

Energiemanagementsysteme in der Praxis

Vom Energieaudit zum Managementsystem
nach ISO 50001: Leitfaden für Unternehmen
und Organisationen



Für Mensch & Umwelt



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Umwelt 
Bundesamt

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare
Sicherheit (BMU)
Postfach 14 06
06813 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)
 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)
 [/umweltbundesamt](https://www.youtube.com/umweltbundesamt)
 [/umweltbundesamt](https://www.instagram.com/umweltbundesamt)

Autoren:

Anton Barckhausen, Juliane Becker, Peter Malodobry
(adelphi)
Nathanael Harfst, Ulrich Nissen (Lehrstuhl für Controlling
und Energiemanagement, Hochschule Niederrhein)

Redaktion:

Christoph Töpfer, Fachgebiet I 1.4 „Wirtschafts- und
sozialwissenschaftliche Umweltfragen, nachhaltiger
Konsum“

Satz und Layout:

le-tex publishing services GmbH

Publikationen als pdf:

www.umweltbundesamt.de/publikationen

Bildquellen:

Titel: Shutterstock/ViblyPhoto
S. 6: Photostudio D29 Berlin

Stand: Dezember 2019, aktualisierte Version vom
30.03.2020 (Praxistipps S. 94 und 95)

ISSN 2363-832X [Online]

Energiemanagement- systeme in der Praxis

Vom Energieaudit zum Managementsystem
nach ISO 50001: Leitfaden für Unternehmen
und Organisationen



Inhalt

Vorwort	6
Navigation	8
1. Einleitung	10
2. Empfehlungen für die Unternehmensleitung	16
2.1 Energiemanagement auf den Unternehmenserfolg ausrichten	17
2.2 Probedurchlauf – Kann sich für uns ein Energiemanagement- system lohnen?	24
3. Einführung eines Energiemanagementsystems	28
3.1 Vorbereitungen	29
3.2 Aufbau eines Systems von Energieleistungskennzahlen (EnPIs) ...	40
3.3 Ermittlung und Bewertung der energiebezogenen Leistung	55
3.4 Ökonomische Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen	61
3.5 Energiepolitik, Ziele & Programme	68
3.6 Integration in die Unternehmensprozesse	76
3.7 Dokumentation und Kommunikation	82
3.8 Internes Audit & Managementbewertung	88
3.9 Zertifizierung des EnMS	92
Literaturverzeichnis	96
Abkürzungsverzeichnis	97
Anhang	98
Vorstellung der Beispielunternehmen	99
Gegenüberstellung: Abschnitte der DIN EN ISO 50001:2018 mit Kapiteln in diesem Leitfaden	102

Vorwort



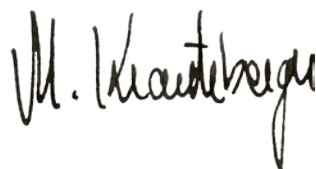
Die Folgen des Klimawandels spüren wir bereits heute. Wir müssen jetzt handeln, damit die Erderwärmung und die Folgen im beherrschbaren Rahmen bleiben. Deutschland will bis zum Jahr 2050 treibhausgasneutral werden, bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen um 55 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 sinken. Damit diese Ziele erreicht werden, müssen alle ihren Beitrag leisten, von Politik und Wirtschaft bis hin zu den Bürgerinnen und Bürgern.

Unternehmen können durch ein systematisches und langfristiges Energiemanagement wesentlich zum Klimaschutz beitragen, indem sie zum einen weniger Energie verbrauchen und diese Energie zum anderen effizienter einsetzen. Gleichzeitig kann das betriebliche Energiemanagement zum Einstieg in ein weiterführendes Klima- und Umweltmanagement werden – dann sind die Potenziale noch größer, etwa durch den Umstieg auf erneuerbare Energien und die Berücksichtigung nicht energiebedingter Treibhausgasemissionen. Davon profitieren nicht nur Klima und Umwelt, sondern auch die Unternehmen, denn so können auch beträchtliche Kosten eingespart werden.

Die Norm ISO 50001 hat sich seit ihrer Veröffentlichung im Jahr 2011 als internationaler Standard für Energiemanagementsysteme etabliert. Mittlerweile sind rund 8.500 Organisationen in Deutschland zertifiziert. Mit der kürzlich erfolgten Novellierung der Norm müssen die Energiemanagementsysteme dieser Unternehmen bis zum Jahr 2021 auf die neuen Anforderungen umgestellt werden. Zudem wurden im Jahr 2015 rund 50.000 Unternehmen erstmals dazu verpflichtet, ein Energieaudit durchzuführen und dieses bis Ende 2019 zu wiederholen. Diese Unternehmen stehen vor der Frage, ob sie statt eines oder aufbauend auf dem Energieaudit ein Energiemanagementsystem nach der ISO 50001 oder ein Umweltmanagementsystem nach dem „Eco-Management and Audit Scheme“ (EMAS) einführen.

Der vorliegende Leitfaden soll beiden Gruppen Hilfestellungen geben: Durch konkrete Empfehlungen und eine Vielzahl von Praxisbeispielen aus Organisationen unterschiedlicher Branchen zeigt er, wie auf Grundlage eines Energieaudits ein Energiemanagementsystem aufgebaut werden kann. Der Leitfaden enthält darüber hinaus Ansätze und praktische Tipps, Effizienzpotenziale zu identifizieren, zu bewerten und zu heben sowie damit einhergehende Kosteneinsparungen zu realisieren. In Exkursen wird dargestellt, welche Schritte nötig sind, um aufbauend auf einem Energiemanagementsystem zu einem umfassenden Umweltmanagement nach EMAS zu kommen.

