



BUNDESMINISTERIUM
FÜR UMWELT
JUGEND UND FAMILIE



ENERGIE
VERWERTUNGSAGENTUR



Kommunale Energiebuchhaltung

Leitfaden für die Einführung von Energiebuchhaltung

Mit Unterstützung von
Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie
Österreichischer Städtebund
OPET Austria

Wien, Dezember 1999



Kommunale Energiebuchhaltung

Leitfaden für die Einführung von Energiebuchhaltung

Mit Unterstützung von
Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie
Österreichischer Städtebund
OPET-Austria

Wien, Dezember 1999

ISBN 3-901381-83-X

Impressum

Medieninhaberin:

Energieverwertungsagentur, Verein zur Förderung der sinnvollen Verwertung von Energie (E.V.A.),
Linke Wienzeile 18, A-1060 Wien, Tel.: (+43-1) 586 15 24, Fax (+43-1) 586 94 88,
E-Mail: eva@eva.wsr.ac.at, Internet: <http://www.eva.wsr.ac.at>

vertreten durch:

Univ.-Prof. DI Dr. Manfred Heindler

Herstellerin:

Energieverwertungsagentur, 1060 Wien

Mit Unterstützung:

Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie,
Österreichischer Städtebund,
OPET-Austria

Mitarbeit:

DI Michael Stenitzer (Projektleiter), Ing. Stefan Reiningger (freier Mitarbeiter der E.V.A.), Mag. Michael Cerveny,
Dipl.-Ing. (FH) Robert Freund, in Kooperation mit den österreichischen SAVE-Energieagenturen

Gutachter:

Mag. Michael Cerveny

Verlagsort und Herstellungsort:

Wien

Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer Quellenangabe gestattet. Kopiert auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Kurzfassung

Energiebuchhaltung bietet Kommunen ein nützliches Werkzeug für das Monitoring und die Bewertung der energetischen Qualität von Gebäuden und energietechnischen Anlagen: sie liefert wichtige Daten für Auswahl und Planung von Verbesserungsmaßnahmen und ist somit eine Basis für Kosten- und Energieeinsparungen. Energiebuchhaltung sollte in größeren Städten ein selbstverständliches Element von modernem kommunalen Management im Finanz-, Gebäude- und Umweltbereich sein.

Dieser Leitfaden soll Städte und Gemeinden sowie andere interessierte Organisationen bei der Einführung von Energiebuchhaltung unterstützen. Die Einführung von Energiebuchhaltung wird von der Idee bis zur Umsetzung Schritt für Schritt analysiert: mögliche Vorgangsweisen werden dargestellt, Problemstellen aufgezeigt und Lösungsansätze diskutiert. Theoretische Ansätze werden durch zahlreiche Beispiele aus österreichischen Kommunen illustriert und um Kontaktadressen und Literaturhinweise ergänzt, die für eine erfolgreiche Einführung von Energiebuchhaltung hilfreich sein können.

Tabelle 1: Quintessenz der erfolgreichen Einführung von Energiebuchhaltung

- Energiebuchhaltung benötigt einen oder mehrere engagierte MitarbeiterInnen innerhalb der Gemeinde als Motor und Koordinationsstelle.
- Allen beteiligten Personen sollten über Ziele und Nutzen von Energiebuchhaltung informiert sein.
- Ein politischer Grundsatzbeschluss erleichtert die abteilungsübergreifende Arbeit.
- Die Einführung von Energiebuchhaltung erfordert einen gewissen finanziellen und zeitlichen Aufwand. Der zeitliche und finanzielle Aufwand für den laufenden Betrieb von Energiebuchhaltung ist relativ gering.
- Für die Stammdatenerhebung sowie für Interpretation der Auswertungen und Auswahl von Verbesserungsmaßnahmen ist die Unterstützung durch fachkundige Personen von Vorteil.
- Die exakte und einheitliche Erhebung der Stammdaten ermöglicht eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse aus der Energiebuchhaltung mit anderen Objekten innerhalb und außerhalb der Gemeinde.
- Auswertungen, Interpretationen und eventuelle Verbesserungsmaßnahmen müssen den zuständigen Abteilungen und Entscheidungsträgern regelmäßig präsentiert werden.
- Die regelmäßige Kommunikation von Erfolgen aus der Energiebuchhaltung (Energie- und Kosteneinsparungen) sichert bzw. erhöht die Akzeptanz bei MitarbeiterInnen, Bevölkerung und Entscheidungsträgern.

Abstract

Energy accounting is an important tool for municipalities to monitor and to assess the energy demand and energy costs of its buildings and energy-consuming facilities: it offers valuable data for the rating and planning of energy retrofits or other energy management measures and is therefore an important basis to save both energy and costs. Hence, energy accounting should invariably be a part of modern management and controlling in larger municipalities.

This manual will support municipalities in initiating and implementing energy accounting. The implementation phase is analysed step by step from idea to realisation: procedures are discussed, obstacles identified and possible solutions proposed. In addition, theoretical approaches are supported by practical examples from Austrian municipalities. The report is completed with contact addresses and further reading, which are helpful for the successful implementation of energy accounting.

Inhaltsverzeichnis

KURZFASSUNG	3
ABSTRACT	3
1 VORWORT	7
2 BEGRIFFSDEFINITIONEN	9
3 EINLEITUNG	10
4 STARTPHASE	12
4.1 Initiative	12
<i>Die Initiative kommt aus der Gemeinde (Bottom-up Ansatz)</i>	12
<i>Die Initiative geht vom Land aus (Top-down Ansatz)</i>	12
<i>Initiative von Energieagenturen</i>	13
4.2 Aktivierung und Entscheidungsfindung	14
4.3 Nutzen	15
4.4 Barrieren und Widerstände	17
4.5 Externe Unterstützung	21
5 IMPLEMENTIERUNGSPHASE	23
5.1 Personelle & budgetäre Voraussetzungen	23
5.2 Inhaltliche Voraussetzungen	24
<i>Softwareauswahl</i>	24
<i>Stammdaten</i>	25
<i>Energiebezugsgrößen</i>	26
<i>Objektkategorien</i>	28
<i>Schulung</i>	29
6 DURCHFÜHRUNGSPHASE	31
6.1 Personelle Voraussetzungen	31
6.2 Datenerfassung.....	32
6.3 Auswertungen	33
<i>Energiekennzahlen</i>	34
<i>Klimabereinigung</i>	35
<i>Nutzungskorrektur</i>	35
<i>Energiekennzahl bei speziellen Anlagen</i>	35
<i>Objekte mit Lüftungs- bzw. Klimaanlage</i>	36
<i>Benchmarking</i>	36
<i>Berichtswesen & Kommunikation</i>	37
<i>Marketing</i>	38
<i>Controlling</i>	39
6.4 Verbesserungsmaßnahmen.....	40
<i>Identifikation von Sanierungsobjekten</i>	40
<i>Evaluierung von Maßnahmen</i>	41
7 BEISPIELE VON ENERGIEBUCHHALTUNGSPROJEKTEN	42
7.1 Stadt Graz	42
7.2 Land Kärnten.....	44

7.3	Stadt Klagenfurt	45
7.4	Stadt Linz	46
7.5	Land Oberösterreich	47
7.6	Land Salzburg	48
7.7	Land Steiermark.....	49
7.8	Stadt Villach	50
7.9	Land Vorarlberg	51
7.10	Region Waldviertel	52
7.11	Stadt Wien.....	53
8	ANHANG.....	55
8.1	Anhang 1	55
	<i>Beheizte Räume nach ÖNORM H 5050 bzw. H 5050-1</i>	<i>55</i>
8.2	Anhang 2	56
	<i>Objektkategorien</i>	<i>56</i>
8.3	Anhang 3	58
	<i>Richtlinie Kommunalkredit.....</i>	<i>58</i>
8.4	Anhang 4	59
	<i>Ermittlung von Energiekennzahlen</i>	<i>59</i>
8.5	Anhang 5	61
	<i>Beispiele für Energiekennzahlen aus der Praxis</i>	<i>61</i>
8.6	Anhang 6	64
	<i>Ermittlung der Heizgradtage</i>	<i>64</i>
8.7	Anhang 7	65
	<i>Muster-Ableseformular</i>	<i>65</i>
8.8	Anhang 8	66
	<i>Musterbericht für ein Gebäude.....</i>	<i>66</i>
9	KONTAKTADRESSEN.....	67
	<i>Burgenland.....</i>	<i>67</i>
	<i>Kärnten.....</i>	<i>67</i>
	<i>Niederösterreich.....</i>	<i>68</i>
	<i>Oberösterreich.....</i>	<i>68</i>
	<i>Salzburg</i>	<i>68</i>
	<i>Steiermark</i>	<i>68</i>
	<i>Tirol</i>	<i>70</i>
	<i>Vorarlberg.....</i>	<i>70</i>
	<i>Österreich.....</i>	<i>70</i>
10	LITERATUR	71

1 Vorwort

Seit vielen Jahren gibt es in Österreich in unregelmäßigen Intervallen Versuche, den Einsatz von Energiebuchhaltung in Gemeinden auszuweiten. Diese Initiativen waren von unterschiedlichem Erfolg gekrönt. Betrachtet man die „Landkarte der kommunalen Energiebuchhaltung“, so muss man feststellen, dass sich trotz einiger vorbildlicher Initiativen noch immer viele weiße Flecken darauf befinden.

In jüngster Vergangenheit kann man in Österreich etliche sehr engagierte Aktivitäten zur Verbreitung von Energiebuchhaltung beobachten:

- Da sind zum einen z.B. die Bemühungen des Österreichischen Städtebundes, Energiebuchhaltung im Rahmen seines Arbeitskreises „Kommunales Energiekonzept“ zu thematisieren sowie auch einige sehr vorbildliche Initiativen, die von Bundesländern ins Leben gerufen wurden.
- Zum anderen hat der „Contracting-Boom“, der langsam auch die Gemeinden erfasst, das Bewusstsein für den Nutzen einer kommunalen Energiebuchhaltung geschärft.
- Die lokalen und regionalen Energieagenturen sehen in der Energiebuchhaltung für Gemeinden vielfach eine zentrale Aufgabe und arbeiten mit großem Engagement daran, ein marktfähiges „Dienstleistungspaket Energiebuchhaltung“ zu entwickeln und anzubieten.
- Schließlich haben auch die Marketingaktivitäten für mehrere neue österreichische Energiebuchhaltungs-Softwareprogramme entsprechende Aufmerksamkeit auf das Thema gelenkt.

Die Energieverwertungsagentur (E.V.A.) möchte – mit dem vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, dem Österreichischen Städtebund und OPET-Austria finanziell unterstützten Projekt – einen Beitrag dazu leisten, dass Energiebuchhaltung in Österreich eine breite Nutzung findet.

Zielsetzung

Ziel des vorliegenden Leitfadens ist es, die wichtigsten Schritte bei der Einführung von Energiebuchhaltung in Gemeinden und Städten zu diskutieren und mögliche Vorgangsweisen darzustellen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf Hemmnisse und Schwierigkeiten bei Implementierung und Durchführung von Energiebuchhaltung und Möglichkeiten diese zu überwinden gelegt.

Wie schon in der „Marktübersicht Energiebuchhaltungs-Software“ [1], dem ersten Teil des Projektes „Kommunale Energiebuchhaltung“, soll der vorliegende Leitfaden die Einführung von Energiebuchhaltung unterstützen; es wird jedoch **nicht der einzig sinnvolle und gangbare Weg** aufgezeigt. Vielfach werden verschiedene Lösungswege dargestellt, von denen sich erst im Kontext der jeweiligen Gemeinde einer als der Geeigneteren herausstellt. Zahlreiche Beispiele aus österreichischen Städten und Gemeinden bzw. den Bundesländern illustrieren den theoretischen Teil. Beispiele finden sich sowohl an den betreffenden Stellen im Text als auch am Ende des Leitfadens in kompakter Form. Sie werden jeweils um Kontaktadressen für weitere Informationen ergänzt.

Im Anhang finden sich zusätzliche Kontaktadressen österreichischer Institutionen sowie Verweise auf weiterführende Literatur, die bei Implementierung und Durchführung von Energiebuchhaltung wertvolle Unterstützung leisten können.

Dieser Leitfaden richtet sich an VertreterInnen von Städten und Gemeinden sowie alle jene Initiativen, Organisationen, Energieagenturen, die im Bereich kommunaler Energiebuchhaltung aktiv sind oder es werden wollen.

Danksagung

Basis dieser Arbeit waren ausführliche Interviews mit ExpertInnen aus Gemeinden und Energieagenturen bzw. Energiebuchhaltungsbeauftragten der Bundesländer. Dieser Arbeit sind auch zwei Workshops mit den SAVE-Energieagenturen¹ vorausgegangen, bei denen Erfahrungen ausgetauscht und intensiv diskutiert wurden.

Besonderer Dank für die freundliche Bereitschaft, im Rahmen der Interviews, Workshops und Arbeitskreise über Erfahrungen im Bereich Energiebuchhaltung zu berichten, geht an folgende Personen und Institutionen (in alphabetischer Reihenfolge):

Johann Binder (Burgenländische Energieagentur)
Hannes Blazsovsky (Magistratsabteilung 23, Wien)
Andreas Drack (Oberösterreichische Umweltakademie)
Hr. Fassold² (Bürgermeister der Gemeinde Merkendorf)
Stefan Gruber, Peter Geissler (Regionale Energieagentur Obersteiermark – Ost)
Udo Heilmann² (Audit Software, Graz)
Hr. Herzer², Hr. Riedl² (Stadtverwaltung Fürstenfeld)
Wolfgang Jilek² (Energiebeauftragter des Landes Steiermark)
Karl-Heinz Kaspar (Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn)
Hr. Kober² (Gebäudeverwalter der Stadtgemeinde Bruck/Mur)
Helfried Kreiter² (Umweltamt Judenburg)
Hr. Kriendlhofer², Hr. Thomasser² (Stadtverwaltung Gleisdorf)
Rainer Krismer (Energie Tirol, Innsbruck)
Reinhold Kunze (Amt der N.Ö. Landesregierung, Geschäftsstelle f. Energiewirtschaft)
Karl-Heinz Lesch², Dieter Zeiringer² (Umweltamt / Energiereferat, Graz)
Horst Lunzer, Othmar Schlager (Waldviertler Energieagentur)
Ernst Meissner, Harald Ragger (Grazer Energieagentur)
Hr. Riebenbauer² (Bürgermeister der Gemeinde Pinggau)
Jürgen Peissl (Energieberatungsstelle Land Steiermark)
Karl Puchas, Christian Luttenberger (Lokale Energieagentur Oststeiermark – LEA)
Alexander Schmidt (Österreichische Kommunalkredit AG)
Andrea Schnattinger (Österreichischer Städtebund)
Martin Sonnleitner (Amt für Technik, Linz)
Michael Steinwender (Klagenfurter Energieagentur)
Armin Themeßl (Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE – Villach)
Gerhard Ulz², Stefan Kirchpal (Landesenergieverein Steiermark)
Helmut Underrain² (Stadtverwaltung Knittelfeld)
Vertreter der Gemeinde Vasoldsberg²
Hr. Wagner² (Bürgermeister der Gemeinde Petersdorf)
Gerfried Wanker, Sepp Bärnthaler (Energieagentur Judenburg- Knittelfeld- Murau)
Johann Weixler² (Amtsleiter St. Stefan i.R.)
Josef Zehentmayer (Zehentmayer Software, Salzburg)

¹ Die sogenannten „SAVE-Agenturen“ wurden als lokale und regionale Energie-Management-Agenturen im Rahmen und mit finanzieller Unterstützung des SAVE-Programmes für Energieeffizienzmaßnahmen der EU-Kommission gegründet.

² Diese Personen wurden von Vertretern der steirischen Energieagenturen im Rahmen deren Projektes „MONITORING des Energieverbrauchs – Energiebuchhaltung“ interviewt. Die aufschlussreichen Ergebnisse der Interviews konnten dankenswerterweise im Rahmen dieses Projekts genutzt werden.

2 Begriffsdefinitionen

Definition „Energiebuchhaltung“

Energiebuchhaltung ist definiert als regelmäßige Erhebung und Aufzeichnung des Energieeinsatzes und der Energiekosten bei Objekten (Liegenschaften, Gebäude, Anlagen) aufgeschlüsselt nach Energieträgern und/oder Nutzungsart.

Weiters erfolgt die Auswertung und Darstellung der eingesetzten (End-)Energie aufgeschlüsselt auf die Anwendungsbereiche (Raumwärme, Warmwasser, Elektrizität sowie Fuhrpark u.U. auch Wasser etc.), die jeweilige Fläche (oder andere Bezugsgrößen) und die Zeit.

Definition „Energiecontrolling“

Unter Energiecontrolling versteht man das kontinuierliche Überwachen (mit Hilfe von Energiebuchhaltung), das Bewerten (u.a. mit Hilfe von Benchmarking) des Energieeinsatzes sowie die Rückmeldung an die zuständigen Stellen (Entscheidungsträger, Anlagenbetreiber, Nutzer etc.), um in Folge dessen zu entscheiden, ob und welche Energiesparmaßnahmen notwendig sind.

Definition „Energiemanagement in öffentlichen Gebäuden“ [3]

Energiemanagement integriert und koordiniert verschiedene Aufgaben, Techniken und Maßnahmen mit dem Ziel einer laufenden Optimierung des Energieeinsatzes in den gemeindeeigenen Gebäuden und Anlagen. Dies gewährleistet, dass Energie möglichst effizient eingesetzt wird, die Energiekosten gesenkt werden und ein Beitrag zur Umweltschonung geleistet wird. Die Energiebuchhaltung bzw. das Energiecontrolling ist die Basis eines modernen Energiemanagements.

Definition „Energiebenchmarking“

Bewertung der Ergebnisse durch den Vergleich von Energieverbrauchsindikatoren (Ist-Werte; z.B. Energiekennzahl für Raumwärme) eines Gebäudes mit jenen von vergleichbaren Objekten (Durchschnitt, Bestwerte) und Soll-Werten (aus der Literatur). Dafür ist es einerseits notwendig, Daten von genügend Vergleichsobjekten zu besitzen, bzw. andererseits, von standardisierten Indikatoren und Bezugsgrößen auszugehen.

3 Einleitung

Der Name Energiebuchhaltung¹ wurde in Analogie zum betrieblichen Rechnungswesen (Buchhaltung) gewählt. Wie das betriebliche Rechnungswesen die Aufgabe hat, alle im Betrieb auftretenden Geld- und Leistungsströme systematisch zu erfassen, so wird bei der Energiebuchhaltung der Energie- und Kostenfluss kontinuierlich aufgezeichnet und dargestellt.

Energiebuchhaltung alleine bringt noch keine Energie- und Kostenersparnis. Sie ist aber Grundlage, um notwendige Verbesserungsmaßnahmen zu identifizieren bzw. diese zu priorisieren. Es hat sich gezeigt, dass durch Energiebuchhaltung das Energiebewusstsein der beteiligten Personen geschärft wird. Alleine die Beschäftigung mit dem Thema Energie hat oft schon zu überraschend hohen Einsparungen (z.T. kurzfristig realisierbar und ohne Investitionen) geführt.

Erzielte Einsparungen im Energieverbrauch wirken sich, wenn sie gut geplant und fachgemäß durchgeführt werden, nicht nur auf das Gemeindebudget positiv aus, sondern führen auch zu einer reduzierten Umweltbelastungen (z.B. Reduktion von Luftschadstoffen und Treibhausgasen wie CO₂).

Erfahrungen mit kommunaler Energiebuchhaltung zeigen, dass der Aufwand in Relation zum Nutzen niedrig ist.

Einführung von kommunaler Energiebuchhaltung

Der Ablauf von der Idee bis zur Durchführung einer Energiebuchhaltung in Gemeinden kann in drei wesentliche Schritte gegliedert werden.

1. Von der ersten Idee bis zur Entscheidung (Startphase)
2. Implementierungsphase
3. Durchführungsphase

Wie diese Schritte in der Praxis umgesetzt werden können, wird in den folgenden Kapiteln erläutert bzw. anhand von Beispielen gelungener Energiebuchhaltungsprojekte in Kapitel 7 dargestellt.

Schritt 1: Startphase

Zur erfolgreichen Einführung und Umsetzung einer Energiebuchhaltung ist es von Vorteil, dass sich mindestens eine Person in der Gemeinde mit Engagement des Themas annimmt.

Die Initiative für die Einführung von kommunaler Energiebuchhaltung muss aber nicht zwangsläufig durch Personen aus der Gemeinde erfolgen; der Anstoß kann durchaus auch von außen (z.B. Ener-

¹ Da der Begriff „Buchhaltung“ für manche negativ besetzt ist, wird auch oft die Bezeichnung „Energie monitoring“ verwendet. „Energiecontrolling“ ist eine weitere Bezeichnung, die dann angewandt wird, wenn Energiebuchhaltung bewusst als Steuerungsinstrument von Verantwortlichen eingesetzt wird. Controlling erfordert das Vorhandensein einer Buchhaltung bzw. eines Monitorings, baut darauf auf und versucht steuernd einzugreifen. Energiecontrolling wäre demnach die richtige Bezeichnung für Energiebuchhaltung, da diese nicht einen Selbstzweck erfüllt, sondern zur Verbesserung der Energie- und Kostensituation in einer Kommune führen soll.

Im vorliegenden Leitfaden wird jedoch der Begriff „Energiebuchhaltung“ weiter verwendet, da dieser Begriff derzeit am weitesten verbreitet ist.

gieagenturen, Landesenergieinstitute, Landesregierung) kommen. Für die erfolgreiche Umsetzung der Idee ist es jedoch äußerst hilfreich, wenn diese engagierte TrägerInnen innerhalb der Gemeinde hat.

Der Nutzen der Energiebuchhaltung muss allen EntscheidungsträgerInnen und Beteiligten bewusst gemacht werden. Die Personen, die mit der Führung der Energiebuchhaltung betraut werden sollen, müssen über Ziele und Ablauf informiert sein und durch den individuellen Nutzen für ihre Arbeit motiviert werden.

Die Entscheidung für Energiebuchhaltung sollte auf möglichst breiter Ebene getragen werden; dies kann z.B. durch einen politischen Grundsatzbeschluss erfolgen.

Weitere Informationen zur Startphase finden sich in Kapitel 4 ab Seite 12.

Schritt 2: Implementierungsphase

Ist die Entscheidung, eine Energiebuchhaltung einzuführen, gefallen, ist eine wichtige Hürde genommen und es kann mit der Einführung und Umsetzung des Konzeptes begonnen werden. Nach Auswahl einer geeigneten Software müssen die Stammdaten¹ erhoben und in das Programm eingegeben werden.

Formulare für die regelmäßige Ablesung der Zählerstände sind zu erstellen und die für die Ablesung verantwortlichen Personen müssen entsprechend geschult werden.

Der Energieeinsatz der letzten Jahre kann anhand von Energierechnungen erfasst werden. Damit ist es möglich, sofort Auswertungen vorzunehmen und – sofern Vergleichswerte vorhanden sind – erste Schritte in Richtung Sanierung und Optimierung zu planen.

Im Falle einer schrittweisen Einführung sollte mit jenen Objekte begonnen werden, die von ihrer Größe oder Nutzung die höchsten Energiekosten vermuten lassen bzw. deren Zustand eine unmittelbare energetische oder bauliche Sanierung erfordert.

Das für die Einführung der Energiebuchhaltung notwendige Budget ist, ebenso wie die notwendigen Personalkapazitäten, bereitzustellen.

Weitere Informationen zur Implementierungsphase finden sich in Kapitel 5 ab Seite 23.

