



Kommunales Energiemanagement

B Systematisches Controlling

Der Einstieg in ein umfassendes kommunales Energiemanagement besteht in der regelmäßigen Kontrolle der Verbrauchsdatenentwicklung und einer laufenden Erhebung der Energiekennzahlen für die wesentlichen Gebäude.

Erhebung der Verbrauchsdaten

Zu Beginn dieser Tätigkeit steht meist die Feststellung, dass in der Kommune weder die Energieverbrauchsdaten noch die Flächenangaben für alle Gebäude unmittelbar verfügbar sind. Die lückenlose und exakte Erfassung kann unter Umständen mit viel Aufwand verbunden sein. Für eine erste und trotzdem aussagekräftige Beurteilung sind jedoch auch Schätzungen vollkommen ausreichend, die mit wenig Aufwand zu beschaffen sind.

Datenerfassung



Ganz am Anfang steht eine Übersicht der kommunalen Gebäude. Hierfür sollte eine vollständige Liste, gegliedert nach Gebäudearten bzw. zuständigen Fachämtern, zusammengestellt werden. Hier dürfen die Namen und die Durchwahl der jeweiligen Ansprechpartner (z.B. Schulleiter und Hausmeister) nicht fehlen.

Energieverbrauchsdaten (Strom- und Heizenergieverbrauch, Kosten) können anhand der Verbrauchsabrechnungen vergleichsweise einfach zusammengetragen und dem jeweiligen Gebäude oder Gebäudeteil zugeordnet werden. Gegebenenfalls kann der Energieversorger kurzfristig eine gebäudeweise Auflistung zur Verfügung stellen. Vorsicht: Bei Öl müssen gegebenenfalls einzelne Bestellmengen zu Jahreswerten addiert werden.

Optimalerweise sollten die letzten drei Jahre ermittelt werden, um zufällige Schwankungen zu erfassen. Für die künftige Fortschreibung sollte veranlasst werden, dass automatisch die neuesten Daten (monatlich bzw. jährliche Rechnungen des Energieversorgers, vom Hausmeister abgelesene Zählerstände) beim kommunalen Energiemanagement gemeldet werden.

Um die verschiedenen Energieträger vergleichbar zu machen, müssen alle Angaben einheitlich in kWh umgerechnet werden. Hierfür wird die Brennstoffmenge mit dem Energieinhalt bzw. dem Heizwert (H_i) – frühere Bezeichnung: unterer Heizwert (H_u) – multipliziert.

Umrechnungstabelle Einheiten

	Mengen- einheit	Heizwert H_i (Energieinhalt)
Heizöl EL	ℓ	10 kWh/ℓ
Erdgas H^1	m ³	10 kWh/m ³
Holzpellets	kg	5 kWh/kg
Holz hackschnitzel ^{1,2,3}	Srm	650 kWh/Srm
Dampf	kg	0,7 kWh/kg
Strom	kWh _{el}	1 kWh _{th} /kWh _{el}

¹ Die genauen Werte sind beim Lieferanten zu erfragen

² abhängig von Holzart und Feuchtegehalt

³ Srm = Schüttraummeter

Für eine genauere Auswertung sollte zusätzlich der Warmwasserverbrauch erfasst werden, sofern er einen relevanten Anteil erreicht. Dies ist vor allem bei Schwimmbädern, Sporthallen und Krankenhäusern der Fall. Da meist keine gemessenen Daten vorliegen, kann man sich mit dem durchschnittlichen Monatsverbrauch im Sommer behelfen (schlechteren Kesselwirkungsgrad berücksichtigen). Bei größeren Verbrauchern lohnt sich mittelfristig der Einbau eines Warmwasserzählers.

Prioritäten setzen

Es empfiehlt sich, die Arbeit zunächst auf die wichtigsten Gebäudegruppen zu konzentrieren. Dies sind i.d.R. die Schulen und Verwaltungsgebäude. Allein die Schulen sind häufig mit 40 – 60 % am Energieverbrauch aller kommunalen Liegenschaften beteiligt.

