



PULLACH
i. ISARTAL



Gemeinde Pullach i. Isartal
Abteilung 4: Umwelt

Einführung eines kommunalen Energiemanagementsystems

BVS - Projektarbeit

eingereicht: 25. Juli 2023

von: Fabian Bauer

Inhaltsverzeichnis

I	Abbildungsverzeichnis	III
1	Einleitung	1
2	Energiemanagementsysteme	3
2.1	Begriffserläuterung Managementsystem	3
2.2	Allgemeines Funktionsprinzip und Regelkreis	5
2.3	Wahl eines Energiemanagementsystems	7
3	Handlungsschritte zur Einführung eines Energiemanagementsystems	8
3.1	Initiationsphase	8
3.2	Datenerfassung und -bewertung	10
3.3	Optimierungen	11
3.4	Dokumentation und Kommunikation	12
3.5	Anpassung der Planung und Ziele	13
4	Fazit	15
	Literaturverzeichnis	16

Abkürzungsverzeichnis

DIN	Deutsches Institut für Normung
ISO	Internationale Organisation für Normung, engl. International Organization for Standardization
EMS	Energiemanagementsystem
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DSGVO	Datenschutzgrundverordnung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISO	Internationale Organisation für Normung (International Organization for Standardization)
PDCA-Zyklus	Plan-Do-Check-Act-Zyklus
THG	Treibhausgas

I Abbildungsverzeichnis

1.1	Verteilung energiebezogener CO ₂ -Emissionen der Jahre 2017 bis 2021 nach [1].	1
2.1	Veranschaulichung eines PDCA-Zyklus im Rahmen eines Management Regelkreissystems nach [2].	4
2.2	Veranschaulichung eines PDCA-Zyklus im Rahmen eines Energiemanagement-Regelkreissystems nach [2].	6
3.1	Aufgaben des Energiemanagements in einer Kommune nach [5].	9

1 Einleitung

Die Kommunen in Deutschland sind in die energiepolitischen Ziele der Europäischen Union und der Bundesrepublik Deutschland eingebunden. Gemäß dem Pariser Abkommen ist das langfristige Ziel, bis zum Jahr 2050 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Die Gemeinde Pülach i. Isartal hat sich per Gemeinderatsbeschluss dazu bekannt, dieses Ziel bis zum Jahr 2040 zu erreichen. Als Zwischenziel wurde eine CO₂-Emission von unter 11 Tonnen pro Jahr und Einwohner bis 2030 festgelegt. Dieses Ziel wird laut Umweltbundesamt ohne eine massive Steigerung der Energieeffizienz nicht möglich sein, da dies die Variante mit den geringsten Kosten darstellt, um eine Reduzierung der Treibhausgase zu bewirken. Jede Kilowattstunde Strom, die durch Steigerung der Energieeffizienz eingespart werden kann, muss nicht produziert und transportiert werden.

