

Energiemanagement (Teil 1)

Das Haushaltsbuch der Betriebsführung

Der Verbrauch von Energie verursacht Kosten – sowohl in ökonomischer als auch in ökologischer Hinsicht. Nur wer weiß, wie hoch die Verbräuche zu bestimmten Zeiten sind und weshalb Schwankungen auftreten, kann analysieren, welche Einsparungen möglich sind und an welchen Stellen man gegensteuern kann. In der Gebäudebewirtschaftung nimmt daher das Thema Energiemanagement eine zunehmend wichtige Rolle ein. Im ersten Teil des Beitrags werden grundlegende Begriffe erläutert und die Prinzipien und Vorgehensweisen für ein effizientes Energiemanagement aufgezeigt.



Wie bekommt man seine Schulden in den Griff? Egal ob es Griechenland betrifft, die marode Stadtkasse oder den privaten Haushalt – der Rat einer jeden Schuldnerberatung ist stets der gleiche: Zunächst muss ein Kassensturz her, das heißt der Überschuldete muss seine Einnahmen und Ausgaben gegenüberstellen. Im nächsten Schritt muss ein Haushaltsbuch geführt werden. Jede einzelne Ausgabe wird aufgeschrieben und auf Einsparmöglichkeiten hin beurteilt. Wer das nicht macht, hat auch keine Chance, jemals von seinen Schulden herunter zu kommen – es sei denn, er gewinnt im Lotto.

Energie und hier insbesondere die CO₂-Emissionen aus dem Energieverbrauch sind unsere ökologische Währung. Wie wissen alle,

dass die CO₂-Emissionen drastisch gesenkt werden müssen, und dass Energie angesichts der endlichen Ölressourcen knapper werden wird. Zudem sollte sich niemand der Illusion hingeben, dass erneuerbare Energien ausreichen werden, um unsere derzeitige Energieverschwendung so fortsetzen zu können. Damit sind wir alle Energie-Schuldner. Wir müssen folglich so handeln wie bei Geld-Schulden. Das Haushaltsbuch für Energie ist das Energiemanagement.

Was genau ist Energiemanagement?

Grundsätzlich bedeutet Energiemanagement die Zusammenfassung aller Aufgaben, die mit der Nutzung von Energie in den Gebäuden zusammenhängen. Das Energiemanagement ist in den Organisationsablauf zu integrieren und sollte Teil der Betriebsführung sein.

Zusätzlich sind im Rahmen eines Klimaschutzmanagements die Auswirkungen auf Treibhausgase sowie sonstige Schadstoffe zu berücksichtigen, die mit dem Verbrauch [1] von Energie sowie den hierdurch verursachten Zusammenhängen verbunden sind. Hierzu zählen insbesondere

- **Verbrauchscontrolling:** regelmäßige Verbrauchserfassung und -auswertung;
- **Kostencontrolling:** systematische Erfassung und Auswertung der Energiekosten;
- **Betriebsüberwachung:** energieoptimierter Betrieb der Regelungsanlagen;
- **Energieausweise und Kennwerte:** Bildung von Kennwerten für Wärme- und Stromverbräuche beziehungsweise -bedarfe sowie Aushang von Energieausweisen;
- **Kommunikation:** Erstellung eines Energieberichts sowie Kommunikation der Ergebnisse verwaltungsintern, in Gremien und gegenüber der Öffentlichkeit;
- **Beschaffung:** Energieoptimierte Beschaffung von Geräten, Beleuchtungskörpern usw.;
- **Gebäudesanierung:** Erstellung eines Gebäudesanierungskonzeptes, bei dem Fragen der Energieeinsparung berücksichtigt werden.