Schritt 3: Durchführungsphase

Um aus der Energiebuchhaltung dauerhaften Gewinn ziehen zu können, ist es wichtig, dass neben der regelmäßigen Datenerfassung alle Mitarbeiter der relevanten Abteilungen sowie Entscheidungsträger über die Ergebnisse der Auswertungen und über die daraus resultierenden Schlussfolgerungen informiert werden.

Die Ergebnisse der Energiebuchhaltung sollten sowohl nach innen (innerhalb der Verwaltung) als auch nach außen (gegenüber den Gemeindebürgern) kommuniziert werden, um die Akzeptanz zu erhalten bzw. sogar auszubauen.

Für die Planung und Evaluierung von Verbesserungsmaßnahmen kann auf Datenbestände aus der Energiebuchhaltung zurückgegriffen werden.

Weitere Informationen zur Durchführungsphase finden sich in Kapitel 6 ab Seite 31.

¹ Stammdaten einer Energiebuchhaltung sind jene Daten, die sich im Gegensatz zu den Energieverbrauchsdaten nie oder sehr selten ändern. Dies sind z.B. die Fläche oder das Volumen der Gebäude, die jeweilige Gebäudenutzung, die verwendeten Energieträger (Fernwärme, Erdgas etc.), Angaben zur Heizungsanlage (Kesselleistung, Baujahr etc.).

4 Startphase

Aus bisher in Österreich umgesetzten Energiebuchhaltungsprojekten lässt sich erkennen, dass die Initiative von folgenden Akteuren ausgehen kann:

- von EntscheidungsträgerInnen oder engagierten MitarbeiterInnen der Kommune selbst;
- von Landesstellen bzw. Landesenergieberatungsstellen und Landesenergieinstituten;
- sowie in jüngster Zeit von regionalen und lokalen Energieagenturen.

In jedem Fall sind aber eine oder mehrere engagierte Personen innerhalb der Gemeinde(-verwaltung) entscheidend, um eine erfolgreiche Umsetzung des Projekts zu gewährleisten. Ein politischer Grundsatzbeschluss kann zusätzlich helfen, interne Widerstände (zum Beispiel in der Zusammenarbeit zwischen einzelnen Abteilungen oder Personen) gering zu halten.

In der Startphase ist festzulegen, ob das Energiebuchhaltungsprojekt von der Gemeinde alleine entwickelt und durchgeführt wird, oder ob und in welchem Ausmaß externe Dienstleister diese Arbeit unterstützen. Als externe Dienstleister kommen vor allem Energieagenturen und technische Büros in Frage. Vor- und Nachteile der externer Unterstützung werden im Kapitel 4.5 ab Seite 21 diskutiert.

4.1 Initiative

Im Folgenden werden drei Formen der Initiative zur Einführung von Energiebuchhaltung dargestellt. In der Praxis kann es durchaus zu Mischformen dieser Ansätze kommen.

Die Initiative kommt aus der Gemeinde (Bottom-up Ansatz)

Initiativen engagierter GemeindemitarbeiterInnen (BeamtenInnen, BürgermeisterInnen, GemeinderätInnen etc.) ist es zu danken, dass in zahlreichen Städten und Gemeinden erfolgreiche Energiebuchhaltungsprojekte entwickelt wurden. Die Motivation und Identifikation mit dem Thema ist naturgemäß bei diesem Ansatz am größten. Dadurch ist auch am ehesten eine konsequente und nachhaltige Durchführung sichergestellt. Es ist jedoch auch in diesem Fall nicht notwendig, dass die Einführung und Durchführung zur Gänze verwaltungsintern abgewickelt.

Ausgangspunkt für Energiebuchhaltungsprojekte in Gemeinden sind vielfach kommunale Energiekonzepte, Klimaschutzprogramme, ein Beitritt zum Klimabündnis oder die Gründung einer kommunalen Energieagentur. Gerade größere Städte erkennen immer häufiger, dass Energiebuchhaltung ein selbstverständlicher Bestandteil eines modernen kommunalen Managements im Finanz-, Gebäude- und Umweltbereich ist.

z.B. Die Städte Graz, Klagenfurt, Linz, Villach, Dornbirn und Feldkirch, sowie viele kleinere Gemeinden können als positive Beispiele dieses Ansatzes genannt werden.

Vergleiche Beispiele im Kapitel 7 ab Seite 42.

Die Initiative geht vom Land aus (Top-down Ansatz)

Beiträge zum Klimaschutz waren der primäre Anreiz für die Bundesländer, das Thema Energiebuchhaltung den Gemeinden näher zu bringen. Durch flächendeckendes „Marketing“ und Dienstleistungsangebote bzw. fachliche und organisatorische Unterstützung konnte die Anzahl der Gemeinden mit Energiebuchhaltung rasch gesteigert werden. Die Umsetzung dieser Landesinitiativen obliegt häufig den Landesenergieinstituten oder externen Auftragnehmern.

Der amtliche Charakter einer Landesinitiative zur Einführung von Energiebuchhaltung kann durchaus Motor für eine regionale Verbreitung darstellen; die Abwicklung durch eine Organisation außerhalb der Verwaltung (z.B. ein Landesenergieinstitut) stellt einen unbürokratischen Zugang für die Gemeinden sicher. Erfahrungen der Vergangenheit haben überdies gezeigt, dass landesnahen, etablierten Organisationen weniger Bedenken bezüglich des Datenschutzes als beispielsweise kommerziellen Anbietern entgegengebracht werden. Erfahrungen aus Energiebuchhaltungsprojekten in landeseigenen Gebäuden können zum Teil für den Aufbau von kommunaler Energiebuchhaltung genutzt werden.

Die Bundesländer Salzburg und Oberösterreich können als positive Beispiele dieses Ansatzes genannt werden. z. B.

Vergleiche Beispiele im Kapitel 7 ab Seite 42.

Überlegungen, die Auszahlung von Landesfördergeldern für Gemeinden an das Vorhandensein einer Energiebuchhaltung zu koppeln sind vorhanden, werden jedoch nicht von allen ExpertInnen befürwortet. Kommunen über andere Anreize zu motivieren, wird von einigen als der bessere Weg gesehen. Eine andere Möglichkeit stellt eine gesetzliche Verpflichtung zum Führen von Energiebuchhaltung in öffentlichen Gebäuden dar.

Laut OÖ. Bautechnikgesetz-Novelle 1998 ist bei öffentlichen Gebäuden (Neu-, Zu-, Umbau sowie bei Änderungen energietechnischer Anlagen) das Führen einer Energiebuchhaltung Pflicht, sofern dies technisch möglich ist. z. B.

Die Niederösterreichische Landes-Finanzsonderaktion „Energiekostensenkung“ für Gemeinden koppelt den Erhalt von Fördergeldern an den „Nachweis der erzielten Energieeinsparung, welcher durch das Führen einer Energiebuchhaltung (analog den für Landesgebäude gültigen Bestimmungen) während der Laufzeit der Förderung zu erbringen ist“. (Anm.: derzeit ist dieser Fördertopf nicht dotiert und es werden dementsprechend keine Förderungen ausbezahlt.) z. B.

Initiative von Energieagenturen

In Österreich wurden seit 1995 insgesamt neun regionale und lokale Energieagenturen gegründet. Energiebuchhaltung in Gemeinden wurde von diesen sogenannten „SAVE-Agenturen“¹ als wichtiges Thema identifiziert, da Energiebuchhaltung Ausgangspunkt und Basis für weiterführende Aktivitäten von Kommunen im Energiebereich sein kann. Ein Vorteil der regionalen und lokalen Energieagenturen gegenüber Initiativen aus der Landesverwaltung liegt in ihrer räumlichen Nähe zu den Gemeinden.

Inzwischen arbeiten die SAVE-Agenturen gemeinsam daran, die Idee der Energiebuchhaltung zu verbreiten, und bieten dazu ein Spektrum an Hilfestellungen und Dienstleistungen an. Die Erfahrungen und Ergebnisse dieser Kooperation konnten zu einem großen Teil für diesen Leitfaden genutzt werden.

¹ Die sogenannten „SAVE-Agenturen“ wurden als lokale und regionale Energie-Management-Agenturen im Rahmen und mit finanzieller Unterstützung des SAVE-Programmes für Energieeffizienzmaßnahmen der EU-Kommission gegründet.

z.B. Die steirischen Energieagenturen bündelten ihre Aktivitäten im Bereich Energiebuchhaltung und gründeten die Arbeitsgemeinschaft Energiebuchhaltung. Im Rahmen dieser Arbeitsgemeinschaft wurde ein Forschungsprojekt zu diesem Thema bei der steirischen Landesregierung eingereicht. Ergebnis dieser Forschungsarbeit sind unter anderem auch einige Pilotprojekte, die als anschauliches Beispiel für interessierte Gemeinden dienen.

Ein professioneller Informations-Folder wurde geschaffen, der die eingeleitete Pressearbeit unterstützen soll.

Weitere Informationen zum Beispiel Land Steiermark finden sich ab Seite 49.

Abb. 1: Informations-Folder der steirischen Energieagenturen



4.2 Aktivierung und Entscheidungsfindung

Die Aktivierung der Schlüsselabteilungen und -personen innerhalb der Gemeinden ist eine der größten Herausforderungen im Zusammenhang mit der Einführung von kommunaler Energiebuchhaltung. Je nach dem, von wem die Initiative getragen wird, muss die richtige Aktivierungsstrategie gewählt werden:

Bestehende Kontakte und Vorarbeiten nutzen

Naturgemäß kann auf Basis von existierenden Vorarbeiten und erfolgreichen Initiativen (z.B. Energiekonzepte, erfolgreiche Sanierungsmaßnahmen, Vorbildwirkung anderer Gemeinden) bzw. bereits etablierten Kooperationen (gemeinsame Projekte in der Vergangenheit, bestehende Vertrauensbasis) leichter Zugang zu den verantwortlichen Personen gefunden werden.

Energieagenturen sehen Dienstleistungen rund um die Energiebuchhaltung als Anknüpfungspunkt für Kooperationen mit den Gemeinden, um ihrem erklärten Ziel, der Erhöhung der Energieeffizienz näher zu kommen.

Ländern oder landesweit agierenden Organisationen stehen naturgemäß andere Möglichkeiten offen als Energieagenturen. Durch den amtlichen Charakter haben Landesstellen – wie bereits an anderer Stelle erwähnt – einen höheren Stellenwert bei den Gemeinden.

z.B. In der Stadt Wien konnten engagierte Mitarbeiter der Verwaltung die beiden Initiativen „Klimaschutzprogramm KliP-Wien“ und „Pilotprojekt Umweltmanagement in Amtsgebäuden (PUMA)“ nutzen, um vorhandene aber auf mehrere Abteilungen „verstreute“ Daten (Stamm-, Kosten-, Verbrauchsdaten) zu bündeln und so in kurzer Zeit ein einfaches Benchmarking für mehrere hundert Objekte durchzuführen.

z.B. In Villach existiert seit vielen Jahren eine intensive Kooperation zwischen dem Energiereferat der Stadt und der Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE (AEE) in Energiebelangen. Die AEE konnte die VertreterInnen der Stadt vom Nutzen einer kommunalen Energiebuchhaltung überzeugen und wickelt diese als Partnerin der Stadt auch ab.

Die Oberösterreichische Umweltakademie veranstaltet seit Jahren Seminare zu kommunalen Themenkreisen und konnte damit eine Basis für Kooperationen mit Gemeinden aufbauen. Seit langer Zeit wird auch das Thema Energiebuchhaltung forciert. Auf diesem Weg konnten bereits mehr als 60 oberösterreichische Gemeinden für Energiebuchhaltung gewonnen werden. z.B.

Individuellen Nutzen vermitteln

Der Nutzen einer kommunalen Energiebuchhaltung ist vielfältig (vergleiche Kapitel 4.3 ab Seite 15). Nicht alle von der Energiebuchhaltung betroffenen Stellen einer Stadtverwaltung können in den selben Bereichen profitieren. Deshalb ist es zwar naheliegend, aber wie die Erfahrungen zeigen nicht selbstverständlich, dass den einzelnen Abteilungen bzw. EntscheidungsträgerInnen der jeweils individuelle Nutzen vermittelt wird.

Finanzabteilungen oder autonome Bereiche können von einer Reduktion der Energiekosten bzw. von einem Planungsinstrument für selbige profitieren; die Umweltabteilung wird naturgemäß an einer Senkung von Schadstoffemissionen und Treibhausgasen interessiert sein; Gebäudeverwaltungen können aus einer Verbesserung der Gebäude- und Anlagensubstanz oder an einer exakten Erfassung der Objektstammdaten Nutzen ziehen.

Auftrag und Verantwortlichkeiten absichern

Sobald informelle Unterstützung und Zustimmung gegeben sind, geht es darum, diese abzusichern. Das kann beispielsweise durch einen Gemeinderats- oder Bürgermeisterbeschluss erfolgen. Ein solcher politischer Grundsatzbeschluss von höchster Ebene kann vorbeugend helfen, interne Widerstände zu minimieren.

Außerdem sollten die Verantwortlichkeiten für das weitere Vorgehen festgelegt werden und die entsprechenden Personen mit den notwendigen (abteilungsübergreifenden) Kompetenzen sowie finanziellen und zeitlichen Ressourcen ausgestattet werden. Eine organisatorische Ansiedlung dieser „Querschnittskompetenz“ außerhalb der üblichen Verwaltungshierarchie kann in großen Städten von Vorteil sein. Eine Möglichkeit stellt auch die gemeinsame Abwicklung der Energiebuchhaltung zwischen einer externen (z.B. kommunalen Energieagentur) und einer internen Stelle dar.

In der Stadt Graz wird Energiebuchhaltung als gemeinsames Projekt des Energiereferates im Umweltamt und der Grazer Energieagentur abgewickelt. z.B.

Weitere Informationen dazu finden sich im Beispiel Stadt Graz ab Seite 42.

4.3 Nutzen

Energiebuchhaltung bringt vielfältigen Nutzen. Für viele am interessantesten sind erfahrungsgemäß die durch Folgemaßnahmen und Verhaltensänderungen erzielbaren Kosten- und Energieeinsparungen. Einige Vorteile der Energiebuchhaltung sind monetär zwar schwer zu bewerten, für Kommunen jedoch trotzdem von großem Nutzen. Im Folgenden sind die wichtigsten Vorteile der Energiebuchhaltung zusammengestellt:

Energie- und Kosteneinsparung

- Die intensive und regelmäßige Auseinandersetzung mit dem Thema Energie führt in der Regel zu einem bewussterem Umgang; das kann die Kosten für den Energieverbrauch reduzieren. Einsparungen von 10-15 % durch nicht-investive Maßnahmen und Änderung des Nutzerverhaltens sind durchaus möglich und dokumentiert. Höhere Einsparungen sind durch Realisierung von (wirtschaftlichen) Einsparpotentialen bei Anlagen, Steuerung und Gebäudesubstanz (investive Maßnahmen) machbar.
- Durch Dokumentation des Energieverbrauchs werden Schwachstellen (Fehleinstellungen, kleinere technische Mängel etc.) sichtbar. Dies ermöglicht zielgerichtetes Agieren und in der Folge eine Reduktion des Energieverbrauchs und der -kosten.

Kostentransparenz und Controlling

- Durch Energiebuchhaltung kann die Kostentransparenz im Energiebereich verbessert werden.
- Energiekosten können durch die gewonnene Kostentransparenz Verbrauchern zugeordnet werden und gegebenenfalls verursacherorientiert weiterverrechnet werden (z.B. eingemieteten Firmen oder Personen).
- Die Energiebuchhaltung liefert die Datengrundlage anhand welcher Energiebeauftragte erkennen können, ob der Verbrauch bzw. die Kosten von den geplanten Vorgaben oder vom historischen Trend abweichen. Sollte dies der Fall sein, können rasch Maßnahmen gesetzt werden, die den Mehrverbrauch eindämmen.
- Energieabrechnungen von Energieversorgern können mit den Daten aus der Energiebuchhaltung verglichen werden und ermöglichen dadurch eine Rechnungskontrolle.
- Der Vergleich von Energiekennzahlen mehrerer Objekte gleicher Nutzung (Benchmarking) gestattet eine Bewertung (d.h. Standortbestimmung) der eigenen Objekte.
- Die Kommune dokumentiert Kostenbewusstsein durch modernes Kommunalmanagement.

Erfolgs- und Betriebskontrolle

- Kontinuierliche Daten-Sammlung und -Bewertung zeigt, wo Kosten, Verbräuche und Emissionen entstehen, erhöht bzw. vermindert werden.
- Technische Fehlfunktionen können rasch erkannt und beseitigt werden.
- Nach erfolgten Sanierungen, ermöglicht Energiebuchhaltung eine Kontrolle des Erfolgs von Sanierungsmaßnahmen. Falls die Ziele nicht erreicht wurden, können die Ursachen dafür gesucht und weitere Optimierungsmaßnahmen eingeleitet werden. Erfahrungen werden gesammelt und können in zukünftigen Projekten genutzt werden.

Wichtige Datenbasis und Planungsinstrument

- Datengrundlage für Tarifverhandlungen mit Energieversorgern (EVU).
- Energiebuchhaltung liefert wichtige Datengrundlagen für die Vorbereitung und Priorisierung von Verbesserungsmaßnahmen.

- Der Verwaltungsaufwand für die Budgeterstellung, ÖSTAT-Berichte¹, Haushaltsvoranschläge, Contracting²- und Sanierungsprojekte etc. wird spürbar geringer.

Umweltschutz

- Durch die erzielbaren Energieverbrauchs- und damit Emissionsreduktionen ist Energiebuchhaltung ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz.
- Die Bereitstellung von Energie- und Emissionsdaten ermöglicht die Erfolgskontrolle bei Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen.
- Die Kommune kann durch das Führen einer Energiebuchhaltung ihr Umweltbewusstsein dokumentieren und PolitikerInnen und Verantwortliche können dieses Umweltbewusstsein glaubhafter in der Öffentlichkeit präsentieren.
- Die Kommune kommt ihrer Vorbildrolle im Umweltbereich gegenüber den GemeindegängerInnen und Betrieben nach.

4.4 Barrieren und Widerstände

Im Folgenden werden die wichtigsten Barrieren und Widerstände bei der Einführung einer Energiebuchhaltung angeführt und es wird versucht, Lösungsansätze aufzuzeigen.

Die Oberösterreichische Umweltakademie bietet Seminare zum Thema Energiebuchhaltung an. Im Rahmen einer Projektarbeit hat sie diese Seminare evaluieren und untersuchen lassen, warum in manchen Gemeinden trotz der Seminarteilnahme Energiebuchhaltung nicht eingeführt wurde.³ z.B.

Als häufigste Argumente wurden Zeitmangel bzw. dass ein späterer Zeitpunkt (weil z.B. gerade eine Sanierung ansteht)⁴ zweckmäßiger wäre, genannt.

Kein Interesse, Energiebuchhaltung laufend zu führen bzw. dass Energiebuchhaltung außerhalb des eigenen Aufgabenbereichs liegt wurden ebenfalls als Gründe genannt.

Bei der Bewertung der Antworten ist zu berücksichtigen, dass die TeilnehmerInnen der Seminare in der Regel nicht über die Einführung von Energiebuchhaltung alleinverantwortlich entscheiden können.

¹ Das Österreichische Statistische Zentralamt (ÖSTAT) erhebt jährlich Energiedaten von öffentlichen Gebäuden in etwa 400 Gemeinden, die nach dem Zufallsprinzip ausgewählt werden.

² Bei der Vorbereitung und Abwicklung von Contractingprojekten benötigen die Anbieter Unterlagen von den zu sanierenden Objekten (=Stammdaten) und Energieverbrauchsdaten. Wird eine Energiebuchhaltung geführt sind diese Daten schnell abrufbar und die Vorlaufzeit eines Contractingprojekten kann merklich verkürzt werden.

³ Die Tatsache, dass nur SeminarteilnehmerInnen befragt wurden, relativiert die Aussagekraft dieser Untersuchung.

⁴ Insbesondere bei anstehenden Sanierungen ist durch Energiebuchhaltung eine einfache Erfolgskontrolle möglich. Es ist daher zum Zeitpunkt einer anstehenden Sanierungen eine Einführung von Energiebuchhaltung durchaus zu empfehlen.

Nutzen wird nicht erkannt

Der Nutzen einer Energiebuchhaltung ist für Beteiligte und EntscheidungsträgerInnen oft nicht sofort erkennbar.

Lösungsansatz

Das wichtigste Argument unter den in Punkt 4.3 angeführten Vorteilen für Gemeinden, ist sicherlich jenes, dass durch Energiebuchhaltung die Basis für Kostensenkungen geschaffen wird. Erfolgsbeispiele, die das belegen, gibt es inzwischen einige.

z.B.

In Graz konnte der Energieeinsatz für Raumwärme in den 67 von Energiebuchhaltung kontinuierlich erfassten Gebäuden seit 1992 um ca. 22% gesenkt werden.

z.B.

In einer österreichischen Stadt wurde erst durch Energiebuchhaltung transparent, in Kindergärten und Horten aufgrund übermäßig hoher Leistungstarife der mittlere Preis pro kWh bis zu 6 ATS betragen.

z.B.

In einer anderen Gemeinde wurde durch Energiebuchhaltung aufgedeckt, dass vom Energieversorger in der falschen physikalischen Einheit (Kalorien statt Kilowattstunden) abgerechnet wurde. Dies brachte der Gemeinde eine Rückzahlung von 10.000,- ATS ein.

Besonders wichtig ist es, dass den einzelnen Abteilungen bzw. EntscheidungsträgerInnen der jeweils individuelle Nutzen vermittelt wird (vergleiche Kapitel Inhaltliche Voraussetzungen ab Seite 24).

Kein Interesse, Energiebuchhaltung zu führen

Gemeindebedienstete, die mit der Führung von Energiebuchhaltung beauftragt wurden, begegnen dem zu Beginn oft mit Widerstand. Energiebuchhaltung wird als zusätzliche Arbeit empfunden, was in vielen Fällen durchaus zutrifft.

Lösungsansatz

Schon zu Beginn der Überlegungen, eine Energiebuchhaltung einzuführen, sollten alle betroffenen Personen, in den Entscheidungsfindungsprozess eingebunden werden. Allen Beteiligten muss der Nutzen (insbesondere jener im eigenen Wirkungsbereich) frühzeitig dargelegt werden.

MitarbeiterInnen können mit Aufgaben betraut werden, denen sie besonderes Interesse entgegenbringen (z.B. Umweltschutzengagement, Interesse an Software, Interesse an Controllingaufgaben).

Der Anteil der beteiligten Personen an Erfolgen sollte entsprechend gewürdigt und kommuniziert werden.

Knappe zeitliche Ressourcen

Energiebuchhaltung ist eine zusätzliche Aufgabe im ohnehin umfangreichen Aufgabenfeld der Kommunen und Ihrer MitarbeiterInnen. Dementsprechend häufig wird akuter Zeitmangel als Gegenargument ins Treffen geführt.

Lösungsansatz

Diese zusätzliche Inanspruchnahme ist unbestritten. Ein entsprechendes Zeitbudget für die übertragene Aufgaben sollte explizit zugesichert werden. Der Zeitaufwand für Energiebuchhaltung im laufenden Betrieb ist meist ohnehin niedriger als von MitarbeiterInnen vermutet und kann häufig im Rahmen von ohnehin anstehenden Tätigkeiten erfüllt werden (z.B. Anlageninspektionen können mit dem Zählerablesen verbunden werden).