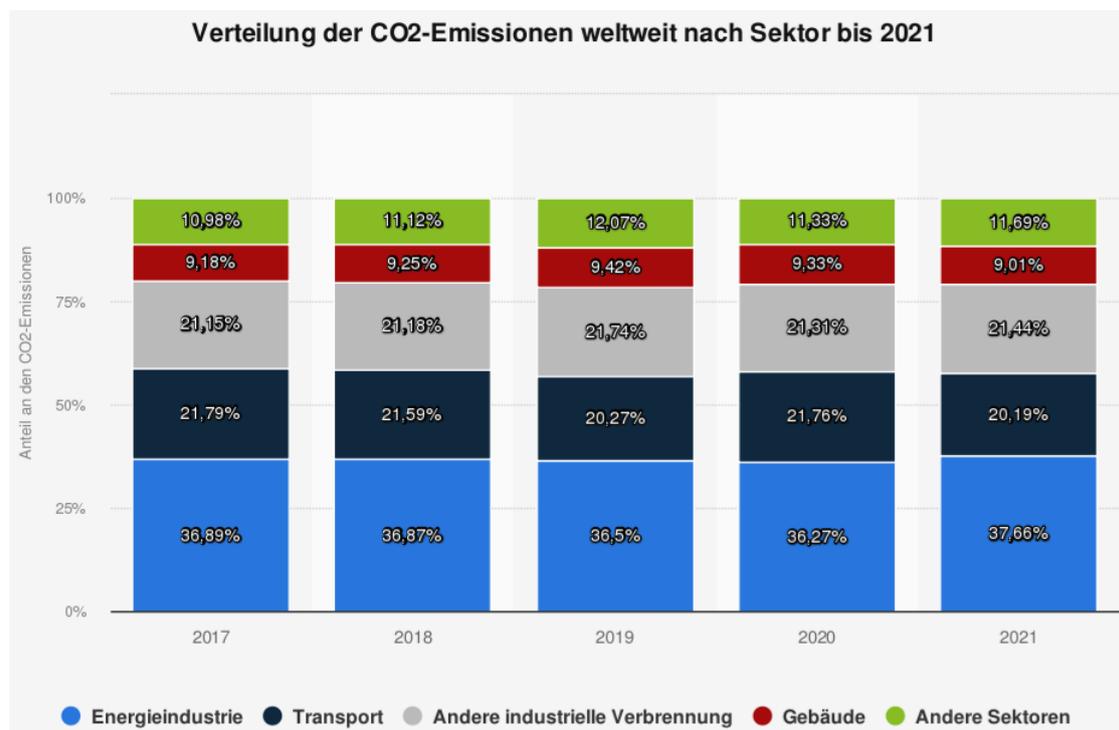


Abbildung 1.1 Verteilung energiebezogener CO₂-Emissionen der Jahre 2017 bis 2021 nach [1].

Die ständig steigenden Energiekosten und die wachsenden Herausforderungen im Hinblick auf den Klimawandel machen es notwendig, dass wir uns verstärkt auf den effektiven Einsatz von Energie konzentrieren. Die Bedeutung von Energiemanagementsystemen (EMS) hat in den letzten Jahren zugenommen, da Unternehmen, Organisationen und auch Kommunen

verstärkt darauf achten, ihre Energieeffizienz zu steigern und folglich Kosten zu senken. Die Implementierung von EMS tragen zusätzlich dazu bei, Umweltbelastungen zu reduzieren und fördern grundsätzlich nachhaltiges Handeln innerhalb des Betriebs oder der Kommune. Über ein Drittel der weltweiten CO₂-Emissionen fällt, wie in Abbildung 1.1 gezeigt, auf die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung. Folglich bestehen hierbei hohe Optimierungs- und Einsparpotentiale in diesen Bereichen, welche durch ein EMS erschlossen werden können.

EMS sind in der Lage, Daten in Echtzeit zu sammeln, sodass Einsparpotenziale identifiziert und Maßnahmen zur Energieoptimierung daraus abgeleitet werden. Kommunen können somit durch die Reduzierung der Energieverbräuche einen entscheidenden Beitrag zur Einhaltung und Erfüllung der vereinbarten Energie- und Klimaziele leisten, wodurch ein weiterer Baustein zum Gelingen der Energiewende gesetzt wird.

In dieser Arbeit wird ein Überblick über die wichtigsten Aspekte von EMS gegeben und erklärt, wie sie dazu beitragen können, den Energieverbrauch zu reduzieren, die Energieeffizienz zu verbessern und die Umwelt zu schonen. Anschließend werden die notwendigen Handlungsschritte zur erfolgreichen Einführung eines EMS beschrieben und im letzten Kapitel ein entsprechendes Fazit gezogen.

2 Energiemanagementsysteme

Ein systematisches Energiemanagementsystem hilft, ungenutzte Energieeffizienzpotenziale zu erschließen und zielgerichtete Maßnahmen umzusetzen. In diesem Kapitel werden die für das Verständnis dieser Arbeit erforderlichen theoretischen Grundlagen von EMS erläutert. Zusätzlich wird auf die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der unterschiedlichen EMS eingegangen. Der Fokus dieses Kapitels richtet sich auf die Definition des Begriffs Managementsystem, den Aufbau eines EMS, in dem die einzelnen Komponenten näher betrachtet werden und der aktuelle Stand der Technik wiedergegeben wird.

2.1 Begriffserläuterung Managementsystem

Ein Managementsystem soll durch eine fortlaufende Iteration mit Kontroll- und Optimierungsinstanzen eine optimale Zielerreichung sicherstellen. Sobald interne oder externe Abweichungen im System auftreten, muss der gesamte Prozess betrachtet werden, um eine geeignete Reaktion zu identifizieren und herbeizuführen. Managementsysteme tragen somit erheblich dazu bei, Ablauforganisationen fortlaufend weiterzuentwickeln und diese zu optimieren. Hierbei sind jedoch klare Grundprinzipien zwingend erforderlich und im Auge zu behalten:

- Festlegung von Zuständigkeiten
- Betriebsabläufe
- Ziele
- Kontrollsysteme

Besonders hervorzuheben ist die regelmäßige Kontrolle des Prozesses. Hierbei dienen jeweils folgende Fragestellungen als Kontrollakt:

- Sind die festgesetzten Ziele erreicht worden?
- Ist es zu Abweichungen gekommen und wenn ja in welchem Bereich?
- Welche Korrekturen sind nötig und können hierdurch die Ziele noch erreicht werden?

