

## Anhang 4 - Maßnahmekatalog

### Maßnahmen zur Senkung des Energie- und Wasserverbrauchs

Die im folgenden genannten Maßnahmen müssen in jedem Einzelfall fachlich und wirtschaftlich geprüft werden. Nicht jede Maßnahme ist in jedem Gebäude bzw. technischer Anlage anwendbar bzw. sinnvoll.

Die Maßnahmeliste eignet sich bei der Suche nach energiesparenden Maßnahmen zur Verwendung als Checkliste, ist jedoch nicht als abschließender Maßnahmekatalog, sondern nur als Anregung zu verstehen.

### 30 – Bauwerk

#### Betriebliche Maßnahmen

- ◆ Überprüfen der Funktion von Türschließern, Türöffnern und der Notwendigkeit von Türfeststellern.
- ◆ Überprüfen der Sonnenschutzanlagen auf einwandfreie Funktion (Energieeinsparung bei Klimaanlage).
- ◆ Sonnenschutzeinrichtungen rechtzeitig betätigen, um im Sommer ein unerwünschtes Aufheizen der Räume durch Sonneneinstrahlung zu verringern.
- ◆ Nach Dienstschluss alle Fenster fest schließen.

#### Investive Maßnahmen

- ◆ Einbau besser wärmegeämmter Fenster und Türen.
- ◆ Nachträgliches Abdichten von Fenster- und Baufugen.
- ◆ Nachträgliche Dämmung von Dächern, Dach- und Kellerdecken.
- ◆ Dämmung der Außenwände / Fassadensanierung
- ◆ Beseitigung von Mängeln an der Dämmung.
- ◆ Dämmen von Heizkörpernischen vor Heizkörpern und Außenwänden.
- ◆ Einbau von Türschließenanlagen.
- ◆ Einbau von Windfängen.
- ◆ Einbau von Sonnenschutzanlagen für Gebäude mit Klimaanlage.
- ◆ Innenliegender Blendschutz für Wärmegewinn im Winter bei Sonnenschein, als Ergänzung zu „nur“ Außen-Jalousien.
- ◆ Neubau / Generalsanierung
- ◆ Ganzheitliche Planungsansätze (von der Errichtung bis zur Entsorgung) auf Grundlage der aktuellen Erkenntnisse des nachhaltigen Bauens.
- ◆ Energieoptimiertes Bauen, integrale Planung (Gebäudeausrichtung, Raumaufteilung, Raumgestaltung, z. B. zur Nutzung von Tageslichtkonzepten).
- ◆ Abstimmung mit den Nutzerbedürfnissen unter Berücksichtigung einer optimalen Arbeitsplatzqualität.
- ◆ Berücksichtigung der Energieströme im Objekt bei der Auswahl von Zentralen zur Vermeidung von Verteilverlusten.
- ◆ Platzierung der Energietrassen soweit warm gehend innerhalb der thermischen Hülle.
- ◆ „Schlanke Gebäude“, die Gebäude sind so zu konzipieren, dass mit geringstem Primärenergieaufwand über eine große Bandbreite des Außenklimas das Raumklima in einem vorgegebenen, von den Nutzern akzeptierten Komfortbereich liegt.

- ◆ Berücksichtigung von neuen Bautechnologien, beispielsweise bei der Wärmedämmung mit vakuumgedämmten Betonfertigteilen oder der Nutzung von Innen- und Außenbauteilen als Latentwärmespeicher mit erhöhter Speicheraktivierung, beispielsweise durch PCM-Bauteilen (PCM: Phase Change Material).

## 41- Abwasser -/Wasser -/Gasanlagen

### Betriebliche Maßnahmen

- ◆ Regelmäßige Überprüfung der Wasserentnahmestellen, wie z. B. bei WC-, Waschbecken- und Duschanlagen auf Undichtigkeiten.
- ◆ Reduzieren der Wasserspülmengen bei WC-Spülkästen (6 Liter, sofern die Becken dafür geeignet sind).
- ◆ Schüttleistung von Duschen überprüfen, gegebenenfalls Einbau von Spareinsätzen oder von Brauseköpfen geringerer Schüttleistung veranlassen.
- ◆ Überprüfen der Zeitselbstschlußventile im Hinblick auf eine Mengenreduzierung des Duschwassers (Duschen 25 Sekunden, Waschtische 10 Sekunden).
- ◆ Abstellen automatischer Spüleinrichtungen von Urinalanlagen außerhalb der Nutzungszeiten.
- ◆ Außerbetriebnehmen von nicht benötigten Duschen, Waschbecken u.a.