Mit dem Leitfaden möchte das Umweltbundesamt zusammen mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit Unternehmen ermuntern, sich systematisch mit ihren Energieverbräuchen und den damit einhergehenden Umweltauswirkungen auseinanderzusetzen und ambitionierte Maßnahmen für den Umwelt- und Klimaschutz zu ergreifen. Wenn deutlich mehr Unternehmen ein Energie- und Umweltmanagement einführen, ist ein großer Schritt in Richtung Klimaschutz und Treibhausgasneutralität getan. Und gleichzeitig steigern die Kosteneinsparungen die Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen.



Maria Krautzberger
Präsidentin des Umweltbundesamtes

Navigation

Für diesen Leitfaden wurde ein Navigationssystem entwickelt, das Ihnen das Auffinden wichtiger Informationen erleichtert. Anhand der folgenden Symbole finden Sie hilfreiche Praxisbeispiele, Hinweise und Tipps. Solche Zusatzinformationen werden im Textverlauf in Form von Boxen bereitgestellt. Eine Vorstellung der Unternehmen aus den Praxisbeispielen finden Sie im Anhang am Ende des Leitfadens.



Praxisbeispiel und Erfahrungsberichte



Praxistipps aus der Zertifizierung



Weiterführende Informationen, Literatur und Normen



Zusätzliche Anforderungen um zu EMAS zu gelangen

Ihnen stehen außerdem die folgenden Symbole als **Navigationshilfen** zur Verfügung, die an entsprechenden Textstellen am Seitenrand ausgewiesen sind:

QR-Codes



Weiterführende Informationen lassen sich mit Hilfe von QR-Codes, die an den jeweiligen Textstellen angebracht sind, aufrufen. Der Leserschaft wird hierdurch die Möglichkeit eines zweiten Bildschirms an einem Smartphone oder Tablet geboten. Neben externen Informationsquellen, können über den

Code auch explizit für diesen Leitfaden entwickelte zusätzliche Kapitel aufgerufen werden:

- ▶ Die Energiemanagement-Checkliste
- ▶ Exkurs: Amortisationszeit als Bewertungsmaßstab für Energieeffizienzmaßnahmen ungeeignet
- ▶ Beispielhafte Berechnung des Kapitalwertes einer Energieeffizienzmaßnahme
- ▶ Vorteile der HLS in Bezug auf die Einführung und den Betrieb eines Energiemanagementsystems (EnMS) gemäß DIN EN ISO 50001:2018



High-Level-Structure

Bei ihrer Revision im Jahr 2018 wurde die Norm ISO 50001 an eine für alle Managementsysteme verbindliche Struktur angeglichen – der sogenannten „High-Level-Structure“ (HLS). Sie vereinfacht die Integration mehrerer Managementsysteme in einer übergeordneten Struktur, sogenannten „integrierten Managementsystemen“. Das HLS-Symbol weist im Leitfaden auf das jeweils zugehörige HLS-Norm-Kapitel hin.



Neuerungen in der Revision der ISO 50001

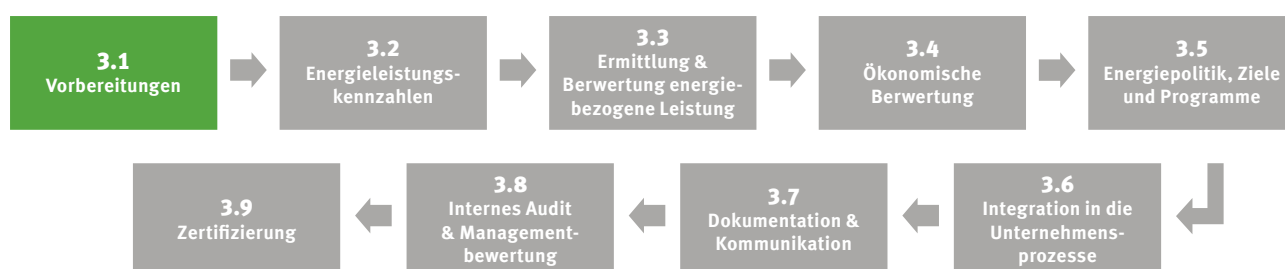
Neben der Übernahme der HLS wurden mit der Einführung der ISO 50001:2018 auch weitere Änderungen an der Norm vorgenommen. Dieses Symbol zeigt Ihnen, dass eine jeweilige Anforderung seit der Version 2018 gilt.



Energieaudit nach DIN EN 16247-1

Das Energieaudit nach DIN EN 16247-1 deckt bereits einige zentrale Bestandteile eines EnMS gemäß der ISO 50001 ab. Wo Sie dieses Symbol sehen, können Sie auf die im Zuge des Energieaudits gemachten Erfahrungen und Ergebnisse zurückgreifen.

Navigation im Kapitel 3: Einführung eines Energiemanagementsystems



Für die Abschnitte des Kapitels 3 zeigt eine Grafik zu Beginn der einzelnen Unterkapitel, welcher Teil im Leitfaden gerade behandelt wird. Der jeweils aktuelle Abschnitt ist **grün** hervorgehoben.