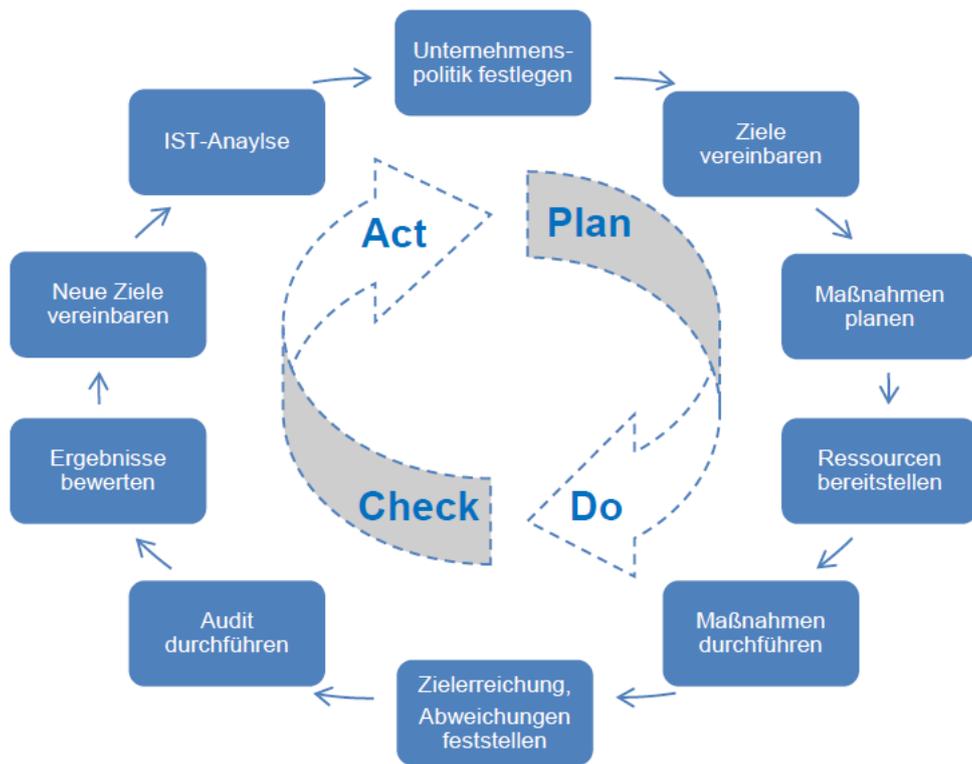


Abbildung 2.1 Veranschaulichung eines PDCA-Zyklus im Rahmen eines Management Regelkreissystems nach [2].

Dank regelmäßiger Überprüfung und Iteration des gesamten Prozesses durch die zuständige Person, wird stets der aktuell gültige Stand wiedergegeben, sodass eine notwendige Nachregelung schnellstmöglich erfolgen kann. Ziele können hierbei nach Bedarf verändert oder neu gesetzt werden. Jegliche Veränderungen, seien es Zielneusetzungen oder Nachregelungen, müssen stets dokumentiert werden. Nach [3] sind die einzuhaltenden Vorgaben, Maßnahmen und Ergebnisse ebenfalls zu verschriftlichen und den zuständigen Personen, die im Managementprozess mit eingebunden sind, auszuhändigen.

Wie in Abbildung 2.1 zu sehen, stellt der PDCA-Zyklus einen sich selbst prüfenden Prozess dar, der in folgende Kategorien unterteilt ist:

1. Plan: Zielfestlegung und Maßnahmenplanung zur Zielerreichung.
2. Do: Maßnahmendurchführung mit Hilfe der zur Verfügung gestellten Ressourcen.
3. Check: Kontrolle der Zielerreichung und Feststellung von Abweichung.
4. Act: Handlungen durchführen, sodass Abweichungen korrigiert werden können, um die Zielerreichung sicherzustellen.

Wie in [4] beschrieben, wird es durch diesen Zyklus möglich Probleme zu lösen und die Qualität dieser zu verbessern. Prinzipiell vereinigt ein Energiemanagementsystem folgende Handlungsoptionen in einem integrierten Ansatz:

1. Senkung des Energieverbrauchs
2. Steigerung der Energieeffizienz
3. Akquisition der benötigten Energiemenge in Form von erneuerbaren Energien

Zunächst sind Energieverbraucher zu identifizieren und abzuschalten, die nicht zwingend im Betrieb benötigt werden. Nachfolgend soll die Energieeffizienz der verbleibenden Verbraucher erhöht werden. Die DIN EN ISO 50001 (kurz: ISO 50001) ist ein geeignetes Mittel, um die Energieeffizienz zu erhöhen. Managementsysteme können einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, einen integrierten Ansatz mit seinen einzelnen Maßnahmen koordiniert und zielorientiert umzusetzen. Die Einführung jeglicher Managementsysteme, in dieser Betrachtung ein Energiemanagementsystem, muss vom Bürgermeister sowie der Geschäftsleitung gewünscht sein und für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verpflichtend gemacht werden. Nach dem Entschluss zur Einführung eines EMS müssen die weiteren Zuständigkeiten entschieden werden. Alle erforderlichen Akteure sind über die Einführung und Bedeutung dieses Systems und den Willen des Gemeinderats zu informieren. Die entsprechenden Haushaltsmittel zur Einführung sowie für den fortlaufenden Betrieb, sind vom Gemeinderat per Beschluss zur Verfügung zu stellen.