Diese Aufgaben wurden seit den frühen 1980er-Jahren entwickelt und sind Bestandteil des Energiemanagements. Inzwischen steht auch der Klimaschutz im Fokus und damit die Reduzierung von Treibhausgasen, insbesondere von Kohlendioxid (CO₂). Daher fließt heute in die Bilanzierung auch das Klimaschutzmanagement mit ein.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass durch ein systematisches Energiemanagement die Energieverbräuche sowie die damit zusammenhängenden Kosten um zehn bis 15 % gesenkt werden können, ohne dass größere Investitionen erforderlich sind. Im Rahmen einer energieoptimierten Gebäudeplanung lassen sich die

dauerhaft anfallenden Verbräuche und Kosten je nach Gebäudezustand durch wirtschaftliche Investitionen um 50 bis 80 Prozent senken. Dies kann die Finanzsituation eines Gebäudeeigentümers nachhaltig verbessern. Umso bedauerlicher ist es, dass ein systematisches Energiemanagement heute in den meisten Betrieben und öffentlichen Einrichtungen nur rudimentär existiert und zum Teil aus Personalmangel sogar wieder eingestellt wurde.

IQ – Information und Qualifikation

Ein altes Sprichwort sagt: „Bei uns sitzt die Intelligenz nicht in der Maschine sondern davor“. Dies gilt gerade für den energieeffizienten Betrieb von Anlagen. Energiemanagement wird nicht funktionieren, wenn nicht alle Beteiligten vom Hausmeister über den Energiebeauftragten bis hin zum Vorstand einbezogen und motiviert werden. Daher ist die Kommunikation zwischen den Beteiligten sowie deren Qualifizierung sehr wichtig.

Energiemanagement als Führungsaufgabe

Diese umfassenden Aufgaben machen Energiemanagement zu einer Führungsaufgabe. Energiemanagement kann nicht dem zufälligen Engagement einzelner Energiebeauftragter überlassen werden, sondern ist der Geschäftsführung eines Betriebes beziehungsweise dem Verwaltungsvorstand einer Kommune als wichtige Aufgabe vorbehalten (Abb. 11).

Die DIN EN 16001 [2] ist ein Instrument, das nicht nur den Inhalt des Energiemanagements normativ darstellt und erläutert, sondern auch aufzeigt, wie der Energiemanagementprozess in die Betriebsstruktur integriert werden kann. Die Norm macht deutlich, dass Energiemanagement eine Vorstandsaufgabe ist, eine hohe Bedeutung im Betriebsablauf hat und dem entsprechend zertifiziert werden kann. Es ist absehbar, dass staatliche Vergünstigungen an die Einführung eines Energiemanagements geknüpft werden. Konkret geht es dabei um die Befreiung von CO₂-Abgaben im Rahmen des Handels mit CO₂-Zertifikaten. Zwar betrifft dies derzeit nur wenige Großbetriebe, jedoch bestehen bereits Überlegungen, auch andere Förderprogramme an die Einführung eines Energiemanagementsystems zu knüpfen.

Verbrauchscontrolling

Unter Verbrauchscontrolling versteht man die regelmäßige Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche. Häufig erfolgt ein solches Controlling nur jährlich; eine unterjährig Kontrolle, die ein bewusstes Gegensteuern ermöglicht, findet demnach nicht statt. In der Folge bleiben erhöhte Verbräuche über einen längeren Zeitraum unentdeckt. Diese Zeiträume sind eindeutig zu lang. Oft werden bei der jährlichen Kontrolle auch nur die Kosten verglichen. Für das Energiemanagement ist jedoch erst einmal der Verbrauch entscheidend. Die Kosten sind hierzu nicht proportional, besitzen aber eine Eigendynamik. Die Senkung



11 Die vielen umfassenden Aufgaben machen das Energiemanagement zu einer Führungsaufgabe.

der Verbräuche führt nicht zwingend zu niedrigeren Kosten.

Zu einem effizienten Verbrauchscontrolling gehören

- die monatliche Erfassung der Zählerstände,
- die zeitnahe Auswertung der Verbräuche und der Abgleich mit Vorjahren,
- die jährliche Auswertung der Verbräuche und die Betrachtung von längerfristigen Trends.

Monatliche Erfassung der Zählerstände

Will man kurzfristig negativen Trends entgegenwirken können, sind die Verbräuche unbedingt monatlich zu erfassen. Diese kann mithilfe von Formularen oder – wenn dies technisch möglich ist – über ein zentrales Gebäudemanagement erfolgen.