1. Einleitung

Zum Leitfaden

Im Juni 2012 veröffentlichten das Bundesumweltministerium und das Umweltbundesamt den Leitfaden „Energiemanagementsysteme in der Praxis für Unternehmen und Organisationen“. Die neue hier vorliegende Version ist eine im Zuge der Revision der DIN EN ISO 50001 (im weiteren Verlauf ISO 50001) aktualisierte sowie im Aufbau grundsätzlich überarbeitete Fassung, dessen Erscheinungsdatum auch aus der Verpflichtung zur Durchführung von Energieaudits auf Grundlage des Energiedienstleistungsgesetzes im Jahr 2019 hervorgeht.

Im Unterschied zur ersten Version wird die Leserschaft nicht mehr anhand der Struktur der ISO 50001 Norm, **sondern chronologisch von der Durchführung eines Energieaudits über die Einführung eines Energiemanagements bis hin zur Durchführung von Maßnahmen und der Zertifizierung des Managementsystems geführt**. Der Leitfaden enthält zahlreiche Empfehlungen, die teilweise über die Normanforderungen hinausgehen, gleichwohl aber hilfreich sind, um eine hohe Wirksamkeit und eine unternehmenserfolgsorientierte Ausrichtung des EnMS zu erzielen.

Zielgruppe

Grundsätzlich ist dieser Leitfaden für alle Organisationen nutzbar, allerdings speziell auf wirtschaftliche Unternehmen zugeschnitten. Wird im Leitfaden aus Gründen der Lesbarkeit nur das Wort „Unternehmen“ verwendet, sind prinzipiell auch Organisationen wie Kommunen, Kirchengemeinden, Verbände und Vereine mit eingeschlossen. **Insbesondere solchen Unternehmen und Organisationen wird mit diesem Leitfaden eine Hilfestellung geboten, die vor der Entscheidung stehen, ein zertifiziertes EnMS oder ein Umweltmanagementsystem (UMS) an Stelle oder aufbauend auf der Durchführung eines Folgeaudits nach § 8 des Energiedienstleistungsgesetzes (EDL-G) einzuführen**. Selbstverständlich ist der Leitfaden auch für Unternehmen und Organisationen ohne vorangegangenes Energieaudit geeignet, die direkt in das Energiemanagement einsteigen möchten. Für beide Gruppen bietet sich die Durchführung des sogenannten **„Probendurchlaufs“** zur Prüfung der wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit einer EnMS-Einführung an (s. Kapitel 2.1).

Kapitel 2 richtet sich insbesondere an die **Unternehmensleitungen**. Es gibt einen Überblick dazu, wie sich ein EnMS auf den Unternehmenserfolg ausrichten lässt. **Kapitel 3** adressiert maßgeblich die mit der **operativen Umsetzung eines EnMS beauftragten Personen** (z. B. technische Fachkräfte) und beschreibt alle notwendigen Schritte zur Einführung eines EnMS in detaillierterer Form.

Organisationen, die keine wirtschaftlichen Unternehmen sind und diesen Leitfaden für die Einführung eines EnMS nutzen möchten, können in den nachfolgenden Quellen weiterführende Hilfestellungen und Hinweise finden.



Kommunen und Landkreise

Kom.EMS – Kommunales Energiemanagement-System ist ein Werkzeug zur Qualitätssicherung und Bewertung von Energiemanagementsystemen in Kommunen, welches in einer Zusammenarbeit der Landesenergieagenturen Baden-Württembergs, Sachsens, Sachsen-Anhalts und Thüringens entwickelt wurde.

- ▶ **Online-Arbeitshilfen** befinden sich auf der Webseite www.komems.de/
- ▶ **Kom.EMS Leitfaden: Energiemanagement in Kommunen. Eine Praxishilfe.** Abrufbar unter https://www.komems.de/download/180912_Leitfaden_KomEMS.pdf
- ▶ Die Qualität eines bestehenden EnMS können Kommunen im **Kom.EMS Check** überprüfen: <https://www.komems.de/EnergyManagement/kemCheck/>



Kirchengemeinden und kirchliche Einrichtungen

- ▶ Umweltmanagement **Grüner Gockel/Grüner Hahn**: <http://www.gruener-gockel.de/>
- ▶ Das **Grüne Datenkonto** als Hilfsmittel zur strukturierten Datenerfassung: <http://www.gruenes-datenkonto.de/>
- ▶ **Leitfaden zum Energiemanagement in Kirchengemeinden** der Evangelischen Landeskirche in Württemberg: https://www.umwelt.elk-wue.de/fileadmin/media-pool/gemeinden/E_umwelt_neu/Download-Dokumente/EM_Starterpaket_-_Wie_geht__s.pdf (abrufbar über QR-Code)