2.2 Allgemeines Funktionsprinzip und Regelkreis

Ein EMS stellt ein komplexes System dar, welches sich aus verschiedenen Komponenten zusammensetzt, wie zum Beispiel Sensoren, Steuerungen und Softwareprogramme. Das Ziel der Einführung von EMS ist die Steigerung der Energieeffizienz, die daraus resultierende Reduzierung des Energieverbrauchs und letztendlich die damit verknüpfte Senkung der Treibhausgasemissionen. Die Sensoren sind für die Erfassung von relevanten Daten wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Beleuchtungsstärke, den Energieverbrauch und Weitere zuständig. Die Steuergeräte nutzen diese Daten, um Entscheidungen über die Optimierung des Energieverbrauchs zu treffen. Dies äußert sich üblicherweise durch das Ausschalten der Beleuchtung, oder die Anpassung der Temperatur zur Senkung des Energieverbrauchs, sollte ein Büro nicht besetzt sein. Im gesamten handelt es sich somit um ein Instrument zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung. Die energiebezogene Leistung wird nach ISO 50001 definiert als messbare Ergebnisse bezüglich Energieeffizienz, Energieeinsatz und Energieverbrauch.

Ein Softwareprogramm stellt die zentrale Steuerstelle des EMS dar und ist für die Analyse der von den Sensoren und Steuerungen erfassten Daten verantwortlich. Die Software verwendet Algorithmen und mathematische Modelle, um Energieverbrauchsmuster vorherzusagen, ineffiziente Bereiche zu identifizieren und Strategien zur Reduzierung des Energieverbrauchs zu empfehlen. Mit Hilfe des Energiemonitorings und -controllings können vorhandene Defizite aufgezeigt werden. Die Behebung dieser Defizite kann zu langfristigen, innovativen Lösungen und Optimierungen der Anlagen- und Gebäudetechnik der Liegenschaften einer Kommune führen.

Wie in Kapitel 2.1 im Allgemeinen beschrieben, kann der PDCA-Zyklus speziell an das Energiemanagement angepasst werden. In Abbildung 2.2 ist veranschaulicht, wie der PDCA-



Abbildung 2.2 Veranschaulichung eines PDCA-Zyklus im Rahmen eines Energiemanagement-Regelkreissystems nach [2].

Regelkreis nun an ein Energiemanagementsystem angepasst und die einzelnen erforderlichen Schritte konkretisiert wurden. Nach [5] können die Kosten der Strom- und Wärmeversorgung von kommunalen Gebäuden bzw. Liegenschaften im Durchschnitt 10 bis 20 % reduziert werden. Kommunen mit bis zu 10.000 Einwohnern können hier mit einer Ersparnis von ca. 35.000 € rechnen.

2.3 Wahl eines Energiemanagementsystems

Es gibt viele verschiedene Arten von EMS, mit jeweils eigenen Merkmalen und Vorteilen. Manche Systeme sind für kleinere Gebäude konzipiert, andere für große Fabriken oder Industrieanlagen. Einige EMS sind eigenständig, während andere in Gebäudemanagementsystemen integriert sind. Bei der Auswahl eines EMS ist es daher wichtig, die spezifischen Anforderungen des Gebäudes oder der Anlage, das zur Verfügung stehende Budget und weitere notwendige Ressourcen zu berücksichtigen. Ebenso ist es von Bedeutung, ein EMS zu wählen, welches einfach zu bedienen und zu warten ist und bei Bedarf in bestehende Gebäudemanagementsysteme integriert werden kann. Die DSGVO-Konformität ist bei der Wahl der EMS-Software stets zu beachten.

Für Energiemanagementsysteme sind internationale Normen geschaffen worden. Wird sich an einer Norm orientiert, gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

- ISO 9001 (älteste Norm; hat PDCA-Zyklus eingeführt)
- ISO 14001 (verfahrens- und systemorientiert)
- ISO 50001 (anerkanntes Standardwerk)
- ISO 50005 (Ist seit 2021 verfügbar und bietet einen erleichterten Einstieg; Ist an ISO 50001 angelehnt)
- EMAS (ähnlich zu ISO 14001, jedoch mit mehr Anforderungen)

