



# KEM-Leitfaden

**Der rote Faden**

(Version 1.0)

zur Einführung eines systematischen  
Kommunalen Energiemanagements

Mit einem systematischen Energiemanagement kann der Energieverbrauch durch nicht- und geringinvestive Maßnahmen um 10 bis 20 % gesenkt werden. Diese Einsparung wirkt sich auch wirtschaftlich aus !



# Vorwort

Die Kommunen in Deutschland stehen vor vielfältigen Herausforderungen. Eine ihrer Aufgaben ist die Bewirtschaftung der kommunalen Liegenschaften. Hierauf entfallen erhebliche Anteile der kommunalen Ausgaben. Aus der Verpflichtung zur sparsamen Mittelverwendung ergibt sich für die Verwaltungen von Landkreisen, Städten und Gemeinden als logische Schlussfolgerung die Aufgabe zur kontinuierlichen energetischen Optimierung der eigenen Verbrauchsstellen.

Kosteneinsparungen in diesem Bereich sind jedoch nur die eine Seite der Medaille. Die andere Seite ist die mit der Verbrauchsoptimierung einhergehende Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit die Wahrnehmung der Vorbildrolle der Kommunen im Bereich Klimaschutz und die Umsetzung der Ziele der Energiewende. Damit das gelingt, muss sich die Mehrheit der kommunalen Verwaltungen in diesem Bereich allerdings neu aufstellen, also ein funktionierendes Energiemanagement-System aufbauen.

Die Erfahrungen aus den bisher durchgeführten Projekten in verschiedenen Bundesländern haben gezeigt, dass ein einmaliger Impuls meist nicht ausreicht, um einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess auszulösen. Das Thema Energiemanagement ist für viele Verwaltungen noch zu komplex und besitzt nachrangige Priorität. Der Aufbau eines Energiemanagement-Systems ist zudem eine Ämter- und Ebenen-übergreifende Aufgabe und kann nur gelingen, wenn dies von der Verwaltungsleitung eingefordert wird.

Mit dem KEM-Leitfaden möchte die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) den Städten, Gemeinden und Landkreisen ein Hilfsmittel zur Verfügung stellen, um systematisch ein effektives Energiemanagement aufzubauen.

# Inhalt

<b>Vorwort .....</b>	<b>2</b>
<b>Inhalt .....</b>	<b>4</b>
<b>Einleitung und Zielsetzung .....</b>	<b>5</b>
Kommunales Energiemanagement allgemein .....	5
Ziele des KEM-Leitfadens .....	6
<b>KEM aufbauen.....</b>	<b>7</b>
1. Initiieren, intern kommunizieren .....	7
2. Organisieren, extern kommunizieren .....	8
3. Erfassen, Bewerten, Planen, Berichten .....	12
4. Optimieren des Liegenschaftsbetriebes.....	17
5. Beschaffung von Energie und Wasser sowie Entsorgung Abwasser .....	19
6. Planung und Bau.....	20
<b>KEM verstetigen.....</b>	<b>21</b>
Gründe und Voraussetzungen für die Verstetigung des KEM.....	21
<b>Informationen zu KEM im Internet.....</b>	<b>22</b>

# Einleitung und Zielsetzung

## Kommunales Energiemanagement allgemein

Nach der Definition des Deutschen Instituts für Urbanistik umfasst das Kommunale Energiemanagement (KEM) „Maßnahmen zur Energiebedarfssenkung im Wärme- und Strombereich sowie Maßnahmen zur rationellen Energieumwandlung und umweltschonenden Energieerzeugung in kommunalen Gebäuden und gegebenenfalls bei anderen kommunalen Verbrauchsstellen wie bei der Straßenbeleuchtung, bei Kläranlagen und Brunnen.“ Weiterhin umfasst es „auch den Aufgabenbereich Wasser, zumal im Fall des Warmwassers neben dem Wassersparen auch wieder der Energieverbrauch betroffen ist.“

**„Es stellt die direkteste energiepolitische Handlungsmöglichkeit dar, die den Kommunen die Einsparung von Energie und Geld ermöglicht.“**

**Dem kommunalen Energiemanagement sollte darum oberste Priorität im Rahmen kommunaler Handlungsstrategien zur Energieeinsparung zukommen.“<sup>1</sup>**

Basis und Ziel aller Aktivitäten im Energiemanagement ist somit Effizienz – also die Bereitstellung von Wärme, Licht, Strom, Luft und Wasser in der erforderlichen Qualität, in der erforderlichen Zeit, unter möglichst geringem Energieeinsatz und niedrigen Kosten.

Der Fokus zur systematischen Erschließung vorhandener Einsparpotenziale liegt dabei zunächst auf der Planung und Umsetzung von organisatorischen oder geringinvestiven Maßnahmen.

Dafür bietet das KEM sowohl im administrativen als auch im technischen Bereich eine Vielzahl von Ansatzpunkten in unterschiedlichen Handlungsfeldern.

Durch die Einführung eines KEM entstehen der Kommune darüber hinaus weitere Vorteile:

- Etablierung einer Organisationsstruktur mit klaren Verantwortlichkeiten, umfassenden Kompetenzen und definierten Aufgaben für energierelevante Themen
- Schaffung eigener Überwachungs-, Analyse- und Optimierungskompetenz hinsichtlich des Energie- und Wasserverbrauchs in kommunalen Liegenschaften
- Aufbau einer fundierten Datenbasis in Vorbereitung anstehender Investitionsentscheidungen (z. B. technische Infrastruktur, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik)

Das Energiemanagement erfordert ein klar strukturiertes Vorgehen und stellt einen wichtigen Baustein im Klimaschutzkonzept jeder Kommune dar.

---

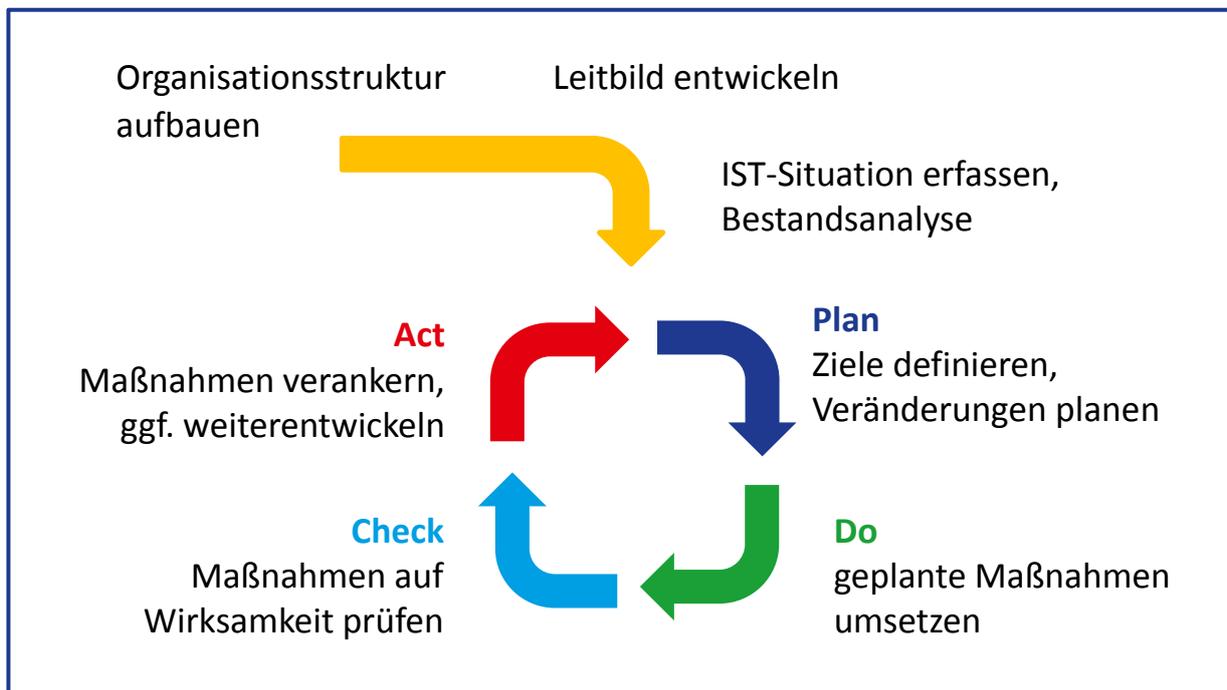
<sup>1</sup> Deutsches Institut für Urbanistik 1998, Reihe Umweltberatung für Kommunen – Kommunales Energiemanagement, Berlin