### Investive Maßnahmen

- ◆ Einbau von Zeitschaltuhren zur Zirkulationsunterbrechung.
- ◆ ~~Einbau von Mischeinrichtungen zur Temperatur- und Mengengrenzung.~~
- ◆ Einbau von Brauseköpfen mit geringer Schüttleistung (9 Liter / Minute).
- ◆ Einbau von Sparperlatoren mit konstantem Durchfluß (Handwascharmaturen 6 Liter / Minute).
- ◆ Einbau von Zeitselbstschlußventilen (bei hoher Benutzerfrequenz).
- ◆ Einbau von berührungslosen, elektronisch gesteuerten Armaturen (bei extrem hoher Benutzerfrequenz).
- ◆ Einbau von Duschautomaten mit Wertmarken (bei häufiger Fremdnutzung).
- ◆ Nutzung von Regenwasser zur Bewässerung von Außenanlagen.
- ◆ Nutzung von Regenwasser für die WC-Spülung, sofern hygienisch vertretbar.
- ◆ *Freiflächengestaltung so ausführen, dass eine intensive Bewässerung vermieden wird*
- ◆ Bei nur geringem Warmwasserbedarf Warmwasserbereitung eventuell dezentral über Elektrospeichergeräte vornehmen

Bemerkung: Bei der Reduzierung der Entnahmemengen ist auf die noch DIN-gerechte Dimensionierung des Rohrnetzes bezüglich der Verweilzeiten des Wassers zu achten bzw. ist bei vollständigem Rückbau der Rohrleitungen bei der Außerbetriebnahme der Zapfstellen zu achten (stagnierendes Wasser vermeiden).

## 42- Wärmeversorgungsanlagen

### Betriebliche Maßnahmen

- ◆ Ständige Verbrauchskontrollen (dynamischer Soll/Ist - Vergleich).
- ◆ Überwachung der Gebäude auf Einhaltung der vorgegebenen Raumtemperaturen (Werte siehe [ 2 ]).
- ◆ Anpassen der Regelkurven an die Gebäudephysik.
- ◆ Thermostatventile auf die vorgegebene Raumtemperatur begrenzen; Einstellung in Abständen überprüfen.
- ◆ Nutzungsgerechte Einstellung und Überwachung der zentralen Regelanlagen

(Nacht-, Wochenendabsenkung oder Abschaltung/Absenkung bis zu 2 h vor Nutzungsende).

- ◆ Die Zeiten der Nachtabsenkung/-abschaltung sind den Gebäudenutzungszeiten anzupassen und zu optimieren.
- ◆ In Übergangszeiten bzw. bei Außentemperaturen von über 5 °C (Frostsicherung) empfiehlt sich ein Abschalten der Heizungsanlage außerhalb der Gebäudenutzungszeiten.
- ◆ Während der Übergangszeiten nur kurzzeitiger Heizbetrieb.
- ◆ Außerbetriebnahme der Heizungsanlagen bei Nutzungspausen unter Beachtung der Frostsicherung (z. B. Schulgebäude während der Ferien).
- ◆ Abschalten der Umwälzpumpen während des Abschaltbetriebes.
- ◆ Beginn und Ende der Heizperiode witterungs- und gebäudeabhängig festlegen und überwachen.
- ◆ Abschalten bzw. Einschränken der Beheizung in untergeordneten bzw. nicht genutzten Räumen.
- ◆ Bei Mehrkesselanlagen nur die erforderliche Wärmeerzeugerleistung bzw. Anzahl Kessel betreiben (Vermeidung von Betriebsbereitschaftsverlusten). Nicht benötigte Kessel sind wasserseitig abzusperren.
- ◆ Fenster und Türen, die nach außen bzw. zu nicht beheizten Bereichen führen, während des Heizbetriebes geschlossen halten.
- ◆ Für die sogenannte Stoßlüftung sind die Fenster nur kurzzeitig und möglichst ganz zu öffnen, Heizkörperventile während der Stoßlüftung schließen.
- ◆ Heizkörper nicht durch Möbel, Vorhänge oder ähnliches zustellen.
- ◆ Hydraulischer Abgleich der Wärmeverteilungsnetze und falls technisch möglich auch an den Heizkörpern.

