

Intelligente Gebäudetechnik gegen Klimawandel

Nicht der Transportbereich, sondern Gebäude konsumieren die meiste Energie und verursachen rund 21 % der weltweiten Treibhausgas-Emissionen. Dabei könnten allein durch Energieeffizienzmaßnahmen mit der uns heute zur Verfügung stehenden Technik 20 bis 30 % an Primärenergie eingespart werden. Ein Großteil dieser Ausgaben lässt sich innerhalb wirtschaftlich vertretbarer Zeiträume aus den Einsparungen refinanzieren.

Der aktuelle politische und gesellschaftliche Konsens zum Klimaschutz bringt jetzt Bewegung in die energetische Gebäudesanierung. Siemens sieht in den kommenden zehn Jahren im Bereich Nichtwohngebäude ein adressierbares Marktpotenzial von rund 20 Mrd. € an Effizienzmaßnahmen.

Das Thema Energiekostensenkung steht in allen Branchen an oberster Stelle der „to do“-Listen.

Triebkräfte für das wachsende Energiebewusstsein sind stark steigende Energiepreise, die allgemeine Diskussion über den Klimaschutz sowie die daraus resultierenden politischen Zielsetzungen, aus denen letztendlich zahlreiche neue bzw. verschärfte Energieeinspar- und Umweltbestimmungen auf den Weg gebracht wurden. Was bei der aktuellen Energiediskussion oft unterschätzt wird: Nicht der Transportbereich oder die Industrie ist der Hauptkonsument an Energie,

sondern die Gebäude: Rund 41 % des globalen Energiebedarfs bzw. 21 % der globalen Treibhausgasemissionen entfallen auf die Versorgung von Gebäuden mit Wärme und Strom. Verstärkt wird der Bedarf an Energie für Gebäude durch den weltweiten Trend zur Urbanisierung, der zu einer wachsenden Anzahl an Megastädten mit 10 Mio. Einwohnern und mehr führt. Neben den für eine Großstadt typischen Problemen wie Transport, Wasserversorgung, Sicherheit und Gesundheit gilt die sichere Versorgung mit Energie als die künftige Herausforderung in den Metropolen.

Überlagert wird der Trend zur Urbanisierung vom Megatrend demografischer Wandel mit einer weltweiten Erhöhung des durchschnittlichen Lebensalters. Demoskopen gehen davon aus, dass bei der anteilmäßig wachsenden älteren Bevölkerung (insbesondere in den westlichen Ländern) die Bereitschaft zu Investitionen in die

Wohngebäudemodernisierung zurückgehen wird, zumal der Fokus der so genannten Best Ager eher im Konsum und nicht in langfristig wirkenden Energie-sparmaßnahmen liegt. Hinzu kommt, dass ältere Personen oft die gleiche Wohnfläche bewohnen wie ehemals die ganze Familie. Für den Gebäudebereich könnte dieses altersbedingte Verhaltensmuster bedeuten, dass Gebäudeenergieeffizienzmaßnahmen im Bereich Nichtwohngebäude eine größere Bedeutung erhalten, um die politischen Klimaschutzziele zu erreichen – quasi zur Kompensation.

Größtes Einsparpotenzial bei öffentlichen Gebäuden

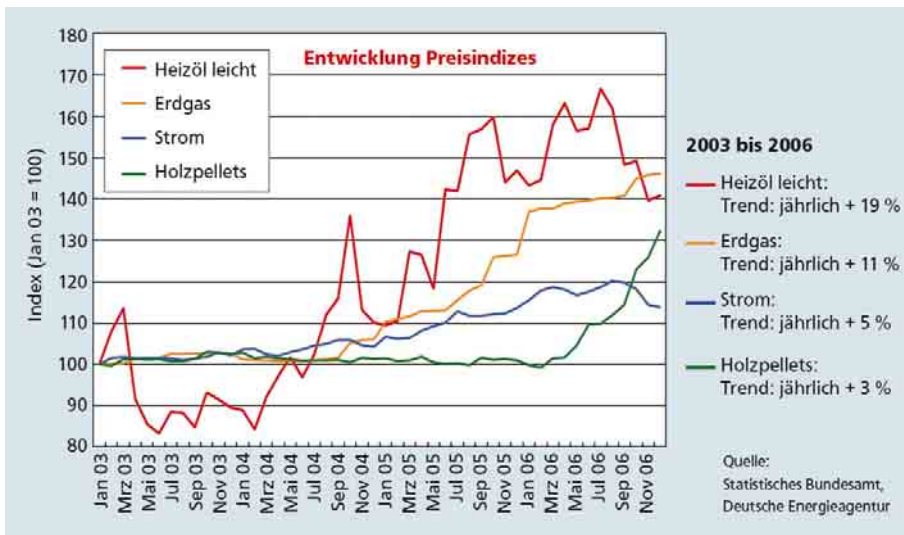
Nach wie vor befinden sich viele Liegenschaften in Deutschland im Besitz von Bund, Länder und Gemeinden. Aufgrund der Haushaltslage und des damit zusammenhängenden Investitionsstaus wird diesem Gebäudesegment ein großes Energieeffizienzsteigerungspotenzial beige-messen. So benötigen die rund 186.000 öffentlichen Liegenschaften (Stand 2005) ca. 58.200 GWh/a an Wärme und Strom in Höhe von 3,6 Mrd. € (Quelle dena/Prognos 2006). Die aktuellen Energiepreiss-teigerungen belasten deshalb die Budgets der öffentlichen Hand in besonderem Maße.