## Ziele des KEM-Leitfadens

Der vorliegende Leitfaden stellt eine Praxishilfe für den systematischen Aufbau eines Kommunalen Energiemanagements dar. Auch bei unterschiedlichsten Rahmenbedingungen in verschiedenen kommunalen Gebietskörperschaften sind die grundlegenden Herausforderungen beim KEM gleich.

Das zugrunde liegende Prozessmodell orientiert sich am Managementzyklus „Planen, Umsetzen, Überprüfen, Aktualisieren“ der DIN EN ISO 50.001 für Energiemanagement und berücksichtigt die Empfehlungen der AMEV Energie (Arbeitsgruppe für Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen).

Anhand der einzelnen Prozessphasen erläutert der Leitfaden umsetzungsorientiert Schritt für Schritt, wie ein Energiemanagement erfolgreich in der Kommune aufgebaut werden kann und wie der durch den Regelkreis beschriebene stetige Verbesserungsprozess immer aufs Neue eingeleitet wird.



Der „Rote Faden“ bietet Orientierung und Lösungsvorschläge und enthält Praxistipps und Hinweise auf weiterführende Informationen.

# KEM aufbauen

## 1. Initiieren, intern kommunizieren

### Hauptaufgaben

- Beschlussfassung über die Einführung eines kommunalen Energiemanagements
- erste Festlegungen zu Organisationsstrukturen
- interne Erstinformation – Ziele veröffentlichen

Die Einführung eines systematischen kommunalen Energiemanagements stellt jede Kommune vor die Herausforderung, eine Aufgabenstellung zu realisieren, die sich auf Grund ihrer Komplexität nicht einer einzigen Person oder Organisationseinheit innerhalb der kommunalen Verwaltung zuordnen lässt. Das kommunale Energiemanagement ist eine Querschnittsaufgabe. Die Einführung sollte von Anfang an als „Projekt“ betrachtet und der Prozess den Prinzipien des Projektmanagements unterworfen werden.

Daraus leitet sich die Notwendigkeit ab:

- konkrete Ziele zu definieren
- ein Projekt-Team zu bilden
- mit einer Projektplanung die Komplexität der Aufgaben inhaltlich und zeitlich zu strukturieren
- Verantwortlichkeiten und zeitliche Ressourcen zuzuweisen
- Regelungen für die Projektkommunikation, die Dokumentation und die Abrechnung zu treffen

Am Anfang steht ein klares Engagement der kommunalen Entscheidungsträger. Ein gemeinsames Vorgehen von Politik und Verwaltung bietet beste Chancen für einen erfolgreichen Projektstart und die Zielerreichung.

Mindestanforderung ist das Herbeiführen einer Verwaltungsentscheidung zur Einführung eines kommunalen Energiemanagements. Vorteilhafter ist es, einen Beschluss durch einen Ausschuss bzw. den jeweiligen Stadt- oder Gemeinderat herbeizuführen.

In Abhängigkeit von der gewählten Herangehensweise in der Kommune kann eine verwaltungsinterne Anweisung, eine unterzeichnete Kooperationsvereinbarung oder die Dienstanweisung Energie am Anfang des Prozesses stehen.

## 2. Organisieren, extern kommunizieren

### Hauptaufgaben

- Auswahl und Schulung eines Energiemanagers
- Organisationsstruktur anpassen, Energieteam bilden
- Prüfung der Beauftragung eines externen Beraters (Energiecoach)
- Projekt-Zeit- und Strukturplan erstellen
- Dienstanweisung Energie erarbeiten, verabschieden und kommunizieren
- Energiemanagement-Software – Anforderungsbeschreibung und Beschaffung

Nachdem das Projekt „Einführung KEM“ initiiert wurde, gilt es die personellen Kapazitäten zu ordnen, geeignete Organisationsstrukturen zu schaffen und erste wichtige Entscheidungen sind vorzubereiten. Bürgermeister und Gemeinderat sind nach der Verabschiedung des Grundsatzbeschlusses eher in der Auftraggeber-Position als in der Position eines „Kümmers“ zu sehen. Somit ergibt sich als nächster Schritt, den Hauptverantwortlichen für die Koordination des Gesamtprozesses, den Projektmanager zu bestimmen. Im Zusammenhang mit dem Energiemanagement wird er Energiemanager, kommunaler Energiebeauftragter oder auch Energieverantwortlicher heißen.

**Der Energiebeauftragte muss kein Energietechniker sein. Er muss nicht in der Lage sein, eine Heizungsanlage zu planen. Er ist Ansprechpartner für die Verwaltung und koordiniert alle beteiligten Akteure. Für komplexe Aufgaben greift er auf Spezialisten zurück**

Seine zentralen Aufgaben sind:

- Erster Ansprechpartner und Koordinator für alle Fragen zum Thema Energie
- Energiecontrolling und Berichtswesen für alle kommunalen Liegenschaften
- Energetische Bewertung der Gebäude- und Anlagentechnik Maßnahmenplanung zur Effizienzverbesserung und Kontrolle der Umsetzung
- Öffentlichkeitsarbeit und Nutzersensibilisierung

Selten wird ein Mitarbeiter oder eine Mitarbeiterin zur Verfügung stehen, die alle Qualifikationen für diese Aufgaben bereits besitzt. In der Regel wird eine Schulungsmaßnahme notwendig sein.

Zur erfolgreichen Aufgabenerfüllung braucht der Energiebeauftragte:

- den Rückhalt des Bürgermeisters, der den Prozess unterstützt. Energiesparen und Klimaschutz sind Chefsache!
- ausreichend Arbeitszeit für seine neue Aufgabe. Die Anpassung seiner Stellenbeschreibung hat oberste Priorität.
- Befugnisse, um Hausmeister und technisches Personal direkt anweisen zu können. Eine einfache Dienstanweisung ist für den Anfang ein probates Mittel. Entsprechende fachliche und kommunikative Fähigkeiten sind dauerhaft zielführender.