Bei den folgenden Maßnahmen sind auch die DVGW – Richtlinien zu beachten

- ◆ Abschalten der Wassererwärmungsanlagen bei längeren Betriebspausen während der Ferien bzw. an Wochenenden.
- ◆ Außerbetriebnahme der Warmwasserzirkulation außerhalb der Nutzungszeiten.
- ◆ Anpassung der Speicherkapazität an den tatsächlichen Verbrauch durch Außerbetriebnehmen nicht benötigter Speicher.
- ◆ Übertragungsverluste durch Reinigung der Wärmeübertragerflächen /Kesselreinigung (in Wärmeübertragern und Heizungskesseln) reduzieren
- ◆ Bei Fernwärmeanschlüssen das Anlagenverhalten auf Spitzenleistung überprüfen und wenn möglich Maßnahmen erarbeiten um diese zu glätten. Dadurch kann ein niedriger Leistungspreis entstehen.
- ◆ Umwälzpumpen für Vorheiz-, Kühl- und WRG-Kreise nur laufen lassen wenn diese Regelkreise angefordert werden und nicht mit Anlage ein. Ausnahme bei tiefen Außentemperaturen muss u.U. der VHK-Kreis zirkulieren, um Frostschäden zu verhindern.

#### Investive Maßnahmen

- ◆ Einbau von Meßeinrichtungen zur Überwachung des Energieverbrauchs (Betriebsstundenzähler, Abgastemperaturmessung, Wasserzähler für Warmwasserbereitung u.a.).
- ◆ Einbau von Einrichtungen zur Verringerung des Betriebsbereitschaftsverluste der Wärmeerzeuger (wasser- und rauchgasseitig absperren).
- ◆ Anpassung der Wärmeerzeugerleistung an den jeweiligen Wärmebedarf des Gebäudes und für Warmwasserbereitung (Kesselgröße, Anzahl der Kessel, Sommerkessel).
- ◆ Einbau von Wärmerückgewinnungsanlagen in die Abgasführung.
- ◆ Verbesserung der Isolierung von Wärmeerzeugern.
- ◆ Erneuerung unwirtschaftlicher Kesselanlagen (Einbau verlustarmer Kessel, Brennwertkessel oder Einbau von WRG - Anlagen).
- ◆ Umstellung bzw. Änderung der Versorgungsart (Fernwärme, Erdgas regenerative Energien).