In der Einführungsphase ist der Zeitaufwand deutlich größer. In dieser Phase sollte unter Umständen externe Unterstützung in Betracht gezogen werden.

Üblicherweise ist der Nutzen von Energiebuchhaltung größer als die Kosten für den zusätzlichen Zeitaufwand; es ist jedoch in Betracht zu ziehen, dass sich das für das individuelle Zeitbudget einer Person anders verhalten kann.

Widerstand von MitarbeiterInnen

Es kann vorkommen, dass der Einführung von Energiebuchhaltung aus den Reihen der GemeindemitarbeiterInnen (z.B. HaustechnikerInnen) Widerstand entgegen gebracht wird. Es wird befürchtet, dass durch die Aufdeckung von Einsparpotentialen Kritik am bisherigen Verhalten laut werden könnte oder dass durch Energiebuchhaltung ein Überwachungsinstrument für sie und ihre Arbeit eingeführt wird.

Lösungsansatz

Allen MitarbeiterInnen muss klar sein, dass es nicht das Ziel einer Energiebuchhaltung ist, Schuldige zu finden, sondern Lösungen und Einsparpotentiale. Mit der Energiebuchhaltung wird ihnen selbst die Möglichkeit geboten, positive Beiträge zu Energie- und Kosteneffizienz zu leisten.

Wie bereits oben erwähnt ist es wichtig, einerseits die Betroffenen frühzeitig in die Vorbereitungen einzubeziehen, ihnen die Möglichkeit zur aktiven Mitgestaltung zu geben sowie die persönlichen Anteile an Einsparerfolgen regelmäßig hervorzuheben.

Fehlende finanzielle Mittel für Sachkosten

Knappe Finanzmittel werden von einigen wenigen, zumeist kleineren Gemeinden als Argument gegen die Einführung von Energiebuchhaltung ins Treffen geführt.

Lösungsansatz

Die Einstiegskosten für kommunale Energiebuchhaltung können durch die Auswahl relativ einfacher Softwarepakete, die insbesondere für kleinere Gemeinden durchaus ausreichen, gering gehalten werden. Selbst leistungsfähige Programme, die für größere Gemeinden notwendig sind, refinanzieren sich durch Einsparungen rasch. Weitere Investitionen in Sachkosten (Anschaffung zusätzlicher Zähler zur besseren Zuordnung von Verbrauchswerten) können auch durchaus zu einem späteren Zeitpunkt getätigt werden.

Zu geringe Gemeindegröße

Gemeinden mit wenigen öffentlichen Gebäuden mangelt es an Vergleichsobjekten zur Bewertung der eigenen Objekte.

Weitere mögliche Barrieren für kleine Gemeinden werden unter den Punkten „Fehlende finanzielle Mittel für Sachkosten“, „Fehlendes fachkundiges Personal“ sowie „Fehlende EDV-technische Infrastruktur“ diskutiert.

Lösungsansatz

Durch Benchmarking ist ein Vergleich mit Objekten gleicher Nutzungsart aus anderen Gemeinden möglich.

Fehlendes fachkundiges Personal

In kleineren Gemeinden ergeben sich eher quantitative und qualitative Personalengpässe als institutionelle Probleme, wie dies möglicherweise in großen Kommunen der Fall ist. Das technische Know-how kann entweder durch Kontakte zu KollegInnen aus anderen Gemeinden, oder durch externe Dienstleister in Erfahrung gebracht werden.

Das Fehlen von technischen Abteilungen, insbesondere in kleineren Gemeinden, erschwert die Durchführung anspruchsvollerer Aufgaben im Rahmen der Energiebuchhaltung: Stammdatenerhebung, die Interpretation der Ergebnisse und die Auswahl und Planung von Verbesserungsmaßnahmen.

Lösungsansatz

Personelle Engpässe können durch externe Dienstleister kompensiert werden. In begrenztem Umfang helfen auch Softwareprogramme mit übersichtlichen Auswertungen, Ergebnisse für den Laien verständlich darzustellen.

Während die richtige Erhebung der Stammdaten, die Interpretation von Ergebnissen und die Auswahl und Planung von Sanierungsmaßnahmen in größeren Gemeinden durch die jeweiligen Fachabteilungen erfolgen kann, haben kleinere Gemeinden die Möglichkeit wie bisher Professionisten (Energieberater, Planer, Baumeister etc.) oder unabhängige und nicht-kommerzielle Energieagenturen oder Landesenergieinstitute beizuziehen, denen mit der Auswertung der Energiebuchhaltungsdaten zusätzlich wichtige Daten zur Verfügung stehen. Die Qualität der Sanierungsvorhaben kann dadurch deutlich verbessert werden.

Datenschutz

Bei der Einbindung von Gemeinden in Energiebuchhaltungsnetzwerke bzw. bei ortsübergreifendem Benchmarking stellt sich die Frage des Datenschutzes. Der Zugriff von Unbefugten auf gemeindeeigene Daten ist in Netzwerken nicht mit 100%iger Sicherheit auszuschließen.

Werden von Dritten Kennzahlen erstellt und verglichen (Benchmarking) fürchten Kommunen bei schlechten Kennwerten zusätzlich negative Publicity.

Lösungsansatz

Softwareprogramme, die Netzwerkfunktionalität bieten, setzen auf bewährte Sicherheitskonzepte. Die Wahrscheinlichkeit eines unbefugten Zugriffs ist daher extrem gering. Die Vernet-

zung bringt aber auch entscheidende Vorteile, da erst im Vergleich mit anderen (anonymisierten) Gemeindedaten die eigenen Stärken oder Schwächen transparent werden.

Die Veröffentlichung von nicht-anonymisierten Energiekennzahlen im Rahmen von Benchmarking, bedarf der Zustimmung der jeweiligen Kommune bzw. kann vertraglich unterbunden werden.

Fehlende EDV-technische Infrastruktur

Zumeist kleinere Gemeinden befürchten zusätzlich notwendige Investitionen in EDV-technische Anlagen.

Lösungsansatz

Die notwendige Infrastruktur zur Durchführung einer Energiebuchhaltung beschränkt sich im Minimalfall auf einen Personalcomputer mit Standardsoftware ohne notwendige Netzwerkanbindung.

4.5 Externe Unterstützung

Als Hürde bei der Implementierung von Energiebuchhaltung stellt sich immer wieder der relativ große Aufwand bzw. das Fehlen notwendigen technischen Know-hows heraus (z.B. für Auswahl der Software, Stammdatenerhebung etc.). Zusätzlich erfordert die Interpretation der Ergebnisse und die Auswahl und Planung von Verbesserungsmaßnahmen spezifisches Fachwissen, das gerade in kleineren Gemeinden häufig nicht vorhanden ist.

In diesem Zusammenhang bietet sich die Möglichkeit, diese Aufgaben ganz oder teilweise an externe Dienstleister (kommunale, lokale oder regionale Energieagenturen/Energieinstitute, kommerzielle technische Büros) zu übertragen.

Ein häufiger Diskussionspunkt sind die Kosten für externe Dienstleistungen. Wird das Energiebuchhaltungsprojekt intern abgewickelt, fallen zwar Kosten für die MitarbeiterInnen durch zusätzlichen Arbeitsaufwand an, diese bedürfen im Gegensatz zu den Kosten für externe Aufträge jedoch in den meisten Fällen keiner Genehmigung. Üblicherweise sollte der Nutzen einer externen Dienstleistung (Outsourcing) größer als deren Kosten sein. Eine eindeutige monetäre Bewertung des Nutzens ist jedoch nur in den wenigsten Fällen möglich.

Im Folgenden werden einander die wichtigsten Vor- und Nachteilen von interner bzw. externer Abwicklung gegenübergestellt:

Vorteile externer Unterstützung

- die technisch anspruchsvollen Aufgaben bei der Einführung und bei der Durchführung der Energiebuchhaltung werden ExpertInnen, die über spezielles Know-how verfügen, überantwortet;
- die akkumulierte Erfahrung der Dienstleister mit verschiedensten Energiebuchhaltungssystemen kann für die eigene Gemeinde genutzt werden;

- Außenstehenden haftet keine „Betriebsblindheit“ an; Schwachstellen werden oft schon bei kurzen Besichtigungen identifiziert;

Nachteile externer Unterstützung

- die Aushebung der Daten gestaltet sich eventuell schwieriger, da der direkte Zugang zu den Akten nicht gegeben ist;
- eine zusätzliche Kommunikationshürde zwischen den beteiligten Personen entsteht;
- interne Vorbehalte gegenüber Außenstehenden können auftreten;
- allfällige Bedenken bezüglich des Datenschutzes;

Vorteile interner Durchführung in der Kommune

- stärkere Identifikation mit der Thematik Energiebuchhaltung;
- leichter Zugang zu Datenmaterial;
- durch die Beschäftigung mit Energiebuchhaltung wird innerhalb der Gemeindeverwaltung Know-how aufgebaut, das längerfristig und vielfältig genutzt werden kann;
- Kenntnisse der örtlichen Gegebenheiten (z.B. Sanierungsvorhaben und Nutzungsänderungen)

Nachteile interner Durchführung in der Kommune

- gegebenenfalls mangelnde zeitliche Ressourcen (dieses Argument betrifft in erster Linie kleine Gemeinden);
- gegebenenfalls mangelnde fachliche Kenntnisse (dieses Argument betrifft in erster Linie kleine Gemeinden);
- „Betriebsblindheit“ innerhalb der Gemeindeverwaltung;
- eine externe Institution kann gegenüber Gemeindebediensteten weitgehend unabhängig von Bürokratie und Hierarchie agieren (dieses Argument betrifft in erster Linie große Städte).

5 Implementierungsphase

5.1 Personelle & budgetäre Voraussetzungen

Bei der Einführung einer Energiebuchhaltung ist mit einem gewissen zeitlichen und finanziellen Aufwand zu rechnen. Dieser hängt jedoch von der Anzahl der Objekte und damit der Größe der Gemeinde ab. Hingegen kann der Aufwand für die laufende Führung einer Energiebuchhaltung durchaus als gering bezeichnet werden. Auch an dieser Stelle sei angemerkt, dass externe Dienstleister alle oder Teile dieser Aufgaben übernehmen können; dadurch kann eine Verschiebung von zeitlichen zu finanziellen Belastungen vorgenommen werden.

In der Einführungsphase einer Energiebuchhaltung lassen sich die Tätigkeiten und anfallende Kosten in folgende Bereiche gliedern:

Stammdatenerhebung

Für die Erhebung der Stammdaten sind im Mittel ca. 3 bis 5 Stunden pro Objekt anzusetzen. Dies ist jedoch stark von der Größe des Objektes, der Qualität der vorhandenen Unterlagen (Pläne, Baudokumentation) und von der Quantität und Qualität der zu erhebenden Daten abhängig. Im einfachsten Fall umfasst die Stammdatenerhebung nur eine Energiebezugsgröße (Netto- oder Bruttogeschossfläche, Volumen). Diese Tätigkeit kann auch von wenig qualifizierten MitarbeiterInnen nach einer Einschulung in kurzer Zeit durchgeführt werden. Die Unterstützung von HaustechnikerInnen vor Ort kann sehr hilfreich sein.

Werden zusätzlich zur Energiebezugsgröße auch andere technische Angaben zur Gebäudetechnik erhoben oder gar eine Grobanalyse des Gebäudezustands und der technischen Anlagen durchgeführt, ist eine technisch geschulte Person notwendig. Eine Objektbegehung ist in diesem Fall unumgänglich und der Zeitaufwand damit entsprechend größer.

Weitere Informationen zur Stammdatenerhebung finden sich ab Seite 25.

Softwarekosten

Die Kosten für Energiebuchhaltungs-Software sind höchst unterschiedlich. Es gibt kostenlose bzw. sehr preisgünstige Programme, die in ihrem Funktionsumfang z.T. eingeschränkt sind und dementsprechend eher für eine geringe Objektzahl nutzbar sind, sowie sehr teure Spezialprogramme, die z.B. in bestehende kommunale EDV-Systeme eingebunden werden können.

Typische Kosten liegen zwischen wenigen tausend bis etwa 70.000 ATS (ohne Spezialanfertigungen).

Weitere Informationen zur Softwareauswahl finden sich ab Seite 24.

Sonstige Sachkosten

In einigen Fällen empfiehlt sich die Anschaffung von zusätzlichen Zählern (für große Gebäude oder für Gebäudeteile mit Mischnutzung) sowie Füllstandsanzeigen (für die Anzeige von Lagerbeständen bei nicht-leitungsgebundenen Energieträgern). Zusätzliche – zum Teil erhebliche – Sachkosten können bei der Anschaffung von Zählerfernabfragesystemen anfallen. Die An-

schaffung solcher Systeme lohnt sich deshalb nur in bestimmten Fällen (z.B. wenn gleichzeitig fernwartungsanlagen angeschafft werden oder wenn das EVU solche Anlagen (mit)-finanziert).

Weitere Informationen über personelle Voraussetzungen für die laufende Datenerfassung sowie Auswertung, Interpretation und Berichtswesen finden sich ab Seite 31.

5.2 Inhaltliche Voraussetzungen

Während der Implementierungsphase von Energiebuchhaltung sind einige Schritte zu setzen: es muss eine den Anforderungen entsprechende Software angeschafft werden, die Stammdaten müssen erhoben, Energiebezugsgrößen festgelegt und die Objekte kategorisiert werden. Außerdem müssen alle Beteiligten entsprechend ihren Aufgaben eingeschult werden.

Softwareauswahl

Kommunale Energiebuchhaltung erfordert den Einsatz von geeigneter Software. Je nach Anforderungen bieten sich drei grundlegende Varianten von Softwarepaketen an:

Einfache Tabellenkalkulation

Diese hat (zumeist) den Vorteil kostengünstig oder gar kostenlos zu sein. Sie ist jedoch insbesondere in der Skalierbarkeit (Anzahl der Gebäude) beschränkt, jedoch für kleine Gemeinden durchaus ausreichend. Ein Vorteil von Tabellenkalkulationsprogrammen (z.B. MS Excel) ist die Flexibilität bezüglich individueller Funktionen und Auswertungen, die von erfahrenen BenutzerInnen des jeweiligen Tabellenkalkulationsprogramms selbst integriert werden können.

Datenbankunterstützte Lösung

Datenbanken bieten mehr Möglichkeiten als Tabellenkalkulationsprogramme hinsichtlich Skalierbarkeit, Geschwindigkeit, Netzwerkfähigkeit und Datensicherheit. Die Programme sind dadurch jedoch in der Anschaffung zumeist teurer. Solche Softwarelösungen empfehlen sich für mittlere und größere Gemeinden, sowie für Gemeindeverbände.

Eigenentwicklung, Zusatzmodule

Diese ermöglichen eine maßgeschneiderte Lösung für eine Kommune bzw. eine Integration in bestehende Betriebssoftware-Systeme. Die Kosten können dafür jedoch sehr hoch sein. Um individuelle Lösungen zu erzielen, ist die Anpassung von bestehenden Softwarepaketen oft der preisgünstigere Weg.

Zusatzmodule zu den Softwareprogrammen erlauben Sonderfunktionen und eine Ausweitung über die Energiebuchhaltungsfunktionen hinaus. Dies sind z.B. spezielle Schnittstellen zum Import von Verbrauchsdaten der Energieversorger, Berechnungsmodule für die thermische Qualität von Gebäuden mit der Möglichkeit verschiedenste Sanierungsvarianten miteinander zu vergleichen oder Einbindungen in Facility-Management-Tools.

Weitere Informationen über die Auswahl eines geeigneten Energiebuchhaltungs-Softwarepakets und eine Übersicht über die derzeit am Markt befindlichen Angebote finden sich im Bericht „Kommunale Energiebuchhaltung - Marktübersicht Software“ (siehe Literatur ab Seite 71, [1]).

Abbildung 2: Sieben Schritte zur Auswahl einer geeigneten Software



Quelle: Kommunale Energiebuchhaltung - Marktübersicht Software [1]

Stammdaten

Unter Stammdaten (einer Energiebuchhaltung) werden jene gebäude- oder anlagenbezogenen Daten verstanden, die sich im Gegensatz zu den Energieverbrauchsdaten nie oder sehr selten ändern.

Üblicherweise ist die (Energiebezugs-)Fläche eines Gebäudes die Minimalvariante der Stammdaten. In einigen Fällen macht es jedoch Sinn, auch auf andere Energiebezugsgrößen zurückzugreifen. (Weitere Informationen zur Energiebezugsgröße finden sich ab Seite 26).

Die Flächenermittlung wird am ehesten mit Hilfe der – zumeist am Bauamt aufliegenden – Einreichpläne erfolgen. Die Kenntnis des Objektes ist dabei jedoch hilfreich, da die Einreichpläne selten den Letztstand repräsentieren. Eine mit dem Gebäude vertraute Person (z.B. HaustechnikerIn, Schulwart) kann bei der Ermittlung der Daten behilflich sein. Aber auch Flächenangaben für andere Zwecke, wie z.B. „Reinigungsflächen“, können eventuell als Bezugsgröße herangezogen werden. Zu beachten ist jedoch die Ermittlungsmethode der jeweiligen Flächen. Zum Beispiel beinhalten „Reinigungsflächen“ auch vertikale Flächen und können das Ergebnis dadurch verfälschen.

Die Erfassung weiterer Daten des Objektes ist in vielen Fällen sinnvoll, jedoch für die Führung einer einfachen Energiebuchhaltung nicht unbedingt notwendig.

Nützliche Stammdaten können sein:

Angaben zum Baukörper

z.B. Objektklassifizierung (siehe Kapitel Objektkategorien ab Seite 28), U-Werte (k-Werte), Baujahr, Volumen, weitere Flächenangaben, Ermittlung des Heizwärmebedarfs (Energie-Bedarfskennzahl).

Angaben zur Haustechnik

Heizungstyp, Energieträger, Kesselbaujahr, Kesselleistung, Brennerleistung, Durchsatz der Brennerdüsen, Regelung, Anzahl der Heizkreise und deren Zuordnung zu Flächen oder Gebäuden, Öltank-Inhalt, Größe des Warmwasserspeichers etc.

Angaben zu Energielieferverträgen

Leistungsbezugsrecht, Mindestverrechnungsleistung, Vertragsdauer, Spannungsebene, Sondervereinbarungen, Lieferqualitäten etc.

Die meisten Softwareprogramme erlauben die Zuordnung einer verbalen Beschreibung zu Objekten, Gebäuden, Heizanlagen etc. Das Ausmaß der diesbezüglichen Flexibilität der Programme ist jedoch sehr unterschiedlich.

Die Stammdatenerfassung kann unmittelbar für die Zählercodierung genutzt werden. Eindeutige Codes, die direkt an den Zählern angebracht sind, erlauben die rasche Zuordnung in Ables- und Eingabeformularen.

Da sich Stammdaten mit der Zeit ändern können (wie zum Beispiel Zählerwechsel oder Erweiterungen an Gebäuden), sollte gewährleistet sein, dass diese Änderungen auch in die Energiebuchhaltung einfließen. Zeitaufwendiges Suchen der Ursachen von unerklärlichen Mehr- oder Minderverbräuchen kann damit vermieden werden.

Größere Gemeinden können bei der Erhebung bzw. Nutzung der Stammdaten auch Synergien mit bestehenden oder geplanten Facility-Management-Systemen nutzen.

z.B. Derzeit existieren Vorarbeiten zum Aufbau eines Gebäudemanagementsystems für den Magistrat der Stadt Wien. Damit sollen alle gebäuderelevanten Daten und Pläne über ein Datenbanksystem verwaltet und den zuständigen Dienststellen zur Verfügung gestellt werden. Die Erhebung der Gebäudestammdaten, die auch für die Energiebuchhaltung benötigt werden und der Aufbau eines allgemeinen Gebäudemanagementsystems ergeben Synergien, die es zu nutzen gilt.

Energiebezugsgrößen

Für den Vergleich von Objekten mit Hilfe von Energiekennzahlen ist die Ermittlung von Energiebezugsgrößen unbedingt notwendig. Dabei wird der Energieeinsatz auf die jeweilige Bezugsgröße bezogen (dividiert), wodurch sich ein spezifischer Wert für den Energieeinsatz ergibt.

In den meisten Fällen ist eine Fläche die beste Energiebezugsgröße. In einigen Fällen macht die Auswahl andere Energiebezugsgrößen durchaus Sinn:

- das Volumen für Räumlichkeiten unterschiedlicher Höhe;
- die Personenanzahl (z.B. Schülerzahl) für die Ermittlung des Energieeinsatzes pro Person;
- die Nutzungsdauer in Stunden bei sporadischer Nutzung (z.B. Sportstätten);
- die Länge beleuchteter Straßenzüge für den Energieeinsatz zur Straßenbeleuchtung;
- Wassermengen bei Pumpstationen;
- Einwohnergleichwerte bei Kläranlagen;
- etc.

Die Aussagekraft der in Folge berechneten Energiekennzahl hängt einerseits von der exakten Ermittlung der Energiebezugsgröße und andererseits von der Vergleichbarkeit der Energiebezugsgröße ab.

Ein häufiges Problem bei der Erfassung der Energiebezugsflächen ist die Zuordnung von Flächen zu den jeweiligen Zählerkreisen. Ein anderes ist die Tatsache mangelnder Energiezähler: für eine individuelle Beurteilung unterschiedlicher Gebäude(teile), die z.B. von einer Heizzentrale versorgt werden aber unterschiedlich genutzt werden, sind getrennte Zähler (für Elektrizität, Wärmemengen oder Wasser) notwendig. Die Anschaffung zusätzlicher Zähler und Subzähler kann in vielen Fällen durchaus sinnvoll sein, ist aber keineswegs notwendig; sie kann durchaus auch zu einem späteren Zeitpunkt getätigt werden.

Leider werden Energiebezugsgrößen national und international nicht einheitlich ermittelt. Die Vergleichbarkeit von Energiekennzahlen bei unterschiedlichen Bezugsgrößen ist daher nur bedingt gewährleistet (siehe dazu auch das Kapitel Benchmarking auf Seite 36).

In Österreich sind derzeit hauptsächlich zwei Ermittlungsarten der Energiebezugsflächen in Verwendung: die Vorgaben in der ÖNORM H 5050 sowie jene der Österreichischen Kommunalkredit.

ÖNORM H 5050 und H 5050-1: Berechnung von Energiekennzahlen¹ [6], [7]

Die ÖNORM H 5050 bzw. die Nachfolgenorm H 5050-1 empfiehlt als Energiebezugsgröße die beheizte Bruttogeschossfläche (BGF_B) oder das beheizte Bruttovolumen (V_B).

Beheizte Bruttogeschossfläche: Geschossfläche, berechnet aus den Außenabmessungen aller Geschosse eines beheizten Gebäudes oder eines beheizten Gebäudeteils.

Beheiztes Bruttovolumen eines Gebäudes: berechnet aus den Außenabmessungen, angegeben in m^3 .

Beheizte Räume: Räume, die aufgrund bestimmungsgemäßer Nutzung unmittelbar oder mittelbar durch einen Raumverband auf normgemäßer Temperatur gehalten werden. (Weitere Informationen finden sich im Anhang 1 ab Seite 55.)

Im Detail erfolgt die Berechnung der Grundrissflächen nach der ÖNORM B 1800. [5]

Die beheizte Bruttogeschossfläche wird von vielen Gemeinden bzw. Ländern außerhalb der Steiermark als Energiebezugsfläche für Energiebuchhaltung verwendet.

z. B.