Wichtig ist: Die Fach- und Sozialkompetenz des Energiemanagers ist entscheidend für den Erfolg. Daher muss eine Persönlichkeit mit ausreichenden Qualitäten auf beiden Gebieten gefunden werden.

Nach dieser personellen Entscheidung ist es notwendig, den „Ist-Zustand“ der vorhandenen Verwaltungsstrukturen, die mit Informationen über die Energiebewirtschaftung befasst sind, festzustellen. Dem Ist-Zustand der Gebäudebewirtschaftung muss, nachdem Methodik und

angestrebter Umfang des geplanten Energiemanagements festgelegt worden sind, ein „Soll-Zustand“ gegenübergestellt werden. Eine Idealstruktur gibt es dabei nicht, da die örtlichen Rahmenbedingungen zu stark voneinander abweichen.

Verbrauchserfassung, Kontrolle des Energieverbrauchs der Liegenschaften, Schulung der Anlagenbetreiber und/oder Hausmeister, Erstellung von Energieberichten sind Sachverhalte, zu denen Regelungen getroffen werden müssen. Gleichmaßen wichtig ist die Klärung des Informationsflusses bei technischen Mängeln, die durch Störungen, Verschleiß oder sonstige Schäden auftreten.

Aufgaben, die bisher bei unterschiedlichen Ämtern angesiedelt waren, werden auf den Energiemanager übertragen oder seiner Kontrolle unterstellt.

### **Ohne geeignete Organisationsstruktur kein Erfolg ! Reibungsverluste kosten Zeit, schädigen Kompetenz und verhindern Projekterfolg !**

Bereits in dieser Phase muss klar sein, dass die erfolgreiche Umsetzung des Projektes eine Team-Aufgabe ist. Die frühzeitige Einbindung aller potenziell Beteiligten der Verwaltung in Ziele, Ablauf und Aufgaben ist entscheidend. Nur so können die Organisationsstrukturen schneller und einfacher angepasst, Aufgaben verteilt und Zuständigkeiten geregelt werden.

Eine Auftaktberatung für den Bürgermeister, das Leitungspersonal von Kämmerei, Bauamt und Bauhof sowie ggf. für weitere Beteiligte ist empfehlenswert. Durch den einheitlichen Kenntnisstand und das gemeinsame Erarbeiten von Zielen, Schwerpunkten und Maßnahmen werden Reibungsverluste minimiert und Ergebnisse sind schneller zu erwarten.

Neben der Unterstützung durch die Landesenergieagentur kann auch ein externer Berater als „Coach“ beauftragt werden. Seine Aufgabe ist dann die Unterstützung des kommunalen Energiemanagers in der Einführungsphase. Der Energiecoach kann z.B. beraten bei der Zieldefinition und organisatorischen Festlegungen, beim Aufbau erforderlicher Strukturen und der systematischen Erschließung von Energie- und Kosteneinsparpotenzialen.

Mögliche Leistungsbestandteile einer Beauftragung könnten sein:

- Vor-Ort-Betreuung, Prozessmoderation
- Hilfe bei Nutzung und Aufbau kommunaler Strukturen
- Unterstützung bei der energetischen Bewertung, z. B. Datenanalyse, Gebäudebegehung, Initialmessungen
- Unterstützung beim Projektcontrolling
- Im regionalen Verbund: Moderation von Netzwerktreffen zum Erfahrungsaustausch

### **Komplexe Projekte erfordern ein planmäßiges Vorgehen!**

Ein Projektstrukturplan ist das Herzstück eines jeden Projektes. In ihm wird das Projekt strukturiert und in Teilprojekte sowie Arbeitspakete gegliedert. Zusätzlich enthält er Informationen über Verantwortlichkeiten und über Controllingdaten zu den relevanten Größen im Projektmanagement: Kosten, Termine und Ergebnisse. Für den Energiemanager ist die Erstellung eines Projekt- Zeit- und Strukturplanes als Ordnungs- und Kontrollinstrument unabdingbare Grundlage seiner Arbeit.

Hausmeister sind die rechte Hand des Energiemanagers. Sie sind in der Regel die Mitarbeiter, die „ihre“ Gebäude und Anlagentechnik am besten kennen. Außerdem besetzen sie eine direkte

Schnittstelle zwischen Nutzer und Verwaltung. Ohne ihre Unterstützung funktioniert kein Managementsystem dauerhaft. Um Hausmeister zu motivieren, ist es sinnvoll, vorab über Ziele und Vorgehensweise zu informieren und damit verbundene Regelungen und Zuständigkeiten abzustimmen. Zusätzliche Arbeitsaufgaben wie Verbrauchskontrolle, Datenübermittlung und Umsetzung von Standards für den Betrieb der Anlagentechnik sind in einer Dienstanweisung festzulegen.

**Eine Dienstanweisung Energie unterstützt Energiemanager, Gebäudeverantwortliche und Hausmeister bei ihrer Tätigkeit. Sie fasst Festlegungen zusammen und ist hilfreich bei Konflikten.**

In der Dienstanweisung werden die spezifischen Rahmenbedingungen wie Anzahl und Art der Einrichtungen sowie vorhandene organisatorische, personelle und technische Strukturen berücksichtigt. Mindestinhalte der Dienstanweisung sind:

- Zuständigkeiten nach Aufgabenbereichen
- Verhaltensregeln für die Gebäudenutzer
- Standard-Nutzungsbedingungen
- Regeln zum Betrieb technischer Anlagen

Zusätzliche Inhalte können u. a. auch Vorgaben für Sanierung und Neubau, Richtlinien für die Beschaffung energieverbrauchender Geräte, Vorgaben für die Berücksichtigung des Ressourcenverbrauchs bei der Vergabe von Aufträgen an Dritte sowie die Berücksichtigung des Themas „sparsamer Umgang mit Energie“ bei der Personalbeurteilung sein.

Die Dienstanweisung muss von der Verwaltungsspitze und dem Gemeinderat beschlossen werden. Idealerweise beauftragt der Gemeinderat die Verwaltung mit der Erstellung und regelmäßigen Aktualisierung der Dienstanweisung. Umsetzbarkeit und Kontrolle sind entscheidend!

Zu ehrgeizige und detaillierte Festlegungen können insbesondere bei der Erstaussgabe die Akzeptanz und damit die Umsetzung gefährden. Um die Unterstützung der Verwaltung zu gewinnen, empfiehlt sich deren Einbindung während der Erarbeitung, z. B. durch die Diskussion eines Entwurfs und die Erarbeitung von Kompromissen im Rahmen einer Informationsveranstaltung. Die schrittweise Steigerung der Anforderungen ist – im Rahmen von Aktualisierungen – immer noch möglich. Erfahrungsgemäß werden Energieleitlinien selten im Ganzen gelesen. Daher empfehlen sich prägnante Auszüge als Handreichung für jede Zielgruppe. Als Motivationshilfe für aktive Mitarbeit sollten Aktionstipps enthalten sein.