Besonders prekär ist die Energiekostenentwicklung für die rund 2.200 Krankenhäuser in Deutschland. Die durchschnittlichen Jahresenergiekosten pro Krankentbett erreichen inzwischen rund 3.200 €, mit weiter steigender Tendenz. Nachhaltige Energiekostenreduzierungen durch Effizienz- und Modernisierungsmaßnahmen sind dort wegen der verschärften Wettbewerbssituation und der Reform des Gesundheitswesens kaum mehr aus den laufenden Etats zu finanzieren. Deshalb gelten Finanzierungslösungen wie Energiespar-Contracting oder Private Public Partnership (PPP) für Krankenhäuser als verwaltungstechnisch wie auch wirtschaftlich akzeptabler Weg aus der Finanzklemme.

Nach einer Studie der Prognos AG im Auftrag der Deutschen Energie-Agentur dena lohnt es sich heute schon aus rein wirtschaftlichen Überlegungen, rund 38.000 öffentliche Liegenschaften energetisch zu sanieren. Im Durchschnitt sind damit Energiekostenreduzierungen von 25 bis 30 % realisierbar, wobei von Energieeinsparpotenzialen zwischen 30 und 40 % auszugehen ist. Für die energetische Sanierung dieser Gebäude müsste die öffentliche Hand rund 1,95 Mrd. €/a aufwenden; eine Investition, die meist nicht aus den laufenden Haushalten aufgebracht werden kann. Deshalb kommt dem Finanzierungs- und Modernisierungskonzept Energiespar-Contracting künftig bei der energetischen Sanierung des Gebäudebestands der öffentlichen Hand eine tragende Rolle zu.

Die energetische Sanierung von Gebäuden bekommt durch den demografischen Wandel eine größere Bedeutung, um die Klimaschutzziele zu erreichen.





Die aktuellen Energiepreissteigerungen belasten die Budgets der öffentlichen Hand in besonderem Maße.

Nach Berechnungen der dena könnten Bund, Länder und Kommunen ihre Energiekosten durch Energiespar-Contracting bis 2016 um bis zu 300 Mio. €/a senken. Geht man von weiter steigenden Energiepreisen aus, würde sich Energiespar-Contracting in den nächsten Jahren für weitere rund 18.000 Liegenschaften lohnen, was einem wirtschaftlichen Investitionspotenzial von etwa 900 Mio. €/a entspricht, so die Prognos/dena-Studie.

Insgesamt wird der Markt für Energieeffizienzverbesserungen in Nichtwohngebäuden mit einem Potenzial von 12,3 Mrd. € veranschlagt, wobei von einem mittleren Lebenszyklus der Effizienzmaßnahmen von zehn Jahren ausgegangen werden kann. Dies bedeutet, dass die heute hocheffizienten Komponenten und Systeme in zehn Jahren entweder technisch veraltet sind und ersetzt werden müssen oder es gibt inzwischen noch effizientere Entwicklungen, so dass sich der Austausch nach zehn Jahren in jedem Fall lohnt.