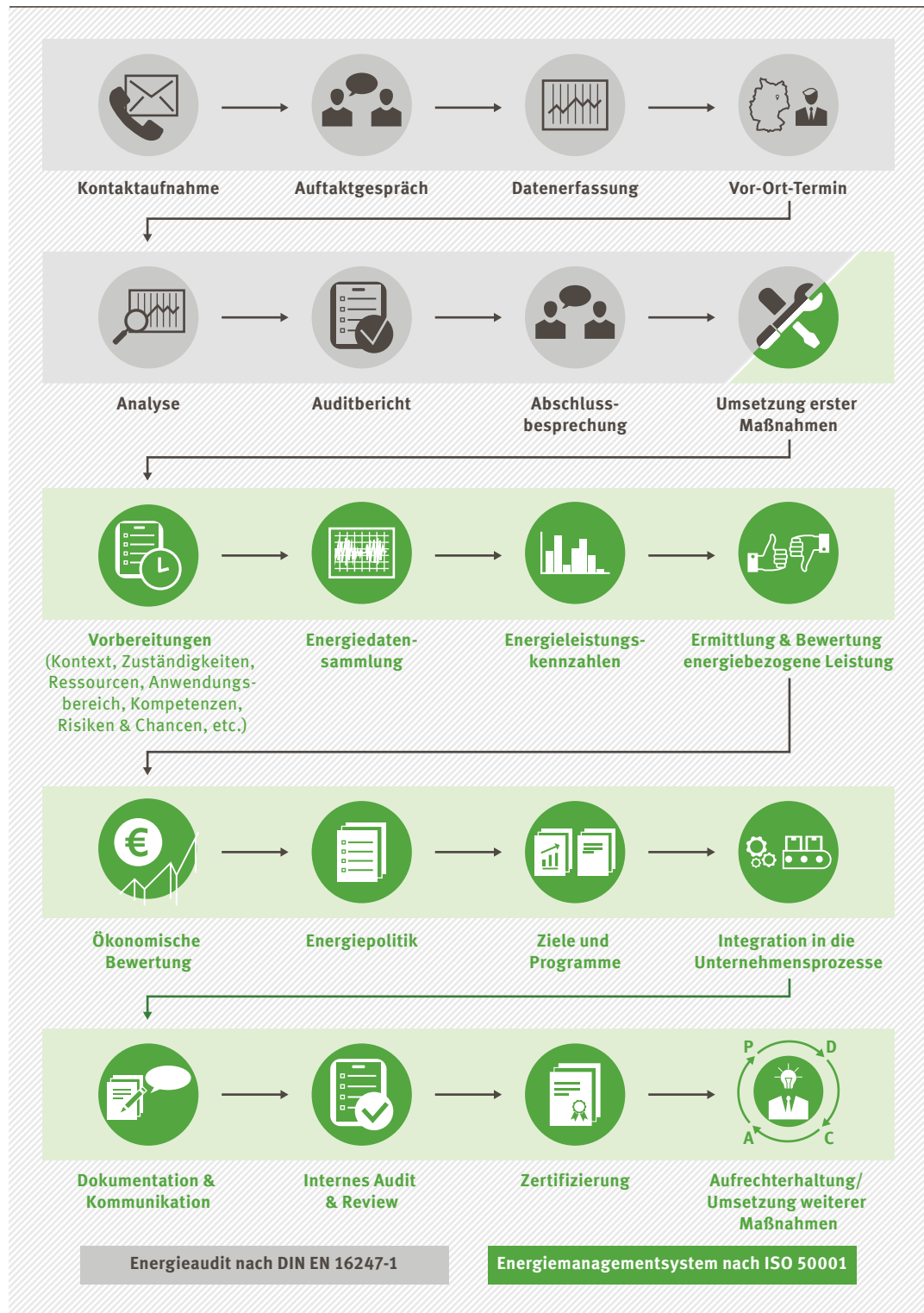
Das Energieaudit nach DIN EN 16247-1 als Ausgangspunkt

Das Energieaudit nach der DIN EN 16247-1 deckt bereits wesentliche Bestandteile eines EnMS gemäß der ISO 50001 ab. Informationen aus dem Auditbericht und der Abschlussbesprechung mit der auditierenden Person stellen eine geeignete Basis für den Aufbau eines EnMS dar. Auf Grundlage der Datenerfassung und deren Analyse erstellen Sie einen Plan zur Energiedatensammlung. Vorschläge zum Aufbau der Datensammlung sollten im Auditbericht enthalten sein.¹ Bei der Bewertung der Energiedaten sowie der weiteren Dokumentation erweisen sich über das Energieaudit gewonnene Erfahrungen regelmäßig als wertvoll. Bezüglich rechtlicher Anforderungen haben Sie nach einem Energieaudit bereits Informationen, um die geltenden Anforderungen schnell und systematisch zu sichten. Außerdem sollten im Audit bereits erste Ideen für Verbesserungsmaßnahmen identifiziert, bewertet und dokumentiert worden sein. Ebenfalls lassen sich gewonnene Erkenntnisse dazu nutzen, Ziele und zugehörige Programme Ihres Managementsystems zu entwickeln. Abbildung 1.1 zeigt die einzelnen Prozessschritte eines Audits (grau), welches in die chronologische Vorgehensweise zum Aufbau und Betrieb eines EnMS nach ISO 50001 (grün) mündet.

¹ Laut DIN EN 16247-1 enthält der Energieauditbericht Mess- und Nachweisverfahren, die für eine Abschätzung der Einsparungen nach der Umsetzung der empfohlenen Möglichkeiten anzuwenden sind.

Abbildung 1.1

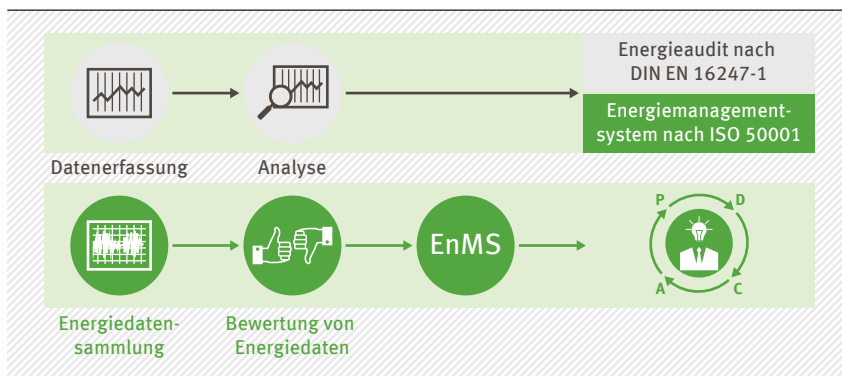
Das Energieaudit nach DIN EN 16247-1 als Grundlage für ein EnMS nach ISO 50001