Energiebezugs“fläche“ der Österreichischen Kommunalkredit AG (ÖKK) [12]

Die Österreichische Kommunalkredit AG fördert im Rahmen der Umweltförderung im Inland thermische Gebäudesanierungsprojekte in Städten und Gemeinden. Als Förderbedingung ist die Erreichung einer bestimmten Energiekennzahl definiert. Für die Berechnung der Energiekennzahl bzw. der Energiebezugsgröße gibt es genaue Richtlinien, die im Anhang 3 ab Seite 58 auszugsweise angeführt sind.

¹ Energieverbrauchskennzahl vs. Energiebedarfskennzahl; siehe auch Kapitel Energiekennzahlen ab Seite 34.

Prinzipiell schlagen die Richtlinien der Kommunalkredit vor, die Energiebezugsfläche aus dem beheizten Bruttovolumen, dividiert durch eine durchschnittliche Bruttoraumhöhe von 3 Metern zu ermitteln. Das Ergebnis entspricht bei Räumen durchschnittlicher Geschosshöhe etwa der Bruttogeschossfläche.

Bei Gebäuden mit hohen Räumen (z.B. Turnsäle), ergibt die Berechnung eine „fiktive Fläche“ (= Energiebezugsfläche), die deutlich größer als die Bruttogeschossfläche ist. Dadurch wird gewährleistet werden, dass die Raumhöhe in die Energiekennzahl einfließt. D.h. die Energiekennzahl hoher Gebäude, die pro Fläche naturgemäß mehr Energie benötigen, wird mit jener weniger hoher Räumlichkeiten vergleichbar.

z.B. Die Arbeitsgemeinschaft lokaler Energieagenturen Steiermark (Arge LEA) hat sich auf die Energiebezugsfläche nach den Vorgaben der Österreichischen Kommunalkredit AG (ÖKK) als einheitliche Bezugsgröße für Energiebuchhaltung geeinigt.

Objektkategorien

Um den Vergleich von Objekten gleicher Nutzung zu ermöglichen ist eine Kategorisierung notwendig. Die ÖNORM H 5050-1 gibt folgende Objektkategorien vor:

- Wohngebäude
- Verwaltungsgebäude
- Krankenhäuser und Rehabilitationshäuser
- Seniorenwohn- und Pflegeheime
- Geriatrieheime
- Kaufhäuser und Einkaufszentren
- Schul- und Universitätsgebäude
- Labors
- Lagerhäuser
- Garagen
- Beherbergungsbetriebe, sonstige Heimstätten
- Hallenbäder
- Sporthallen
- Veranstaltungsbauten
- Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsbauten

Weitere Beispiele möglicher Kategorisierungen finden sich Anhang 2 ab Seite 56. Derzeit sind in Österreich keine Tendenzen einer überregionalen Vereinheitlichung der Objektkategorien bekannt, obgleich seitens von ExpertInnen immer wieder der Wunsch nach einer solchen genannt wird.

Die meisten Softwareprogramme haben standardmäßig Objektkategorien vorgeben, die von den NutzerInnen bei der Stammdateneingabe nur noch den Objekte zugeordnet werden müssen. Manche Softwareprogramme ermöglichen eine Änderung bzw. Ergänzung der voreingestellten Kategorien und bieten somit die Möglichkeit, sich an Normen oder andere Vorgaben zu halten.

Zu beachten ist, dass die Einteilung in eine gewisse Objektkategorie (und ev. Unterkategorien) noch nicht die Vergleichbarkeit zweier Objekte gewährleistet. Entscheidend sind auch die Nutzungsdauer (z.B. Fünf- oder Sechstageswoche bei Schulen, Abendnutzung etc.) sowie Details über die Nutzungsart

des Objektes. Außerdem gibt es bei vielen Objekten Mischnutzungen, die nur schwer behandelt werden können, insbesondere dann, wenn nicht genügend Energiezähler vorhanden sind. Die verbale Beschreibung der Nutzungsart und -intensität ist für das Verständnis der späteren Auswertungen daher sehr wertvoll.

Schulung

Um bestmögliche Ergebnisse erzielen zu können ist eine Schulung bzw. Einführung in das Thema Energiebuchhaltung für die beteiligten Personen notwendig. Diese Aufgabe kann sowohl von externen Dienstleistern sowie von Produzenten bzw. Lieferanten der Energiebuchhaltungssoftware übernommen oder intern (z.B. durch die Energiebeauftragten) abgewickelt werden.

Schulung von GemeindevertreterInnen

z.B.

Im Rahmen der vom Land Kärnten initiierten Einführung von Energiebuchhaltung in zehn Gemeinden führte die Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE (AEE) Schulungsworkshops für GemeindefachkraftInnen durch. Vier, jeweils dreistündige Workshops wurden veranstaltet, in denen die Energiebuchhaltungsbeauftragten den Umgang mit dem Softwareprogramm erlernen konnten und auch konkrete Ansatzpunkte für Einsparmöglichkeiten vermittelt bekamen.

Multimediale Schulungs-CD-ROM

z.B.

Um den Umgang mit Energiebuchhaltung zu erlernen, hat die Energieagentur Waldviertel eine Multimediale Schulungs-CD-ROM herausgegeben. In einzelnen Lektionen können die Grundlagen einer Energiebuchhaltung und der Umgang mit dem Softwareprogramm erlernt werden.

Das Schulungsprogramm gliedert sich in fünf Lektionen

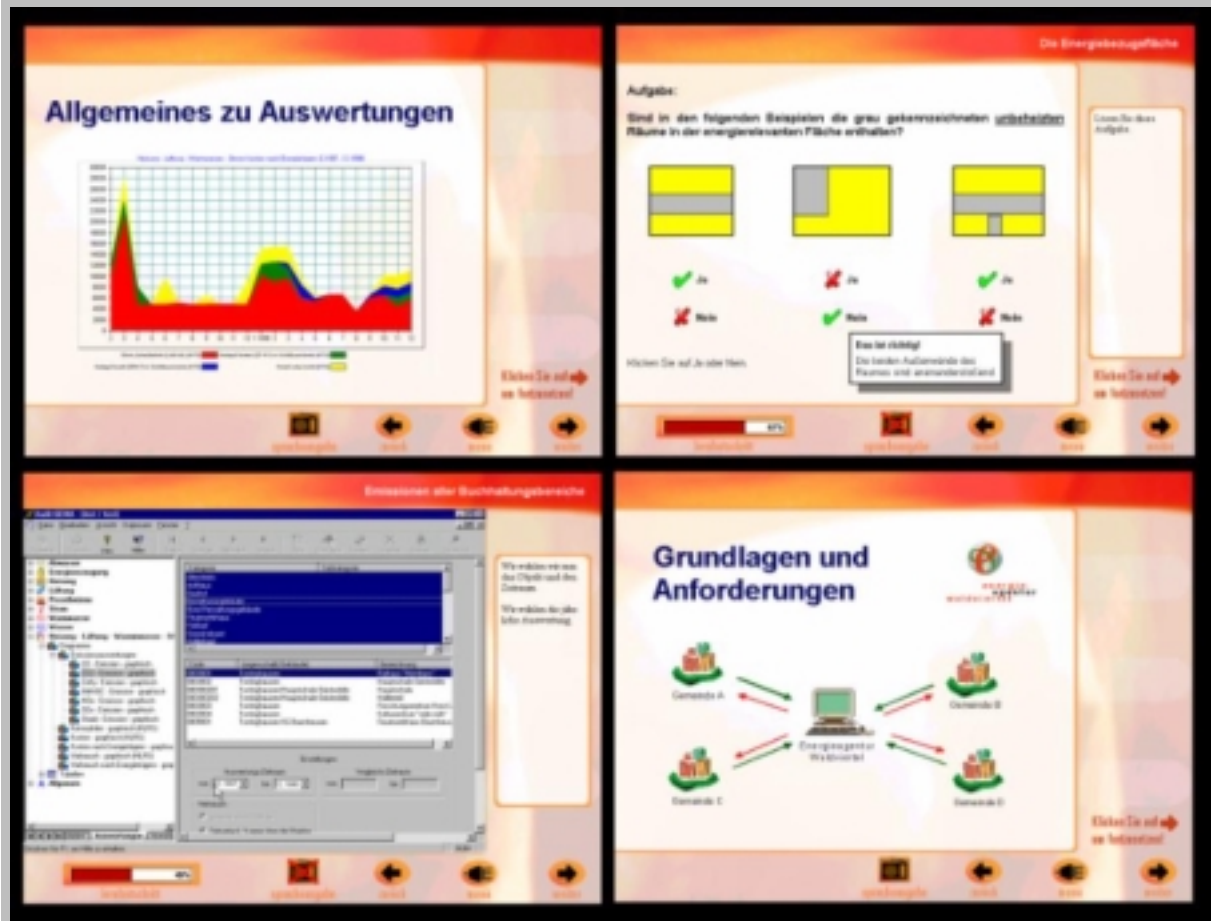
1. Grundlagen des Energiebuchhaltung
2. Vorbereitung Dateneingabe
3. Stammdaten
4. Verbrauchsdaten
5. Auswertung

Jede Lektion hat wiederum Unterkapitel, die frei gewählt werden können. BenutzerInnen haben auch die Möglichkeit einen fortlaufenden „Kurs zu besuchen“. So wird sie von einem Punkt zum anderen geführt und nach erfolgter Abarbeitung der Lektion werden diese als erledigt gekennzeichnet. Die AnwenderIn kann somit sukzessive mit den Lerninhalten vertraut gemacht werden.

Die Schulungs-CD-ROM besitzt Sprach- und Videosequenzen und ermöglicht ein interaktives Erlernen des Energiebuchhaltungsprogrammes (Audit GEMA). Nach dem Absolvieren der Lektionen sollte die geschulte Person in der Lage sein, die Energiebuchhaltung selbständig einzuführen und durchzuführen.

Vergleiche auch Abbildung 3 auf Seite 30 sowie Beispiel Region Waldviertel ab Seite 52.

Abbildung 3: Ausgewählte Ansichten der Multimedia Schulungs-CD-ROM „Energiebuchhaltung“ der Waldviertler Energieagentur. [19]



6 Durchführungsphase

Während des laufenden Betriebs von Energiebuchhaltung sind kontinuierliche Datenerfassung und regelmäßige Auswertung die beiden zentralen Aktivitäten.

6.1 Personelle Voraussetzungen

Im Gegensatz zur Implementierungsphase kann der Aufwand für die laufende Führung einer Energiebuchhaltung durchaus als gering bezeichnet werden. Auch an dieser Stelle sei angemerkt, dass externe Dienstleister alle oder Teile dieser Aufgaben übernehmen können; dadurch kann eine Verschiebung von zeitlichen zu finanziellen Belastungen vorgenommen werden.

In der Durchführungsphase einer Energiebuchhaltung lassen sich die Tätigkeiten und anfallende Kosten in folgende Bereiche gliedern:

Laufende Datenerfassung

Der Zeitaufwand für die Datenerfassung (Ablesung der Zählerstände) selbst ist eher unbedeutend, da diese Tätigkeit im Rahmen notwendiger Objektbesuche abgewickelt werden kann. Sie erfordert auch keine besondere fachliche Qualifikation. Eine einmalige kurze Einschulung für MitarbeiterInnen reicht aus, um diese Aufgabe erfüllen zu können.

Die Dateneingabe in das Softwareprogramm ist pro Objekt mit einem Zeitaufwand von wenigen Minuten zu erledigen. Lediglich bei einer großen Anzahl an Zählern ist in Summe mit einem gewissen Aufwand zu rechnen. Diese Tätigkeit kann von Personen, die gewohnt sind mit Windowsprogrammen zu arbeiten, rasch erlernt werden.

Weitere Informationen zur Datenerfassung finden sich ab Seite 31.

Auswertung & Interpretation, Berichtswesen

Die Auswertung, Interpretation und das Berichtswesen erfordern sicherlich qualifizierte Personen. Der Zeitaufwand für diese Tätigkeiten hängt einerseits von der verwendeten Software und andererseits von der Genauigkeit und Vollständigkeit der eingegebenen Daten ab (ev. müssen Daten nachrecherchiert werden). Im Idealfall kann man davon ausgehen, dass der Zeitaufwand pro Objekt und Auswertung ca. 5 bis 10 Minuten in Anspruch nimmt. Über zusätzlichen Zeitbedarf für Nachrecherchen, Präsentationen bzw. die Ausarbeitung von Sanierungsvorschlägen können keine allgemeingültigen Angaben gemacht werden.

Weitere Informationen zu Berichtswesen & Kommunikation finden sich ab Seite 37.

6.2 Datenerfassung

Eine kontinuierliche Datenerhebung ist das Um und Auf einer funktionierenden Energiebuchhaltung.

Intervall für Datenerfassung

Als sinnvolles Intervall für die Datenerfassung hat sich das (Kalender)Monat herauskristallisiert. Die Erfassung der Verbrauchsdaten in Jahresintervallen lässt viele Chancen der Energiebuchhaltung ungenutzt. Zum Beispiel ist ein rasches Reagieren auf auffällige Verbrauchsänderungen nicht mehr möglich. Das Controlling wird bei Jahresdaten schwierig, da die Ursachen für Mehrverbräuche nach einigen Monaten oft nicht mehr nachvollziehbar sind.

Verbrauchserfassung

Bei leitungsgebundenen Energieträgern und Wasser können Zähler (Strom-, Gas-, Wärme-, Wasserzähler) für die Ermittlung des Verbrauches herangezogen werden. Bei nicht leitungsgebundenen Energieträgern erfolgt die Verbrauchsermittlung mit Hilfe von Füllstandsanzeigen oder mit der Aufzeichnung der Zugänge (z.B. Öl- oder Biomasselieferungen).

Prinzipiell ist auch die Ermittlung des Verbrauchs über Rechnungen der jeweiligen Energieversorger (EVU) möglich. Durch eine solche Vorgangsweise wird jedoch die Möglichkeit der Rechnungskontrolle ungenutzt gelassen. Das verwendete Energiebuchhaltungsprogramm sollte die Möglichkeit bieten, Rechnungsdaten zeitlich abzugrenzen, denn der Rechnungszeitraum der Energieversorger ist nur in den seltensten Fällen mit dem Kalendermonat oder -jahr ident.

Die regelmäßige Ablesung von Zählerständen kann auch durch technisch nicht versierte Personen erfolgen. Dennoch ist eine kurze Einschulung ratsam, da durch falsche Ablesung zeitaufwendige Nachrecherchen notwendig werden können.

Die Energieverbrauchszähler können beschriftet werden (codiert), um die Ablesung zu erleichtern. Einige Softwareprogramme ermöglichen den Ausdruck von Leerformularen, auf denen die notwendigen Daten (Objektbezeichnung, Zählernummer, etc.) bereits enthalten sind. Ein Beispiel für ein Ableseformular findet sich in Anhang 7 auf Seite 65.

Hilfreich sind jene Formblätter, in denen die historischen Ablesedaten enthalten sind. So ist es für die ablesende Person möglich, gleich vor Ort zu prüfen, ob die Ablesewerte plausibel sind. Zählerwechsel, die vom EVU nicht immer angekündigt werden, sind damit leichter zu erkennen.

Die Eingabe der erfassten Zählerstände in das Softwareprogramm verlangt je nach Qualität der Software nach einer mehr oder weniger qualifizierten Person. Allgemeine Erfahrung im Umgang mit Computerprogrammen ist für diese Arbeit von Vorteil.

Automatisierte Ablesung der Zähler

Die automatische Ablesung von Zählern mittels Datenfernübertragung (DFÜ) ist noch nicht weit verbreitet. In naher Zukunft dürfte diese jedoch besonders von Energieversorgern angewendet werden.

Insbesondere größere Gemeinden sollten bei der Auswahl der Software auf die prinzipielle Möglichkeit einer solchen Datenübernahme durch das Programm achten. Eine Einbindung in die Energie-

buchhaltung stellt dann keine große Hürde dar (außer ev. die Kosten für die Anschaffung solcher Zähler).

Eine weitere Option bietet sich durch die elektronische Übernahme von Verbrauchsdaten vom EVU. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn eine Erfassung der Daten durch das EVU in monatlichen Abständen erfolgt.

In Klagenfurt werden die Verbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger (Fernwärme, Strom, Erdgas) von den Stadtwerken der Energieagentur in digitaler Form übermittelt. Ein eigenes Übernahmeprogramm transferiert diese Daten sodann in das Energiebuchhaltungsprogramm. Die Daten für Fernwärme liegen auf Monatsbasis vor, jene von Strom, Gas und Kaltwasser werden jährlich erhoben. Die restlichen Energieverbrauchsdaten, wie Öl, feste Brennstoffe oder Flüssiggas werden von Hausverwaltungen abgelesen und von der Klagenfurter Energieagentur manuell in das Softwareprogramm eingegeben. z. B.

Motivation der MitarbeiterInnen

Ein wesentlicher Faktor, um die Motivation von objektverantwortlichen MitarbeiterInnen (Haus-, Schulwarte etc.) zu verstärken, ist die Rückmeldung von Auswertungen und Ergebnissen der Energiebuchhaltung sowie insbesondere von erzielten Einsparungen bei Energiekosten und Verbrauch. Dadurch lässt sich der Eindruck einer nutzlosen Mehrbelastung unterbinden und es kann im Gegenteil der persönliche Ehrgeiz für Einsparungen im eigenen Wirkungsbereich stimuliert werden.

6.3 Auswertungen

Üblicherweise werden Energieeinsatz, Kosten und spezifische Kennzahlen für bestimmte Perioden ermittelt. Eine Normierung (Vereinheitlichung des Verbrauchs auf bestimmte konstante Zeitintervalle bzw. auf Energiebezugsgrößen) erlaubt sowohl einen Vergleich mit Vorperioden als auch mit anderen Objekten gleicher Nutzung (Benchmarking). Auswertungen werden der besseren Übersichtlichkeit wegen, meistens grafisch dargestellt. Tabellarische Auswertungen ermöglichen eine exakte Kontrolle von Werten.

Die meisten Softwarepakete bieten standardisierte Auswertungen in grafischer und tabellarischer Form. Einige erlauben darüberhinaus benutzerdefinierte Auswertungen.

Energiekennzahlen¹

Bei der Ermittlung einer Energiekennzahl (spezifischer Energieeinsatz) werden die tatsächlichen (gemessenen) Energieverbrauchsdaten in Relation zu Energiebezugsgrößen (zumeist Flächen) gesetzt. Er wird damit ermöglicht, die Qualität des Objekts mit einer einzigen Zahl zu beschreiben.

Die Energiekennzahl von Gebäuden (oder anderen Objekten) ist mit der Angabe über den spezifischen Treibstoffverbrauch von Fahrzeugen (z.B. Liter je 100 Kilometer) vergleichbar. Ein Pkw mit 3 Liter Benzinverbrauch pro hundert Kilometer wird als sehr sparsam klassifiziert. Ein Gebäude mit einer Energiekennzahl von 40 kWh/m².a (Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr) ebenfalls.

Neben der Energiekennzahl für den spezifischen Energieeinsatz ist auch jene für die spezifischen Energiekosten denkbar und sinnvoll. Spezifische Energiekosten können sich – abgesehen von unterschiedlicher Energieeffizienz in Anlagen und Gebäuden – durch unterschiedliche Tarife oder Preise bzw. durch verschiedenartige Energieträger (mit unterschiedlichen Preisen / Tarifen) ergeben.

Definition

Die Energiekennzahl (EKZ) ist die gesamte in einem Objekt während eines bestimmten Zeitraums gelieferte bzw. dort verbrauchte oder gemessene Endenergie, dividiert durch die Energiebezugsgröße des Objektes.

$$EKZ = \frac{\text{Energieverbrauch (Endenergie)}}{\text{Energiebezugsgröße}}$$

Im Zusammenhang mit Energiebuchhaltung ist auch die Bildung einer Energiekosten-Kennzahl (EKZ_{Kosten}) üblich. Sie definiert sich über die gesamten Energiekosten für eine Objekt während eines bestimmten Zeitraums, dividiert durch die Energiebezugsgröße des Objektes.

$$EKZ_{\text{Kosten}} = \frac{\text{Energiekosten}}{\text{Energiebezugsgröße}}$$

Energiekennzahlen sind für einen Vergleich mit anderen Objekten notwendig (Benchmarking). Weitere Informationen dazu finden sich im Kapitel Benchmarking ab Seite 36.

¹ Grundsätzlich ist zwischen Energie-Bedarfs-Kennzahlen und Energie-Verbrauchs-Kennzahlen zu unterscheiden.

Energie-Bedarfs-Kennzahl: rechnerisch ermittelte Kennzahl für den Energiebedarf eines Gebäudes (Objektes) bei norm- und widmungsgemäßer Nutzung. Diese hängt unter anderem von der Bausubstanz (z.B. U-/k-Werte) und der Effizienz der technischen Anlagen ab.

Energie-Verbrauchs-Kennzahl: Kennzahl aus dem tatsächlichen (gemessenen) Energieverbrauch. Hängt zusätzlich vom BenutzerInnenverhalten, von der Witterung (sofern die Kennzahlen nicht klimabereinigt wurden) und von technischen Fehlfunktionen ab.

In Bezug zur Energiebuchhaltung ist in Zusammenhang mit Energiekennzahlen immer von Energie-Verbrauchs-Kennzahlen die Rede (außer es sind Ziel-Kennwerte gemeint). Sofern nicht explizit anders angegeben, bezieht sich die Energiekennzahl auf den Energieeinsatz für Wärme und Elektrizität.

Im Kapitel Energiebezugsgrößen ab Seite 26 wird empfohlen, wenn möglich sowohl Flächen als auch Volumina (Kubaturen) als Energiebezugsgrößen zu erheben. Volumsbezogene Kennzahlen haben den Vorteil, dass Energiekennzahlen von Objekten mit großen Raumhöhen, wie z.B. Veranstaltungsgebäude und Turnsäle, korrigiert werden und damit zu Gebäuden mit geringer Raumhöhe vergleichbar werden. Eine flächenbezogene Kennzahl würde bei diesen Objekten eine schlechtere Kennzahl ausweisen, da solche Gebäude auf Grund des Volumens naturgemäß einen höheren flächenbezogenen Energieverbrauch aufweisen.

Detailliertere Informationen zum Thema Energiekennzahlen finden sich im Anhang 4 ab Seite 59. Einige Vergleichskennzahlen aus der Praxis sind im Anhang 5 ab Seite 61 angeführt.

Klimabereinigung¹

Für den Vergleich des Energieeinsatzes bzw. von Energiekennzahlen für Raumwärme über längere Zeiträume oder unterschiedliche räumliche Gebiete ist eine Klimabereinigung notwendig. Der Einfluss der Witterung auf den Energieeinsatz wird dabei eliminiert. Erfolgt diese Bereinigung nicht, würde ein Vergleich der Energiekennzahlen unvergleichbare Ergebnisse liefern. So hätte eine warme Witterung zur Folge, dass die Energiekennzahl im Vergleich zum Vorjahr günstigere Werte aufweist, obwohl unter Umständen der klimabereinigte Verbrauch gestiegen ist.

Die offiziellen Klimadaten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) sind kostenpflichtig. Das örtliche EVU ist aber in den meisten Fällen im Besitz dieser Daten. Eventuell gibt es auch direkt in der Gemeinde eine Messstelle mit verfügbaren Daten. In einigen Fällen stellen die Softwarehersteller selbst diese Daten zur Verfügung.

Eine automatische Klimakorrektur ist in zahlreichen Energiebuchhaltungsprogrammen bereits vorgesehen. Eine manuelle Bereinigung der Daten kann sehr aufwendig sein. An dieser Stelle ist anzumerken, dass eine Klimabereinigung mit „Heizgradtagen“² nur eine bedingte Genauigkeit aufweist. Faktoren wie Windverhältnisse, mikroklimatische Einflüsse etc. bleiben bei dieser Betrachtung weitgehend unberücksichtigt.