Der Rhythmus der Verbrauchserfassung hängt von der Größe und dem Energieverbrauch des Gebäudes ab. Größere Gebäude sollten monatlich erfasst werden, bei kleinen reicht eine halbjährliche oder jährliche Kontrolle. Hier muss ein Kompromiss zwischen größtmöglicher Genauigkeit und Arbeitsaufwand gefunden werden. In Abb. 2 sind Richtwerte für verschiedene Gebäudegrößen aufgeführt, die sich an den jeweiligen Energiekosten orientieren. Bei kommunalen Gebäuden unterteilen sich die Gebäude je nach Nutzung zum Beispiel in folgende zwei Kategorien, wobei die Übergänge fließend sind:

- Kategorie 1: Schulen, Sporthallen, Schwimmbäder, Rathaus, Bauhof, VHS, Feuerwache mit Berufsfeuerwehr, Begegnungszentren, Kindergärten.
- Kategorie 2: Friedhofskapellen, kleine Sporthäuser, kleine Jugendzentren, kleine Feuerwachen (freiwillige Feuerwehr).

Formulare

Werden vom Gebäudemanagement viele Gebäude verwaltet, so wird es in den meisten Gebäuden keine zentral auf die Gebäudeleitstelle aufgeschaltete Verbrauchserfassung geben. In einem solchen Fall müssen Hausmeister oder Gebäudebetreuer regelmäßig Zählerstände ablesen und übermitteln. Grundsätzlich sollte die Ablesung am ersten Arbeitstag im Monat erfolgen. Erfahrungsgemäß ist dies kein Problem, wenn ein Energiemanagement einmal installiert ist.

Es hat sich als wenig sinnvoll erwiesen, wenn die Hausmeister oder Gebäudebetreuer auf dem Datenbogen selbst den Verbrauch berechnen oder nur die errechneten Verbräuche und nicht die Zählerstände angeben. Dies führt regelmäßig zu Fehlern und ist zudem ein unnötiger Arbeitsschritt, da die Zählerstände ohnehin in eine EDV eingegeben werden müssen. Es ist daher besser, den Hausmeistern oder Gebäudebetreuern Zwischenauswertungen zukommen zu lassen.

Hilfreich und wichtig sind zudem Angaben zu besonderen Vorkommnissen, die den Verbrauch beeinflussen könnten, wie zum Beispiel Schul- oder Stadtteilstreife, Rohrbrüche, Bauarbeiten oder ähnliches. Dies kann Schwankungen im monatlichen Verbrauch erklären.

Energiekosten (€)	Nutzungstyp	Rhythmus
> 5000	1	monatlich
2500–5000	2	halbjährlich

2 Für die Verbrauchserfassung sollte man kommunale Gebäude in verschiedene Nutzungstypen einteilen und deren Energieverbrauch in angepassten Rhythmen dokumentieren.

Der Umgang mit Formularen zwingt nebenbei den Hausmeister, dass er sich regelmäßig mit dem Thema „Energieverbrauch“ auseinandersetzen muss. Dieses psychologische Element ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil, da hierdurch das Bewusstsein für Energie sparendes Verhalten geschärft wird.

Zentrale Gebäudeleittechnik

Sind die Regelungsanlagen zentral auf einen Rechner im Gebäudemanagement aufgeschaltet, lassen sich von hier aus die monatlichen Verbräuche direkt auswerten. Der Zugriff auf die Daten erfolgt somit viel schneller als bei der Datenbeschaffung durch Formulare. Zudem können Fehler bei der Datenerfassung minimiert werden. Allerdings braucht es auch bei dieser Lösung für eine fehlerfreie Verbrauchserfassung ausreichend Personal.

Der Nachteil dieser Methode ist, dass die Gebäudebetreuer nicht mehr in das Energiemanagement einbezogen sind. Dies kann man ausgleichen, wenn Gebäudemanagement und Hausmeister gemeinsam den Verbrauch erfassen und die Regelung einstellen.