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 1.2

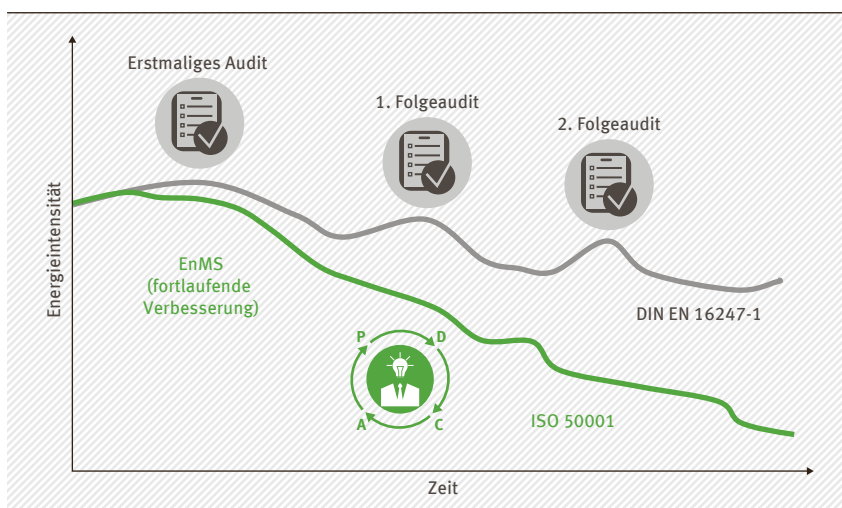
Abdeckung der Energiedatenerfassung, -aufbereitung und -analyse im Energieaudit als Grundlage für das EnMS



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 1.3

Vergleich der Energieintensität im Zeitverlauf zwischen Energieaudits und EnMS



Quelle: eigene Darstellung

Insbesondere bei der Energiedatenerfassung, -aufbereitung und -analyse ähneln sich Energieaudit und EnMS, so dass in diesen Punkten bereits große Teile der Arbeit für das EnMS nach einem Energieaudit abgedeckt sein können (Abbildung 1.2).

Im Gegensatz zu einem Energieaudit, bei dem nur in festgelegten Intervallen Energiebedarfe überprüft und Maßnahmen ausgearbeitet werden, dient ein EnMS der **fortlaufenden Verbesserung**, die in Abbildung 1.3 illustriert wird.

Die unterschiedlichen Begriffe rund um Energie, die Ihnen bei der Einführung eines EnMS begegnen

- ▶ **Energieverbrauch** beschreibt die absolut eingesetzte Energie.
- ▶ **Energieeffizienz** ist relativ und beschreibt eine quantitative Leistung oder einen Ertrag (z. B. Anzahl produzierter Güter, Dienstleistungen, Umsatz, Nutzenergie) pro eingesetzter Energie. Eine Steigerung der Energieeffizienz führt somit nicht automatisch zu einem reduzierten, absoluten Energieverbrauch.
- ▶ **Energieintensität** ist der Kehrwert der Energieeffizienz.
- ▶ **Energieeinsatz** bezeichnet die konkrete Anwendung von Energie, z. B. für Beleuchtung, Druckluft, Heizung und Kühlung.
- ▶ Die **energiebezogene Leistung** beschreibt laut ISO 50001 messbare Ergebnisse bezüglich Energieeffizienz, Energieeinsatz und Energieverbrauch. In diesem Leitfaden ist im Zusammenhang mit Normanforderungen von energiebezogener Leistung die Rede.

Managementsysteme und Normen

Richtig eingesetzt tragen **Managementsysteme** wesentlich dazu bei, die Ablauforganisation in Unternehmen weiter zu entwickeln, zu verstetigen und fortlaufend zu verbessern. Hierdurch unterstützen sie Organisationen insbesondere im Hinblick auf das Erreichen von Unternehmenszielen. Organisatorische Maßnahmen wie die Festlegung von Zuständigkeiten, Betriebsabläufen, Zielen und Kontrollsystemen bilden die Grundlage. Verantwortlichkeiten werden in Maßnahmenplänen festgeschrieben („Wer macht was bis wann?“) und das System durch interne Audits objektiv geprüft. Der „Plan-Do-Check-Act“-Kreislauf gibt als dynamisches Modell den Rahmen vor.

Die **Normierung** dient als Richtschnur, um ein effektives Energiemanagement zu gewährleisten. Seit 2013 müssen bei der Überarbeitung von Managementsystem-Normen einheitliche Strukturen und Inhalte übernommen werden. Vorgaben existieren hinsichtlich

- ▶ der Grundstruktur (en: High Level Structure, HLS),
- ▶ einheitlichen Basistexten und
- ▶ gemeinsamen Benennungen und Basisdefinitionen, die auf alle ISO Managementsystem-Normen anzuwenden sind.

High Level Structure – was bedeutet das?

Die Anwendung der HLS auf alle verfügbaren Managementsystem-Normen soll letztlich zu einer „Standardisierung von Standards“ führen. Ziel ist, ein hohes Maß an Kompatibilität zwischen unterschiedlichen Managementsystem-Normen sicherzustellen.

Mit der am 23. November 2018 veröffentlichten Neufassung der DIN EN ISO 50001:2018 folgt diese Norm nun auch der gleichen Struktur wie andere Managementsystem-Normen, z. B. DIN EN ISO 9001 (Qualitätsmanagement) oder DIN EN ISO 14001 (Umweltmanagement) und auch des europäischen Eco-Management and Audit Schemes (EMAS).