Nutzungskorrektur

Die unterschiedliche Auslastung eines Objektes führt naturgemäß zu Veränderungen im Energieverbrauch. In Schulen kann von einer 6-Tage Woche auf eine 5-Tage Woche umgestellt werden. Vereinsaktivitäten in Turnsälen können stärker werden oder nachlassen. Um diese Veränderungen ausgleichen zu können, ist eine Korrektur der Energiekennzahl möglich, wird jedoch nur selten praktiziert.

Energiekennzahl bei speziellen Anlagen

Als Energieeinsatz für Wärmepumpenanlagen wird wie bei anderen Heizsystemen der Endenergieeinsatz (zumeist elektrische Energie) herangezogen. Die von der Wärmepumpe abgegebene Nutz-

¹ Statt des weit verbreiteten Ausdrucks Klimabereinigung, sollte korrekterweise der Ausdruck Witterungsbereinigung verwendet werden.

² Die Heizgradtage (HGT) sind ein Maß für die Intensität einer Heizsaison. Sie ergeben sich aus der Summe der Differenzen der Raumtemperatur (üblicherweise 20°C) zu der tagesgemittelten Außentemperatur, sofern diese eine gewisse Temperaturgrenze (üblicherweise 12°C) unterschreitet.

Weitere Informationen zur Ermittlung der HGT finden sich in Anhang 6 ab Seite 64.

Energie ist jedoch etwa um einen Faktor drei bis vier höher (= Arbeitszahl) als der Strombezug. Dadurch kommt es zu einer entsprechenden Reduktion der Energiekennzahl des Objekts und somit zu einer stark eingeschränkten Vergleichbarkeit.

Zur Beurteilung der thermischen Qualität eines solchen Objekts, ist es daher eine Korrektur der Energiekennzahl um den Faktor der Arbeitszahl angebracht, um eine verfälschte Aussage eines Vergleichs zu verhindern.

Ebenso wie für Wärmepumpen erfordern unterschiedliche Heizungsarten theoretisch einen Korrekturfaktor aus Jahresnutzungsgrad (dieser ist eine Kennzahl für die technische Effizienz eines Heizsystems) und dem Benutzungsfaktor (dieser repräsentiert das unterschiedliche Nutzerverhalten bei unterschiedlichen Heizungsarten), um die Energiekennzahlen aus verschiedenen Heizsystemen vergleichbar zu machen. In der Praxis ist es jedoch nicht üblich, solche Korrekturfaktoren zu berücksichtigen, da diese im Gegensatz zu jenen von Wärmepumpen vergleichsweise gering sind.

Einige Softwareprogramme erlauben eine automatische Korrektur der Energiekennzahlen bei speziellen Anlagen.

Objekte mit Lüftungs- bzw. Klimaanlage

Zur Bewertung des Energieverbrauchs in Objekten mit Lüftungs- oder Klimaanlage gibt es zusätzlich zu den Heizgradtagen noch die Möglichkeit, die Witterungseinflüsse mittels Lüftungsgradstunden und Kühlgradstunden zu bewerten.

Lüftungsgradstunden werden bei reinen Lüftungsanlagen angewendet. Wird in den Sommermonaten gekühlt, werden zusätzlich noch Kühlgradstunden angewendet.

Benchmarking

Unter Energie-Benchmarking wird der Vergleich von Energiekennzahlen (spezifischen Energieverbräuche) von Objekten gleicher oder ähnlicher Nutzung verstanden. Dies erlaubt eine rasche vergleichende Bewertung der eigenen Objekte und damit eine Aussage über deren energetische Qualität. Benchmarking schafft einen gewissen Wettbewerb und damit zusätzliche Anreize für Verbesserungsmaßnahmen. Wichtigste Voraussetzung dafür ist eine abgestimmte Methodik zur Ermittlung der Daten.

In der Energiebuchhaltung werden für Benchmarking hauptsächlich Energiekennzahlen für Energieeinsatz und Energiekosten bezogen auf Flächen oder Volumina verwendet. Jede andere sinnvolle Bezugsgröße ist jedoch auch möglich, solange sich geeignete Vergleichsobjekte finden.

Bei der Durchführung von Benchmarking ist, wie bereits erwähnt, auf eine vergleichbare Ermittlungsmethode der Daten zu achten. Dies bedeutet gleiche Ermittlung der Verbrauchs- (z.B. Endenergie sowie ev. Korrekturfaktoren) und Kostendaten (z.B. inklusive oder exklusive Steuern) sowie der Energiebezugsgrößen (z.B. Brutto- oder Nettoflächen, Volumina).

Trotz aller Ungenauigkeiten bei der Ermittlung von Kennzahlen sind aus dem Benchmarking abgeleitete Aussagen über die Qualität der Gebäude nutzbar. Jedenfalls ist eine vorsorgliche Analyse jener Objekte sinnvoll, die im Vergleich zu anderen gleichwertigen Objekten die höchsten Verbrauchskennzahlen aufweisen.

Neben dem Vergleich der absoluten Energiekennzahlen mehrerer Gebäude ist auch der Vergleich der Differenz zur Vorjahresperiode von Aussagekraft. Unter der Voraussetzung gleichbleibender Nutzung sollte die Differenz klimabereinigter Energiekennzahlen gering sein. Ist dies nicht der Fall, ist eine Analyse angebracht.

Berichtswesen & Kommunikation

Entscheidend für den Erfolg von Energiebuchhaltung sind letztendlich umgesetzte Verbesserungsmaßnahmen. Dafür ist es notwendig, dass die entsprechend aufbereiteten Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge an die richtige Stellen in der Gemeindeverwaltung (z.B. Gebäudebeauftragte, Energiebeauftragte, PolitikerInnen) weitergeleitet und dort beachtet werden.

Ein gutorganisiertes Berichtswesen und ein vordefinierter Kommunikationsplan sollten daher schon frühzeitig und sorgfältig vorbereitet werden. Entscheidend ist die Frage: „Wer bekommt wie oft welche Berichte oder Auswertungen in welcher Form präsentiert?“

Aus einer gut geführten Energiebuchhaltung können eine Menge an interessanten Daten gefiltert werden. Je nachdem welche Anreize der Grund für die Einführung einer Energiebuchhaltung waren, kann der Schwerpunkt des Berichtswesen auf die entsprechenden Themen gelegt werden: z.B. Kostenentwicklungen, Emissionsentwicklungen, Evaluierung von Sanierungsmaßnahmen etc. Zusätzlich soll bei den Berichten auch nach EmpfängerInnen differenziert werden: EntscheidungsträgerInnen, Gebäude- oder Finanzverwaltungen, Energie- und Umweltbeauftragte sowie HaustechnikerInnen und Gebäudeverantwortliche (z.B. Schulwarte) sollten jeweils die für sie nützlichen Informationen entsprechend aufbereitet erhalten.

Im folgenden sind beispielhaft einige sinnvolle Auswertungsmöglichkeiten dargestellt:

Auswertungen nach Objekt

- monatliche absolute Verbrauchsentwicklung (Heizung klimabereinigt, Strom, Wasser etc.) mit oder ohne Vergleich zu Vorperioden;
- monatliche (spezifische) Kostenentwicklung (Heizung klimabereinigt, Strom, Wasser, etc.) mit oder ohne Vergleich zu Vorperioden;
- Energiekennzahl im Vergleich zu Vorperioden;
- Entwicklung der absoluten Energiekosten;

Auswertungen nach Objektkategorien

- Reihung nach Energiekennzahlen (Benchmarking);
- Entwicklung bzw. Vergleich der spezifischen Energiekosten;
- Energiekennzahlen im Vergleich zu Vorperioden;

Auswertungen über alle Objekte einer Kommune

- Gesamtenergieverbrauch mit oder ohne Vergleich zu Vorperioden;
- Gesamtenergiekostenentwicklung mit oder ohne Vergleich zu Vorperioden;
- Gesamtemissionen mit oder ohne Vergleich zu Vorperioden.

Neben den Inhalten sollten auch die Berichtsintervalle an die EmpfängerInnen angepasst werden:

Politische EntscheidungsträgerInnen einer Gemeinde sind sicherlich an der Kosten- aber auch Emissionsentwicklung der Energieversorgung interessiert, wobei jährliche Berichte zu diesem Thema ausreichend sein dürften.

Bestimmte Abteilungen (z.B. Schulamt, Gebäudeverwaltung) werden an Vergleichen interessiert sein (z.B. Energiekennzahlen der eigenen Objekte mit Kennzahlen anderer Objekte oder aus der Literatur). Auch hier wird man mit einer jährlichen Berichtslegung das Auslangen finden. Gebäudeverantwortli-

che und HaustechnikerInnen wiederum benötigen in relativ kurzen Abständen Informationen über die Verbrauchs- und Kostenentwicklung ihres Objektes, um steuernd eingreifen zu können.

z.B. In der Stadt Graz sollen die gebäudeverwaltenden Ämter in Zukunft für jedes Gebäude einen Bericht mit den monatlichen (klimabereinigten) Verbrauchsabweichungen erstellen und den Energiebeauftragten übermitteln (im Winter monatlich, im Sommer vierteljährlich), damit diese die Auswirkungen ihrer Einsparungsmaßnahmen erkennen können. Von der Grazer Energieagentur werden jährlich Energie- und Emissionsbilanzen für die jeweiligen Gebäude und in Summe erstellt. Diese werden gemeinsam mit ev. Verbesserungsvorschlägen an die für das Gebäude zuständige Behörde übermittelt und präsentiert.

Ein Musterbericht der Grazer Energieagentur befindet sich in Anhang 7.

Marketing

Durch die „Vermarktung“ des Nutzens und der konkreten Erfolge aus der Energiebuchhaltung kann die Akzeptanz intern und nach außen sowie die Motivation der MitarbeiterInnen erhöht werden.

Dementsprechend sollte sich die Öffentlichkeitsarbeit sowohl nach innen – an die eigenen MitarbeiterInnen und den Gemeinderat – als auch außen – an die GemeindegängerInnen – wenden. Intern deshalb, da die Sinnhaftigkeit und der Nutzen von Energiebuchhaltung regelmäßig dokumentiert und bewusst gemacht werden müssen. Kommunale Energiebuchhaltung sollte auch wiederholt mit den entsprechenden Verbesserungsmaßnahmen in Verbindung gebracht werden. Vergleiche dazu auch die Kapitel Aktivierung und Entscheidungsfindung ab Seite 14 sowie Barrieren und Widerstände ab Seite 17.

Die Vermarktung kommunaler Energiebuchhaltung nach außen ermöglicht es der Kommune, ihr Engagement im Umweltbereich glaubhaft zu transportieren. Ansprechende Berichte und Grafiken sind mit den Daten aus der Energiebuchhaltung rasch zu erstellen. In den Gemeindenachrichten können diese Auswertungen als Teil der Tätigkeitsberichte der Kommunen verwendet werden.

Nicht zu vernachlässigen ist auch die Vorbildwirkung auf GemeindegängerInnen und Betriebe im Gemeindegebiet, die durch eine engagierte Energie- und Umweltpolitik erreicht werden kann.

Nicht zuletzt sollte Energiebuchhaltung ein Teil von modernem kommunalen Kosten-, Gebäude- und Umweltmanagement sein und kann in so einem Fall auch als solcher präsentiert werden.

Abbildung 4: Beispiele erfolgreicher Medienarbeit durch die Energieagentur Waldviertel

z.B.



Controlling

Mit Hilfe von Energiecontrolling-Systemen werden Abweichungen vom Normalbetrieb festgestellt und es wird rasches Eingreifen ermöglicht. Die Werte des Energieeinsatzes werden mit Soll-Werten, Vergleichswerten anderer Gebäude etc. verglichen, um die Möglichkeiten für Verbesserungen zu analysieren. Nicht-investive Sofortmaßnahmen ermöglichen unmittelbare Energieeinsparungen. Die Gebäudenutzer werden über den Energieeinsatz informiert, um das BenutzerInnenverhalten positiv zu beeinflussen. Das permanente Aufzeigen und Vergleichen des Energieeinsatzes mit Vorgaben und anderen ähnlichen Objekten führt bei den BenutzerInnen zu einem sparsameren und bewussteren Umgang mit Energie (laut Untersuchungen um bis zu 10%). Eine wichtige Ergänzung zur Erzielung eines nachhaltigen Einsparerfolgs wäre die Realisierung eines Schulungsprogramms für AnlagenbetreiberInnen und Gebäudeverantwortliche. [3]

Wie schon in Kapitel 6.1 erwähnt, hat es sich in der Praxis nicht bewährt, Energiebuchhaltungsdaten nur jährlich zu erheben bzw. auszuwerten. Der Vorteil der Energiebuchhaltung, Veränderungen – z.B. durch technische Fehlfunktionen – unmittelbar aufzuzeigen und danach rasch mit Maßnahmen reagieren zu können, ist bei einem Kontrollintervall von einem Jahr kaum gegeben. Ereignisse, die den Energieverbrauch negativ beeinflussen, können zudem nach längeren Zeiträumen oft nur mehr schwer nachvollzogen werden. Controlling ist daher nur sinnvoll, wenn die Ables- und Auswertungsintervalle kurz sind.

Die Energiekennzahl eines Objektes erlaubt u.a. folgende Analysen:

- Liegt die klimabereinigte Energiekennzahl eines Objektes nahe den Werten der Vorperiode (Vormonat) und sind keine Stammdaten- oder Nutzungsänderungen eingetreten, ist der laufende Betrieb der technischen Anlagen gewährleistet und es sind keine größeren Fehlfunktionen zu erwarten.

- Liegt der absolute Wert der Energiekennzahl nahe oder unter dem Soll-Wert, so besteht vorerst kein Bedarf für Maßnahmen bzw. genauere Analysen des Gebäudes. (Vergleiche Anhang 4 Energiekennzahlen ab Seite 59)
- Liegt der absolute Wert der Energiekennzahl weit über dem Soll-Wert, so ist das Objekt einer näheren Untersuchung zu unterziehen. Steigen von einer Ableseperiode auf die nächste klimabereinigte Energiekennzahlen stark an, so ist eine Fehlfunktion der Anlage anzunehmen (unter der Voraussetzung konstanter Stammdaten und Nutzung).
- Die Analyse der spezifischen Energiekosten kann sehr aufschlussreich sein. So können in einem Objekt mit niedrigem spezifischen Energieverbrauch die Kosten für die Kilowattstunde jedoch sehr hoch sein. Dies ist meist dann der Fall, wenn nicht nur die verbrauchte Energiemenge in Rechnung gestellt wird, sondern auch ein Grundpreis (z.B. Leistungspreis) verrechnet wird. Hohe spezifische Energiekosten deuten in diesem Fall auf eine schlechte Ausnutzung der zur Verfügung gestellten Leistung hin. Tarifverhandlungen mit dem Energieversorger können in diesem Fall sinnvoll sein.

Die Beispiele für Controllingmaßnahmen ließen sich noch beliebig fortsetzen. Eine gut geführte Energiebuchhaltung bietet viele Möglichkeiten, „Energieverschwendung“ und hohen Energiekosten auf die Spur zu kommen.

6.4 Verbesserungsmaßnahmen

Energiebuchhaltung ist – wie bereits mehrfach erwähnt – ein Instrument zur Identifikation von Schwachstellen im Energiesystem. Für eine Reduktion von Energieverbrauch und Kosten bedarf es weitergehender Schritte (Verbesserungsmaßnahmen). Die einzelnen Schritte dafür sind:

- Identifizierung von Objekten mit übermäßig hohem (spezifischen) Energieeinsatz oder Kosten mit Hilfe von Energiebuchhaltung;
- Ursachenerforschung und Grobanalyse;
- Planung von Verbesserungsmaßnahmen;
- Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen;
- Evaluierung von Verbesserungsmaßnahmen mit Hilfe von Energiebuchhaltung.

Identifikation von Sanierungsobjekten

Anhand der Auswertungen der Energiebuchhaltung kann dies nun relativ einfach und mit vergleichsweise geringem Aufwand erfolgen. (Vergleiche auch Kapitel Controlling ab Seite 39.)

Zu unterscheiden ist einerseits der Fall, dass der Energieverbrauch gegenüber der Vergangenheit stark angestiegen ist, und andererseits, dass die Energiekennzahl des Objekts zwar weitgehend konstant, aber im Vergleich mit Objekten ähnlicher Nutzung überdurchschnittlich hoch ist.

Im ersten Fall ist zu prüfen welche Gründe für den Mehrverbrauch verantwortlich sind. Dies können durchaus Gründe sein, die nicht zu beeinflussen sind (z.B. Vergrößerung des Objekts, Änderungen in der Nutzung). Anderenfalls kann der Mehrverbrauch technische oder organisatorische Ursachen haben (z.B. schadhafte Anlagen, falsch eingestellte Regelung). In beiden Fällen kann und sollte rasch Abhilfe geschaffen werden.

Im Falle konstant überhöhter Energiekennzahlen, sollte eine Sanierung des Objekts in Betracht gezogen werden. Für Vorbereitung, Planung und Durchführung können sowohl gemeindeinterne Fachab-

teilungen als auch externe ExpertInnen herangezogen werden. Energiebuchhaltung kann durch das dadurch verfügbare Datenmaterial die Vorbereitungszeit von Sanierungsmaßnahmen reduzieren und deren Qualität verbessern.

Gemeindeverwaltungen sollten für die Umsetzung von Sanierungsprogrammen (mehrere oder größere Objektsanierungen) das relativ junge Instrument Einspar-Contracting¹ in Betracht ziehen.

Das Wesentliche beim Einspar-Contracting ist, dass das Contracting-Unternehmen für den Einsparerfolg gerade steht. Der Contractor garantiert, dass infolge seiner Maßnahmen (z. B. Investitionen in die Haustechnik, Maßnahmen zur Verbesserung des Nutzerverhaltens) die Energiekosten um einen bestimmten Prozentsatz reduziert werden. Grundsätzlich denkbar ist auch eine Vereinbarung, wonach das Contracting-Unternehmen eine Verringerung des Energieeinsatzes oder – für Klimabündnisgemeinden vielleicht besonders interessant – der CO₂-Emissionen garantiert.

Das Dienstleistungsangebot eines Contracting-Unternehmens umfasst auch Betriebsführung und Instandhaltung. Dadurch ist die Nachhaltigkeit der herbeigeführten Einsparungen gewährleistet. In manchen Fällen kann im Zuge eines Contracting-Projektes übrigens auch eine Komfortverbesserung für die NutzerInnen herbeigeführt werden.

Die erforderlichen Investitionen und alle Leistungen des Contracting-Unternehmens werden üblicherweise vollständig aus den eingesparten Energiekosten finanziert. Es kann auch vereinbart werden, dass die Gemeinde im Zuge eines Einspar-Contracting-Projekts einen Investitionskostenzuschuss leistet. Dann können auch Maßnahmen realisiert werden, die nicht (in vollem Umfang) aus den eingesparten Energiekosten finanzierbar sind. Leistet die Gemeinde einen Investitionskostenzuschuss so kann das betreffende Objekt im Zuge des Einspar-Contracting-Projekts energetisch optimiert werden.

Nach Beendigung der Vertragslaufzeit profitiert die Gemeinde dann in vollem Umfang von den verminderten Energiekosten und erfreut sich der mit den vorgenommenen Veränderungen einhergehenden Verbesserungen.

Weitere Informationen zum Thema finden Sie auf der Website der E.V.A. [17].

Evaluierung von Maßnahmen

Nach erfolgten Verbesserungsmaßnahmen sollte in jedem Fall eine Evaluierung mit Hilfe von Energiebuchhaltung die erzielten Optimierungen verifizieren. Werden die Zielwerte nicht erreicht, sind eine Analyse und gegebenenfalls weitere Maßnahmen empfehlenswert.

Insbesondere bei Contractingprojekten, bei denen ja die erzielte Einsparung von großer Bedeutung ist, ermöglicht Energiebuchhaltung eine einfache Kontrolle, ob die gesetzten Maßnahmen die erwartete Einsparung gebracht haben. Ist die Einsparung geringer, als im Contractingvertrag vereinbart, wirkt sich das unmittelbar auf die Rückzahlungsrate an den Contractor aus.

Entsprechende Erfahrungen aus Sanierungsmaßnahmen sollten jedenfalls dokumentiert und kommuniziert werden, um diese für künftige Vorhaben berücksichtigen und eine ständige Qualitätsverbesserung des Objektbestands erreichen zu können.

¹ Statt Contracting wird häufig auch der Ausdruck „Drittfinanzierung“ verwendet, der jedoch die Aufgabe des Contractors auf Finanzierungsaspekte reduziert und daher dem zentralen Aspekt von Contracting nicht gerecht wird.

7 Beispiele von Energiebuchhaltungsprojekten

Im Folgenden werden einige österreichische Beispiele für die Einführung von Energiebuchhaltung dargestellt. Weder die Liste noch die darin enthaltenen Informationen erheben Anspruch auf Vollständigkeit. Für Rückfragen stehen die genannten Kontaktpersonen gerne zur Verfügung.

7.1 Stadt Graz

Seit 1986 führte das Energiereferat im Umweltamt der Stadt Graz eine vereinfachte Energiebuchhaltung für 115 Gebäude; eine kontinuierliche Erfassung der Energiedaten erfolgte bei 67 Objekten. Insgesamt verwaltet die Stadt Graz ca. 400 Gebäude und Objekte, die jährliche Energiekosten in der Höhe von ca. 76 Mio. ATS verursachen (Stand 1994 für Raumwärme, Warmwasser und Strom samt Straßenbeleuchtung).

1998 wurde die neu gegründete Grazer Energieagentur mit dem Aufbau und der Einführung eines kontinuierlichen Energiecontrolling-Systems beauftragt, das den gestiegenen Anforderungen hinsichtlich Datenumfang, Datensicherheit, Netzwerkfähigkeit und Auswertungsmöglichkeiten entspricht. Die Stadt Graz hat sich damit die folgenden Ziele gesteckt:

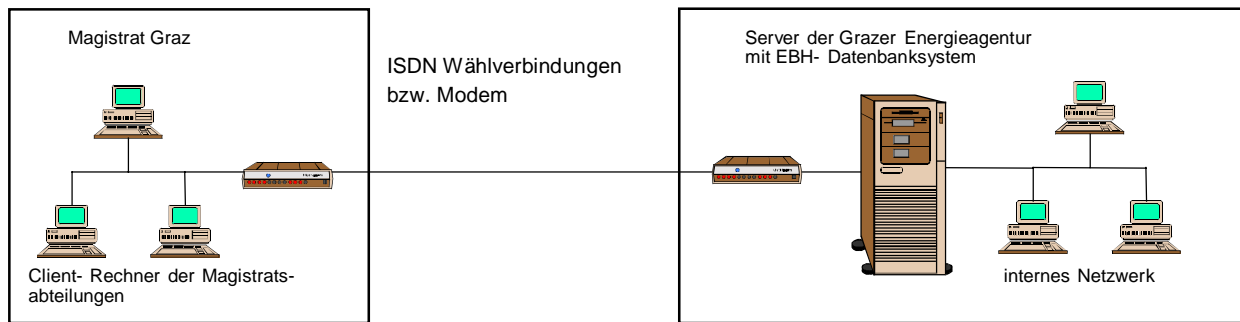
- Energiekosteneinsparung und Emissionsreduktion;
- Hilfsmittel zur Umsetzung und Einhaltung der Ziele des kommunalen Energiekonzeptes (KEK);
- Energiekostenkontrolle und verursacherorientierte Zuordnung;
- aktives Energiecontrolling (rasches Eingreifen bei Abweichungen vom Sollzustand);
- Planungsinstrument und Datenbasis für Sanierungs- und Investitionsentscheidungen (u.a. für Thermoprofit-Projekte);
- Erfolgskontrolle bei Verbesserungsmaßnahmen;
- jährliche Energie- und Emissionsbilanzen für Präsentationen in der Öffentlichkeit und bei Entscheidungsträgern.