Das größte Marktsegment für Energieeffizienzlösungen in Gebäuden sind mit einem Anteil von 43 % die öffentlichen Gebäude, gefolgt von Krankenhäusern mit einem Anteil von 22 %. Zählt man die gewerblich genutzten Bürogebäude (Anteil 12 %) noch mit dazu, so repräsentieren die drei Segmente rund drei Viertel eines möglichen Markts für Energieeffizienzmaßnahmen, also rund 9 Mrd. €.

EU-Gebäudeeffizienzrichtlinie verlangt regelmäßigen Energiecheck

Die meisten der in den letzten beiden Jahrzehnten errichteten Gebäude wurden weitgehend unter Energiespargesichtspunkten gebaut – nicht selten wurden dabei die damals gültigen gesetzlichen Vorgaben überfüllt. Dennoch stellen sich bei vielen Gebäuden die prognostizierten Einsparungen nicht ein. Dies hängt einmal damit zusammen, dass zwischen den Nutzungsvorgaben an Planer und Architekten und der tatsächlichen Nutzung durch Mieter oder Eigentümer oft gravierende Unterschiede bestehen, die bei der Einregulierung bzw. Inbetriebnahme der Anlagen nicht ausreichend berücksichtigt wurden bzw. nicht mehr berücksichtigt werden konnten. Hinzu kommen Effizienzverluste an den Schnittstellen zu anderen Gewerken. In den meisten Fällen ist die Gesamtenergieeffizienz einer Anlage bzw. eines Gebäudes im Betrieb deutlich schlechter als geplant. Wenn dann noch die Anlagen sich selbst überlassen werden (d. h., der Betreiber sie nicht aktiv bewirtschaftet, Soll-Werte und Führungsgrößen nicht korrigiert und Energieverbräuche nicht dokumentiert und ausgewertet), muss er damit rechnen, dass sein Gebäude die doppelte bis dreifache Menge an Energie gegenüber den Auslegungsbedingungen konsumiert. So gesehen besteht bei fast jeder Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage, aber auch bei Kältezentralen

und BHKW ein vergleichsweise großes Energiesparpotenzial durch nachträgliche Optimierungen. Die Erfahrungen zeigen: Allein durch die Nachjustierung von Soll-Werten, einen nochmaligen hydraulischen Abgleich sowie eine am tatsächlichen Bedarf orientierte Betriebsweise lassen sich leicht 15 bis 25 %, im Einzelfall bis 40 % des gesamten Gebäudeenergieverbrauchs einsparen.

Bei Gebäudedienstleistern ist deshalb die zweite Inbetriebnahme eines Gebäudes nach dem Bezug durch den Mieter bzw. Nutzer fast schon obligatorisch. In den USA spricht man in diesem Zusammenhang bereits von „permanent commissioning“ oder „ongoing commissioning“, was nichts anderes bedeutet als eine ständige Überprüfung der Gebäudeperformance im Rahmen eines Energiemanagements. Nicht zuletzt verlangen auch die EU-Gebäudeeffizienz-Richtlinie EPBD und die nationale Energieeinsparverordnung EnEV einen regelmäßigen Energiecheck, der die Überprüfung des Energieverbrauchs sowie wichtiger Systemparameter zur Pflicht macht.

Aufgrund der Erfahrungen von Siemens mit Energiespar-Contracting-Projekten haben sich folgende fünf Optimierungsschwerpunkte herauskristallisiert:

- Ersatz von energieeffizienten Produkten und Applikationen mit höchsten Wirkungsgraden, z. B. hocheffiziente drehzahlgeregelte Umwälzpumpen und Eubac-zertifizierte Regler (Controller)
- Neudimensionierung von Wärme-/Kälteerzeugern sowie der Verteilung. Das Gros des Anlagenbestands gilt als überdimensioniert, auch die Leitungsnetze. Durch Down-sizing erhält man effizientere, schnell reagierende Systeme.
- Bedarfsprofile aufstellen, um ggf. die Höchstlast zu kappen. Jede energetische Sanierung sollte auch eine Neubewertung der Tarife beinhalten.
- Kontrolle der Verbräuche durch Messwerte. Der Spruch „Energie sparen ohne zu messen kann man vergessen“ trifft den Kern des Problems am besten. Durch den Vergleich mit Referenzwerten (Benchmarks) ähnlicher Gebäude mit gleichartiger Nutzung kann man die energetische Effizienz bzw. die möglichen Einsparpotenziale grob abschätzen.
- Erstellen einer Energiesignatur. Aus der Dokumentation des spezifischen Wärmeenergieverbrauchs anhand der Außentemperatur lässt sich beispielsweise ab-

lesen, ob die Heizungsanlage richtig eingestellt ist und der Energieverbrauch innerhalb der zulässigen Erwartung liegt.