Aus der Vereinheitlichung ergeben sich vielfältige Vorteile in Bezug auf den Aufbau und Betrieb eines EnMS gemäß ISO 50001. Diese sind insbesondere bei solchen Organisationen zu erwarten, die vor der Einführung eines EnMS schon ein anderes normiertes Managementsystem aufgebaut und verstetigt haben, bei denen also ein integriertes Managementsystem in Frage kommt. Ein bereits vorhandenes Qualitätsmanagementsystem, UMS oder Arbeitssicherheits-Managementsystem (nach ISO 45001) könnte als Basis für ein solches integriertes System dienen. Die spezifischen Vorteile sowie eine Übersicht der HLS-relevanten Abschnitte innerhalb der ISO 50001 können Sie über den QR-Code am Seitenrand abrufen.



Das Verhältnis von Energie- und Umweltmanagement

Organisationen, die ein UMS betreiben, beschäftigen sich systematisch mit den Auswirkungen ihrer Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen auf die Umwelt. Die am weitesten verbreiteten Umweltmanagementsysteme sind die internationale Umweltmanagement-Norm ISO 14001 und das europäische Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung EMAS, das auf der europäischen EMAS-Verordnung beruht. EMAS beinhaltet die ISO 14001 und stellt darüber hinaus erweiterte Anforderungen an die teilnehmenden Organisationen. Es gilt als das weltweit anspruchsvollste Regelwerk zum Umweltmanagement.

Das Management von Energienutzung und -verbrauch ist ein zentraler Bestandteil des Umweltmanagements. Neben Energie werden in Umweltmanagementsystemen auch weitere Umweltaspekte wie Material- und Wasserverbrauch, Emissionen, Abfall oder Flächennutzung behandelt, sofern sie für das jeweilige Unternehmen bedeutsam sind. Umwelt- und Energiemanagement können sich daher sinnvoll ergänzen und in einem integrierten Managementsystem umgesetzt werden.

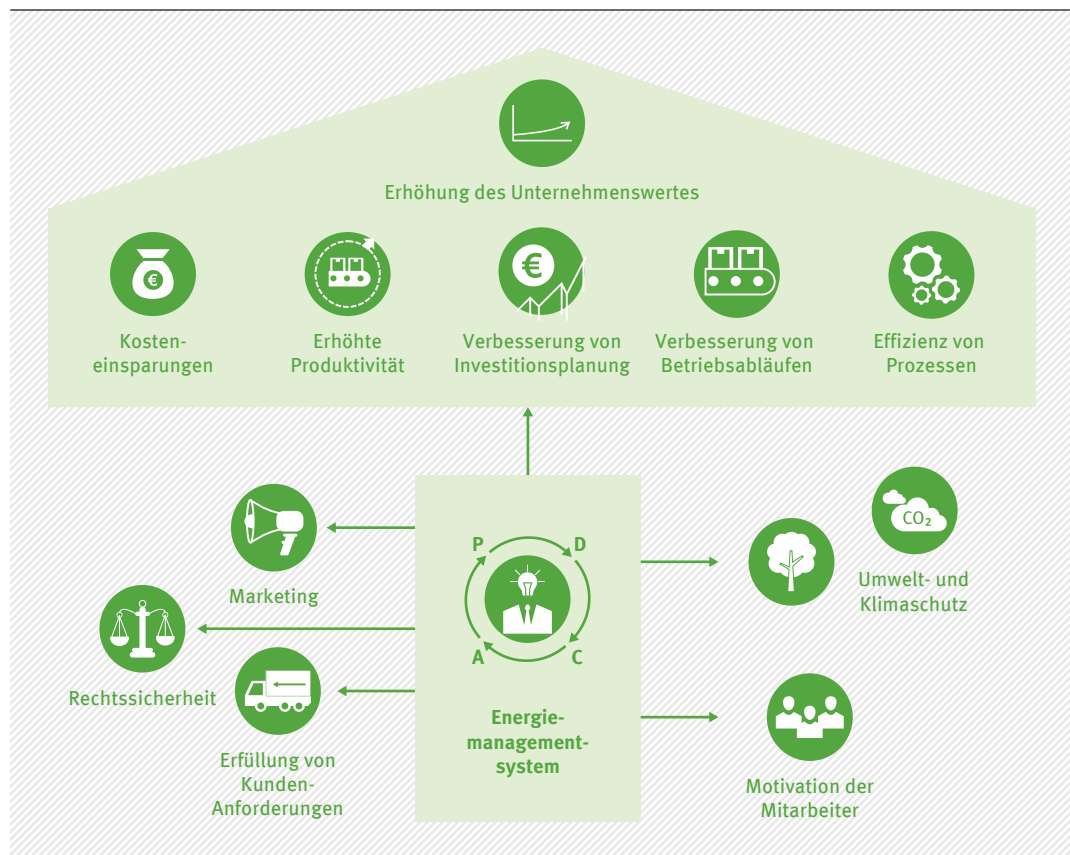
EMAS ist eine zugelassene Alternative zum Energieaudit gemäß § 8 EDL-G. Falls Sie sich dafür entschieden haben, Ihre Umweltauswirkungen auf weiteren Ebenen zu adressieren und die Themen Klima-, Ressourcen-, und Umweltschutz ganzheitlich in Ihre Organisation zu integrieren, bieten die EMAS-Boxen in diesem Leitfaden Hilfestellungen, was Sie zusätzlich für ein erfolgreiches UMS beachten müssen.