3 Handlungsschritte zur Einführung eines Energiemanagementsystems

In diesem Kapitel werden die erforderlichen Schritte zur Einführung eines Energiemanagementsystems in einer Kommune aufgezeigt und beschrieben. Hierbei müssen im ersten Schritt die erforderlichen Strukturen geschaffen und das Projekt initiiert werden. Anschließend erfolgt im zweiten Schritt die Datenerfassung bzw. die Erfassung der Energieverbräuche sämtlicher kommunaler Liegenschaften. Sobald alle Daten vorliegen, werden diese in Schritt drei entsprechend ausgewertet. Mit Hilfe der vorliegenden Auswertung können Optimierungspotenziale erkannt und erschlossen werden. Sämtliche Fortschritte und Ergebnisse werden mit Schritt vier transparent dokumentiert und für alle zuständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zugänglich gemacht. Im finalen Schritt werden die zu Beginn gesetzten Ziele iteriert und eine neue Planung aufgesetzt. Der Prozess beginnt erneut mit Schritt zwei.

3.1 Initiationsphase

Der Erfolg der Einführung eines EMS in einer Kommune ist fundamental von einem richtigen Einstieg abhängig. Da ein EMS einen kontinuierlichen Prozess darstellt, muss dieser in der Organisationsstruktur der Verwaltung mit entsprechenden Zuständigkeiten festgesetzt werden. Folglich ist die Unterstützung durch den/die Bürgermeister/in, der Geschäftsleitung und den Gemeinderat unerlässlich. Für eine dauerhafte Implementierung ist ein positiver Beschluss des Gemeinderates wesentlich, da mögliche weitere Mittel für externe Beratungen oder einer zusätzlichen Personalstelle auf dieser Grundlage eingesetzt werden können. Ist die Unterstützung per Beschluss gesichert, müssen Ziele durch das kommunale Energieteam formuliert werden, welches durch einen hauseigenen Energiemanager geleitet wird. Dieser ist für alle beteiligten Akteure der Hauptansprechpartner und ist für die übergreifende Koordination des EMS zuständig. Die Effektivität eines EMS ist aufgrund der Aufgabendichte sowie der kontinuierlich erforderlichen Abstimmung mit allen Parteien durch ein Energiemanagement-Team höher, als die Abwälzung des gesamten Prozesses auf den Energiemanager. Wie in Abbildung 3.1 gut erkennbar, ist die Einführung eines EMS mit sehr vielen Aufgaben verbunden, die innerhalb des gegründeten Energieteams entsprechend verteilt werden. Die hierfür aufzuwendenden Ressourcen dürfen nicht unterschätzt und müssen



Abbildung 3.1 Aufgaben des Energiemanagements in einer Kommune nach [5].

allen relevanten Akteuren zur Verfügung gestellt werden. Eine enge und zielführende Kommunikation zwischen dem Energiemanagement-Team und den zuständigen Personen des Betriebs der Liegenschaften, also sämtliche Hausmeister und Betreiber von z. B. Freizeitbad, Bürgerhaus, Bauhof und Friedhof, muss etabliert werden. Die Anpassung der Stellenbeschreibungen hat durch das zuständige Amt zu erfolgen und hat im Rahmen der Initiationsphase oberste Priorität.

Die festzulegenden strategischen Ziele und den daraus abgeleiteten operativen Zielwerten, werden vom Energiemanagement-Team gesetzt. Die strategischen Ziele könnten, nach [5] wie folgt lauten:

- Reduktion der Energieverbräuche
- Reduktion der Betriebskosten
- Reduktion der Lebenszykluskosten von kommunalen Gebäuden und Anlagen
- Reduktion der von kommunalen Liegenschaften ausgehenden Umweltbelastungen

Die operativen Ziele beinhalten messbare, relative bzw. absolute Werte die an einer zuvor festgelegten Referenz gemessen werden und könnten wie folgt lauten:

- 10 % Einsparung des Wärmeverbrauchs des Rathauses
- 15 % Einsparung des Wärmeverbrauchs des Freizeitbades
- 15 % Einsparung des Stromverbrauchs der optimierten Liegenschaften
- 20 % Einsparung der CO₂-Emissionen aller kommunalen Liegenschaften in 5 Jahren

Ziele müssen priorisiert werden, da zu viele oder zu ambitionierte Ziele bei nicht erweiterbaren Ressourcen den Prozess zu komplex gestalten, sodass am Ende im schlimmsten Fall keines der Ziele erreicht wird. Wird beispielsweise die Wirtschaftlichkeit priorisiert, ist die Reduktion des Stromverbrauchs anstelle des Wärmeverbrauchs vorzuziehen, da die Kosten für Strom die Kosten für Wärme in der Regel um ein Vielfaches überschreiten.