- ◆ Nachrüsten von besonderen Wärmegewinnungsanlagen (z.B. Wärmepumpen).
- ◆ KWK – Lösungen vorsehen
- ◆ Verringerung des Hilfsenergieaufwandes durch geregelte Heizungspumpen – Einsatz von Niedrigenergie-Pumpen
- ◆ Bei sehr großen Anlagen die Brauchwassererwärmung nicht an den Heizkessel anschließen sondern an einen deutlich kleineren Kessel, welcher dann z. B. als Speicherladesystem mit einem sehr hohen Wirkungsgrad betrieben wird. Der große Kessel steht dann komplett im Sommer oder in nutzungsfreien Zeiten
- ◆ Verbesserung der Wärmedämmung von Heizungs- und Warmwasserrohrleitungen sowie von Apparaten und Armaturen.
- ◆ Umstellung niederdruckdampfversorgter Anlagen auf Pumpenwarmwasser-Heizungssysteme.
- ◆ Entkoppelung von Heizungs- und Wirtschaftswärme (z. B. Küche, Wäschereien).
- ◆ Thermostatventile mit einstellbarer oberer Begrenzung einsetzen.
- ◆ Schaffen zusätzlicher, nach der Gebäudenutzung und Himmelsrichtungen orientierter Heizkreise einschl. Regelkreise.
- ◆ Ersatz veralteter Regelanlagen durch DDC/GLT - Regelanlagen.
- ◆ Einbau von Zonen- bzw. Einzelraumtemperaturregelungen (fernsteuerbare Einzelraumregelanlagen, Thermostatventile.
- ◆ Einbau von Heizungs - Optimierungssystemen.
- ◆ Bei sehr großen Anlagen die Brauchwassererwärmung nicht an den Heizkessel anschließen sondern an einen deutlich kleineren Kessel, welcher dann z. B. als Speicherladesystem mit einem sehr hohen Wirkungsgrad betrieben wird. Der große Kessel steht dann komplett im Sommer oder in nutzungsfreien Zeiten
- ◆ Bei Fernwärmeanschlüsse Speicherladesysteme anstelle von normalen Speicher- oder Durchlaufsystemen vorsehen
- ◆ Bei Verwaltungs-, Lehr-, Behördengebäuden oder Liegenschaften bewohnte Bereiche (z. B. für Hausmeister) mit eigener, kleineren Heizungsanlage oder separat regelbarem Heizkreis ausstatten anstatt die gesamte Heizung des Gebäudes, der Liegenschaft nach dem Wohnbereich in der arbeitsfreien Zeit zu regeln und zu betreiben.

### **43- Lufttechnische Anlagen**

#### Betriebliche Maßnahmen

- ◆ Überprüfen der Notwendigkeit vorhandener RLT - Anlagen im Hinblick auf die derzeitige Raumnutzung; gegebenenfalls Stilllegen dieser Anlagen.
- ◆ RLT - Anlagen an die jeweilige Nutzung anpassen (z. B. Personenbelegung, Außentemperatur, Luftfeuchte).
- ◆ Reduzierung der Außenlufttrate bei extrem hohen Außentemperaturen (bei Kühlbetrieb) und extrem niedrigen Außentemperaturen (bei Heizbetrieb).
- ◆ Aufheizung von Räumen mit Luftheizung nur im Umluftbetrieb, Aufheizung von Räumen mit stationärer Grundheizung ohne RLT - Anlagen.
- ◆ Soweit die Nutzung es zulässt und keine bessere Regelungsmöglichkeit gegeben ist, intermittierender Betrieb der RLT - Anlagen.
- ◆ Filter rechtzeitig reinigen bzw. wechseln (Minimierung der Druckverluste und damit des Stromverbrauchs).
- ◆ Nutzungsgerechte Einstellung und Überwachung der RLT - Regelanlagen.
- ◆ Be- bzw. Entfeuchtung weitgehend reduzieren; Bereich der relativen Feuchte zwischen 30 % und 65 % voll ausschöpfen.
- ◆ Kein Kühlbetrieb bei Raumtemperaturen unterhalb 26° C (Ausnahmen bei Gebäuden mit

besonderer Nutzung beachten).

- ◆ An sonnigen Sommertagen außenliegenden Sonnenschutz schließen, auf der Ostseite der Gebäude wegen morgendlicher Sonneneinstrahlung auch nachts – möglichen Windeinfluss beachten
- ◆ Durch Sonneneinstrahlung aufgewärmte Räume durch Querlüftung herunterkühlen (freie Kühlung).
- ◆ Durch Sonneneinstrahlung aufgewärmte, ungenutzte Dachräume durchlüften.