### **Einsatz von Energiemanagement-Software**

Bei der Organisation und Umsetzung eines effizienten kommunalen Energiemanagements ist der Einsatz einer bedarfsgerechten Software-Lösung nicht wegzudenken. Schließlich erfordert die systematische Energiebewirtschaftung von kommunalen Liegenschaften die Verarbeitung und Speicherung einer Vielzahl von Daten, was heutzutage nur auf Basis einer geeigneten PC-Anwendung sinnvoll umsetzbar ist. Hierfür sind professionelle Software-Pakete erhältlich, die sich langjährig in der Praxis bewährt haben und dem Nutzer somit ein „intelligentes“ Werkzeug bieten.

Als Datenspeicher, Vergleichsrechner und Berichtsgenerator dient die Energiemanagement-Software in erster Linie dazu, das Energiecontrolling für den Nutzer zu vereinfachen. Die dabei erforderlichen Prozesse und Arbeitsabläufe sollen durch den Software-Einsatz weitestgehend automatisiert werden. So kann die Software bei der Entwicklung und Erfassung des Energieverbrauchs, der grafischen Auswertung, der automatischen Anfertigung von Energieberichten sowie der Identifikation von

Einsparpotenzialen hilfreich sein, um daraus sinnvolle Handlungsempfehlungen abzuleiten und Kosten treffsicher zu reduzieren.

Die Auswahl geeigneter Software entscheidet über den Projekterfolg. Eine allgemeingültige Empfehlung für eine Software-Lösung kann allerdings nicht gegeben werden, da die Anforderungen je nach Aufgabenstellung und Rahmenbedingungen innerhalb der verschiedenen Kommunen stark variieren. Grundsätzlich sollte die optimale Energiemanagement-Software den individuellen funktionalen Anforderungen entsprechen, eine einfache Bedienbarkeit sowie niedrige Kosten aufweisen.

### **Wie ist eine Energiemanagement-Software aufgebaut?**

Der Aufbau der verschiedenen Software-Lösungen gliedert sich meist in unterschiedliche Bestandteile. Bei allen ist die Eingabe der Stammdaten jedoch immer der erste Schritt. Gemeint sind hiermit die wesentlichen Daten eines Gebäudes wie z.B. Angaben zur Nutzung, Flächenangaben, installierte Anlagentechnik oder Zähler für die verschiedenen Medien. In regelmäßigen Abständen folgt dann die Eingabe bzw. Erfassung der Zählerstände und damit des Verbrauchs. Ausgewertet werden diese nach Verbrauchsgruppen, Einzelauswertungen (z.B. nach Gebäude) oder Sammelauswertungen (z.B. alle Gebäude, die zum gleichen Zweck genutzt werden). Die Auswertung kann in Tabellenform oder in grafischer Darstellung erfolgen.

Allen Programmen gemeinsam ist die Möglichkeit, die Energieverbräuche und -kosten zu verwalten und auszuwerten. Dies erfolgt durch die Erfassung von Objekten, Zählern und technischen Anlagen. Die manuelle Eingabe der Verbrauchsdaten ist heute zwar noch verbreitet, jedoch erfolgt die Erfassung der Zählerstände zunehmend automatisch. Eine moderne Software sollte diese Funktion deshalb beinhalten. Es gehört zu einem gut organisierten Energiemanagement die eingehenden Rechnungen mit den erfassten Verbrauchsdaten abzugleichen. Bei allen Programmen ist eine monatliche Verbrauchsüberwachung in der Regel möglich.

### **Was ist mit der Beschaffung zu beachten?**

Die Software sollte zur geplanten Nutzung und der vorhandenen Infrastruktur in den Kommunen passen. Wenn z.B. nur die Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften verwaltet werden sollen, genügt es, eine einfache und zweckmäßige Software zu erwerben, mit der zudem noch geeignete Energieberichte generiert werden können. Soll aber das komplette Liegenschaftsmanagement mithilfe der Software realisiert werden, ist ein deutlich umfangreicheres Produkt gefragt. Bei angepriesenen „Alleskönnern“ sollte man genauer hinschauen, da oftmals nicht alle Module gleich gut sind. In diesem Fall kann es sinnvoller sein, für eine bestimmte Aufgabe eine separate Software zu nutzen.

Bei der Auswahl einer geeigneten Software sollten zunächst die Anforderungen an das Programm genau definiert und formuliert werden. Daraufhin kann eine Vorauswahl passender Produkte getroffen werden, die von den entsprechenden Anbietern präsentiert werden sollten. Nach der Zwischenauswahl eines oder mehrerer Programme empfiehlt sich die eigenständige Arbeit mit einem Testzugang, ehe eine endgültige Entscheidung getroffen wird.

Angesichts der knapp 300 am Markt vorhandenen Softwareangebote fehlt jedoch oft der Überblick, welche davon am besten geeignet ist. Die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) hat den Markt für Energiemanagement-Software vom Forschungs- und Beratungszentrum für Maschinen- und Energiesysteme e.V. (FBZ) präzise untersuchen lassen und zudem Umfragen in Sachsen-Anhalt durchgeführt, um geeignete Produkte herauszufiltern. Die Ergebnisse sind kostenfrei bei der LENA erhältlich.

### 3. Erfassen, Bewerten, Planen, Berichten

#### Hauptaufgaben

- Erstellung einer vollständigen Liste aller kommunalen Gebäude
- Erfassung der Flächen, historischen (letzte drei Jahre) Jahresverbräuche und -kosten sowie Tarife aller Medien
- Baseline und Kennzahlen ermitteln
- Auswahl prioritärer Gebäude
- Vor-Ort Begehungen vorbereiten und durchführen
- Verbrauchsdatenerfassung und –bewertung
- Maßnahmenplanung und -fortschreibung
- Dokumentation, Berichtswesen etablieren

#### **Nur auf der Basis belastbarer Daten können Einsparpotenziale identifiziert werden!**

Diese Projektphase beginnt mit Fleißarbeit. Zunächst ist eine vollständige Liste aller kommunalen Liegenschaften zu erstellen. Für alle Objekte sind die Bestandsdaten zu sammeln und zu erfassen.

Benötigt werden:

- Objektbezeichnung ( z.B. Grundschule)
- Art der Nutzung (z.B. Schule und Hort)
- Bezugsfläche (z.B. BGF – hier ist es wichtig bei einer einheitlichen Festlegung zu bleiben und die Vergleichbarkeit zu beachten)
- Medien (Gas, Öl, etc.)
- Verbrauch und Kosten für Wärme, Strom, Wasser der vergangenen 3 Jahre (Baseline)
- Informationen z.B. über durchgeführte oder geplante Investitionen

Das nun vorliegende Datenmaterial muss nutzbar gemacht werden. Für alle weiteren Untersuchungen benötigt man eine Ausgangssituation – die sogenannte „Baseline“. Sie wird ermittelt aus den Verbrauchs- und Kostendaten für Wärme, Strom und Wasser der zurückliegenden Jahre. Es hat sich als sinnvoll erwiesen, dazu die Mittelwerte der letzten 3 Jahre zu bilden. Zuvor darf jedoch die Plausibilitätsprüfung der Daten nicht ausgelassen werden. Gab es vielleicht vor drei Jahren eine Modernisierung der Heizungsanlage und die Verbrauchsdaten der letzten zwei Jahre sind dadurch signifikant niedriger, so wird man den Ausgangswert für die Ableitung zukünftiger Zielstellungen nur auf Basis dieser zwei Jahre ermitteln können. Der größte Anteil bei Verbrauch bzw. Kosten resultiert regelmäßig aus dem Wärmebedarf. Alle Aktivitäten, die erforderlich sind, um Verbrauchsdaten vergleichbarer zu machen und zu bewerten, konzentrieren sich zunächst auf den Wärmebedarf.