In einem ersten Schritt wurden die EDV-technischen Voraussetzungen geschaffen: ein professionelles Softwarepaket (Audit – GEMA) wurde gemeinsam mit der notwendigen Hardware angeschafft; ein Server-Client-Netzwerk wurde geschaffen, um eine dezentrale Ein- und Ausgabe zu ermöglichen (siehe Abbildung 5 auf Seite 43). Danach wurden die vorhandenen Daten in das System übernommen, die ersten Musterauswertungen und ein Organisationskonzept für den kontinuierlichen Betrieb erstellt sowie der kontinuierliche Betrieb mit dem neuen System aufgenommen. Derzeit werden Objekte folgender Kategorien erfasst: Schulen, Kindergärten und Horte, Heime, Amtsgebäude, Feuerwehrstützpunkte, Bäder sowie sonstige Gebäude (sortiert nach fallender Anzahl).

Derzeit wird nur der Energieeinsatz für Raumwärme erfasst; eine Ausweitung auf Elektrizität, Wasser sowie den Treibstoffverbrauch im Fuhrpark ist in Vorbereitung.

Bisher hat man den jeweiligen Energieeinsatz mit einem Soll-Wert verglichen, der aus den klimabereinigten Mittelwerten der Energieverbräuche vergangener Jahre errechnet wurde. In Zukunft sollen mit Hilfe des neuen Programms zusätzlich für jedes Gebäude Energiekennzahlen ermittelt werden. Dazu wurde 1999 die Aktualisierung und Ergänzung der Gebäudestammdaten fortgesetzt.

Abbildung 5: Server-Client Netzwerk für das Energie-Controlling in der Stadt Graz



Quelle: Grazer Energieagentur

Für die laufende Datenerfassung vor Ort wurden Energiebeauftragte für die einzelnen Gebäude ernannt. Es ist geplant, dass diese Personen für Ihre Aufgaben im Rahmen der Energiebuchhaltung von der jeweiligen Dienststelle ein entsprechendes Zeitbudget zugewiesen erhalten. Insgesamt erforderte die laufende Datenerfassung für 50 Gebäude etwa einen Arbeitstag pro Monat.

Die gebäudeverwaltenden Ämter sollen in Zukunft für jedes Gebäude einen Bericht mit den monatlichen (klimabereinigten) Verbrauchsabweichungen erstellen und den Energiebeauftragten übermitteln (im Winter monatlich, im Sommer vierteljährlich), damit diese die Auswirkungen ihrer Einsparungsmaßnahmen erkennen können. Von der Grazer Energieagentur werden jährlich Energie- und Emissionsbilanzen für die jeweiligen Gebäude und in Summe erstellt. Diese werden gemeinsam mit ev. Verbesserungsvorschlägen an die für das Gebäude zuständige Behörde übermittelt und präsentiert.

Nach einem Jahr Betrieb sollen die Erfahrungen mit dem neuen Energiecontrollingsystem evaluiert und gegebenenfalls Adaptionen am Konzept vorgenommen werden.

Die Erfolge aus der bisherigen vereinfachten Energiebuchhaltung rechtfertigen die intensiven Bemühungen zur Ausweitung des Energiecontrollings in städtischen Gebäuden: in den 67 kontinuierlich erfassten Gebäuden konnte seit 1992

- eine Reduktion des Energieeinsatzes und der Energiekosten für Raumwärme um ca. 22 %,
- eine Reduktion der CO₂-Emissionen um ca. 30 % (durch Energieträgerumstellungen von Kohle, Koks, Öl auf Fernwärme, Gas und Biomasse verbunden mit der gleichzeitigen Reduktion des Energieeinsatzes), sowie
- eine Verringerung der NO_x-Emissionen um ca. 30 % erreicht werden.

Das Energiecontrolling der Grazer Energieagentur wird aber nicht nur der Stadt Graz sondern auch den Umlandgemeinden in zwei Durchführungsmodellen angeboten:

Modell 1: Durchführung des Energiecontrollings und Erstellung aller Berichte durch die Grazer Energieagentur

Die Energieagentur führt für die jeweilige Kommune die komplette Energiebuchhaltung durch. Die Agentur erhebt die Stammdaten und gibt kontinuierlich die Verbrauchsdaten (die von den Kommunen monatlich an die Agentur geschickt werden) in das Softwareprogramm ein. Es erfolgt eine Plausibilitätskontrolle und bei Unregelmäßigkeiten eine sofortige Rückmeldung an die Gemeinde. Berichte und

Auswertungen werden regelmäßig (monatlich im Winterhalbjahr und vierteljährlich im Sommerhalbjahr) an die Gemeinde gesandt. Am Ende des Jahres erfolgt eine Präsentation und Diskussion des jährlichen Energieberichts (Analyse der Daten mit Maßnahmenvorschlägen und Empfehlungen für die weitere Vorgangsweise).

Modell 2: Anbindung der Gemeinde an das Energiebuchhaltungs-Programm der Grazer Energieagentur

Die Energieagentur installiert das Anwendungs-Programm (Client) in der Gemeinde, schult das Bedienungspersonal ein und hilft in der Einführungsphase (Daten-Ersteingabe, Bereitstellung der Ableseformulare etc.). Danach steht sie für Fragen und Hilfestellungen telefonisch zur Verfügung. Stammdatenerhebung, Verbrauchseingabe und die monatliche Berichterstellung erfolgen durch die Gemeinde. Die Agentur erstellt einmal im Jahr einen Energiebericht mit einer Analyse der Daten und mit Maßnahmenvorschlägen und diskutiert diesen mit den Verantwortlichen in der Gemeinde.

Kontakt

DI Karl-Heinz Lesch

Magistrat Graz – Umweltamt (Energierreferat), Kaiserfeldgasse 1/IV, 8010 Graz,

Tel.: 0316/872-4320, 4321, E-Mail: energie@graz.at

DI Ernst Meißner

Grazer Energieagentur GmbH, Kaiserfeldgasse 13/I, 8010 Graz, Tel.: 0316/811848-20,

E-Mail: meissner@grazer-ea.at

7.2 Land Kärnten

In Kärnten wurde im Frühjahr 1999 in 10 Gemeinden auf Initiative und mit Unterstützung des Landes und der Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE (AEE) damit begonnen, Energiebuchhaltung einzuführen. Das Land Kärnten förderte im Rahmen dieses Projekts die Hälfte der Softwarekosten (EBUCH der Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE) und einen Teil der Betreuungskosten, die bei der Implementierung von Energiebuchhaltung in den Gemeinden anfallen. Je nach Größe der Gemeinde entstanden für die Gemeinde Sachkosten für Software und Betreuung von nur etwa 3.000,- bis 12.000,- ATS. Die Ausarbeitung von Sanierungsvorschlägen für fünf ausgewählte Projekte ist ebenfalls Bestandteil des Projekts. Ziel ist es, erfolgreiche Musterbeispiele für Verbreitung von Energiebuchhaltung im Land zu schaffen. Bereits in der Einführungsphase konnte dies erreicht werden: zwei weitere Gemeinden haben sich der Aktion ohne finanzielle Hilfestellung des Landes an das Programm angeschlossen.

Die AEE wickelt das Projekt im Auftrag des Landes ab: sie liefert die entsprechende Software, veranstaltet vier Workshops zu je 3 Stunden, in denen anhand von Beispielen das Arbeiten mit der Software und die Erhebung der Stammdaten trainiert werden können und steht den Gemeinden bei Bedarf mit fachlicher und organisatorischer Hilfe zur Seite.

Nach dem Besuch der Workshops können die Gemeinden selbständig die Energiebuchhaltung durchführen. Auf Wunsch ist die AEE bei der Dateneingabe und Auswertung behilflich. Insbesondere bei der Interpretation der Ergebnisse und bei der Auswahl von Sanierungsobjekten kann die AEE ihr umfangreiches Know-how auf diesem Gebiet einbringen. Für das Land werden Berichte mit dem Vergleich von Energiekennzahlen der betrachteten Gebäude erstellt. Das Land hat Zugriff auf alle Datensätze und die Landesenergieberatung kann jederzeit diverse Auswertungen aus der Datenbank abfra-

gen. Die Gemeinden bekommen anonymisierte Darstellungen, aus denen sie die Werte ihrer Gebäude durch Gegenüberstellung mit vergleichbaren Gebäuden (Benchmarking) ablesen können.

Die Erfassung der Daten erfolgt in den meisten Gemeinden jährlich auf Basis der Energierechnungen. Nur in wenigen Objekten wird der Energieeinsatz monatlich durch Zählerablesung erfasst. Im Durchschnitt wurden bisher etwa 10 Gebäude pro Gemeinde erfasst.

Kontakt

Ing. Armin Themeßl

Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE, H.v. Türlin Straße 5, 9500 Villach,

Tel: 04242 / 23224-22, E-Mail: arge-ee-vi@net4you.co.at

7.3 Stadt Klagenfurt

Zentrale Trägerin der Energiebuchhaltung in der Stadt Klagenfurt ist die Klagenfurter Energieagentur. Sie wurde als "SAVE-Agentur" im Mai 1998 gegründet. Verantwortlich für die Bestrebungen zur Gründung einer Energieagentur war das Umweltamt der Stadt Klagenfurt. Sowohl die energiepolitischen Leitlinien (1997), in denen bereits Energiebuchhaltung als wichtige Aufgabe genannt wurde, als auch die Gründung der Energieagentur bzw. deren Ziele und Tätigkeitsbereiche, darunter die Führung einer Energiebuchhaltung, wurden vom Stadtsenat einstimmig beschlossen.

Ziele der kommunalen Energiebuchhaltung in Klagenfurt sind:

- a. Energieeinsparung durch Bewusstseinsstärkung und Änderung des Benutzerverhaltens;
- b. Kostentransparenz und -senkung;
- c. Entscheidungshilfe vor Sanierungsmaßnahmen;
- d. Erfolgskontrolle für durchgeführte Maßnahmen;
- e. Überwachungsfunktion für technische Einrichtungen;
- f. Vorbildwirkung als Anreiz für Private;
- g. Nebennutzen wie Datenbasis für Energie- und Emissionsbilanzen oder Auswertungen für ÖSTAT-Erhebungen.

Die jährlichen Energiekosten der Stadtverwaltung (ohne Wohngebäude) betragen etwa 60 Mio. ATS.

Erfasst wird der Energieeinsatz für die Bereiche Raumwärme, Warmwasser und elektrische Anwendungen. Zusätzlich erfolgt die Aufzeichnung des Wasserverbrauchs, da mit dem Wasserverbrauch häufig auch Energieeinsatz verbunden ist (Warmwasserbereitung).

Die Energieverbrauchsdaten werden für alle stadt eigenen und städtisch genutzten Gebäude – ca. 420 – erfasst. Genauere Untersuchungen inklusive Objektbegehungen erfolgen sukzessive nach Kategorien, wobei zuerst Kindergärten und Horte sowie Schulen untersucht wurden.

Die Erhebung der Stammdaten erfolgt durch die Energieagentur. So werden die Bezugsflächen durch manuelle Auswertung von Bauplänen ermittelt, da die vorhandenen Flächenangaben, auf Grund von unterschiedlichen Berechnungsmethoden der Fläche, für die Energiebuchhaltung nicht nutzbar sind. Die Baupläne werden von der Abteilung Hochbau bzw. von der Baupolizei zur Verfügung gestellt. Zusätzlich zur Auswertung der vorhandenen Unterlagen werden im Rahmen einer Objektbegehung Fenster, Regelungs- und Heizungsanlagen, Temperatur, Heizkreise etc. erhoben.

Die Verbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger (Fernwärme, Strom, Erdgas) werden von den Stadtwerken der Energieagentur in digitaler Form übermittelt. Ein eigenes Übernahmeprogramm transferiert diese Daten sodann in das Energiebuchhaltungsprogramm (EBUCH der Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE). Die Daten für Fernwärme liegen auf Monatsbasis vor, jene für Strom, Gas und Kaltwasser werden jährlich erhoben. Die restlichen Energieverbrauchsdaten, wie Öl, feste Brennstoffe oder Flüssiggas werden von Hausverwaltungen abgelesen und von der Klagenfurter Energieagentur manuell in das Softwareprogramm eingegeben.

Derzeit werden Energieverbrauchs- und Energiekosten-Kennwerte sowohl absolut als auch bezogen auf jeweilige beheizte Bruttogrundrissfläche ermittelt.

Die Auswertung der Daten erfolgt in erster Linie in grafischer Form (Vergleich der Gebäude einer Nutzungskategorie, Vergleich mit Sollwerten aus der Literatur). Die Berichte inklusive Sanierungsvorschlägen werden den zuständigen Magistratsabteilungen und politischen Vertretern präsentiert.

Der Großteil der bisher vorgeschlagenen Maßnahmen betrifft nicht-investive Maßnahmen (z.B. Ferienabsenkung, Abschaltung von Zirkulationspumpen während der Ferien), die entsprechend rasche Erfolge erzielten. Andere Maßnahmen sind derzeit in Umsetzung oder Vorbereitung (Optimierung von Heizungsregelungen über Wartungsverträge, Wärmedämmung von obersten Geschossdecken, Nutzerschulungen).

Kontakt

DI Michael Steinwender

Klagenfurter Energieagentur, Messeplatz 1, 9020 Klagenfurt, Tel: 0463/511603-17,

E-Mail: steinwender@energieagentur.at

7.4 Stadt Linz

1995 hat der Gemeinderat der Stadt Linz einstimmig die Einführung einer Energiebuchhaltung für die stadteigenen Gebäude beschlossen. Dieser Entschluss wurde nicht zuletzt auf Grund der geltenden gesetzlichen Bestimmungen gefasst (vergleiche Beispiel Land Oberösterreich ab Seite 47).

Das Amt für Technik (AfT) der Stadt Linz, das der Bauverwaltung untersteht, ist für haus-, elektro- und nachrichtentechnische Anlagen und Einrichtungen im Bereich des Magistrates Linz zuständig und wurde mit der Durchführung der Energiebuchhaltung beauftragt. Drei Personen wurden mit der Abwicklung des Projektes betraut. Die Firma Audit in Graz wurde nach einer Ausschreibung mit der Entwicklung einer geeigneten Software, entsprechend dem von der Stadt Linz vorgegebenen Anforderungskatalog, beauftragt.

Ziel der Energiebuchhaltung in der Stadt Linz ist es, eine kontinuierliche, zentrale Datenerfassung zu schaffen, das rasche Erkennen von Schwachstellen zu ermöglichen, um Gegenmaßnahmen einzuleiten und dadurch entsprechende Energiekosteneinsparungen zu erzielen.

Die Energiebuchhaltung wurde schrittweise eingeführt, wobei neben den technischen Informationen über die Objekte, auch Bruttogeschossflächen und Volumen (entsprechend ÖNORM) erhoben wurden. Inzwischen wurden von den 210 beheizten Gebäuden und Liegenschaften der Stadt ca. 130 durch die Energiebuchhaltung erfasst. Im Jahr 2000 sollen alle 210 Objekte in die Energiebuchhaltung aufgenommen sein. Für die Implementierung fielen Sachkosten in der Höhe von 500.000,- ATS an, wobei ein großer Teil in die Entwicklung der eigenen Software floss.

Die Verbrauchsdaten werden wöchentlich von den Objektbetreuern (Schulwarte, Hauswarte etc.) abgelesen, auf Formularen eingetragen und monatlich an das AfT geschickt. Dort werden die Daten in das Programm eingegeben, auf Plausibilität geprüft und gegebenenfalls Maßnahmen eingeleitet.

Die ermittelten Kennzahlen werden mit Gebäuden aus der Energiebuchhaltung aber auch mit Energiekennzahlen anderer Städte aus dem In- und Ausland verglichen. Regelmäßige Berichte werden erstellt und an die zuständigen Stellen in der Stadtverwaltung verteilt. Entscheidungen für Sanierungsmaßnahmen werden aufgrund der Auswertungen aus der Energiebuchhaltung getroffen.

Die Einführung von Energiebuchhaltung konnte sowohl stadintern als auch österreichweit (z.B. im Arbeitskreis „Städtisches Energiekonzept“ des Österreichischen Städtebundes) als erfolgreiches Beispiel von kommunalem Energie- und Umweltmanagement präsentiert werden.

Kontakt

DI Martin Sonnleitner

Amtsleiter des Amtes für Technik (AL/AfT), Hauptstraße 1 - 5, 4041 Linz, Tel.: 0732/7070 - 3370

7.5 Land Oberösterreich

Im Land Oberösterreich wurde die Oberösterreichische Umweltakademie (ab Jänner 2000: OÖ. Akademie für Umwelt und Natur) mit der Verbreitung von kommunaler Energiebuchhaltung betraut. Die Umweltakademie stellt allen Gemeinden ein einfaches und kostenloses Programm (auf Basis von Microsoft Excel) zur Verfügung und versucht im Rahmen von Veranstaltungen, Seminaren und persönlichen Kontakten einerseits Gemeinden zu motivieren, Energiebuchhaltung einzuführen und andererseits Gemeinden, die bereits Energiebuchhaltung durchführen, mit Know-how zu unterstützen.

Bereits im Jahr 1994 wurde in Oberösterreich in einem ersten Schritt Energiebuchhaltung für Landesgebäude implementiert. In weiterer Folge entwickelte die Umweltakademie eine einfachere Methodik, die für Gemeindegebäude praktikabel ist.

Die Umweltakademie veranstaltet regelmäßige Vortragsreihen zu gemeinderelevanten Themenkreisen. In diesem Rahmen finden mehrmals jährlich Seminare zum Thema Energiebuchhaltung statt. Diese wenden sich an GemeindevertreterInnen und vermitteln den Nutzen einer Energiebuchhaltung, eine Einführung in die Thematik und Methode sowie praktische Hilfestellung für die Benutzung der Software. Zusätzlich werden die Grundvoraussetzung für wirkungsvolle Energiesparmaßnahmen in gemeindeeigenen Gebäuden dargestellt sowie aktuelle Ergebnisse der Energieerhebung in Gemeindegebäuden präsentiert.

Daneben steht die Umweltakademie für persönliche Hilfestellungen im Zusammenhang mit der Einführung und Durchführung von Energiebuchhaltung auch außerhalb der Seminare zur Verfügung. Bisher konnten auf diese Weise mehr als 60 oberösterreichische Gemeinden zur Einführung von kontinuierlicher Energiebuchhaltung motiviert werden.

Laut öö. Bautechnikgesetz-Novelle 1998 ist bei öffentlichen Gebäuden (Neu-, Zu-, Umbau sowie bei Änderungen energietechnischer Anlagen) das Führen einer Energiebuchhaltung Pflicht, sofern dies technisch möglich ist.

Als einheitliche Energiebezugsfläche wird die beheizte Fläche nach ÖNORM B 1800 unter Berücksichtigung der ÖNORM H 5050 (Stand 1.12.1989) vorgeschlagen; die Ermittlung der Energiekennzahlen erfolgt nach ÖNORM H 5050 (Stand 1.12.1989).

Das von der OÖ Umweltakademie den Gemeinden und anderen Interessierten zur Verfügung gestellte Software-Tool hat keine Datenbankfunktionalität und ist deshalb für größere Gemeinden nicht geeignet. Es erlaubt jedoch einen sehr guten und schnellen Einblick in die Energiebuchhaltungsthematik und ermöglicht Gemeinden auf einfache und kostengünstige Weise eine Annäherung an das Thema.

Zusätzlich wird von der Oberösterreichischen Umweltakademie in mehrjährigen Abständen Benchmarking für Gemeindegebäude durchgeführt. Zuletzt wurden 1998 alle 445 Gemeinden mittels Fragebogen um die Bekanntgabe von energierelevanten Daten gebeten. 187 davon haben den Fragebogen zurückgeschickt und Energiekennwerte gemeldet. 1993 wurde in ähnlicher Form ein Fragebogen bereits einmal verschickt, damals gab es eine ähnlich hohe Rücklaufquote wie 1998. Die Gemeinden mit Energiebuchhaltung können einen Großteil der Fragen mit den bereits vorhandenen Daten beantworten.

Die beteiligten Gemeinden erhalten einen Vergleich ihrer Gemeindegebäude mit jenen anderer Gemeinden (Energiekennzahl-Benchmarking) sowie individuelle Hinweise über sinnvolle Maßnahmen, die sich aus den Angaben des umfangreichen Fragebogens ergeben.

Kontakt

DI Andreas Drack

OÖ. Umweltakademie, Stockhofstraße 32, 4020 Linz, Tel.: 0732/7720-4411, Fax: 0732/7720-4420,

E-Mail: Andreas.Drack@ooe.gv.at

7.6 Land Salzburg

Im 1997 neu formulierten Energieleitbild des Landes Salzburg wurde Energiebuchhaltung als ein wichtiges Hilfsmittel zur Reduktion des Energieeinsatzes und der damit verbundenen Umweltbelastung festgehalten und wird seit damals daher entsprechend forciert. Bereits Ende 1997 wurde von der Landesregierung eine erste Veranstaltung zum Thema Energiebuchhaltung organisiert.

Das Land beauftragte die Entwicklung eines Softwareprogramms für Energiebuchhaltung in Gemeinden. Die Entwicklungsfirma Zehentmayer wurde auch mit der Betreuung der Gemeinden in technischen und organisatorischen Fragen betraut.

Zwei mal jährlich erfolgt ein Aufruf an die Gemeinden, sich an dieser Initiative zu beteiligen. Mehrmals hat sich bereits der zuständige Landesrat persönlich in einem Schreiben an alle BürgermeisterInnen des Landes gewendet, in dem er die Wichtigkeit von Energiebuchhaltung darlegt.

Von 118 Gemeinden in Salzburg haben bisher 44 die angebotene Software installiert. Nahezu die Hälfte dieser Gemeinden führt die Energiebuchhaltung auf monatlicher Basis. Der Rest führt eine jährliche Energiebuchhaltung bzw. sporadische Ablesungen und Auswertungen durch.

Die Software wird stetig weiterentwickelt und gewartet. Die Entwicklerfirma führt in den Gemeinden die Softwareinstallation und Software-Schulungen durch. Auch die laufende Betreuung, Auswertung und Benchmarking wird durch die Firma Zehentmayer angeboten.

Das Land stellt allen beteiligten Gemeinden ein kostenloses Zusatzmodul zur Verfügung, mit dem auf Knopfdruck ein 7-seitiger Gemeinde-Energiebericht auf Gebäudebasis erstellt wird.

Für Anschaffung der Energiebuchhaltungssoftware zahlt das Land ATS 1.500,- und die Gemeinde ATS 1.700,- (Installation und Einschulung). Je nach Ausbaustufe der Software (Berichtswesen, Anzahl der Objekte) kommen noch Kosten von unter 1.000,- bis zu 17.000,- dazu.

Der regionale Energieversorger SAFE bietet den Gemeinden auf Anforderung seit einigen Jahren den Service einer Gebäudeanalyse, die Ermittlung der Gebäudegröße sowie die Berechnung der Energiekennzahl.

Zusätzlich zu den Aktivitäten im Gemeindebereich wurde im Amt der Salzburger Landesregierung ein eigenes Referat „Energiebuchhaltung“ eingerichtet, das für die Durchführung der Energiebuchhaltung für Landesgebäude zuständig ist.