Ferner wird die Durchführung einer Grundschulung für das Energieteam und weiteren Akteuren empfohlen. Inhalt dieser Schulung ist das notwendige technische Hintergrundwissen sowie die zu etablierende Organisation. Diese kann durch eine externe Energieberatungs-Firma oder einer Energieagentur erfolgen. Ebenso ist bei der Einführung einer entsprechenden Software eine Schulung zu buchen. Hierbei ist die Einbindung des Sachgebiets Informations- und Kommunikationstechnik zwingend erforderlich.

Als abschließender Schritt der Phase eins ist dem Energieteam entsprechende Anweisungsbefugnis gegenüber Hausmeistern und technischem Personal zu erteilen. Dies wird durch eine Dienstanweisung Energie, welche von der Verwaltungsspitze erstellt wird, sichergestellt und hilft dem Energiemanagement-Team sowie allen weiteren beteiligten Akteuren während des gesamten Prozesses.

3.2 Datenerfassung und -bewertung

Ein Optimierungsvorgang durch ein EMS kann nur durchgeführt werden, wenn zuvor die Ist-Situation systematisch und gänzlich erfasst wurde. Das Energieteam bzw. der Energiemanager kann Einsparpotenziale nur dann erkennen, sobald viele valide Daten vorliegen. Sobald die Rohdaten geprüft und bereinigt wurden, wird mit den gebildeten Kennzahlen eine Analyse erstellt, in der kommunale Liegenschaften mit ähnlichen Gebäuden oder Anlagen verglichen werden. Die Analyse beinhaltet Informationen zu allen kommunalen Liegenschaften und deren Flächen-, Verbrauchs- und Kostendaten. Um die Anzahl der kommunalen Gebäude im ersten Schritt zu reduzieren, wird ein Energiekostenfilter gesetzt. Gebäude, die Energiekosten von unter 500 € oder 1000 € aufweisen, werden ausgeblendet. Die Auswahl des richtigen Referenzjahres ist besonders wichtig, da erzielte Einsparungen mit diesem verglichen werden. Grundsätzlich eignen sich hierbei die Verbräuche und Daten der letzten drei Jahre.

Die Erstellung dieser Übersicht sollte so schnell wie möglich erstellt werden, um erste Schritte einleiten zu können. Liegenschaften, die in der Vergleichsanalyse ihrer Energieverbrauchs-kennwerte auffällig sind, werden markiert und für weitere Untersuchungen entsprechend

priorisiert. Dies erfolgt auf Basis von energetischen Kennwerten, Verbrauchsanteilen und Energiekosten. Hintergrund dieser Priorisierung ist es, durch das EMS so schnell wie möglich Einsparerfolge zu erzielen, um das Vorhaben zu legitimieren und langfristig zu festigen. Ferner können zusätzlich Gebäude priorisiert werden, die ein aufgeschlossenes Betriebspersonal besitzen und nicht kurzfristig saniert werden. Sobald die Hauptverbraucher identifiziert sind, müssen gebäudespezifische Einsparpotenziale abgeschätzt werden. Diese Abschätzungen sind vom Energiemanager in Kooperation mit dem Energieteam durch geeignete Verfahren zu erstellen.

Für die fortlaufende Optimierung ist ein Verbrauchs- und Rechnungscontrolling einzuführen. Hierbei werden Zählerstände der Haupt- und Unterzähler mindestens im monatlichen Rhythmus durch die Hausmeister bzw. durch die zuständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erfasst. Das manuelle Ablesen wird durch den Ausbau von Smart-Metern in Zukunft abnehmen. Bis dahin müssen jedoch folgende organisatorische Fragen beantwortet sein:

- Art der Zählerstandübermittlung
- Kontrolle und Auswertung der Verbrauchsentwicklung
- Ausführung von Ursachenforschung und -beseitigung
- Art der Rückmeldung an die Hausmeister etc.

Kürzere Messintervalle bei Gebäuden mit sehr großem Wärme- und Strombedarf, wie beispielsweise einem Freizeitbad, können individuell gesetzt werden. Insbesondere die Art der Zählerstandübermittlung muss so einfach und komfortabel wie möglich gelöst werden. Einige EMS-Softwarelösungen bieten hierbei eine eigene App bzw. einen QR-Code an, sodass eine digitale Übermittlung möglich wird. Ebenso eignet sich für die Prüfung der Energieabrechnungen, das sogenannte Rechnungscontrolling, eine Energiecontrolling-Software.