Wenn sich einige Verbräuche zunächst nicht zweifelsfrei einzelnen Gebäuden zuordnen lassen, kann auch mit qualifizierten Schätzungen gearbeitet werden. Das Gleiche gilt für die Bezugsflächen: Wenn diese kurzfristig nicht zu ermitteln sind, reicht zunächst eine überschlägige Ermittlung.

Der so gewonnene Überblick kann bereits wertvolle Erkenntnisse geben. Wichtig ist eine schnelle Reaktion, wenn begründete Hinweise auf kurzfristig abzustellende Mängel vorliegen. Diese kann in der Kontaktaufnahme mit den Hausmeistern der betroffenen Gebäude bestehen, ggf. sollte aber auch direkt das Hochbauamt (Technik) bzw. die Kämmerei (Verträge) eingeschaltet werden.

Gebäudesteckbrief

Last but not least sollte auf Basis der ermittelten Werte für jedes erfasste Gebäude ein Gebäudesteckbrief angelegt werden. Ein systematisches Raster lässt sich mit Hilfe eines Textverarbeitungs- oder Tabellenkalkulationsprogrammes leicht erstellen (siehe Muster) und sollte möglichst auch einen Überblick zur Verbrauchsentwicklung in den vergangenen Jahren enthalten. Ziel ist dabei nicht nur die Erfassung des Status Quo, sondern auch eine laufende Fortschreibung. So können die Erfolge von Energiesparmaßnahmen dokumentiert, aber auch zukünftige „Energielöcher“ aufgespürt werden.

Muster Gebäudesteckbrief

Name: _____
 Adresse: _____
 Baujahr: _____
 Fläche: _____



Letzte Sanierung: _____

Energieverbräuche:

	Wärme				Strom			
	absolut	Kennwert	Kosten	spez. Preis	absolut	Kennwert	Kosten	spez. Preis
2000								
2005								
2006								
2007								

Kesselanlage:

Typ: _____
 Baujahr: _____
 Leistung: _____
 Abgasverlust: _____
 Vollastbenutzungstunden: _____
 spez. Leistung: _____

Hausmeister:

Wartungsunternehmen:

Die Formel zur Berechnung lautet:

$$E_{VH} = E_{VgH} \cdot \frac{G_m}{G}$$

Mit

E_{VH} = bereinigter Heizenergieverbrauch [kWh/a]

E_{VgH} = außentemperaturabhängiger
Heizenergieverbrauch [kWh]

G = Gradtage [K · d]

G_m = langjähriges Mittel der
Jahresgradtage in [K · d/a]

Witterungsbereinigung

Einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe des Wärmebedarfs hat die Witterung des jeweiligen Jahres. Daher können die reinen Werte der Verbrauchsabrechnungen nur bedingt miteinander verglichen werden. Soll die langfristige Entwicklung des Energiebedarfs untersucht werden, so müssen die jährlichen Verbräuche erst witterungsbereinigt werden.

Um die klimatischen Unterschiede bewerten zu können, wurden die Gradtage eingeführt. Sie werden für jeden einzelnen Tag berechnet und für das ganze Jahr aufaddiert. Bei ihrer Bestimmung wird davon ausgegangen, dass erst bei Außentemperaturen von unter 15°C geheizt werden muss. Für diese Tage wird die mittlere Außentemperatur bestimmt und die Differenz zu 20°C gebildet. Die Gradtage für ein Jahr sind demnach die Summe der Temperaturdifferenzen (20°C minus mittlerer Außentemperatur) aller Gradtage für diesen Zeitraum. Je größer der Wert der Gradtage (gemessen in Kelvintagen pro Jahr) ist, desto kälter war es im betreffendem Zeitraum und desto höher ist der Heizenergiebedarf.

Bildung von Energiekennwerten

Ein erster Anhaltspunkt bei der Einordnung der ermittelten, witterungsbereinigten Energieverbräuche können Energiekennwerte sein. Im Gebäudebereich hat sich der auf die beheizte Bruttogrundfläche (entspricht ungefähr der beheizten Fläche) bezogene und witterungsbereinigte Energieverbrauch als sinnvolle Kennzahl herausgestellt.

