahwärme

Nahwärme ist analog zur Fernwärme (s.o.) durch Leitungen transportierte Wärme, welche allerdings verhältnismäßig kurze Strecken im Transport zurücklegt. Der Übergang von Nah- zu Fernwärme ist genau spezifiziert.

Niedrigenergiehaus

Ein Niedrigenergiehaus ist ein Gebäude, welches das Niveau der EnEV erfüllt und entsprechend wenig Energie im Betrieb benötigt.

Öffentliche Liegenschaften

Umfassen städtische Gebäude, aber auch die Krankenhäuser, Bäder und die Hochschule.

ÖPNV

ÖPNV ist die Abkürzung für den öffentlichen Personennahverkehr. Er ist Teil des öffentlichen Verkehrs auf Straße, Schiene und Wasser im Nahbereich.

Passivhaus-Standard/Passivhaus

Passivhäuser sind Gebäude mit einem spezifischen Jahresheizwärmebedarf von weniger als 15 kWh/m²a Wohnfläche. Sie können ohne spezielles Heizsystem bzw. Klimaanlage bewohnt werden.

Pedelec

Pedelecs sind elektrische Fahrräder, welche beim Treten unterstützen, allerdings keine eigene Leistung beim „Nicht-Treten“ produzieren.

Pumpspeicherkraftwerk

Ein Pumpspeicherkraftwerk funktioniert über das Hochpumpen von Wasser auf einen erhöhte Speicher und das anschließende Herabfließen. Durch das Fließen des Wassers durch Generatoren wird elektrische Energie erzeugt.

Pufferspeicher

Ein Pufferspeicher ist ein Wärmespeicher, der die Differenzen zwischen erzeugter und verbrauchter Wärmemenge und die Leistungsschwankungen ausgleicht. Dadurch bleibt die Wärmezeugung relativ gleichmäßig und der Wirkungsgrad der Anlage wird erhöht.

PV-Anlage

Eine Photovoltaikanlage erzeugt Strom mittels der Energieumwandlung von Sonnenstrahlung durch ein Solarkraftwerk.

RALSolar

Die RAL Gütegemeinschaft für Solarenergieanlagen e.V. ist ein unabhängiger Verein zur Qualitätssicherung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen. (Text: <http://www.ralsolar.de/>)

RECS-Zertifikate

Ein RECS-Zertifikat zeichnet grünen Strom aus. RECS steht dabei für die Organisation „Renewable Energie Certificate System“, welche regenerative Energien fördert.

Repowering

Als Repowering wird das Ersetzen alter Stromerzeuger durch eine neue effektivere Anlage bezeichnet.

Sanierungslotse

Sanierungslotsen unterstützen den Antragsteller durch die Antragstellung zur Förderung durch den Kommunalkredit und begleiten ihn des weiteren noch durch die Planung des Objektes und können zur Qualitätssicherung durch ihre Fachkenntnisse beitragen.

SEKS

SEKS ist die Abkürzung für Stuttgarter Energie Kontroll System, welches ein Softwaretool für die effiziente Verwaltung des kommunalen Energiebedarfs.

SEM

SEM ist die Abkürzung für Schulinternes Energiemanagement.

Stuttgarter Standard

Der „Stuttgarter Standard“ ist der Sanierungsstandard des Energie- und Beratungszentrums Stuttgart, an das die Handwerksbetriebe bei Altbausanierungen gebunden sind.

Territorialprinzip

Eine CO₂-Bilanz, die nach dem Territorialprinzip erstellt wird, berücksichtigt die Emissionen, die auf dem untersuchten Gebiet (z.B. Gemarkung der Kommune) erzeugt werden.

SWP

Die Abkürzung SWP steht für die Stadtwerke Pforzheim.

Thermografie

Das thermografische Verfahren macht Infrarotstrahlung sichtbar, welche als Temperaturverteilung interpretiert werden kann. Dies dient der Ortung von thermischen Schwachstellen (Wärmebrücken) an Gebäuden.

UM

UM ist die Abkürzung für das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.

Verbrauchssektoren

Verschiedene Verbrauchssektoren sind unter anderem Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistung, Industrie, Verkehr und öffentliche Liegenschaften.

Wärmenetz

Ein Wärmenetz ist das System, mit dem Nah- oder Fernwärme (s.o.) verteilt wird.

Wärmepumpe

Wärmepumpen nutzen die Umgebungswärme zum Heizen (Erde, Wasser oder Luft). Dabei wird eine Wärmequelle wie beispielsweise das Erdreich abgekühlt, die dabei gewonnene Energie wird auf ein höheres Temperaturniveau transferiert und für die Heizung eingesetzt.

Zukunft Altbau

Zukunft Altbau ist die unabhängige und neutrale Marketing- und Informationskampagne des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg zu allen Fragen der energetischen Sanierung von Wohngebäuden.

Pforzheim,
sonnenklar