Kontakt

Josef Zehentmayer

Zehentmayer Software, Minnesheimstraße 86, 5023 Salzburg, Tel: 0662/64 13 48,

Fax: 0662/64 00 46, E-Mail: zet@salzburg.co.at

7.7 Land Steiermark

Im Bundesland Steiermark gibt es die meisten Energieagenturen Österreichs. Es sind dies – neben dem Landesenergieverein (LEV) – die Lokale Energieagentur Oststeiermark, die Energieagentur Judenburg-Knittelfeld-Murau, die Regionale Energieagentur Obersteiermark Ost, die Grazer Energieagentur, die Energieagentur Weststeiermark (alle fünf haben sich in der Arge Lokale Energieagenturen Steiermark - Arge LEA zusammengeschlossen).

Aufbauend auf den langjährigen Aktivitäten und Erfahrungen im Bereich Energiebuchhaltung durch den Landesenergieverein, den Energiebeauftragten und die Energieberatungsstelle des Landes Steiermark sowie durch das Umweltamt der Stadt Graz (Vergleiche Beispiel Stadt Graz ab Seite 42), haben die steirischen Energieagenturen Energiebuchhaltung als wichtige Grundlage für zahlreiche Aktivitäten im Energiebereich auf kommunaler Ebene erkannt und bearbeiten dieses Thema mit Nachdruck.

Die Steiermark hat als erstes Bundesland bereits 1981 die Energiebuchhaltung bei Landesgebäuden eingeführt. Im Jahr 1989 hat der LEV erstmals mit den 544 steirischen Gemeinden Kontakt aufgenommen, um diesen das Thema Energiebuchhaltung näher zu bringen. Damals folgten 15 Gemeinden der Anregung zur Einführung einer Energiebuchhaltung. Der LEV stellte gemeinsam mit der Energieberatungsstelle den Gemeinden Unterlagen (Formblätter, kostenloses EDV-Programm) zur Verfügung. Bei diversen Veranstaltungen und Gemeindebesuchen wurden den Gemeinden das Thema Energiebuchhaltung vorgestellt und diese bei der Einführung unterstützt. In dieser Zeit wurde engerer Kontakt zu über 100 Gemeinden aufgebaut, welche Energiebuchhaltung inzwischen durchführen oder daran interessiert sind. Diese Kontaktschiene kann für weitere Kooperationen in diesem Themenfeld als Basis genutzt werden.

Die ARGE Lokale Energieagenturen Steiermark entwickelt derzeit im Rahmen eines Forschungsprojekts mit dem Titel "MONITORING des Energieverbrauchs – Energiebuchhaltung", finanziert durch das Land Steiermark, den LEV und den Energiebeauftragten des Landes Steiermark, ein gemeinsames Dienstleistungspaket, um die Thematik fokussiert und koordiniert bearbeiten zu können. Das Projekt soll noch im Jahr 1999 abgeschlossen werden.

Inhalt dieses Projektes ist die Analyse, Evaluierung von Vorgangsweisen und Strategieentwicklung für die Einführung von Energiebuchhaltung und Monitoring des Energieeinsatzes in Gemeinden. Es soll

ein konkretes und zwischen den Energieagenturen in den Grundzügen abgestimmtes Dienstleistungsangebot für Kommunen entwickelt und Pilotprojekte initiiert werden. Die Dokumentation dieser Pilotprojekte soll Marketingaktivitäten unterstützen.

Im Rahmen des Projektes haben sich die Energieagenturen auf eine gemeinsame Energiebezugsfläche (entsprechend den Empfehlungen der Österreichischen Kommunalkredit; siehe Anhang 3 ab Seite 58) sowie auf gemeinsame Objektkategorien geeinigt.

Vor kurzem wurde im Rahmen einer Pressekonferenz von den Energieagenturen, dem LEV sowie dem Landesenergiebeauftragten ein professionell gestalteter Folder (vergleiche Abb. 1 auf Seite 14) der Öffentlichkeit vorgestellt, der kurz und prägnant Sinn und Nutzen der Energiebuchhaltung darstellt und Kontaktadressen für Interessierte bereithält. Vorträge im Gemeinde- und im Städtebund, in interessierten Gemeinden sowie bei Bezirkskonferenzen sollen die Informationskampagne abrunden.

Die lokalen Energieagenturen bieten interessierten Kommunen Energiebuchhaltung bereits als Dienstleistung an. Im Rahmen des angebotenen Service können folgende Aufgaben zur Gänze oder zum Teil den jeweiligen Energieagenturen übertragen werden:

- Vorbereitung und Implementierung von Energiebuchhaltung;
- Stammdatenerhebung: Ermittlung der Bezugsflächen, Grobanalyse von Gebäuden und Anlagen; dies erfolgt sowohl aus vorhandenen Unterlagen und Plänen als auch, wenn nötig oder erwünscht, durch eine Vor-Ort-Begehung der Objekte; zusätzlich werden Zählercodierung, Arbeitsunterlagen, Formulare etc. angeboten;
- Einschulung der beteiligten Personen;
- Dateneingabe in das EDV-Programm: laufende Erfassung von Daten, Eingabe alter Datenbestände aus Energierechnungen, Nachrecherche fehlender Daten (über das Energieversorgungsunternehmen und die Gemeinde);
- Auswertung, Interpretation und Rückmeldung (z.B. bei auffälligen Verbrauchsabweichungen), grafische und textliche Aufbereitung (Berichtswesen), monatliche Dokumentation, Recherche bei Unklarheiten und unplausiblen Angaben, Maßnahmenempfehlung, Präsentationen vor Gemeindevertretern.

Die Kosten für diese Dienstleistungen sind für ein Standardpaket festgelegt und für alle darüber hinaus gehenden Leistungen abhängig vom Ausmaß der in Anspruch genommenen Unterstützung, wobei die jeweiligen Beträge sehr knapp kalkuliert sind und die anfallenden Kosten für die Gemeinden keine große Hürde darstellen sollten.

Kontakt

Christian Luttenberger (Kontaktperson für das Forschungsprojekt der Arge LEA)
Lokale Energieagentur Oststeiermark, Dörfel 2, 8330 Kornberg, Tel: 03152-8380-11,
Fax: 03152-8380-4, E-Mail: luttenberger@lea.at

7.8 Stadt Villach

Im Juni 1992 ist die Stadt Villach dem Klimabündnis beigetreten und hat damit ein klares Bekenntnis zu ihrer umweltpolitischen Verantwortung abgelegt. Eine der zentralen Folgeaktivitäten war die Erstellung eines kommunalen Energiekonzeptes mit dem Titel „Erneuerbare Energie für die Stadt Vil-

lach“ durch die Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE (AEE). Seit 1994 ist die AEE in Villach auch mit der Energiekoordination betraut.

Im Rahmen des Energiekonzepts wurden Energiedaten gesammelt und ausgewertet. In weiterer Folge wurde der Beschluss gefasst, eine Energiebuchhaltung in der Stadt Villach zu institutionalisieren.

Die Haustechniker verwalten die Energieverbrauchsdaten der zentral beheizten, städtischen Objekte bereits seit 1980. Durch die AEE werden die so erfassten Heizungsdaten mit den Verbrauchsdaten für elektrischen Strom in einer zentralen Energiebuchhaltung zusammengefasst.

Derzeit werden 60 Gebäude erfasst. Die AEE wertet die gesammelten Daten aus und legt entsprechende Berichte vor. Bei Gebäuden mit schlechten Enregiekennwerten werden durch die AEE die Gebäudeausweise erstellt und verschiedene mögliche Sanierungsvarianten gerechnet und vorgeschlagen. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt durch die Liegenschaftsverwaltung der Stadt Villach. Nach einer Vorgabe des Baudirektors der Stadt Villach wird durch die Auftragsvergabe bei Sanierungen die Unterschreitung eines Heizwärmebedarfs von 70 kWh/m².a verpflichtend vorgeschrieben. Neubauten dürfen einen Heizwärmebedarf von höchstens 55 kWh/m².a aufweisen.

Die durchgeführten Maßnahmen und Erfolge werden durch die Stadt der Öffentlichkeit und den MitarbeiterInnen präsentiert.

Kontakt

Ing. Armin Themeßl

Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE, H.v. Türlin Straße 5, 9500 Villach,

Tel: 04242 / 23224-22, E-Mail: arge-ee-vi@net4you.co.at

7.9 Land Vorarlberg

Die Einführung von Energiebuchhaltung in den Vorarlberger Gemeinden erfolgte – im Gegensatz zu vielen anderen Bundesländern – sehr stark aus Eigeninitiative der Kommunen. das Land und das Energieinstitut Vorarlberg sieht sich daher eher in der Rolle des Katalysators und neutralen Mittlers zwischen Gemeinden und kommerziellen Anbietern von Energiebuchhaltung.

Das Energieinstitut hat zu Beginn der Aktivitäten im Bereich Energiebuchhaltung in mehrfacher Hinsicht unterstützend und initiierend gewirkt:

- Die Stadt Feldkirch wurde im Bereich kommunaler Energiebuchhaltung fachlich und organisatorisch unterstützt.
- Das Energieinstitut hat ein eigenes Softwaretool für Energiebuchhaltung entwickelt, das in weiterer Folge regionalen Dienstleistungsunternehmen zur weiteren Nutzung zur Verfügung gestellt wurde. Von diesen wird Energiebuchhaltung als kommerzielle Dienstleistung für Kommunen angeboten.
- Ein Leitfaden zur Unterstützung der Gemeinden wurde entwickelt. Dieser soll eine einheitliche Vorgangsweise im Land sicherstellen.

Die bei dieser Pionierarbeit gewonnenen Erfahrungen wurden unter anderem im Rahmen eines Symposiums an andere Gemeinden weitergegeben. Vom Energieinstitut Vorarlberg wurde außerdem ein Arbeitskreis ins Leben gerufen, der sowohl allen interessierten Gemeinden als auch den kommerziellen Anbietern von Energiebuchhaltung offen steht. Als zusätzliche Unterstützung in der Einführungsphase bieten Energieberater des Energieinstituts Hilfe bei der Stammdatenerhebung in den Gemeinden an.

VertreterInnen größerer Vorarlberger Gemeinden sehen Energiebuchhaltung als selbstverständlichen Bestandteil eines modernen kommunalen Managements, mit dem wichtige und nützliche Controllingaufgaben abwickelt werden können. Die Verbreitung von Energiebuchhaltung hat auch durchaus von der Sensibilisierung für Fragen einer effizienten und ökologischen Energieversorgung im Bereich des Wohnbaus profitieren können.

Derzeit führen 33 von 96 Gemeinden Energiebuchhaltung durch, die Städte in Kombination mit Benchmarking innerhalb der Gemeinde.

Neben der Energiebuchhaltung erfolgen monatliche Erhebungen der Energieeinsätze in Landesgebäuden durch den Energiesonderbeauftragten.

Kontakt

Karl-Heinz Kaspar

Energieinstitut Vorarlberg, Stadtstraße 33, 6850 Dornbirn, Tel.: 05572/31202-71,

E-Mail: kaspar.energieinstitut@ccd.vol.at

7.10 Region Waldviertel

Die Energieagentur Waldviertel wurde als Agentur im Rahmen des SAVE-Programms der EU im Jahr 1998 gegründet. Die Agentur sieht sich als Informationsdrehscheibe, Kontaktstelle und Plattform für alle Fragen zum Themenkreis rationelle Energienutzung im Waldviertel und ist daher bestrebt, möglichst viele Gemeinden des Waldviertels als Mitglieder zu gewinnen. Auch die Energieagentur Waldviertel sieht in der Energiebuchhaltung eine wichtige Basis für eine Erhöhung der Energieeffizienz in den Gemeinden. Als einen Anreiz, der Agentur als Mitglied beizutreten, stellt die Agentur den Mitgliedsgemeinden professionelle Software zur Führung der Energiebuchhaltung kostenlos zur Verfügung. Für einen Teil der bei der Energieagentur entstandenen Kosten für Software und Projektmanagement konnten lokale Banken und das Land Niederösterreich als Sponsoren gewonnen werden.

Um die Idee der Energiebuchhaltung zu verbreiten, setzt die Energieagentur Waldviertel auf Vorträge anlässlich der Bürgermeisterkonferenzen, auf persönliche Gespräche mit Umweltgemeinderäten und Bürgermeistern sowie auf Pressearbeit (vergleiche Abbildung 4 auf Seite 39). Bis Ende des Jahres 1999 konnten auf diese Weise ca. 15 Gemeinden des Waldviertels zur Einführung von Energiebuchhaltung mit Unterstützung der Energieagentur überzeugt werden. Bei den Gemeinden handelt es sich zumeist um recht kleine Kommunen mit nur wenigen Gebäuden. Da die Teilnahme am Projekt an eine Mitgliedschaft bei der Energieagentur gekoppelt ist, ist zumeist ein Gemeinderatsbeschluss notwendig. Der jährliche Mitgliedsbeitrag ist an die Größe der Gemeinde gekoppelt und beträgt maximal 6000 ATS.

Aus diesem Grund ermöglicht das technische Umsetzungskonzept eines zentralen Datenservers mit dezentralem Zugriff durch die jeweiligen Gemeinden die Nutzung von professioneller Software bei minimierten Anschaffungskosten. Die Daten werden von den Gemeinden mittels Datenfernübertragung (ISDN oder analoge Telefonleitung) im zentralen Server abgelegt und von der Energieagentur zentral gesichert. Der Zugang zum zentralen Datenserver ist mehrfach abgesichert. Eine Gemeinde kann jeweils nur ihre Daten verwalten und auswerten.

Neben der Unterstützung bei der Vorbereitung der Implementierung (Aktivierung, Abklärung der Verantwortlichkeiten), bietet die Energieagentur im Rahmen ihres Dienstleistungspaketes Installation und Einschulung, laufenden technischen und inhaltlichen Support, sowie die jährliche Auswertung und Interpretation der Daten.

Die Gemeinden können zusätzlich auch selbsttätig einfache, im Programm vorgegebene Auswertungen ihrer eigenen Daten erstellen. Komplexere, selbst definierte, Auswertungen können ebenfalls selbst erstellt oder bei der Energieagentur Waldviertel angefordert werden. Die Energieagentur unterstützt die Gemeinden auf Wunsch auch bei der Stammdatenerhebung, bei der Interpretation der Auswertung sowie bei der Priorisierung von Sanierungsobjekten.

Einmal im Jahr führt die Energieagentur eine anonymisierte Auswertung in Form eines Benchmarkings durch, die an die Teilnehmer mit einem Energiebericht versandt werden. Dies ermöglicht den Gemeinden einen (anonymisierten) Vergleich mit anderen Gemeinden.

Abgesehen von der sehr aufwendigen Aufbauphase (es wurden unter anderem vier Softwareprogramme intensiv getestet), wird der laufende Aufwand für die Betreuung der Gemeinden auf Seiten der Energieagentur auf etwa vier Personenmonate pro Jahr geschätzt (dieser Schätzung liegt die Annahme einer beträchtlichen Auswertung der Anzahl der betreuten Gemeinden zu Grunde). Dieser Aufwand beinhaltet bereits eine deutliche Ausweitung der beteiligten Gemeinden. Von Seiten der Gemeinden sind zumeist ein bis zwei Personen aktiv mit der Energiebuchhaltung betraut. Deren Aufwand für den laufenden Betrieb kann als minimal angesehen werden.

Für das Erlernen des Umgangs mit dem Softwareprogramm und den Grundlagen der Energiebuchhaltung wurde von der Energieagentur Waldviertel eine Multimedia Schulungs-CD-ROM entwickelt. Die Schulungs-CD-ROM erlaubt es ohne fremde Hilfe, die Führung einer Energiebuchhaltung zu erlernen, vermittelt Grundlagen und Detailinformationen zur Bedienung der Software, Stammdatenerhebung, sowie zur Eingabe und Auswertung der Daten. (Siehe Abbildung 3 auf Seite 30.)

In Zusammenarbeit mit der Geschäftsstelle für Energiewirtschaft der Niederösterreichischen Landesregierung wird die Energieagentur Waldviertel das Energiebuchhaltungsmodell weiter ausbauen und bekanntmachen.

Kontakt

Dr. Horst Lunzer

Energieagentur Waldviertel, Aignerstraße 1, 3830 Waidhofen/Thaya, Tel.: 02842 / 501 501,

E-Mail: energieagentur@wvnet.at

7.11 Stadt Wien

Die Stadt Wien verfügt über rund 9000 gemeindeeigene Objekte: Wohngebäude, Kindertagesheime, Pflichtschulen, Bezirksämter und andere Verwaltungsgebäude (wie z.B. das Rathaus) sowie Liegenschaften, die von den städtischen Eigenbetrieben genutzt werden.

Für die Erhaltung jener Objekten, für deren Energiekosten seit der zweiten Dezentralisierungswelle die Bezirke aufkommen müssen (Kindertagesheime, Pflichtschulen, Bezirksämter) sowie für zentrale Verwaltungsgebäude, die nicht einem städtischen Eigenbetrieb zuzuordnen sind (wie z.B. das Rathaus), ist die Magistratsabteilung 23 (Amtshäuser, Nutzbauten, Nachrichtentechnik) zuständig. Die Erhaltung der Liegenschaften, die von Eigenbetrieben der Stadt genutzt werden, fällt in den Verantwortungsbereich der Magistratsabteilung 32 (Haustechnik). Die Magistratsabteilung 17 (Wiener Wohnen) verwaltet darüber hinaus die städtischen Wohnhäuser; der Krankenanstaltenverbund (KAV) ist für die städtischen Spitäler zuständig.

Mit dem Beitritt zum Klimabündnis der Kommunen hat sich Wien zu einer Halbierung der CO₂-Emissionen verpflichtet. Zahlreiche Initiativen wurden bereits gestartet, um diesem Ziel näher zu

kommen – z.B. im Rahmen des Klimaschutzprogramms KliP-Wien sowie im Zuge von PUMA (Projekt Umweltmanagement in Amtshäusern).

PUMA hat gezeigt, dass bereits mit ad-hoc ermittelten Daten schnell erste Erfolge erzielt werden können. Insbesondere hat sich bestätigt, dass alleine durch die Rückmeldung der Verbrauchsdaten die GebäudenutzerInnen für energiesparenderes Verhalten sensibilisiert werden können.

Im Sinne der Kosteneffizienz und des Umweltschutzes gilt es, das Energie(kosten)- und Emissionsminderungspotential in den gemeindeeigenen Gebäuden soweit als möglich zu erschließen. Für die meisten der städtischen Liegenschaften werden die Energieverbrauchswerte bereits seit rund 15 Jahren monatlich bzw. jährlich erfasst. Auf diese Weise konnten Mehrverbräuche erkannt und den Ursachen auf den Grund gegangen werden. Da die Erfassung jedoch nur zählerbezogen erfolgte, konnten keine für eine Bewertung notwendigen Energiekennzahlen ermittelt werden, sondern nur der zeitliche Verlauf des Energieeinsatzes für jeweils einen Zählerkreis analysiert werden.

Für eine Identifizierung und Priorisierung von sinnvollen energetischen Verbesserungsmaßnahmen sind als Kriterium flächen- oder volumsbezogene Energiekennwerte nützlich und sinnvoll. Eine Energiebuchhaltung liefert diese Energiekennwerte.

Insbesondere auf Wunsch der Bezirke hat die Magistratsabteilung 23 im Jahr 1993 damit begonnen, Energiebuchhaltung in ihrem Wirkungsbereich einzuführen. Mittlerweile werden rund 1000 von 1400 Objekten erfasst. Es handelt sich hierbei ausschließlich um Liegenschaften, die von den Bezirken genutzt werden. Zentral genutzte Gebäude werden bisher noch kaum erfasst.

Derzeit existieren Vorarbeiten zum Aufbau eines Gebäudemanagementsystems für den Magistrat der Stadt Wien. Damit sollen alle gebäuderelevanten Daten und Pläne über ein Datenbanksystem verwaltet und den zuständigen Dienststellen zur Verfügung gestellt werden. Die Erhebung der Gebäudestammdaten, die auch für die Energiebuchhaltung benötigt werden, und der Aufbau eines allgemeinen Gebäudemanagementsystems ergeben Synergien, die es zu nutzen gilt.

Details zur Energiebuchhaltung der Magistratsabteilung 23

Die derzeitige Energiebuchhaltung basiert auf MS-Excel (Tabellenkalkulation), die Umstellung auf ein leistungsfähigeres, auf Datenbank basierendes System ist derzeit in Vorbereitung. Für die Gebäude werden derzeit Kennwerte für Raumwärme ermittelt. In Zukunft sollen auch Kennzahlen für Strom und Wasserverbrauch bestimmt werden. Als Bezugsgröße wird die Nettogeschossfläche herangezogen. Die Verbrauchsdaten werden den Energierechnungen entnommen und – soweit möglich – von den Energieunternehmen elektronisch übermittelt. Der laufende Zeitaufwand für die Energiebuchhaltung kann auf diese Weise gering gehalten werden.

Die Ergebnisse der Energiebuchhaltung finden Eingang in den Jahresbericht, den die Magistratsabteilung 23 für die vorgesetzte Dienststelle und Finanzausschüsse der Bezirke erstellt. Hierin enthalten sind auch Berichte zu allen Maßnahmen, die im Zuge der Gebäudeerhaltung im Berichtszeitraum umgesetzt wurden.

Eine Energiebuchhaltung für jene Objekte, für deren Erhaltung die Magistratsabteilung 32 zuständig ist, befindet sich derzeit im Aufbau.

Kontakt

Ing. Hannes Blazsovsky
Leiter Energiereferat (MA 23 - Amtshäuser, Nutzbauten, Nachrichtentechnik), Muthgasse 62,
1190 Wien, Tel. 4000 73141, E-Mail: bla@m23.magwien.gv.at

DI Rainer Spurny
MA 32 – Haustechnik, Muthgasse 62, 1190 Wien, Tel. 4000 74 406

8 Anhang

8.1 Anhang 1

Beheizte Räume nach ÖNORM H 5050 bzw. H 5050-1

Diese umfassen beispielsweise nicht:

- außenliegende unbeheizte Gänge und Stiegen in Wohngebäuden (in Ein- und Zweifamilienhäusern sowie Maisonetten gehört die Stiege normalerweise zum Verband der Aufenthaltsräume und ist daher einzubeziehen);
- Heizräume und Maschinenräume für Aufzugs-, Belüftungs- und Klimaanlage;
- Räume für Brennstofflagerung;
- unbeheizte Garagen, Wintergärten;
- unbeheizte Einstellräume für Fahrräder, Kinderwagen u. dgl.;
- unbeheizte Abstellräume im Dach- und Untergeschoss;
- Laubengänge, Terrassen, Balkone, Loggien, Durchgänge u. dgl.

8.2 Anhang 2

Objektkategorien

Beispielhafte Objektkategorien, die derzeit in Österreich verwendet werden und von der ÖNORM H 5050-1 abweichen:

Schulen und Kindergärten

- Volksschule
- Hauptschule
- AHS
- BHS
- Schulzentrum
- Schülerhort
- Kindergärten (halbtags)
- Horte, Kindergärten (ganztags)

Amts- und Bürohäuser

- Amtshäuser
- Gemeindeämter
- Sonstige Amtshäuser (Mischnutzung)
- Bürogebäude

Sonstige Nutzobjekte

- Öffentliche Beleuchtung
- Feuerwehr
- Wirtschaftshöfe (z.B. Straßenmeisterei)
- Gebäude mit Mischnutzung
- Kläranlagen
- Pumpstationen

Veranstaltungs- und Sportzentren

- Veranstaltungszentrum
- Sportzentrum
- Turnsäle
- Sportplätze
- Freibäder
- Hallenbäder

Hotellerie und Gastgewerbe

- Hotel
- Gastbetrieb

Wohnhäuser

- Ein- und Zweifamilienhaus
- Wohnblock

Pflege- und Gesundheitseinrichtungen

- Altersheim
- Heime / Pflegeeinrichtungen
- Krankenhaus
- Tierheim

Zusätzlich bietet sich nach Bedarf noch die Möglichkeit, Kategorien im Bereich Industrie und Gewerbe einzuführen.