3.3 Optimierungen

Die Optimierung der bezogenen Energien ist in der Regel durch intelligentes Flächen- und Belegungsmanagement zu erreichen. Diese Daten werden regelmäßig an einer zentralen Stelle erfasst, aktualisiert und durch das Energieteam optimiert. Die jeweiligen Anforderungsprofile sind in Abhängigkeit der Art der Liegenschaft zu setzen und beinhaltet Informationen zu Raumtemperatur, Frisch- und Abluftzufuhr, Beleuchtungsstärke, Nutzungs- und Belegungsverhalten und Weiteres. Vor allem durch den Abgleich der Nutzungsprofile mit den Versorgungsbereichen der Gebäude birgt ein hohes Energieeinsparpotenzial. Es gilt der Grundsatz, dass Energie in benötigter Quantität und Qualität lediglich an dem Ort und an der Zeit, in der sie tatsächlich benötigt wird, bereitzustellen ist. Bezüglich der Nutzungsstrukturen

muss durch regelmäßige Abfrage der Nutzzeiten ein sinnvoller Belegungsplan erstellt werden, der jedoch hinsichtlich einer einzuführenden automatisierten Heizkurve Kompromisse durch manuelles überschreiben zulässt. Der Belegungsplan ist so zu gestalten, dass potenzielle Synergieeffekte maximal genutzt werden.

Neben der technischen Optimierung ist auch das Schulen des Personals in Bezug auf deren Sensibilisierung des Energieverbrauchs ein sinnvoller Ansatzpunkt. Es ist oft zu beobachten, dass sich Verhaltensmuster hinsichtlich des Ressourcenverbrauchs ändern, wenn diese nicht selbst, sondern vom Arbeitgeber bezahlt werden. Da es sich hierbei um eine Gewohnheit handelt, können diese nur durch einen langfristigen Prozess mit positiven, also ressourcenschonenden Gewohnheiten, ersetzt werden. Nach [5] sind in diesem Bereich Einsparpotenziale von fünf bis zehn Prozent möglich.

3.4 Dokumentation und Kommunikation

Ein wesentlicher Bestandteil eines erfolgreich eingeführten EMS ist es, sämtliche durchgeführten Schritte und Erfolge zu dokumentieren und in einem passenden zeitlichen Rahmen zu präsentieren. In regelmäßigen Abständen, z. B. monatlich, wird eine Zwischenbilanz zur Zielerreichung erstellt und an alle aktiv beteiligten Akteure, wie zum Beispiel Hausmeister, versendet. Es ist von großer Wichtigkeit, dass die durch die Maßnahmen erzielten Effekte zeitnah kommuniziert werden. Durch eine entsprechende Energiecontrollingsoftware ist die Erstellung standardisierter Berichte mit dem vorhandenen Datensatz jederzeit möglich. Darin werden die aktuellen dem gesetzten Jahresziel gegenübergestellt und prognostiziert, ob eine Zielerreichung (Monatswert, Quartalswert, Jahreswert) möglich wird. Ferner wird es hierdurch umsetzbar, festgestellte Abweichungen einzelner Maßnahmen zeitnah zu korrigieren.

Ein Jahresbericht hingegen sollte jedoch manuell und mit ausformulierten Analysen und Betrachtungen zur jeweiligen Liegenschaft versehen werden. Dieser ist vom Energiemanager in Kooperation mit dem Energieteam zu erstellen und möglichst im Januar oder Februar des Folgejahres fertigzustellen, sodass genügend Zeit für die Einführung neuer oder modifizierter Einsparmaßnahmen bleibt. Innerhalb des Jahresberichtes werden alle kommunalen Liegenschaften in einem zusammengefassten Werk betrachtet. Darin enthalten sind jeweils die jährlichen Werte bezüglich Energieverbrauch, den dadurch entstandenen absoluten und spezifischen Kosten, die erreichte absolute und relative Energieeinsparung sowie die vermiedenen CO₂-Emissionen. Dieser Bericht wird auch dem Gemeinderat in öffentlicher Sitzung zur Kenntnisnahme und Bewertung vorgelegt. Die Einbindung der Fraktionen ist für eine langfristige Verankerung eines EMS von hoher Bedeutung, sodass das Energieteam und der Energiemanager den einzelnen Fraktionen innerhalb des Jahres Besprechungstermine anbieten.

Im Anschluss wird das öffentliche Dokument in der Gemeinde über die gängigen Kommunikationsplattformen beworben.

Aufgetretene Probleme und Erfolge werden, nachdem diese im Energieteam erfasst und analysiert wurden, in einem kurzen Gespräch mit der Verwaltungsspitze aufgezeigt und besprochen. Ziel hierbei ist die Sicherung der Unterstützung und die Intensivierung des Prozesses, da wie bereits in Kapitel 3.1 beschrieben, einige wichtige Entscheidungen von der Verwaltungsspitze zu treffen sind.