#### Investive Maßnahmen

- ◆ Einbau von Einrichtungen zur Anpassung der Luftleistung an den jeweiligen Bedarf (Drehzahlregelung, Schaufelradverstellung der Ventilatoren u. a.).
- ◆ Kanalsystemteile mit zu hohem Druckverlust ermitteln und gegen strömungsgünstigere Kanalteile ersetzen (gehen in 5er Potenz im Stromverbrauch ein).
- ◆ Verbesserung der Regel- und Steueranlagen zur nutzungsgerechten Anpassung des Betriebes (variable Außenluftstraten bzw. Umluftmengen, Einzelraumabschaltungen).
- ◆ bedarfsgerechte Steuerung durch ständige Messung der Raumluftqualität, Raumluftfeuchte etc. CO<sub>2</sub>-Steuerung (dadurch Reduzierung der Luftwechselraten auf ein notwendiges Minimum)
- ◆ Enthalpieregeln für Umluft-/ Außenluftbetrieb vorsehen.
- ◆ Einbau von Wärmerückgewinnungsanlagen.
- ◆ Einbau von Zeitschaltuhren zur Begrenzung der Betriebszeiten.
- ◆ Umbau von RLT - Anlagen auf gleitende Be- und Entfeuchtung; wenn möglich auf Befeuchtung verzichten.
- ◆ Entfeuchtungsregelkreise mit zwei Sollwerten betreiben. Der Niedrige für die Befeuchtung, der höhere für die Entfeuchtung. Beispiel erst < 45 % r.F. befeuchten und > 65 % r.F. entfeuchten. Temperierung analog.
- ◆ Instandhalten und ggf. Verbesserung der Kanalisierung.
- ◆ Direkte Abführung und Nutzung innerer Wärmelasten (z. B. Abluftleuchten, Pausmaschinen, Großrechnern).
- ◆ Berücksichtigung von neuen Anlagentechnologien, z. B.
- ◆ bei der Nutzung von Latentwärmespeichern (mit Parafinfüllung) in dezentralen Lüftungsgeräten
- ◆ als innenraumseitig vorgesehenen Kapillarrohrmatten mit Wärmetauscher an der Außenfassade und zwischengeschaltetem Latentwärmespeicher.
- ◆ Installation von Kältespeichern zur Laufzeitglättung von Kälteerzeugern bzw. Verlagerung der Erzeugerzeiten in Niedrigtarifzeitgebiete.
- ◆ Einsatz alternativer Kälteerzeugungstechnologien, z. B. adiabate Kühlung
- ◆ Austausch veralteter Motoren und Ventilatoren gegen neue Systeme mit höchsten Wirkungsgraden.
- ◆ Bei Ventilatorantrieben Keilriemen gegen Flachriemen austauschen
- ◆ Bei neuen oder zu erneuernden Kanälen die Leckluftstraten begrenzen.
- ◆ Bei hohen Räumen die Temperaturfühler für die Raumtemperaturregelung nicht in den Abluftkanälen einbauen sondern im Raum im einzuhaltenden Bereich (ca. 1,5 m – 2,0 m) Temperaturfühler positionieren.

#### 44- Starkstromanlagen

##### Betriebliche Maßnahmen

- ◆ Abschalten der Beleuchtung in nicht bzw. vorübergehend nicht genutzten Räumen.
- ◆ Bei ausreichendem Tageslicht Beleuchtung abschalten.
- ◆ Bei eingeschränktem Tageslicht zunächst einzelne Leuchtenreihen zuschalten.
- ◆ Es empfiehlt sich – falls technische Voraussetzungen vorhanden – eine Schalterkennzeichnung : Wand – Mitte – Fenster. (Ampelschaltung grün - gelb – rot).