Daraus resultiert die Notwendigkeit der Witterungsereinigung der Daten. Der Vergleich des Wärmeverbrauchs unterschiedlicher Jahre aber auch ähnlicher Gebäude an unterschiedlichen Standorten kann nicht direkt erfolgen. Die Witterungsereinigung erfolgt mittels Klimafaktor oder Gradtagszahl nach normierten Verfahren.

Immer noch kann der Vergleich von Gebäuden gleicher Nutzung nur schwer vollzogen werden, wenn sie sich in der Größe unterscheiden. Hier hilft die Bildung von Kennzahlen. Für den Anwendungsbereich des kommunalen Energiemanagements ist die typische Kennzahl der auf den

Quadratmeter bezogene Jahresenergieverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>a]. Hier wird auch deutlich, dass bei der Bestandsaufnahme darauf zu achten ist, immer von gleichen Flächenarten auszugehen !

Mittels der Kennzahlen können:

- Gebäude gleicher Nutzung sowohl in der Kommune als auch außerhalb verglichen werden
- Entscheidungen begründet getroffen werden, wo der höchste Handlungsbedarf besteht (Priorisierung)
- Einsparpotenziale abgeschätzt werden
- Ergebnisse der Betriebsoptimierung dargestellt werden

Mit der Kennzahlenbildung ist die Erfassungsphase abgeschlossen und die Bewertungsphase beginnt.

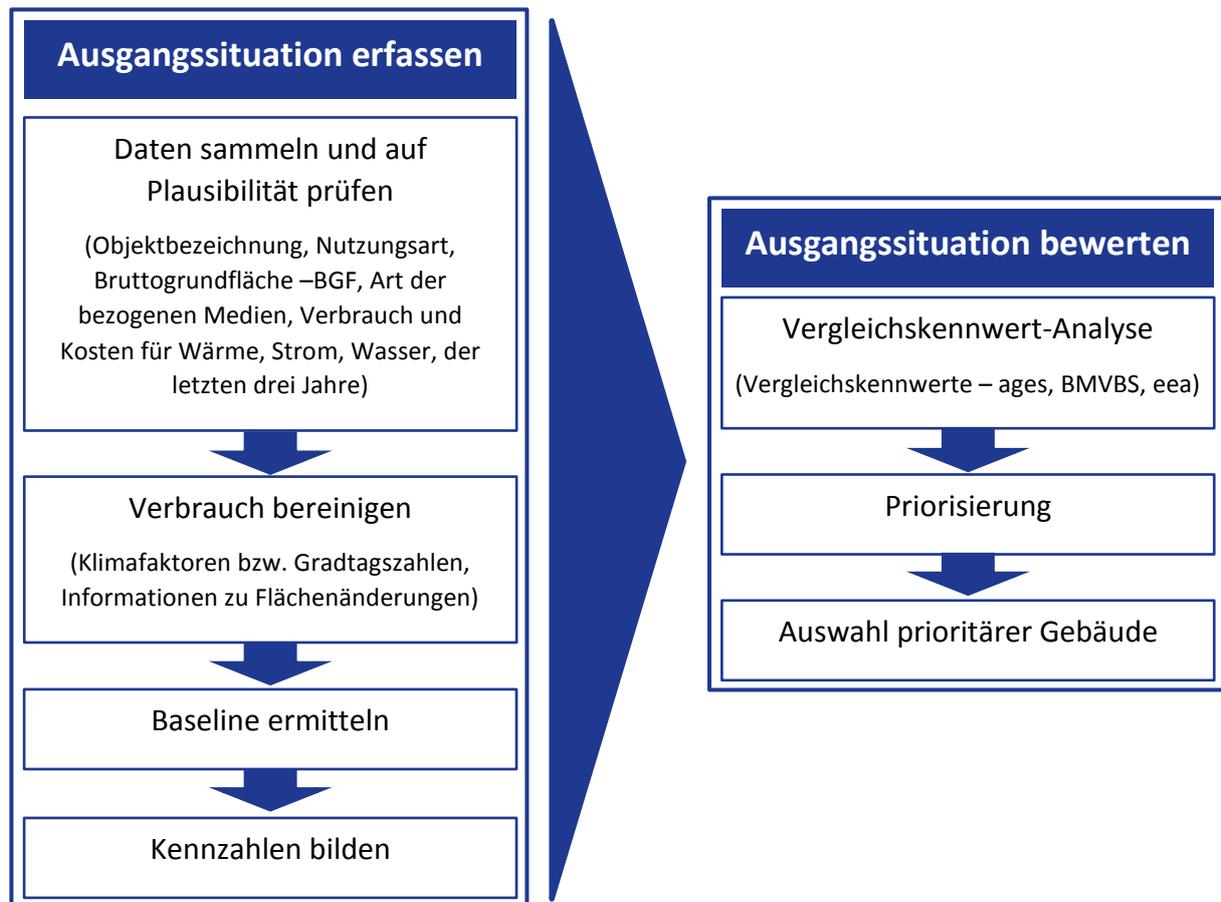


Abb: Erfassung und Bewertung der Ausgangssituation<sup>2</sup>

Die einzelnen kommunalen Gebäude haben unterschiedlich große Anteile und Einsparpotenziale im Hinblick auf Energieverbrauch und Kosten. Sicher sollte es das Ziel sein, alle Liegenschaften in das kommunale Energiemanagement einzubeziehen. Anfangen sollte man jedoch mit einer überschaubaren Anzahl – dies sollten die Hauptverbraucher sein.