3.5 Anpassung der Planung und Ziele

Auf Basis des Jahresberichtes werden die Ziele und Planungen für das Folgejahr bestimmt bzw. falls es sich um langjährige Ziele handelt festgestellt, ob die Zielerreichung auf Kurs ist. Diese Phase schließt den in Kapitel 2.2 aufgezeigten PDCA-Zyklus ab und dient folglich als Vorbereitung für die wiederkehrende Abstimmungsphase mit den entsprechenden Akteuren. Um eine erfolgreiche Zielüberarbeitung sicherzustellen, ist eine detailscharfe Auswertung der Ergebnisse des Jahresberichtes essentiell. Zusätzlich ist der energiepolitische Wille des Gemeinderates sowie der Verwaltungsspitze in der Anpassung mit einzubeziehen, um deren Erwartungshaltung und Zufriedenstellung für den nächsten Jahresbericht sicherzustellen. Folgende Punkte sind, nach [5], in dieser Phase an die nun vorliegenden Erfahrungswerte anzupassen:

- Anpassung der Dienstanweisung Energie
- Evaluation der Arbeitszeit
- Aufgabenverteilung prüfen
- Investitionsberatung durch das Energieteam
- Optimierung der Energiebeschaffung
- Projekte zur Nutzermotivation

Für die kommunalen Liegenschaften werden jeweils in Einzelbetrachtung Maßnahmen und Aufgaben für das Personal erstellt und schriftlich festgehalten. Folgende Punkte sind hierbei zu beachten:

- Festlegung der Zuständigkeit
- Kosten- und Zeitschätzung
- Maßnahmenbeschreibung

- Priorität setzen
- Terminierung der Durchführung
- Wirtschaftlichkeitsberechnung der Maßnahmen erstellen

Sollten im Rahmen des EMS investive Maßnahmen nötig sein, müssen die erforderlichen Mittel per Gemeinderatsbeschluss eingeholt werden. Die Schaffung einer eigenen EMS Haushaltsstelle ist mit Absprache der Kämmerei zu empfehlen. Hierdurch können Maßnahmen, die keinen erheblichen finanziellen Rahmen benötigen, ohne große zeitliche Verzögerung umgesetzt werden.

4 Fazit

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass EMS in der heutigen Zeit immer wichtiger werden, da wir uns den Herausforderungen des Klimawandels, steigenden Energiekosten und der Notwendigkeit nachhaltiger, regenerativer Energielösungen stellen müssen. Ziel eines Energiemanagements ist es, die notwendige Bereitstellung von Strom, Wärme, Frischluft und Wasser zur benötigten Zeit unter minimalem Energieeinsatz sicherzustellen. Die Einführung eines Energiemanagementsystems resultiert in mehreren Vorteilen. Primär trägt ein EMS dazu bei, den Energieverbrauch zu senken, was zu erheblichen Kosteneinsparungen führen kann und somit den kommunalen Haushalt entlastet. Die Kosten der Wärme- und Stromversorgung kommunaler Liegenschaften können durchschnittlich zwischen 10 und 20 % gesenkt werden. In Kommunen bis 10.000 Einwohner resultiert somit eine finanzielle Einsparung von ca. 35.000 €. Dies ist insbesondere für große Gebäude, wie Schulen, Freizeitbädern und ggf. auch dem Rathaus mit hohem Energieverbrauch von großem Vorteil. Zweitens kann ein EMS dazu beitragen, den Komfort für die Bewohner eines Gebäudes zu verbessern. Durch die Überwachung von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Beleuchtungsniveaus stellt das EMS sicher, dass ein Gebäude für diejenigen, die darin arbeiten oder leben, als angenehm empfunden wird. Dies führt oft zu einer höheren Produktivität und Zufriedenheit der Gebäudenutzer. Schlussendlich trägt ein EMS maßgeblich dazu bei, den CO₂-Fußabdruck eines Gebäudes oder einer Anlage zu verringern. Kommunen werden somit ihrer grundsätzlichen Vorbildfunktion und ihrer Pflicht zur Daseinsvorsorge für die Zukunft aller Bürgerinnen und Bürger gerecht. Mögliche Fördermöglichkeiten sind durch die Verwaltung zu prüfen.

Literaturverzeichnis

- [1] Statista. „Verteilung der CO2-Emissionen weltweit nach Sektor bis 2021.“ (6. Mai 2023), Adresse: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167957/umfrage/verteilung-der-co-emissionen-weltweit-nach-bereich/> (besucht am 06. 05. 2023).
- [2] Probst, M.-T., „Energiemanagementsysteme - Analyse und Bewertung der Kosten und Nutzeneffekte eines Energiemanagementsystems nach DIN EN ISO 50001,“ Magisterarb., Technische Universität München, 16. Juli 2015.
- [3] Jürgen Löbel Heinz-Albert Schröger, H. C., „Nachhaltige Managementsysteme. Sustainable Development durch ganzheitliche Führungs- und Organisationssysteme – Vorgehensmodell und Prüflisten,“ 2005.
- [4] DIN EN ISO 50001:2018, Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung, 2018.
- [5] Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH. „Energiemanagement in Kommunen. Eine Praxishilfe.“ (24. Juli 2023), Adresse: https://www.komems.de/download/180912_Leitfaden_KomEMS.pdf (besucht am 24. 07. 2023).