- Nutzerverhalten beeinflussen; daraus lässt sich ein relativ hohes Energieeinsparpotenzial erschließen. Es ist jedoch recht anspruchsvoll einen durch Nutzer-motivation erreichten hohen Standard über längere Zeit auch zu halten. Sinnvoll ist es, möglichst viele „menschliche Schwachstellen“ mit nutzergerechten Regelungskonzepten zu kompensieren, z. B. durch präsent- und bedarfsgeführte Einzelraumregler für Heizung, Klima, Lüftung, Beleuchtung und Sonnenschutz.

Bei allem Engagement darf man jedoch nicht vergessen, dass sich die Energieeffizienz in Gebäuden nicht beliebig steigern lässt. Wichtig ist, die Wechselbeziehung zwischen Energie sparendem Anlagenbetrieb, Komfort und Produktivität eines Arbeitsplatzes im Auge zu behalten.

Gesetzgeberische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Bei der aktuellen Energiediskussion wird oft unterschätzt, dass neben den Energieeffizienz-Technologien auch die entsprechenden gesetzgeberischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen vorhanden sein müssen. Die Erfahrung hat gezeigt: Kaum jemand investiert in ein Hocheffizienzprodukt, wenn der Gesetzgeber dafür nicht die entsprechenden Rahmenbedingungen in Form von Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien und Normen schafft. Da staatlich angeregte Effizienzmaßnahmen nur dann wirklich greifen, wenn sie neben dem Neubau auch den Gebäudebestand einbeziehen, müssen auch geeignete Beratungs-, Dienstleistungs- und Finanzierungsmodelle zur Verfügung stehen. Letztendlich bedarf es auch der Entwicklung neuer Geschäfts-

Neue Dienstleistung

Advantage Gebäudeperformance-Optimierung (GPO)

Vor dem Hintergrund der Vorgaben der EU-Gebäudeeffizienzrichtlinie sowie der Erwartung weiter steigender Energiepreise hat die Division Building Technologies innerhalb des Siemens-Sektors Industrie seinen klassischen Vor-Ort-Service (Inspektion, Funktionskontrolle, Software-Pflege, Migration) durch den Remote-Service „Advantage Gebäudeperformance-Optimierung“, kurz GPO-Service, weiter ausgebaut.

Kundenanlagen können vom Remote-Leitstand AOC (Advantage Operation Center) aus nicht nur überwacht, sondern in Zusammenarbeit mit dem technischen Personal des Kunden auch optimiert und auf dem neuesten Stand gebracht bzw. gehalten werden.

Ziel des GPO-Service ist es, die Effizienz der Anlagen bis zu einem Optimum zu steigern. Durch die aktive Unterstützung des Kunden vor Ort durch den AOC-Energieexperten (Operator) erfolgt außerdem ein nachhaltiger Know-how-Transfer zum Kunden.

Der Zugriff auf Kundendaten erfolgt über das Energie-Monitoring-System EMC und die Web-basierende Fernzugriffsplattform Central Remote Server (CRS).

Ein lückenloses Service-Angebot, das einen effizienten Gebäudebetrieb sicherstellt, entsteht in der Verbindung mit den bereits vorhandenen Advantage Classic Services und einer kontinuierlichen Produkt- bzw. Systemmigration.

Das Integrierte

Die Bundesregierung bietet im Rahmen eines internationalen Klimaschutzabkommens nach 2012 an, die Emissionen in Deutschland bis 2020 um 40 % unter das Niveau von 1990 zu senken. Dieses Angebot ist jedoch an die Voraussetzung gebunden, dass die Europäische Union im selben Zeitraum ihre Emissionen um 30 % reduziert bzw. andere Staaten vergleichbare ehrgeizige Ziele übernehmen.

