

Auszug aus

Denkschrift 2010

zur Haushalts- und Wirtschaftsführung des
Landes Baden-Württemberg

Beitrag Nr. 26

Energieverbrauch der Universitätsgebäude



Baden-Württemberg

RECHNUNGSHOF

Energieverbrauch der Universitätsgebäude (Kapitel 1208 und 1410 bis 1421)

Selbst neue Universitätsgebäude werden noch immer mit teilweise überdimensionierten gebäudetechnischen Anlagen geplant. Die für den Gebäudebetrieb verantwortlichen Universitäten können erheblich Energie einsparen, wenn sie diese Anlagen optimal betreiben.

1 Ausgangslage

Die Finanzkontrolle prüfte 2007 das technische Gebäudemanagement des Landesbetriebs Vermögen und Bau Baden-Württemberg (siehe Denkschrift 2008, Beitrag Nr. 21, Technisches Gebäudemanagement bei landeseigenen Immobilien). Gebäude der Universitäten waren nicht einbezogen, weil die Universitäten sie selbst bewirtschaften.

In einem weiteren Schritt wurden 2009 an acht Universitäten 17 neuere oder generalsanierte Objekte untersucht.

Universitätsgebäude verbrauchen je Quadratmeter durchschnittlich dreimal so viel Strom und zweimal so viel Wärme wie die anderen Landesgebäude. Aufgrund der in den letzten Jahren gewachsenen Anforderungen an den Wärme- und Klimaschutz sowie an das energieeffiziente Bauen sollte bei diesen Gebäuden ein besonders energieeffizienter Gebäudebetrieb erwartet werden können.

2008 belief sich der Stromverbrauch dieser Objekte auf 10,6 Mio. Kilowattstunden und der Wärmeverbrauch auf 10,5 Mio. Kilowattstunden. Für die Energieversorgung der Universitäten werden jährlich mehr als 100 Mio. Euro aufgewendet.

2 Energieverbrauch der untersuchten Gebäude

Es fehlten Vorausberechnungen des gebäudebezogenen Energieverbrauchs, die eine exaktere Bewertung dieses Verbrauchs und eine konkrete Ermittlung von Einsparpotenzialen ermöglicht hätten. Daher verglich der Rechnungshof den Energieverbrauch mit Kennwerten einer Arbeitshilfe⁸ der staatlichen Vermögens- und Hochbauverwaltung. Diese Kennwerte sind nach Vorgaben des Finanzministeriums bei energetischen Sanierungen anzustreben und bei Neubaumaßnahmen zu unterschreiten.

Um die zunehmend intensivere Nutzung der Universitätsgebäude sowie Unterschiede im technischen Ausstattungsgrad zu berücksichtigen, legte der Rechnungshof seiner Untersuchung einen Zuschlag von 25 Prozent auf die

⁸ Betriebskosten und Verbräuche, Kennwerte von Hochbauten - Universitäten und Universitätskliniken, 2008.

optimalen Kennwerte zugrunde. Für Gebäude mit ausgeprägter Mischnutzung wurde ein noch höherer Zuschlag angesetzt. Je höher der Kennwert liegt, desto höher ist der zulässige Energieverbrauch.

Dennoch überstieg der Stromverbrauch der untersuchten Gebäude den gebäudespezifischen Kennwert um bis zu 225 Prozent, im arithmetischen Mittel um 78 Prozent. Dies entspricht einem Einsparpotenzial von 4,5 Mio. Kilowattstunden Strom je Jahr.

Beim Wärmeverbrauch betrug der Mehrbedarf bis zu 300 Prozent, im arithmetischen Mittel 24 Prozent. Das Wärme-Einsparpotenzial liegt bei 1,3 Mio. Kilowattstunden je Jahr. Damit könnten die Universitätshaushalte allein bei den geprüften Gebäuden jährlich um Energiekosten von 718.000 Euro (Strom- und Brennstoffkosten) entlastet werden.

3 Planerische und bauliche Aspekte

Alle untersuchten Gebäude waren mit gebäudetechnischen Anlagen ausgestattet, die grundsätzlich einen energieeffizienten Betrieb ermöglichen. Dazu gehören Wärmerückgewinnungsanlagen und Frequenzumrichter⁹ in raumluftechnischen Anlagen und Kälteanlagen sowie drehzahlregelbare Pumpen in Heiz- und Kälteanlagen.