Die Identifikation der Hauptverbraucher erfolgt mit Hilfe einer Quadrantenanalyse. Auch hier basiert die Analyse auf den Wärmeverbrauchsdaten. Alle erfassten Objekte werden mit ihrem spezifischen

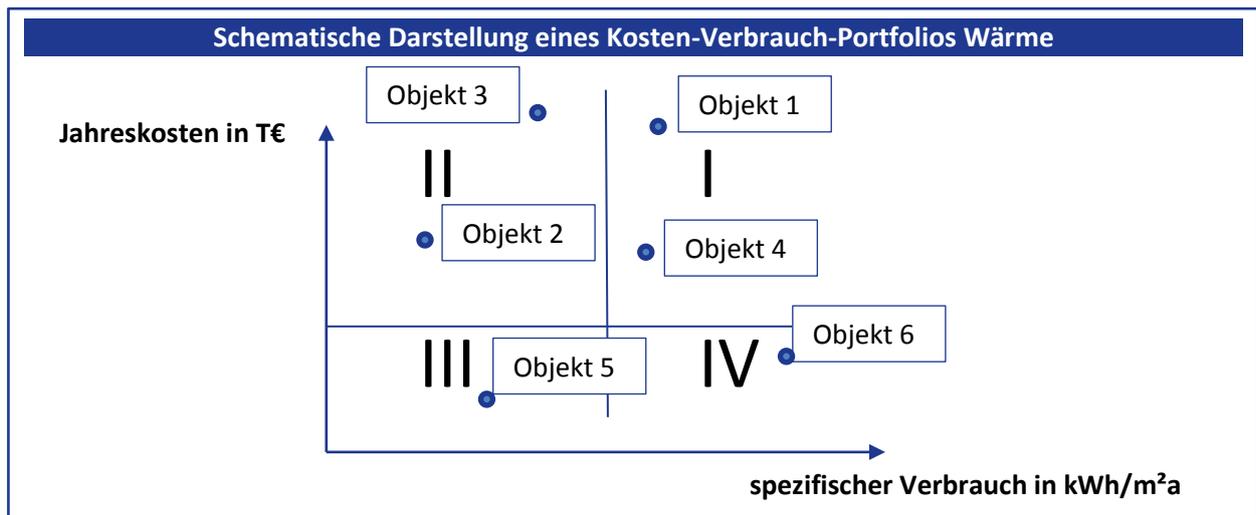
<sup>2</sup> erstellt auf Basis der saena-Veröffentlichung „Energiemanagement in kleinen Kommunen, Eine Praxishilfe“

Verbrauch und den zugehörigen Jahreskosten in einem „Kosten-Verbrauch-Portfolio Wärme“ dargestellt.

Aus der Lage der Schnittpunkte von spezifischem Verbrauch und Jahreskosten für die Objekte im Diagramm kann abgeleitet werden, welcher Handlungsbedarf besteht.

Hoher Handlungsbedarf ist erforderlich, wenn ein Objekt einen hohen spezifischen Verbrauch und hohe Jahreskosten aufweist. Hier sind dann auch höhere Einsparungen möglich als bei Objekten, die nur einen geringen spezifischen Verbrauch und geringe absolute Kosten aufweisen.

Die Zuordnung dieser Eigenschaften zu Quadranten lassen eine schnelle Priorisierung zu.



Die Quadrantenanalyse liefert folgendes Ergebnis:

**Quadrant I:** hohe Verbrauchskennzahlen und hohe Jahreskosten  
→ Hauptverbraucher, große Einsparpotenziale zu vermuten  
→ großer Handlungsbedarf

**Quadrant II:** niedrige Verbrauchskennzahlen und hohe Jahreskosten  
→ geringeres Einsparpotenzial zu erwarten  
→ mittlerer Handlungsbedarf

**Quadrant III:** niedrige Verbrauchskennzahlen und niedrige Jahreskosten  
→ geringes Einsparpotenzial  
→ geringer Handlungsbedarf (können zunächst vernachlässigt werden)

**Quadrant IV:** hohe Verbrauchskennzahlen und niedrige Jahreskosten  
→ die absoluten Kosten dieser Objekte sind nur niedrig, auch bei Absenkung ihres spezifischen Bedarfs ist der Effekt für die Kommune insgesamt nur unwesentlich  
→ mittlerer Handlungsbedarf (Objekte können zunächst unberücksichtigt bleiben)

In der weiteren Betrachtung werden also zunächst nur die Hauptverbraucher betrachtet. Die Handlungsnotwendigkeit ist hier am Größten.

Für Gebäude gleicher Nutzungsart existieren empirisch ermittelte Kennwerte, mit denen die eigenen Kennwerte abgeglichen werden können. Die Abweichung von solchen mittleren Kennzahlen liefert eine weitere Grundlage für die Ermittlung des Einsparpotenzials.

Die Hauptverbraucher können so auch noch nach der Höhe der erwarteten Einsparung geordnet werden. Höchstes Einsparpotenzial bedeutet dabei höchste Priorität.

Es wird empfohlen, im Prozess der Einführung des kommunalen Energiemanagements mit wenigen Gebäuden aus der Gruppe der Hauptverbraucher zu beginnen. Diese werden im Folgenden als die ausgewählten Gebäude bezeichnet.

Für die ausgewählten Gebäude geht die Bestandserfassung weiter. Bisher waren für die Objektliste und die Priorisierung nur relativ wenig Daten erforderlich. Jetzt geht es darum, möglichst viel über diese Gebäude, die installierte Anlagentechnik, die Nutzung und mögliche bekannte Schwachstellen zu erfahren.

Teilweise liegen die erforderlichen Unterlagen vielleicht schon im Gebäudemanagement vor, viele technische Details kennt der Hausmeister. Vervollständigen lassen sich die Erkenntnisse aber erst bei einer Vor-Ort-Erfassung. Sollten in der Dienstanweisung Energie noch keine hinreichend genauen Festlegungen enthalten sein, wer wann welche Zähler abzulesen hat oder Unklarheiten bestehen hinsichtlich der Zuordnung der Zähler, muss diese Klärung auch vor Ort erfolgen.

Ausgehend von den nun vorliegenden umfassenden Kenntnissen sollten objektkonkrete Ziele formuliert werden. Die Zielformulierung muss mit Blick auf die Möglichkeiten der Erfolgskontrolle immer „smart“ erfolgen.

Smarte Ziele sind:

- **s**pezifisch
- **m**essbar
- **a**kzeptiert
- **r**ealistisch
- **t**erminierbar

Bereits in den Hauptpunkten 1 und 2 wurde darauf verwiesen, wie wichtig es ist, das Projekt „Einführung eines systematischen kommunalen Energiemanagements“ sowohl intern als auch extern zu kommunizieren.

Mit dem Wissen aus der Bestandsanalyse, der Bewertung der Ausgangssituation und den formulierten Zielstellungen muss nun ein Start-Energiebericht erstellt werden, der allen Beteiligten am Energiemanagement zur Verfügung gestellt wird. Neben den Zielstellungen muss er auch einen Maßnahmenplan enthalten, d.h. die Festlegungen der Aktivitäten, die zur Zielerfüllung führen sollen. Die klare Zuordnung von Verantwortlichkeiten und Terminen ist hilfreich für eine erfolgreiche Umsetzung.

Der Start-Energiebericht und der Maßnahmenplan sind die entscheidenden Kontrollinstrumente für die Entscheidungsebene und den Energiemanager.

In regelmäßigen Abständen ist zu prüfen, ob die festgelegten Arbeitsschritte realisiert wurden und sich die erhofften Effekte einstellen. Hier beginnt der kontinuierliche Verbesserungsprozess.

Nach Umsetzung der ersten Maßnahmen ist deren Wirksamkeit zu prüfen, die neue IST-Situation zu ermitteln und neue Maßnahmen sind zu formulieren.

Jährlich sollte der Energiebericht dem Ausschuss, den Gemeinderäten bzw. den Stadträten vorgestellt werden. Ein entsprechender Beschluss bestätigt erreichte Erfolge und erhöht die Verbindlichkeit der Maßnahmepläne.