8.3 Anhang 3

Richtlinie Kommunalkredit

nach EN 832 (B 1800) [5], [8]

Beheizte Räume

Räume, die aufgrund bestimmungsgemäßer Nutzung unmittelbar oder über einen Raumverbund mittelbar geheizt werden.

Energiebezugsfläche (EBF)

Beheizte Fläche, auf welche der Energieeinsatz bezogen wird. Sie wird ermittelt aus dem beheizten Brutto-Volumen, dividiert durch eine Brutto-Raumhöhe von 3 Meter (entspricht etwa der Brutto-Geschossfläche).

Beheiztes Brutto-Volumen (V_b)

Beheiztes Brutto-Volumen ist die Summe der Brutto-Rauminhalte aller beheizten Räume des Gebäudes.

$$EBF = \frac{V_B}{3} \quad [12]$$

8.4 Anhang 4

Ermittlung von Energiekennzahlen

Im folgenden wird näher auf die Berechnung der Energiekennzahl für Energie eingegangen.

Die Angaben wurden zum größtem Teil dem Leitfaden Vorarlberger Energiebuchhaltung entnommen [2]. Im Vergleich zu anderen Literaturstellen können sich geringfügig andere Bezeichnungen ergeben. Die folgenden Angaben sind für Objekte normaler Nutzung gedacht. In Spezialfällen ist es eventuell notwendig, auch spezielle Energiekennzahlen einzuführen.

Definition

Die Energiekennzahl E ist die gesamte in einem Objekt während eines Jahres verbrauchte Endenergie in kWh, dividiert durch die Energiebezugsgröße des Objekts in m^2 (oder andere Energiebezugsflächen).

$$E = \frac{\sum B \times H_u}{EBG} \text{ in kWh/m}^2 \text{ a}$$

$$E = E_w + E_e$$

$$E_w = E_h + E_{ww}$$

E	Energiekennzahl Wärme und Elektrizität
B	jährlicher Endenergieverbrauch in l, m^3 , rm, srm, kg, kWh
H_u	Unterer Heizwert eines Energieträgers in kWh/l, kWh/ m^3 , kWh/kg, kWh/srm
EBG	Energiebezugsgröße in m^2 , m^3 , etc.
E_w	Energiekennzahl Wärme
E_e	Energiekennzahl Elektrizität
E_h	Energiekennzahl Heizung
E_{ww}	Energiekennzahl Warmwasser

Klimakorrektur der Energiekennzahl

Die Energiekennzahl Heizung E_h bzw. die Energiekennzahl Wärme E_w wird sodann „klimabereinigt“. Stromkennzahlen werden, außer bei Stromheizungen, keiner Klimakorrektur unterzogen.

$$E_h = \frac{B \times H_u}{EBF} \times \frac{\overline{HGT}}{HGT} \text{ in kWh/m}^2$$

\overline{HGT} = langjähriges Mittel der Heizgradtage der Abrechnungsperiode (siehe Anhang 6)

HGT = Heizgradtage der erhobenen Abrechnungsperiode

Nutzungskorrektur

Bei Durchführung einer Nutzungskorrektur ist darauf zu achten, dass nur jene Verbräuche korrigiert werden, die auch von der Nutzungsänderung betroffen sind.

$$E = \frac{B \times H_U}{EBF} \times \frac{\bar{N}}{N} \quad \text{in kWh/m}^2 \quad [2]$$

\bar{N} = 100% Nutzung

N = Nutzung in der betrachteten Abrechnungsperiode

8.5 Anhang 5

Beispiele für Energiekennzahlen aus der Praxis

Beispiele aus Oberösterreich

Tabelle 2: Mittelwerte der Energiekennzahlen (MW-EKZ) für Schulen und Amtsgebäude in Oberösterreich, 1998 [14]

<i>Baujahr</i>	<i>Amtsgebäude</i>		<i>Schulen</i>	
	<i>Anzahl</i>	<i>MW-EKZ*</i>	<i>Anzahl</i>	<i>MW-EKZ*</i>
<i>ohne Angabe</i>	5	154	12	141
<i>bis 1949</i>	40	162	44	134
<i>1950 - 1959</i>	32	155	33	158
<i>1960 - 1969</i>	24	160	52	145
<i>1970 - 1979</i>	12	164	53	134
<i>1980 - 1989</i>	7	118	13	95
<i>1990 - 1997</i>	13	101	13	88
<i>Summe / Durchschnitt</i>	133	152	220	135

*) kWh / m².a beheizte Bruttogeschossfläche

Tabelle 3: Vereinfachtes Bewertungsschema für Energiekennzahlen (EKZ) von Schulen und Amtsgebäuden in Oberösterreich [14], [16]

EKZ für „gute Gebäude“	EKZ < 85 kWh/m ² .a
EKZ für „mittlere Gebäude“	85 kWh/m ² .a < EKZ < 153 kWh/m ² .a
EKZ für „schlechte Gebäude“	153 kWh/m ² .a < EKZ

Anm: dieses Bewertungsschema wurde für die Erhebung der Energiekennzahlen für Schulen und Amtsgebäude in Oberösterreich 1994 und 1998 verwendet. Dies bietet lediglich einen Anhaltspunkt für die erste Bewertung der Gebäude. Des weiteren wurden u.a. auch Angaben zu Heizanlagen und Gebäudehülle erhoben. (Weitere Informationen siehe Beispiel Land Oberösterreich ab Seite 47.)

Beispiele aus der VDI Richtlinie 3807 [9], [10]

In Tabelle 4 und Tabelle 5 wird die folgenden Notationen verwendet:

Bezugsfläche = Summe aller beheizbaren Brutto-Grundflächen eines Gebäudes

Energieverbrauch = Endenergieverbrauch bereinigt

**Tabelle 4: Mittel- und Richtwerte in kWh/m².a für 15 Gebäudegruppen
(Heizenergieverbrauchskennzahlen klimabereinigt)**

Gebäudebezeichnung	e_{VH}		e_{VS}		Anmerkung
	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert	
Gerichtsgebäude	75	105	7	9	
Verwaltungsgebäude mit normaler technischer Ausstattung	65	110	8	17	
Gebäude für wissenschaftliche Lehre und Forschung	95	155	12	15	
Krankenhäuser	15800	22800	3000	5100	1; 3
Schulen	55	90	4	7	
Kindertagesstätten	80	95	7	16	
Kindergärten	65	120	5	6	
Sportbauten	65	140	8	17	
Schwimmballen	1800	3895	414	808	1; 2
Freibadeanlagen (beheizt)	195	280	37	85	
Ein-/Zweifamilienhäuser	135	195	22	27	4; 5
Mehrfamilienhäuser	125	175			4; 5
Verkaufsstätten	45	65	58	81	
Gebäude für öffentliche Bereitschaftsdienste	70	155	5	10	
Gemeinschaftshäuser	50	80	4	5	

e_{VH} Heizenergieverbrauchskennzahl in kWh/m².a nach VDI 3807 Blatt 1 [9]

e_{VS} Stromverbrauchskennzahl in kWh/m².a nach VDI 3807 Blatt 1 [9]

Anmerkungen

- 1) Die Heizenergieverbrauchskennzahl wurde wegen des hohen witterungsunabhängigen Anteils nicht bereinigt
- 2) Kennzahlen bezogen auf die Beckenoberfläche in kWh/m².a
- 3) Kennzahlen bezogen auf die Anzahl an Planbetten in kWh/a.Bettenzahl
- 4) Kennzahlen bezogen auf die Wohnfläche in kWh/m².a
- 5) Bei den Stromverbrauchskennzahlen war eine Differenzierung nicht möglich

Tabelle 5: Mittel- und Richtwerte für ausgewählte in kWh/m².a bzw. kWh/m².Bettzahl Gebäudekategorien (Heizenergieverbrauchskennzahlen klimabereinigt)

Energieverbrauchskennzahlen von Verwaltungsgebäuden				
	e_{VH}		e_{VS}	
Gebäudebezeichnung	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
<i>Oberste Bundes- und Landesbeörden, Parlamente</i>	75	105	7	8
<i>Ämtergebäude</i>	20	125	7	9
<i>Rathäuser</i>	50	145	7	31
<i>Arbeitsämter</i>	55	85	10	17
<i>Finanzämter</i>	75	125	12	15
<i>Polizeistationen</i>	85	130	15	17
Energieverbrauchskennzahlen von Bädern, bezogen auf die Beckenoberfläche				
	e_{VH}		e_{VS}	
Gebäudebezeichnung	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
<i>Hallenbäder bis 250 m² Beckenoberfläche</i>	2045	3820	477	1025
<i>Hallenbäder von 251 bis 500 m² Beckenoberfläche</i>	1965	3075	386	1160
<i>Hallenbäder über 500 m² Beckenoberfläche</i>	1480	3460	474	808
<i>Hallenfeibäder</i>	525	1285	142	294
<i>Freibäder mit Wassererwärmungsanlagen</i>	105	280	37	85
<i>Freizeitbäder</i>	950	5310	353	1620
Energieverbrauchskennzahlen von Krankenhäuser bezogen auf die Anzahl der Planbetten in kWh/a.Bettzahl				
	e_{VH}		e_{VS}	
Gebäudebezeichnung	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
<i>Grundversorgung (bis 250 Betten)</i>	14200	19800	2600	4650
<i>Regleversorgung (251 bis 450 Betten)</i>	14600	20100	3550	5350
<i>Zentralversorgung (451 bis 650 Betten)</i>	18000	28100	3900	5450
<i>Zentralversorgung (651 bis 1000 Betten)</i>	18200	30000	3200	7600
<i>Maximalversorgung (über 1000 Betten)</i>	23200	37200	3950	9950
Energieverbrauchskennzahlen von Schulen				
	e_{VH}		e_{VS}	
Gebäudebezeichnung	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
<i>Grundschule</i>	70	140	4	9
<i>Grundschule/Hauptschule</i>	75	110	3	7
<i>Gymnasium</i>	65	80	6	9
<i>Berufsschule</i>	30	90		
<i>Fortbildungs- und Weiterbildungsstätten</i>	96	312	11	11

8.6 Anhang 6

Ermittlung der Heizgradtage

Für den Vergleich von Objekten über mehrere Jahre ist die Einbeziehung der Witterung notwendig. Auch zur Beurteilung des aktuellen Heizenergiebezuges sind die Witterungsdaten sehr wertvoll.

Als Vergleichszahl werden üblicherweise die Heizgradtage $HGT_{20/12}$ herangezogen. Die Heizgradtage $HGT_{20/12}$ als Maß für die Intensität einer Heizsaison ergeben sich aus der Summe der Differenz der Raumtemperatur von 20°C zu der tagesgemittelten Außentemperatur, sofern diese 12°C unterschreitet. Die Länge der Heizperiode ergibt sich aus jenen Tagen¹, an denen die mittlere Temperatur weniger als 12°C beträgt. Der langjährige Durchschnitt an Heizgradtagen beträgt in Österreich 4068.

$$HGT_{20/12} = \sum_1^z (t_i - t_{am}) \quad [4]$$

$HGT_{20/12}$ Heizgradtage in Kd

t_{am} mittlere Tagesaußentemperatur (Mittelwert der Temperaturen die um 7, 12 und 21 Uhr herrschen, wobei die Temperatur um 21 Uhr zweifach gewertet werden).

t_i mittlere Raumtemperatur (=20°C)

z Zahl der Tage mit $t_{am} \leq 12^{\circ}\text{C}$

mittlere Außentemperatur am 1. und 2. Nov.	+3°C	
$HGT_{20/12}$ für 1. November	+20°C - +3°C =	17 Kd (Kelvin Tage)
$HGT_{20/12}$ für 2. November	+20°C - +3°C =	17 Kd (Kelvin Tage)
$HGT_{20/12}$ für 1. und 2. November	17 Kd + 17 Kd =	34 Kd (Kelvin Tage)

¹ Eine zeitlich Beschränkung der Heizperiode bzw. der Heizgradtage auf die Monate Oktober bis April wird in einigen Quellen vorgenommen.

8.7 Anhang 7

Muster-Ableseformular



Energierferat
Kaiserfeldgasse 1/IV
Tel.: 872-4321
Fax.: 872-4309

Bitte am Monatsletzten ausfüllen und per Fax oder eine Kopie an das Umweltamt schicken

ZÄHLERABLESUNG - WÄRME Jahr:.....

VS XYZ	Musterweg 6, 8010 Graz
Ansprechperson	Franz Muster
Erreichbarkeit	Tel.: 0316/XX XX XX, Fax.: 0316/

ZÄHLER	W 1	W 2	Unterschrift
Zählernummer	1234567	2468	
Zählerart / Energieträger	Stromzähler/ Strom HT	Stromzähler/ Strom NT	
Zählerfaktor	160	160	
Maßeinheit	kWh	kWh	

MONAT	TAG	ZÄHLERSTAND	
Jänner			
Februar			
März			
April			
Mai			
Juni			
Juli			
August			
September			
Oktober			
November			
Dezember			

Bei Zählerwechsel bitte Formular "Zählerwechsel Wärme" ausfüllen

8.8 Anhang 8

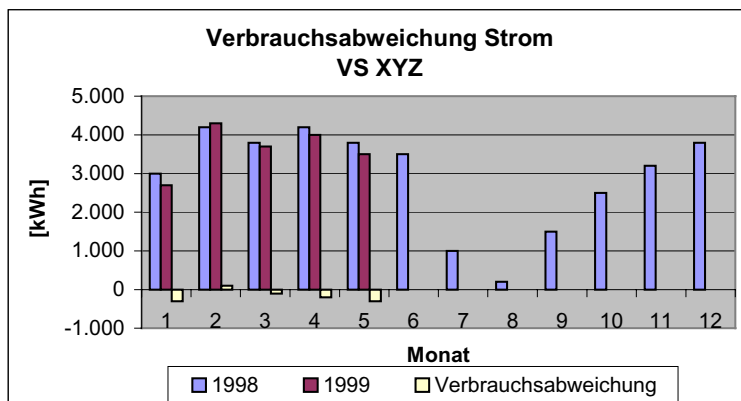
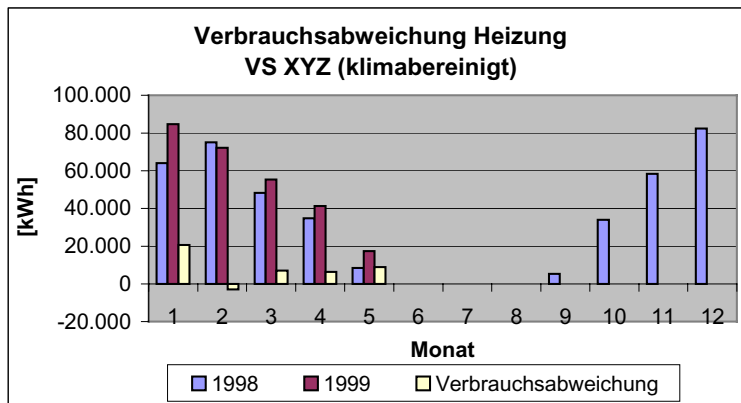
Musterbericht für ein Gebäude



Energierferat
Kaiserfeldgasse 1/IV
Tel.: 872-4321
Fax.: 872-4309

Energieeinsatz	<i>Mai 1999</i>
-----------------------	-----------------

VS XYZ	<i>Musterweg 6, 8010 Graz</i>
Ansprechperson	<i>Franz Muster</i>
Erreichbarkeit	<i>Tel.: 0316/XX XX XX, Fax.: 0316/</i>



Quelle: Grazer Energieagentur

9 Kontaktadressen

Die folgenden österreichischen Institutionen unterstützen und beraten Sie gerne bei der Einführung von Energiebuchhaltung.

Burgenland

Burgenländische Energieagentur

Technologiezentrum
7000 Eisenstadt
Tel: 02682/704 2222
Fax: 02682/704 2210
E-Mail: bea@wibag.at

Kärnten

Klagenfurter Energieagentur

Messeplatz 1
9020 Klagenfurt
Telefon: 0463/511 603
Fax: 0463/511 603-8
E-Mail: klagenfurter@energieagentur.at

Energieberatung Kärnten

Mießtalerstraße 1
9020 Klagenfurt
Tel: 0463/536 30861
Fax: 0463/536 30800
E-Mail: abt8w.energieberatung@ktn.gv.at

Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE (AEE)

(im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung)
H.v. Türlin Straße 5
A-9500 Villach
Tel: 0043 / 4242 / 23 2 24 - 0
Fax: 0043 / 4242 / 23 2 24 - 1
E-Mail: arge-ee-vi@net4you.co.at

Niederösterreich

Geschäftsstelle für Energiewirtschaft

Landhausplatz 1
3109 St. Pölten
Tel: 02742/200-4790
Fax: 02742/200-4940
E-Mail: post.bd1energie@noel.gv.at

Energieagentur Waldviertel

Aignerstraße 1
3830 Waidhofen/Thaya
Tel: 02842/501-501
Fax: 02842/501-500
E-Mail: energieagentur@wvnet.at

Oberösterreich

Oberösterreichische Umweltakademie

Stockhofstraße 32
4020 Linz
Tel: 0732/7720-0
Fax: 0732/7720-4420
E-Mail: uak.post@ooe.gv.at

Salzburg

Softwareentwicklung Josef Zehentmayer

(im Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung / Abteilung Wirtschaft und Fremdenverkehr)

Minnesheimstraße 86
5023 Salzburg
Tel: 0662/64 13 48
Fax: 0662/64 00 46
E-Mail: zet@salzburg.co.at

Steiermark

Landesenergieverein Steiermark

Burggasse 9/II
8010 Graz
Tel: 0316/877-3389
Fax: 0316/877-3391
E-Mail: landesenergieverein@mail.styria.com

Lokale Energieagentur Oststeiermark

Dörfel 2
8330 Kornberg
Tel: 03152-8380-11
Fax: 03152-8380-4
E-Mail: puchas@lea.at

Grazer Energieagentur

Messendorfgrund 30
8042 Graz
Tel: 0316-409200-0
Fax: 0316-409200-9
E-Mail: office@grazer-ea.at

Energieagentur Judenburg- Knittelfeld- Murau

Kaserngasse 22
8750 Judenburg
Tel: 03572/44670-0
Fax: 03572/44670-25
E-Mail: energieagentur@ainet.at

Regionale Energieagentur Obersteiermark-Ost

Grazer Straße 18
8600 Bruck/Mur
Tel: 03862/8989-260
Fax: 03862/8989-264
E-Mail: beratung@eao.at

Energieagentur Weststeiermark

Schulgasse 28
8530 Deutschlandsberg
0664/1544 373
0664/7715 44373

Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE (AEE)

Feldgasse 19
A-8200 Gleisdorf
E-Mail: g.purkarthofer@aee.at
Tel.: 03112/5886-0
Fax: 03112/5886-18

Tirol

Energie Tirol

Adamgasse 4
6020 Innsbruck
Tel: 0512/589913
Fax: 0512/589913-30
E-Mail: energie@tirol.com

Vorarlberg

Energieinstitut Vorarlberg

Stadtstraße 33/CCD
6850 Dornbirn
Tel: 05572/31202
Fax: 05572/31202-4
E-Mail: energieinstitut@ccd.vol.at

Österreich

Österreichischer Städtebund

Rathaus
1082 Wien
Tel: 01/4000-89980
Fax: 01/4000-7135
E-Mail: post@stb.or.at

Klimabündnis Österreich

(die Abwicklung erfolgt durch die Regionalstellen)

Mariahilfer Straße 89/24
1060 Wien
Tel: 01/5815881
Fax: 01/5815880
E-Mail: klimabuendnis@magnet.at

10 Literatur

- [1] Kommunale Energiebuchhaltung: Marktübersicht Software.
Energieverwertungsagentur - E.V.A.: Michael Stenitzer, Wien, 1999.
www.eva.wsr.ac.at/service/ebh.htm
- [2] Leitfaden Vorarlberger Energiebuchhaltung.
Energieinstitut Vorarlberg: Karl Heinz Kaspar, Dornbirn, 1998.
- [3] Energiemanagement für öffentliche Gebäude (Organisation, Umsetzung und Finanzierung).
Duscha/Hertle, 1996.
- [4] Handbuch für Heizungs- und Klimatechnik.
Recknagel/Sprenger/Schramek, München/Wien, 1999.
- [5] ÖNORM B 1800 - Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken.
Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 1992.
- [6] OENORM H 5050 Energiekennzahl; Definitionen, Berechnung, Anwendung.
Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 1989.
- [7] OENORM H 5050-1 Energiekennzahlen - Berechnungsverfahren für Gebäudekennwerte.
Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 1998.
- [8] EN 832 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden.
Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 1999.
- [9] VDI 3807 Blatt 1, EnergieVerbrauchskennzahlen für Gebäude; Grundlagen.
Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf / Deutschland, 1994.
- [10] VDI 3807 Blatt 2, EnergieVerbrauchskennzahlen für Gebäude - Heizenergie- und Stromverbrauchskennwerte.
Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf / Deutschland, 1998.
- [11] SIA 180/4 Energiekennzahl.
Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein, Zürich / Schweiz, 1982.
- [12] Materialien zur Förderungsaktion „Thermischen Gebäudesanierung“ im Rahmen der Umweltförderung im Inland des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie.
Österreichische Kommunalkredit AG, Wien, 1999.
- [13] Energy accounting. A Key Tool in Managing Energy Costs.
California Energy Commission: Michael S. Sloss, E. Ross Deter, Sacramento, CA / USA, 1997.
www.energy.ca.gov/reports/efficiency_handbooks/index.html
- [14] Contracting als Instrument zur Realisierung von Energieeinsparpotentialen.
Diplomarbeit Michael Schulz am Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft, Johannes Kepler Universität Linz, Wels, 1999.
- [15] Energiebuchhaltung in Gemeindegebäuden.
Johannes Kepler Universität Linz: Renate Flixeder, Konrad Kastner, Linz, 1999.
- [16] Erhebung der Energiekennzahlen von Gemeindegebäuden in Oberösterreich.
Amt der öö. Landesregierung, Linz 1994.
- [17] Energiebuchhaltung ist Erfolgskontrolle. In Kommunal 11/99.
Andreas Drack / Oberösterreichische Umweltakademie, Wien 1999.
www.kommunal.at/cgi-bin/ora_kommunal_detail.php3?id=112

- [18] Energiebuchhaltung in Wien. In: PERSPEKTIVEN – Klimaschutz in Wien.
Ludwig Bernhuber, Wien 1998.
www.eva.wsr.ac.at/klip/perspektiven/beitrag06.htm
- [19] Energiebuchhaltung – Computer based training.
CD-ROM der Energieagentur Waldviertel, Waidhofen/Thaya, 1999.
- [20] Informationsmaterialien zum Thema Contracting finden sich auf der Website der Energieverwertungsagentur - E.V.A.: www.eva.wsr.ac.at/contracting/
- [21] Energiebuchhaltung für Gemeinden (Aktionsprogramm Energie 2000).
Nova Energie GmbH., Aarau / Schweiz, 1997.