Teilweise war die Energieeffizienz durch Überdimensionierungen sowie ungünstige Anlagenkonzepte eingeschränkt. Das wärmephysikalische Verhalten neuerer Gebäude wird durch eine zu kleinteilige Heizgruppeneinteilung unzureichend berücksichtigt. Umwälzpumpen bewegen dann zu große Heizwassermengen, die dem Mehrfachen des tatsächlichen Heizbedarfs entsprechen. In einem untersuchten Gebäude sind Umwälzpumpen installiert, deren Gesamtförderkapazität einer Heizleistung von mehr als 500 Kilowatt entspricht. Der Bedarf liegt jedoch bei lediglich 100 Kilowatt.

Bei den raumluftechnischen Anlagen entsprachen die Energieeffizienz (Verhältnis Stromverbrauch zu Luftleistung) sowie die Rückwärmzahlen nicht den gängigen Mindestanforderungen. Diese Anlagen sollten soweit möglich mit Umluft geplant werden. Eine Umluftrückrüstung ist auch in bestehenden Laborgebäuden sinnvoll, sofern die Luftmenge im Absenkbetrieb nicht wesentlich verringert werden kann.

Der maschinelle Lüftungsbedarf, die Luftmengen sowie die Zahl der thermodynamischen Luftbehandlungen hätten von der Bauverwaltung kritisch hinterfragt werden müssen. Gebäude mit überwiegender Fensterlüftung hatten einen geringeren Strom-, Kälte- und Wärmeverbrauch als Gebäude mit überwiegender mechanischer Be- und Entlüftung.

Bei den untersuchten Gebäuden bestand oft ein gleichzeitiger Kälte- und Wärmebedarf. In den Monaten April bis Oktober ist der Wärmebedarf zu meist geringer als der Kältebedarf und kann über Energieverschiebungssysteme komplett aus der Kälteerzeugung gedeckt werden.

⁹ Frequenzumrichter: Elektronische Regeleinheit für Ventilatoren, die eine variable und bedarfsgerechte Einstellung der Luftmengen ermöglicht.

Innovative Konzepte zur Energieeinsparung, wie z. B. Kühlung mit natürlicher Temperaturdifferenz, gab es lediglich bei zwei der untersuchten Gebäude.

Nahezu alle Gebäude hatten bodentiefe Fenster. Sie erhöhen die Kühllasten, ohne die Tageslichtnutzung effektiv zu verbessern.

Der Rechnungshof empfiehlt, dass die Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung ihre Planungen noch konsequenter auf einen energieeffizienten, wirtschaftlichen Gebäudebetrieb hin ausrichtet. Sie hat mit ihren beauftragten Ingenieuren Vorausberechnungen zum prognostizierten Energieverbrauch und Betrieb der technischen Anlagen zu erstellen. Nur so wird es den nutzenden Verwaltungen (Universitäten) möglich, im Hinblick auf künftig anfallende Kosten des Gebäudebetriebs gegebenenfalls noch korrigierend eingreifen zu können.

4 Verantwortungsbereich der Universitäten

Die Universitäten stellen schon mit der Nutzungsanforderung die wesentlichen Weichen für die Wirtschaftlichkeit des späteren Gebäudebetriebes. Der Flächenbedarf sowie die Standardanforderungen müssen daher präzise und nicht überhöht formuliert und geprüft werden.

Nach der Übergabe der fertiggestellten Baumaßnahmen übernehmen die Universitäten den Gebäude- und Anlagenbetrieb. Hierzu erhalten sie Revisionspläne und Betriebsanleitungen. Es folgt eine Phase, in der noch im Verantwortungsbereich der Bauverwaltung von den Installationsbetrieben Mängel beseitigt werden.

Die erforderliche Nachjustierung der Anlagen zur Optimierung des Energieverbrauchs ist Aufgabe der Universitäten. Diese verfügen jedoch nicht immer über entsprechend qualifiziertes Fachpersonal oder vertreten die Meinung, dass die Optimierung Aufgabe der Bauverwaltung sei. Daher wird der Anlagenbetrieb lediglich in Teilbereichen qualifiziert optimiert.

Der Rechnungshof empfiehlt den Universitäten, die planenden Ingenieure für einen Zeitraum von drei Jahren nach Bauübergabe mit der Betreuung und Optimierung der Anlagen zu beauftragen. Durch Energieeinsparungen ist eine schnelle Amortisation der Betreuungs- und Optimierungskosten zu erwarten.

Neben den Nachjustierungen ermöglichen restriktivere Anlagenbetriebsstrategien ein hohes Einsparpotenzial.

Beispiel raumluftechnische Anlagen: Diese sind Schwerpunkte des Energieverbrauchs. Einige Universitäten schalten diese Anlagen außerhalb der Nutzungszeiten ab, während andere lediglich die Luftmengen auf die Hälfte absenken oder - besonders im Laborbereich - die Anlagen im 24-Stundenbetrieb durchlaufen lassen. Generell sollte eine weitergehende Luftmengen-Absenkung außerhalb der Nutzungszeiten möglich sein. Im Einzelfall ließen sich mit einem restriktiveren Anlagenbetrieb mehr als 50 Prozent des Wärme- und Stromverbrauchs einsparen.