Mit dem berechneten Kennwert kann man einerseits die jährlichen Verbräuche untereinander vergleichen und die Auswirkungen von Sparmaßnahmen beurteilen, andererseits kann man die Liegenschaften zu anderen, ähnlich genutzten Gebäuden in Relation setzen. Entsprechende Vergleichskennwerte für unterschiedlichste kommunale Gebäudetypen liefert beispielsweise die VDI-Richtlinie 3807 Blatt 2. Unverhältnismäßig hohe Verbräuche fallen auf und sollten nähere Untersuchungen auslösen.

Die Gradtage werden vom Deutschen Wetterdienst für viele Orte in der Bundesrepublik ermittelt und können dort käuflich erworben werden. Viele Energieversorger bestimmen die Gradtage ebenfalls. In Nordrhein-Westfalen veröffentlicht die EnergieAgentur.NRW regelmäßig aktuelle Werte für vier repräsentative Standorte.

	G_m	G_{2004}	G_{2005}	G_{2006}
Lüdenscheid	2.785,0	2.651,3	2.510,6	2.490,5
Essen	2.272,5	2.148,2	2.041,0	2.040,3
Bad Salzuflen	2.381,5	2.262,5	2.203,0	2.187,5
Aachen	2.228,0	2.030,4	1.960,5	1.932,4

Über das Verhältnis der aktuellen Gradtage zum langjährigem Mittel lässt sich nun berechnen, wie hoch der Wärmeverbrauch in einem durchschnittlichem Jahr gewesen wäre.

Energiekennwerte bieten sich für folgende Anwendungsmöglichkeiten an:

- Überschlägige Beurteilung des Energieverbrauches von Gebäuden
- Vergleichsmöglichkeit von Gebäuden gleicher Art und Nutzung
- Periodische Beurteilung des energetischen Verhaltens eines Gebäudes (trotz baulicher Veränderungen)
- Auswahlkriterium für weitergehende Untersuchungen
- Instrument der Betriebsführung und Überwachung
- Kontrolle durchgeführter Energiesparmaßnahmen
- Richtwert und Vorgabe für Planungen von Neu- und Umbauten sowie Sanierungen



Bei der Interpretation von Energiekennwerten sollte beachtet werden, dass sie nicht isoliert als absolutes Maß betrachtet werden dürfen. Höhere Verbräuche als bei den Vergleichsgebäuden können durchaus auftreten, müssen allerdings begründbar sein. Bei der Interpretation sind insbesondere zu beachten:

- Je nach Gebäudealter kann der Energiekennwert erheblich variieren. Gebäude, die nach Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 gebaut worden sind, besitzen einen erheblich besseren Energiestandard als Gebäude, die davor errichtet wurden und heute teilweise großen Sanierungsbedarf aufweisen.
- Die Gebäudenutzung muss berücksichtigt werden. Das Nutzungsprofil hat großen Einfluss auf die Höhe des Energiebedarfs. Eine Kindertagesstätte, in der gekocht wird, hat einen höheren Energiebedarf als ein halbtags genutzter Kindergarten.
- Weicht der berechnete Kennwert um mehr als 25 % von den „üblichen“ Werten ab, sollte das betreffende Gebäude genauer untersucht werden.

Auf einen Blick:

- Bei der Ermittlung von Gebäudedaten und Energieverbräuchen müssen Prioritäten gesetzt werden, um möglichst kurzfristig handlungsfähig zu sein. Einige Gebäudearten wie z.B. Schulen haben einen erheblichen Anteil am Gesamtenergieverbrauch.
- Wichtig ist eine Vergleichbarkeit der Daten. Dies beginnt bei der Umrechnung der Verbrauchswerte in kWh und endet bei der Witterungsbereinigung mit Hilfe der Heizgradtage der eigenen Region.
- Durch Bildung von Energiekennwerten können die eigenen Verbrauchsdaten mit Durchschnittswerten anderer Liegenschaften verglichen sowie besondere Schwachstellen unter den kommunalen Liegenschaften identifiziert werden.