Unterjährige Auswertung der Verbräuche

Allein mit dem zeitnahen Erfassen der Verbräuche ist es nicht getan – die dokumentierten Zählerstände müssen auch schnell ausgewertet werden, um auf Fehlentwicklungen schnell reagieren zu können.

Da der Heizwärmeverbrauch wesentlich von der Außentemperatur abhängt, müssen die Wärmeverbräuche witterungsbereinigt werden. Der Rechengang hierfür findet sich in der VDI 3807, Blatt 1 [3]. Grundlage für die Witterungsbereinigung sind monatliche Gradtagszahlen. Diese können von örtlichen Energieversorgungsunternehmen oder benachbarten Wetterstationen bezogen werden. Nur mit witterungsbereinigten Verbrauchsdaten ist man in der Lage, eine Verbrauchsentwicklung korrekt zu beurteilen. Neben den jährlichen Auswertungen sind die monatlichen insofern interessant, als daran Verbesserungen oder Verschlechterungen beim Betrieb der Anlagen dokumentiert werden können.

In Abb. 3 sind beispielhaft die Heizenergieverbräuche einer Realschule über zwei Jahre hinweg aufgeführt. Die monatliche Verbrauchserfassung zeigt, dass im aktuellen Jahr die Anlagen im Sommer abgeschaltet wurden, was deutlich Energie eingespart hat. Zudem wurden die Regelungsanlagen optimiert, was daran abzulesen ist, dass die aktuelle Verbrauchskurve systematisch unterhalb der Ausgangskurve liegt. Im November und Dezember kam es zu Mehrverbräuchen. Ohne eine monatliche Verbrauchserfassung wäre dies nicht nachprüfbar.

Es ist wichtig, die Hausmeister oder Gebäudebetreuer in das Energiemanagement einzubeziehen. Denn deren Motivation ist entscheidend für den energieeffizienten Betrieb. Neben der Jahresauswertung sollten sie unterjährig Rückmeldungen über die Verbrauchserfassung erhalten. Ideale Zeitpunkte

für die Auswertung sind der 30.4. und der 31.10., da an diesen Tagen Schwankungen während der Osterbeziehungsweise Herbstferien berücksichtigt werden können. In der Praxis werden die Hausmeister aber leider häufig vergessen oder lediglich als Zuarbeiter angesehen – zu Lasten der Motivation. Es hat sich gezeigt, dass die Mitarbeiter viel eher bereit sind, sich mit dem Thema Energiesparen auseinanderzusetzen, wenn deren Anregungen ernst genommen werden und verbindlich schnell reagiert wird. Umgekehrt verkümmert dieses Engagement bis hin zur „inneren Emigration“, wenn die Kommunikation des Energiebeauftragten in die einzelnen Objekte nicht funktioniert.

Jährlicher Energiebericht

Neben der monatlichen Auswertung erfolgt im Rahmen des Energiemanagements auch eine jährliche Auswertung. Durch das Vergleichen der Verbräuche mit denen der vergangenen Jahre bilden sich Entwicklungstendenzen heraus, die eine wichtige Basis für das Kostencontrolling sind. Dazu müssen die Heizenergieverbräuche absolut und witterungsbereinigt abgebildet werden. Diese Auswertung mündet in den Energiebericht, der die Entwicklungen von Verbräuchen und Kosten für ein aktuelles Jahr darstellt und Trends über mehrere Jahre sichtbar macht.

Zu den wesentlichen Inhalten eines Energieberichtes zählen:

- die aktuellen Verbräuche und Kosten sowie deren Entwicklung über mehrere Jahre;
- die Kennwerte, die üblicherweise auf die beheizte/gekühlte Nettogrundfläche bezogen werden und
- die Auflistung der wichtigsten investiven Maßnahmen sowie sonstiger Aktivitäten im Rahmen des Energiemanagements.