Die elektrische Grundlast ist bei den Universitätsgebäuden im Vergleich zu anderen Landesgebäuden auffällig hoch. Universitätsgebäude verbrauchen im „Leerlaufbetrieb“ bis zu 90 Prozent des Stromes, der beim Dienstbetrieb benötigt wird.

Schwerpunkte des Grundlastverbrauchs sind raumluftechnische Anlagen, Kälteanlagen sowie IuK-Anlagen. Neben einem optimierten Betrieb der Raumluftechnik bieten also energiesparende Konzepte und Betriebsstrategien für IuK überdurchschnittlich hohe Stromeinsparmöglichkeiten.

Die Universitätsinstitute sollten verstärkt in die Maßnahmen zum energieeffizienteren Betrieb eingebunden werden. Änderungen beim Nutzerverhalten können einen wichtigen Beitrag zum Energiesparen leisten. Wirksame Anreize können über eine Beteiligung der Institute an den eingesparten Energiekosten gegeben werden.

Die für das Energiemanagement und den Gebäudebetrieb zuständigen Mitarbeiter sollten weitergebildet werden, um die bereits zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Gebäudeleittechnik und zentralen Energieerfassung zu nutzen. Dabei muss bewusst gemacht werden, dass das Energiecontrolling eine dauerhafte Aufgabe ist, weil der Energieverbrauch nach einer Optimierungsphase ohne anschließende Überwachung sonst wieder zunimmt.

Der Rechnungshof sieht bei einer optimierten Einstellung und Steuerung der technischen Anlagen, einer auf Energieeinsparung gerichteten Betriebsführung der Universitätsgebäude sowie einer stärkeren Einbindung der Institute allein bei den untersuchten Gebäuden ein jährliches Einsparpotenzial von 15 Prozent.

Eine Hochrechnung auf den gesamten Gebäudebestand der Universitäten mit seiner Mischung aus neuen, älteren und alten Gebäuden ist kaum möglich, da unterschiedliche technische Voraussetzungen für eine Energieeinsparung vorliegen. Der Rechnungshof geht jedoch nach vorsichtiger Schätzung von einem möglichen Einsparvolumen von insgesamt 10 Prozent aus. Dies würde - bei derzeitigen Kosten von 100 Mio. Euro für die Energieversorgung der neun Universitäten - eine jährliche Kosteneinsparung für die Universitäten von 10 Mio. Euro bedeuten.

5 Stellungnahme der Ministerien

Das Finanz- und das Wissenschaftsministerium sehen es als Schwerpunktaufgabe, den Energieverbrauch in den Universitätsgebäuden zu optimieren. Umfangreiche Maßnahmen im Bereich des Planens und Bauens und im Gebäudebetrieb seien bereits umgesetzt. Die Empfehlungen des Rechnungshofs sollen aufgegriffen und der bereits eingeschlagene Weg zu einem optimierten Energiemanagement konsequent fortgesetzt werden.

Die beiden Ministerien teilen den methodischen Ansatz des Rechnungshofs nicht, das Einsparpotenzial ausschließlich auf der Grundlage eines Vergleichs der Ist-Energiewerte mit den unteren Kennwerten der jeweiligen Bauwerkszuordnung gemäß der Broschüre „Betriebskosten und Verbräuche“ (siehe Fußnote 8) zu ermitteln. Das aufgezeigte jährliche Einsparpotenzial von 10 Mio. Euro wird als deutlich zu hoch bewertet.

6 Schlussbemerkung

Der Rechnungshof hält an seinem Ansatz fest, den Ist-Verbrauch an den von der Verwaltung selbst herausgegebenen und vom Finanzministerium als Richtschnur vorgegebenen Richtwerten zu messen. Mögliche Unterschiede im technischen Ausstattungsgrad wurden mit einem Zuschlag von 25 Prozent und mehr berücksichtigt.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass trotz aller bereits eingeleiteter Schritte Handlungsbedarf besteht. Die Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung muss ihre Planungen weiter optimieren, um die Voraussetzungen für einen optimierten Gebäudebetrieb zu schaffen. Die technischen Anlagen müssen nach Übergabe an die Universitäten überwacht und im Betrieb optimal eingestellt werden. Für die Daueraufgabe der wirtschaftlichen Betriebsführung müssen die Universitäten ein eigenes Energiemanagement einrichten. Einige Universitäten sind auf diesem Weg bereits vorangeschritten.