- ◆ Überprüfen der Beleuchtungsstärken und gegebenenfalls reduzieren durch Entfernen überflüssiger Leuchten und/oder Leuchtmittel.
- ◆ Defekte Glühlampen durch Kompaktleuchtstofflampen (Energiesparlampen) ersetzen.
- ◆ Einschränkung Gebäudeanstrahlungen.
- ◆ Reinigungsbeleuchtung nur im momentanen Arbeitsbereich einschalten.
- ◆ Benutzungsverbot für zusätzliche elektrische Heizgeräte (z. B. Heizlüfter), soweit nicht aus besonderen betrieblichen Gründen notwendig.
- ◆ Benutzungsverbot privater elektrischer Geräte (z.B. Kühlschränke, **Herd, Mikrowelle, PC**).
- ◆ Abschalten von elektrisch betriebenen Geräten (z. B. Büromaschinen) bei Nutzungsunterbrechung.
- ◆ **Teeküchenausstattung vernünftig betreiben (z.B. Kaffeemaschine nach dem Kaffee kochen ausschalten).**
- ◆ Einschaltzeiten von elektrischen Geräten (z.B. Kopierer) auf das notwendige Maß reduzieren. Dauerbetrieb, auch im stand-by-Betrieb, vermeiden.
- ◆ Geräte mit hoher Leistungsaufnahme möglichst nicht in Zeiten der Spitzenlast bzw. hoher Tarife betreiben, sondern abends oder nachts (z.B. Brennöfen in Schulen).
  - ◆ Für beide vg. Maßnahmen ggf. Zeitschaltuhren einsetzen **oder Schaltungen über GLT realisieren.**
- ◆ Kühlgeräte **auf die tatsächlich benötigte** Temperatur einstellen.
- ◆ Nicht (mehr) benötigte Geräte sollten stillgesetzt, ausgesondert oder vom Leitungsnetz getrennt werden.
- ◆ Bei Beschaffung von Geräten den Energieverbrauch beachten.
- ◆ Überprüfen der Nennleistung von Elektromotoren im Hinblick auf den tatsächlich erforderlichen Bedarf, gegebenenfalls Austausch veranlassen (Überdimensionierung vermeiden).
- ◆ Kontrolle der automatisch geregelten Blindstromkompensationsanlagen.
- ◆ Betrieb parallel arbeitender Transformatoren im Bereich ihres günstigsten Gesamtwirkungsgrad (z. B. sollte bei zwei gleich großen Transformatoren beim Erreichen von 60 % der Nennlast eines Transformators der zweite Transformator zugeschaltet werden).
- ◆ **Steckdosen mit Ausschalter ausschalten.**
- ◆ **mission<sup>E</sup> ???**

#### Technische Maßnahmen

- ◆ Einbau von Leuchten mit höherem Wirkungsgrad **z.B. T5** und Leuchtmitteln mit größerer Lichtausbeute; keine Glühlampen einsetzen, auch keine Halogenleuchtstofflampen. Glühlampen bei Betriebszeiten > 1,5 h/d gegen Energiesparlampen oder Leuchtstofflampen ersetzen
- ◆ Elektronische Vorschaltgeräte an den Leuchtstoffröhren tragen zum Energiesparen und zu einer längeren Lebensdauer bei.
- ◆ Einbau von zonenweisen Schaltungen bei **großflächigen** Beleuchtungsanlagen (zum Beispiel **Großraumbüros** u.a.).
- ◆ Einbau von zweistufigen Beleuchtungsanlagen in Sporthallen (Trainings-/Wettkampfbeleuchtung **Putzbeleuchtung, Durchgangsbeleuchtung**).
- ◆ Einbau von helligkeitsabhängigen Abschaltvorrichtungen.
- ◆ Einbau von Zeitschaltuhren **und** /oder Bewegungsmeldern zur Beleuchtungssteuerung (Flure, Turn- und Sporthallen **WC, Duschen**).
- ◆ Einbau von Blindstromkompensationsanlagen.
- ◆ Aufteilung des Gesamtleistungsbedarfes auf mehrere Transformatoren zur besseren Nutzungsanpassung.

- ◆ Einbau von Maximumwächtern mit Vorrangschaltung zur Spitzenbegrenzung der elektrischen Leistung
- ◆ Einsatz der Ersatzstromanlagen zur Abdeckung der Spitzenlasten (ggf. auch Nutzung der Abwärme für Heizzwecke).
- ◆ Einsatz von Lastmanagement-Systemen bzw. Lastabwurfsteuerung
- ◆ Bei Leuchtstärken differenzieren zwischen Arbeits- und Umgebungsbereichen
- ◆ helle Oberflächen in Räumen bevorzugen ( Bessere Reflexionsgrade )
- ◆ Geeignete Sonnen bzw., Blendschutzsysteme vorsehen.