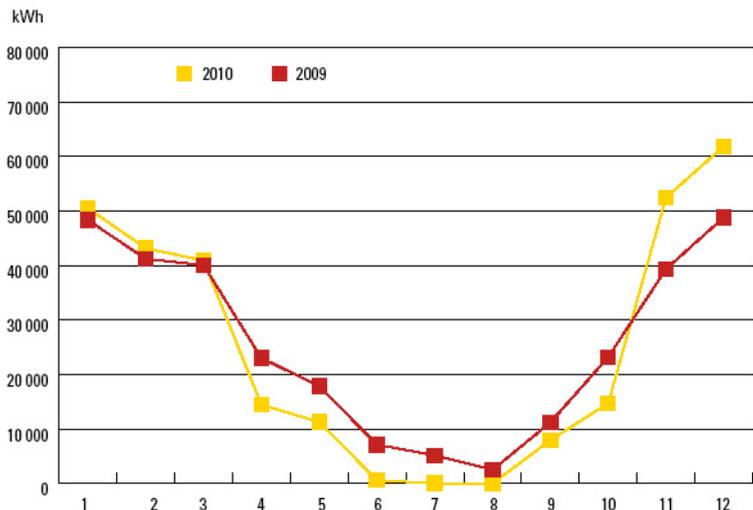
Der Jahresbericht sollte sowohl einen allgemein verständlichen textlichen Teil enthalten, der sich wesentlich an die Nichtfachleute richtet, als auch eine Dokumentation, aus der die Entwicklung detailliert nachvollzogen werden kann. Die Grafiken und Tabellen sollten für jeden Leser verständlich sein; „Zahlenfriedhöfe“ sind zu vermeiden beziehungsweise in den Anhang zu verbannen.

Der Energiebericht richtet sich an verschiedene Adressaten. Hierzu zählen insbesondere:

- Geschäftsführung/Vorstand,
- Gebäudemanagement,
- Leitungen einzelner Objekte,
- Hausmeister oder Gebäudebetreuer und
- bei Kommunen die Öffentlichkeit (Eltern, Lehrer, eventuell Presse).

Damit sind wesentliche Adressaten Nichtfachleute; der Bericht muss entsprechend verständlich geschrieben sein.

Der Energiebericht ist die Grundlage für das Energiemanagement in den kommenden Jahren. Er ist für die Geschäftsführung ein wichtiges Planungs-



3 Dokumentation der Heizenergieverbräuche einer Realschule über zwei Jahre. Aus dem Vergleich beider Kurven und den absoluten, monatlich erfassten Werten lassen sich Ereignisse erklären und Handlungsbedarf ableiten.

instrument, um die Notwendigkeit künftiger Investitionen zu erkennen und anzugehen. Zudem lässt sich damit überprüfen, wie wirksam die Bemühungen zur Senkung der CO₂-Belastung sind.

In der nächsten Ausgabe erscheint der zweite Teil, in dem es um das laufende Controlling der Anlagen, die Optimierung des Nutzerverhaltens und die Qualifizierung der Mitarbeiter geht. Zudem gibt es Tipps für die Auswahl der geeigneten Software und grobe Richtwerte, welche Kosten bei der Einführung des Energiemanagements anfallen.

Hinweise und Quellen

- [1] Physikalisch betrachtet wird Energie nicht verbraucht sondern in eine andere Form umgewandelt. Umgangssprachlich hat sich allerdings der Begriff „Energieverbrauch“ durchgesetzt. Daher wird in diesem Beitrag dieser Begriff weiter verwendet.
- [2] DIN EN 16001 : 2009-08; Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung
- [3] VDI 3807, Blatt 1; Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude, März 2007



AUTOR

Michael Brieden-Segler ist Geschäftsführer der e&u energiebüro GmbH. Er erarbeitet kommunale Energie- und CO₂-Minderungskonzepte und erstellt Energieanalysen von größeren Nichtwohngebäuden. Bei Projektarbeiten an Schulen und Verwaltungen erläutert er, welchen Einfluss die Nutzer auf Energie- und Kosteneinsparungen haben. Zudem doziert er als Seminarleiter über die Themen Energieeinsparverordnung und Energieeffizienz von Gebäuden.