2. Empfehlungen für die Unternehmensleitung

Die Einführung eines EnMS zielt in erster Linie darauf ab, die Energieeffizienz systematisch und fortlaufend zu verbessern und infolgedessen neben den Energiekosten auch die Treibhausgasemissionen zu minimieren. Als positive Nebeneffekte ergeben sich regelmäßig auch weitere Nutzen (Abbildung 2.1).

Abbildung 2.1

Die Top-Argumente für ein EnMS auf einen Blick



Quelle: eigene Darstellung

Richtig eingesetzt kann ein EnMS Beiträge dazu leisten, den Wert eines Unternehmens systematisch zu steigern. Wie das gelingen kann, wird in diesem Kapitel dargestellt.



Wir nennen es Rohstoff.



„Durch die Einführung des EnMS nach ISO 50001 erfüllen wir nicht nur die Anforderungen des Energiedienstleistungsgesetzes, sondern erhalten auch zahlreiche weitere Vorteile, insbesondere signifikante Kostenersparnisse, die Sicherstellung einer bedarfsgerechten Energieversorgung sowie eine Steigerung der Produktivität, indem Energieverbrauch und Energieflüsse transparent gemacht werden. Zusätzlich eröffnet die Zertifizierung die Möglichkeiten für Förderungen und weitere gesetzlichen Entlastungen.“ *Olaf Siegel, Leiter Energiemanagement, ALBA Management GmbH*



„Wir als Stiftungsunternehmen fühlen uns in besonderem Maße dem Gedanken der Nachhaltigkeit verpflichtet und haben uns aus diesem Grund für das EnMS entschieden. Zudem wäre das Energieaudit im Vergleich zum EnMS für unser Unternehmen mit einem deutlich höheren finanziellen als auch organisatorischen Aufwand verbunden gewesen, da wir rund 130 Standorte in Deutschland haben. Die ISO 50001 erlaubt Matrixzertifizierungen, bei der alle Standorte unter einem EnMS arbeiten und in einem Stichprobenverfahren nur ausgewählte Standorte geprüft werden.“ *Herr Jürgen Untheim, Leiter QM, Arbeits- und Umweltschutz, Zeppelin GmbH*

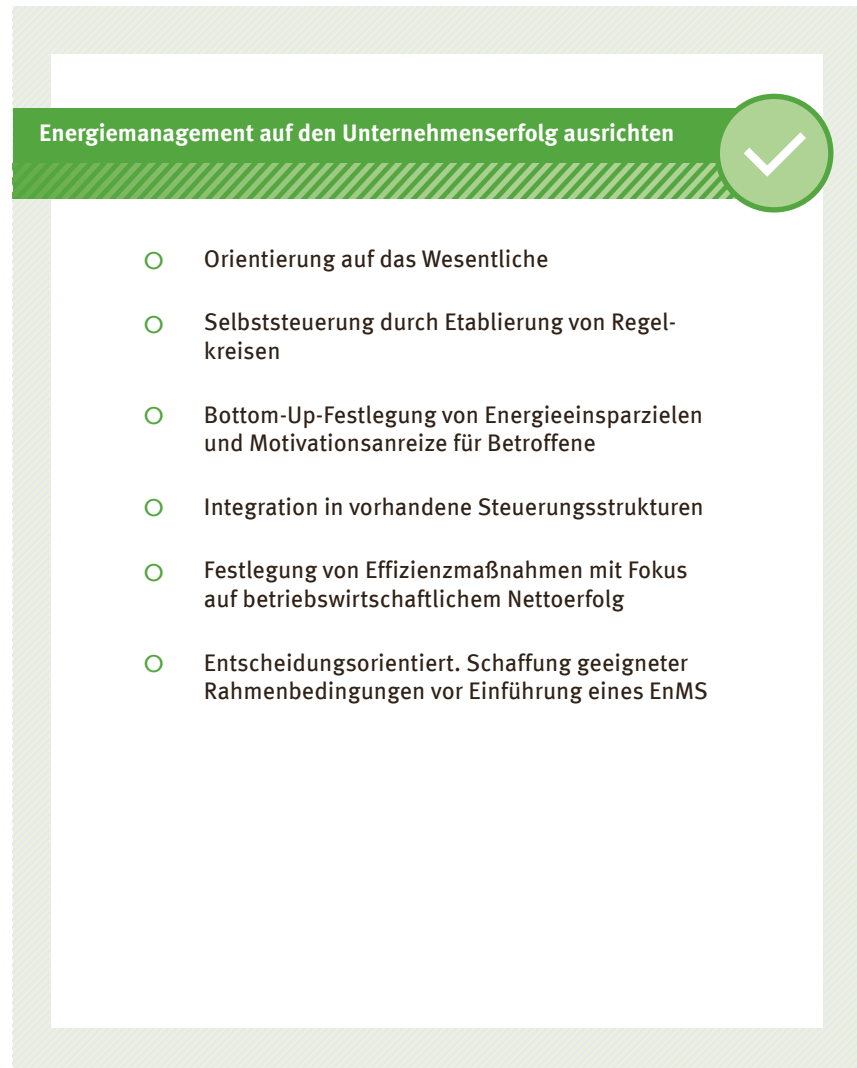


2.1 Energiemanagement auf den Unternehmenserfolg ausrichten

Energiemanagement auf den Unternehmenserfolg auszurichten bedeutet, ein EnMS als ein Instrument zur systematischen und auf Dauer angelegten Ausschöpfung von Energiekostensenkungspotentialen zu verstehen. Die Berücksichtigung der in Abbildung 2.2 aufgeführten Empfehlungen wirkt darauf hin.