Spezifische Energieberichte für Hausmeister und Nutzer sollten in kürzeren Abständen erstellt werden. Dies ist mit Blick auf die folgende Optimierungsphase ein wichtiges Hilfsmittel.

## 4. Optimieren des Liegenschaftsbetriebes

### Hauptaufgaben

- Optimierung der Nutzung
- Planung und Durchführung von Betriebsoptimierungen einschl. Optimierung Anlagenbetrieb
- Hausmeister und technisches Personal einbinden
- Sensibilisierung der Gebäudenutzer

Charakteristisch für jeden Managementprozesses ist der Regelkreis der die Grundlage für die stetige Verbesserung bildet. Der immer effizientere Einsatz von Energie zur Sicherstellung der für die jeweilige Nutzung erforderlichen Bedingungen ist das Ziel in der Phase „Optimieren des Liegenschaftsbetriebes.“

Grundsätzlich ist in diesem Optimierungsprozess sowohl der Anlagenbetrieb als auch Fragen der Nutzung zu beachten. Weiterhin haben auch die Nutzer selbst mit ihrem Verhalten Einfluss auf das Ergebnis aller eingeleiteten Maßnahmen.

Aus der Nutzung des jeweiligen Gebäudes resultieren die grundlegenden Anforderungen an Heizung und Beleuchtung. In Schulen und Kindertagesstätten gibt es andere Anforderungen an die Raumtemperaturen als z.B. in Feuerwehrgerätehäusern.

In der Optimierungsphase ist also zunächst zu prüfen:

- Welche Raumtemperaturen müssen in welchen Objekten / Objektteilen / Räumen zu welchen Zeiten vorhanden sein ?
- Kann die Nutzung so organisiert werden, dass unregelmäßige Raumnutzungen verringert oder vermieden werden ?
- Kann in Zeiten, in denen keine Vollaustattung erfolgt, die Restnutzung in einem Gebäudeteil konzentriert werden ?

Der aus der Nutzung resultierende Bedarf, der wie beschrieben selbst der Optimierung unterliegt, ist abzusichern. Optimierung des Verbrauches heißt nicht, die Benutzung unmöglich machen, sondern mit geringstmöglichem Einsatz den Bedarf zu decken.

Die Absenkung der Raumtemperatur in Zeiten der Nichtnutzung (Feiertage, Ferienzeiten u.ä.) muss auch in der Anlagensteuerung hinterlegt werden.

Oft sind auch folgende Ursachen Grund für einen zu hohen Verbrauch:

- Verluste des Anlagensystems zu hoch
- Regelungsparameter sind unzureichend an Witterung, bauliche Strukturen und Nutzungsbedingungen angepasst
- die Dimensionierung der Anlage ist nicht bedarfsgerecht

Wartung und Inspektion sind unverzichtbar für einen reibungslosen Anlagenbetrieb. Nur gut gewartete Anlagen können ihre Aufgabe präzise und ohne vermeidbare Verluste erfüllen. Weiterhin können bei regelmäßigen Inspektionen Fehler und Defekte schneller erkannt und behoben werden.

Die Grundsätze der Optimierung der Heizung gelten sinngemäß auch für die Bereitstellung von warmem Wasser und auch für Lüftungsanlagen.

Alle Änderungen an den Anlageneinstellungen sind mit Augenmaß vorzunehmen und zu dokumentieren.

Der Energiemanager wird die Einstellungen nicht selbst verändern – es sei denn er hat das Fachwissen. Partner sind hier die Hausmeister oder sogar externe Spezialisten.

Um das Ergebnis von Optimierungsmaßnahmen kontrollieren zu können, sollten mobile Messmittel für die Energiediagnose eingesetzt werden.

Messgröße	Messmittel	Feststellungen
Raumtemperatur	Datenlogger für Temperatur	Rückschlüsse auf das Betriebsverhalten der Heizungsanlage
Raumfeuchte	Datenlogger für Feuchte	Rückschlüsse auf Lüftungsverhalten
Außentemperatur	Datenlogger für Temperatur	Heizgrenztemperatur
Stromverbrauch	Datenlogger Verbrauch, Leistung für Steckdose	Hilfsenergieverbrauch
Beleuchtung	Luxmeter	Beleuchtungsstärke
Kohlendioxid	CO <sub>2</sub> -Logger	Lüftungsverhalten, Lüftungsanlage

Das kommunale Energiemanagement wird ohne die Einbindung der Nutzer keine optimalen Ergebnisse liefern können. Nur durch die Sensibilisierung der Gebäudenutzer und deren Akzeptanz für die auf sparsamen Energieeinsatz zielenden Maßnahmen können die Einsparpotenziale voll erschlossen werden.

Ansatzpunkte für die Beeinflussung des Nutzerverhaltens sind:

- Motivation
- Wissen
- Gewohnheit

Die Beeinflussung des Nutzerverhaltens ist ein langwieriger Prozess. Die nachhaltigsten Ergebnisse können erst erzielt werden, wenn die angestrebten Verhaltensweisen zur Gewohnheit werden und die alten Verhaltensweisen verdrängt haben.

## 5. Beschaffung von Energie und Wasser sowie Entsorgung Abwasser

### Hauptaufgaben

- Vertrags- und Tarifanalyse, Bewertung
- Tarif- und Rechnungscontrolling
- Beschaffung von Strom
- Beschaffung Wärmeenergieträger
- Bezug Wasser, Entsorgung Abwasser

Zu einem systematischen kommunalen Energiemanagement gehört auch ein gut organisiertes Rechnungscontrolling und eine kontinuierliche Prüfung und Bewertung der bestehenden Verträge und vereinbarten Tarife.

Alle Abrechnungen der Versorger sind zu kontrollieren und mit den erfassten Verbrauchswerten abzugleichen. Dabei entdeckte Unstimmigkeiten sind zu klären. Es können fehlerhafte Abrechnungen vorliegen oder auch Fehler in der Erfassung aufgetreten sein. Die stetige Kontrolle führt dazu Fehler zu erkennen und oft auch Kosten zu senken.

Gleichzeitig kann die stetige Kontrolle und der Vergleich auch Hinweise auf Optimierungspotenzial geben. Vielleicht gibt es für Liegenschaften in unterschiedlichen Ortsteilen Stromlieferverträge mit stark abweichenden Konditionen und eine Bündelung könnte Einsparungen versprechen.

Nicht allein der Verbrauch entscheidet über die Höhe der Kosten, sondern auch unterschiedliche Tarife beeinflussen den Endbetrag der Rechnung. Es ist eher die Regel als die Ausnahme, dass keine optimalen Verträge existieren. Genau wie der private Verbraucher kann auch die Kommune unter Nutzung von Internetportalen prüfen, welche Einsparungen möglicherweise durch geänderte Verträge erzielt werden können. So kann auch eine Neuausschreibung hohe Einsparungen liefern. Die Differenz zwischen niedrigstem und höchstem erzielbarem Preis kann erheblich sein.