Das Maßnahmenpaket

des Integrierten Energie- und Klimaprogramms (IEKP) umfasst folgende Schwerpunkte (Auszug)

Kraft-Wärme-Kopplung Steigerung des Anteils an der Stromproduktion von derzeit etwa 12 auf ca. 25 %. Voraussetzung: Novellierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes

modelle seitens der am Bau beteiligten Unternehmen sowie der Immobilien-Investoren, die künftig den Betrieb eines Gebäudes in den Mittelpunkt der Wirtschaftlichkeitsüberlegungen stellen und nicht allein auf die Projektentwicklung und Errichtung fokussieren. Bekanntlich entfallen nur etwa 20 % der Lebenszykluskosten auf die Projektentwicklung und den Bau, aber 80 % auf die Nutzung und Endverwertung. Schon heute liegt der Anteil der Energiekosten an den Betriebskosten eines Gebäudes bei rund 50 % (mit weiter steigender Tendenz).

Effiziente Produkte ergeben noch kein energieeffizientes Gebäude

Produkteffizienz allein reicht jedoch nicht aus, um ein Gebäude energieeffizient und nachhaltig über den gesamten Lebenszyklus zu bewirtschaften. Synergien entstehen nur dann, wenn aufeinander abgestimmte Hocheffizienzkomponenten optimal zusammenwirken und dieses Zusammenspiel im Rahmen eines Energiemanagements stetig überwacht und auf Schwachstellen überprüft wird. In den meisten Gebäuden sind die Grundstrukturen für ein Energiemanagement in Form eines Gebäudeautomationssystems bereits vorhanden. Allerdings weiß man auch, dass die meisten Gebäudebetreiber nur einen Bruchteil der Möglichkeiten ihrer Gebäudeautomation auch wirklich nutzen. Vielfach fehlt es an ausgebildetem Perso-

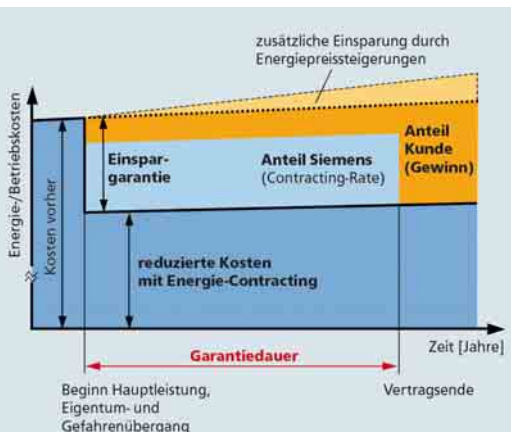
nal oder an einem Update (Migration) für die in die Jahre gekommene Technik. Deshalb werden künftig so genannte Remote Monitoring & Coaching Services (also die Fernüberwachung gebäudetechnischer Anlagen und das Training des Personals vor Ort) an Bedeutung gewinnen, zumal auch die aktuelle EnEV die periodische Überprüfung des Energieverbrauchs sowie wichtiger Anlagenparameter vorschreibt. Siemens bietet hierfür die Serviceleistung Gebäudeperformance-Optimierung (GPO) an, die eine kontinuierliche Überwachung durch qualifiziertes Personal bei gleichzeitigem Know-how-Transfer zum Kunden garantiert.

Vertraglich garantierte Energieeinsparungen

Ein für den Gebäudenutzer bzw. -eigentümer besonders attraktives und zugleich risikoarmes Finanzierungs- und Modernisierungsmodell ist das Energiespar-Contracting. Hierbei werden die Investitionen für Energiesparmaßnahmen (also Modernisierungen und Energiedienstleistungen) aus den Energiekosteneinsparungen refinanziert.

Vorteil für den Auftraggeber: Er erhält eine vertraglich garantierte Einspargarantie.

Bei hohem prognostiziertem Einsparpotenzial kann der Gebäudebetreiber darüber hinaus einen Teil der Einsparungen unmittelbar zur eigenen Haushaltsentlastung verbuchen. Durch die vertragliche Einspar-



Beim Energiespar-Contracting gibt es nur Gewinner. Je mehr die Energiekosten ansteigen, desto mehr wird das Energiebudget entlastet.

Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung (Auszug)

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien von derzeit ca. 13 auf 25 bis 30 % im Jahr 2020. Voraussetzung: Novellierung des EEG

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung auf 14 % bis 2020. Pflichtmaßnahmen bei Neubauten im Rahmen der Wirtschaftlichkeit vorgesehen

Biogaseinspeisung

Konkretisierung des bestehenden Rechtsrahmens zur Erleichterung der Biogaseinspeisung in das Erdgasnetz

Netzausbau

In Vorbereitung ist ein Energieeinleitungsbaugesetz zur besseren Stromeinspeisung von erneuerbaren Energien (insbesondere für Wind-Offshore-Anlagen)

Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) zur Liberalisierung des Messwesens

Gefördert werden sollen, durch die Liberalisierung des Strom-Messwesens und der Einführung intelligenter Stromzähler, künftig auch lastabhängige, zeitvariable Tarife.