#### Mess- und Automatisierungstechnik

- ◆ Messtechnikkonzept unter Berücksichtigung der notwendigen Messdaten (Vermeidung von Einbaumängeln der Messtechnik und Beachtung das die Messtechnik möglichst wartungsfrei, bzw. wartungsfreundlich ausgelegt und installiert ist, regelmäßige Funktionsprüfung von Messstellen, aber auch der Kommunikationsstrecke zur Gebäudeautomationstechnik, etc.) siehe auch AMEV Empfehlungen EnMess 2001.
- ◆ Einsatz Gebäudeautomationstechnik bzw. -leittechnik, (Gebäudeautomation im FM, siehe zukünftig GEFMA 450):
- ◆ Sie liefert übersichtliche Informationen über Energieströme von Wärme- und Elektroenergie, hydraulische und thermische Zustände der Gebäudetechnik und der Wirkungsgrade der Energieumwandlung
- ◆ Sie regelt dezentral die Wärmeströme, Volumenströme, Drücke und Temperaturen nach den Vorgaben des EM
- ◆ Sie organisiert ein dezentrales Leistungsmanagement nach Vorgaben des EM, um fortlaufend Leistungsgrenzen einzuhalten.

#### wesentliche operative Energiemanagementprogramme der Gebäudeautomatisierung

- zeitabhängiges Schalten
- ereignisabhängiges Schalten
- Beleuchtungssteuerung (tageslichtabhängig)
- Höchstlastbegrenzung für ? Energien
- tarifabhängiges Schalten
- gleitendes Schalten
- adaptive Regelkurven
- raumlastabhängige Sollwertführung von zentralen Anlagen
- TGA- Wirkungsgradoptimierung (Kälteaggregat, Eisspeicher, Wärmeerzeuger, Wärmetauscher)
- Sonnenschutzsteuerung
- Nullenergieband Grenzwertregelung (Temperatur / Feuchte)
- Intervallbetrieb – Luftmengenreduzierung
- Nachtkühlbetrieb (Entwärmung der Raumspeichermasse)
- bedarfsabhängige Regelung mit Luftqualitätsfühlern
- Raumtemperaturanhebung im Sommer nach DIN 1946
- Drehzahlregelung von Pumpen und Ventilatoren
- variable Totzone / Totzeit (Heiz- / Kühlsequenzregelung)

- Energiezufuhr-Abschaltung über Fensterkontakt (z.B. Raumluftanlagen)
- Umschaltung bei Wärmerückgewinnungsanlagen (WRG) durch Enthalpievergleich
- Sequenzregelung Erhitzer / Kühler mit Integration der WRG
- Regelung des Außenluftanteils nach Arbeitsstättenrichtlinien
- Fensterüberwachung (Fenster auf Heizung aus).

## **A2 Organisatorische Maßnahmen**

- ◆ Koordination der Mehrzwecknutzung bei der Bereitstellung von Räumen und Gebäuden außerhalb der allgemeinen Dienst- bzw. Nutzungszeiten bezüglich Ort, Zeit und Beheizungsmöglichkeit (Zusammenlegung von Fortbildungsveranstaltungen, Vereinsarbeit, Elternabende usw.).
- ◆ Sport- und Turnhallen von Schulen sollten von Vereinen während der Ferien möglichst nicht genutzt werden.
- ◆ Mitwirken bei Auswahl und Einsatz des betriebstechnischen Bedienpersonals (auch Hausmeister) im Hinblick auf eine technische Mindestqualifikation.
- ◆ Schulung und Fortbildung des betriebstechnischen Bedienungspersonals bzw. der Hausmeister im Hinblick auf energiesparende Betriebsweise.
- ◆ Erarbeiten von Anweisungen, Richtlinien und Hinweisen für Planung, Ausführung und Betrieb mit dem Ziel einer höchstmöglichen Energieeffizienz.
- ◆ Regelmäßige Information der Nutzer über den Energieverbrauch.
- ◆ Für jedes Gebäude einen Ansprechpartner für Energiefragen benennen.
- ◆ Stärkung der Eigenverantwortlichkeit durch Budgetierung der Energie- und Wasserkosten.
- ◆ Beteiligung der Nutzer an den durch die Energieeinsparungen erzielten Kosteneinsparungen.