Der Deutsche Städtetag hat im Energiepreisvergleich 2016 z.B. folgende Vergleichswerte veröffentlicht:

	Licht- und Kraftstrom	Straßenbeleuchtung	Erdgas	Heizöl
niedrigster Wert	17,99 ct/kWh	13,65 ct/kWh	4,15 ct/kWh	3,68 ct/kWh
Mittelwert	21,84 ct/kWh	20,63 ct/kWh	5,58 ct/kWh	4,36 ct/kWh
höchster Wert	27,54 ct/kWh	24,00 ct/kWh	8,35 ct/kWh	5,83 ct/kWh

(Der vollständige Energiepreisvergleich ist abrufbar auf der Homepage des Deutschen Städtetages)

In den Preisvergleich fließen die Daten von 30 deutschen Städten ein bei Vorgabe von Referenzwerten für Wärmeverbrauch bzw. Jahresstromverbrauch.

Bei der Bewertung und dem Vergleich mit eigenen Werten ergeben sich hier erste Anhaltspunkte für Einsparpotenziale. Es müssen jedoch immer auch regionale Unterschiede und das Beschaffungsvolumen als Einflussgrößen beachtet werden.

## 6. Planung und Bau

### Hauptaufgaben

- Strukturelle und energiepolitische Entscheidungen vorbereiten
- Vorbereitung von Investitionsentscheidungen zur Werterhaltung und Sanierung
- Nachhaltige Planungsansätze für den Neubau

Maßnahmenplanung und Zielstellung sind regelmäßig zu aktualisieren.

Sie dienen auch als Planungsgrundlage für die längerfristige differenzierte Festlegung von Prioritäten. Diese berücksichtigen dann beispielsweise verfügbare Finanzmittel, maximale Kostenreduzierung bzw. CO<sub>2</sub>-Vermeidung und die aktuelle Fördermittelsituation.

Neben allgemeinen strategischen Planungen kann darüber hinaus eine konkrete liegenschaftsbezogene Planung komplexer Sanierungen erfolgen.

Baumaßnahmen haben langfristig Einfluss auf die Betriebskosten kommunaler Liegenschaften. Der Energiemanager verfügt über detaillierte Kenntnisse zum baulichen und energetischen Zustand von Gebäuden und Anlagentechnik. Er sollte daher bei investiven Baumaßnahmen vorab in folgender Weise eingebunden werden:

Bei Neubau:

- Einbindung bei Vor- und Entwurfsplanung (wie z. B. Variantenvergleich, Vollkostenberechnung)
- Einbindung in Bauüberwachung, Bauabnahme,
- Dokumentation, Objektbetreuung

Bei Sanierung und Modernisierung zusätzlich im Vorfeld:

- Maßnahmenempfehlungen mit Angaben zu Einsparpotenzial und Wirtschaftlichkeit
- Beauftragung von Feinanalysen in Vorbereitung von Investitionsentscheidungen
- Sanierungsfahrplan unter Berücksichtigung energetischer und wirtschaftlicher Abhängigkeiten

## Gründe und Voraussetzungen für die Verstetigung des KEM

Der Aufbau des Kommunalen Energiemanagements ist ein langfristiger Prozess. Die Schaffung der notwendigen Strukturen und Abläufe erfordert Zeit. Im Anschluss an die Aufbauphase erfolgt die Verstetigung des Energiemanagements mittels kontinuierlicher Motivation und Weiterbildung der Akteure sowie der Vernetzung mit geeigneten Partnern.

Erfahrungsgemäß dauert der Aufbau eines kommunalen Energiemanagementsystems, abhängig von Systematik und Kontinuität, rund drei Jahre. Dann sollten Strukturen und Prozesse eingeführt sowie verfestigt, die entscheidenden Akteure eingebunden und die Unterstützung durch die Verwaltung sichergestellt sein.

Im Anschluss an die Aufbauphase ist weiteres Engagement erforderlich, um das Einsparniveau gegenüber dem Referenzszenario ohne Energiemanagement weiter auszubauen bzw. auf hohem Niveau zu stabilisieren.

Die besten Voraussetzungen für eine Verstetigung sind Energiekosteneinsparung und CO<sub>2</sub>-Vermeidung. Haushaltsentlastung oder Überkompensation von Energiepreissteigerungen sind als überzeugende Argumente für eine Verstetigung nicht zu übertreffen. Maßnahmen, die mit überschaubarem Aufwand relativ schnell zu messbaren Ergebnissen führen, sind immer vorrangig umzusetzen.

Entscheidend für die Erschließung weiterer Einsparpotenziale sind die dauerhafte Motivation aller Akteure, der Input neuer Ideen und die verstärkte Einbindung der Gebäudenutzer, z. B. durch:

- Darstellung der Ergebnisse des Energiemanagements als Erfolg aller Beteiligten
- Veröffentlichung kommunaler Energie- und Kostenbilanzen
- Liegenschaftsspezifische Auswertung mit Nutzern
- Weiterbildung und regelmäßiger Erfahrungsaustausch für Akteure
- Infoveranstaltungen für Gebäudeverantwortliche und Nutzer

Eine Zusammenarbeit im regionalen Verbund schafft mit überschaubarem Organisationsaufwand die Möglichkeit für regelmäßige Treffen zum Erfahrungsaustausch sowie zu Schulungen und motiviert die Akteure. Insbesondere in kleinen Kommunen sind die Ressourcen für hochspezialisierte Mitarbeiter begrenzt. Bündeln einige in räumlicher Nähe befindliche Kommunen ihre personellen Ressourcen für das Energiemanagement an einer zentralen Stelle, so kann eine höhere Effizienz und Qualität des Energiemanagements erreicht werden.

Überregionale Netzwerke sind durch Kompetenzbündelung und Multiplikatorwirkung ein geeignetes Mittel zur Verbesserung der Energieeffizienz in Städten und Gemeinden. Das Ziel muss die Einführung und Verstetigung eines strukturierten Energiemanagements auch für kleine und mittlere Kommunen sein.

## Informationen zu KEM im Internet

<http://www.energieeffiziente-kommune.de/startseite/>

<http://www.saena.de/themen/energie-in-kommunen.html>

<https://www.thega.de/kem/>

<http://www.energiekompetenz-bw.de/energiemanagement/angebote/kommunales-energiemanagement/>

## **Impressum**

### **Herausgeber:**

Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA)  
39108 Magdeburg  
Olvenstedter Str. 4

Tel: 0391 567 2040, Fax: 0391 567 2033, E-Mail: [lena@lena-lsa.de](mailto:lena@lena-lsa.de)  
Geschäftsführer: Marko Mühlstein

Version 1.0  
Stand: November 2017

# LENA



Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH

**Wir machen Energiegewinner.**

Landesenergieagentur  
Sachsen-Anhalt GmbH (LENA)  
39108 Magdeburg  
Olvenstedter Str. 4  
Tel: 0391 567 2040  
Fax: 0391 567 2033

HRB Nr.: 18884  
USt ID: DE286800023  
Amtsgericht Stendal

E-Mail: [lana@lana-lsa.de](mailto:lana@lana-lsa.de)  
[www.lana.sachsen-anhalt.de](http://www.lana.sachsen-anhalt.de)  
[www.facebook.com/lenagmbh](https://www.facebook.com/lenagmbh)