Mit diesen Maßnahmen können die Effizienz der Kraftwerke verbessert und die Kosten für Energie gesenkt werden.

Eckpunkte für einen Entwurf der Novelle der Energieeinsparverordnung

Die Anforderungen der EnEV sollen stufenweise erhöht werden: 30 % in 2009, ca. 30 % nach 2012.

Ein Austauschprogramm ist für Nachtstromspeicherheizungen nach wirtschaftlichen Gegebenheiten ab 2020 geplant.

Förderprogramm zur energetischen Sanierung von Gebäuden und sozialer Infrastruktur

Das bestehende CO₂-Sanierungsprogramm wird weiterentwickelt und bis 2011 verstetigt. Damit soll insbesondere das Energiesparpotenzial von städtischen Strukturen und sozialer Infrastruktur besser ausgeschöpft werden. Aus dem Programm sollen bis zu 200 Mio. € zur Zinsverbilligung von Darlehen an Kommunen eingesetzt werden. Darüber hinaus wird das Programm zur energetischen Sanierung von Bundesgebäuden über 2009 hinaus bis 2011 auf bisherigem Niveau verstetigt. Für die energetische Sanierung der sozialen Infrastruktur startet außerdem der Investitionspakt Bund – Länder – Kommunen mit rund 200 Mio. € Bundes-

finanzhilfen. Zusammen mit den Anteilen von Ländern und Gemeinden ergibt das ein Fördervolumen von 600 Mio. €.

Reduktion der Emissionen fluorierter Treibhausgase

Emissionen von fluorierten Treibhausgasen (Kältemittel) aus stationären und mobilen Kühlanlagen sollen mit der Verordnung verringert werden.

Allgemeine Verwaltungsvorschrift/Leitlinie zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen

Energieeffiziente Geräte und Dienstleistungen werden durch bevorzugte Beschaffung gefördert. Im Rahmen von IEKP werden außerdem noch folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Ausbau des Anteils von Biokraftstoffen
- Umstellung der Kfz-Steuer auf Schadstoff- und CO₂-Basis
- Pkw-Energieverbrauchs-kennzeichnungsverordnung
- verbesserte Lenkungswirkung der Lkw-Maut
- Energieforschung und Innovationen.

Der erste Teil des IEKP (EEG, EEWärmeG) wurde am 6. Juni 2008, der zweite Teil (EnEV) am 18. Juni 2008 vom Bundestag verabschiedet. Aus Sicht von Beobachtern gab es in der HLK-Branche noch nie so viele politische Weichenstellungen wie im Juni 2008.

Zusammenstellung (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) von Wolfgang Schmid

garantie wirken sich mit Beginn der Hauptleistung die laufenden Energiepreissteigerungen nur noch abgeschwächt auf das Budget aus, d. h., der Kunde profitiert von den Kosteneinsparungen noch ein weiteres mal. Für viele Liegenschaftsverwalter öffentlicher Gebäude ist Energiespar-Contracting inzwischen **die** Alternative zur Eigensanierung, zumal Bauämter und Liegenschaftsverwaltungen oft aufgrund finanzieller Engpässe gar nicht mehr in der Lage sind größere Sanierungsprojekte zu realisieren. Durch Poolbildung, auch über Gemeindegrenzen hinweg, können auch kleinere Kommunen von diesem Konzept profitieren.

Fazit

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands im Sektor „Nichtwohngebäude“ ist für die Gebäudetechnikbranche ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Das Marktpotenzial in den kommenden zehn Jahren wird von Forschungsinstitutionen auf rund 20 Mrd. € geschätzt. Bei Einsatz der heute zur Verfügung stehenden Hocheffizienz-Komponenten sowie gewerkeübergreifender Ansätze bei der Anlagenoptimierung sind Primärenergieeinsparungen von 20 bis 30 % und höher möglich. Mit dem Konzept Energiespar-Contracting kann in den meisten Fällen

die Refinanzierung von energieeffizienter Modernisierung und Dienstleistungen aus den Energiekosteneinsparungen abgedeckt werden.



Der Autor

Ullrich Brickmann,
Siemens Building
Technologies,
Frankfurt/Main