Abbildung 2.2

Merkmale eines auf den Unternehmenserfolg ausgerichteten Energiemanagements



Quelle: eigene Darstellung

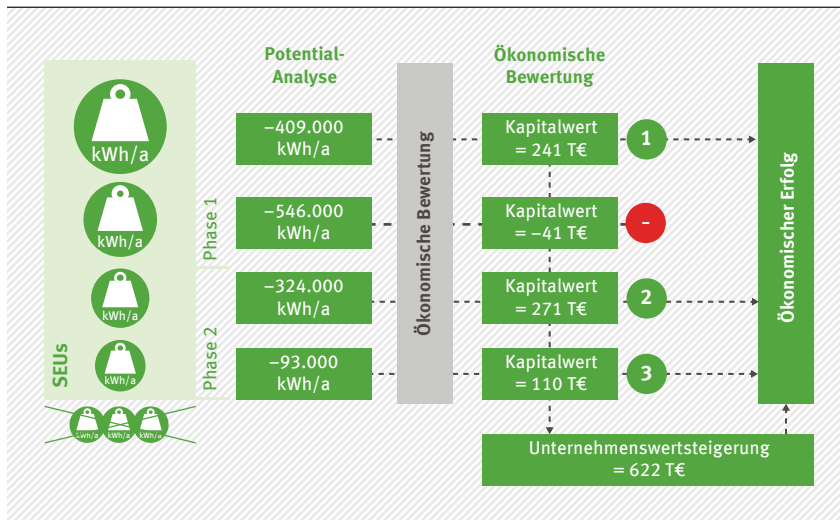
Empfehlung 1: Richten Sie Ihr Energiemanagement auf das Wesentliche aus.

Ein auf das „Wesentliche“ ausgerichtetes Energiemanagement stellt Betriebsprozesse, die die größten Energieverbräuche aufweisen und daher die umfangreichsten Einsparpotentiale vermuten lassen, als Steuerungsobjekte in den Mittelpunkt. Eine Orientierung auf das Wesentliche kommt durch die Abgrenzung von Schwerpunktverbrauchern zustande. Einen Vorschlag, wie eine solche Abgrenzung vorgenommen werden kann, finden Sie in Kapitel 3.2.

Derartige Schwerpunktverbraucher werden in der ISO 50001 „significant energy use“ (SEU) genannt. Zweckmäßig erscheint nicht selten, die Bearbeitung der SEUs zusätzlich in mehrere Phasen zu unterteilen, um auf diese Weise schnelle Ergebnisse hervorzubringen, was Motivati-

Abbildung 2.3

Erfolgsorientierte Ausschöpfung von Effizienzpotentialen mit Beispielrechnung



Quelle: eigene Darstellung

onsimpulse auslösen kann. Betrachten Sie zunächst die bedeutendsten unter den SEUs (zwei, allenfalls drei Prozesse) näher (Phase 1 in Abbildung 2.3). Nur für diese wären zunächst

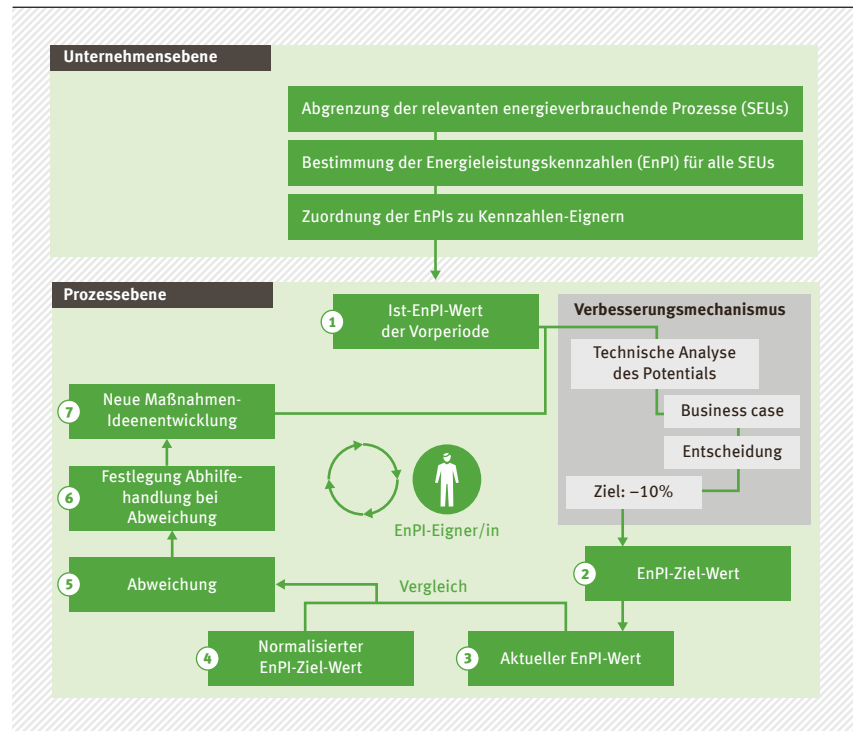
- ▶ Energieleistungskennzahlen herzuleiten,²
- ▶ Kennzahl-Eignerinnen oder -Eigner festzulegen (das sind Personen, die Verantwortung für den jeweiligen SEU übernehmen),
- ▶ Ideen zur Energieverbrauchsreduzierung zu entwickeln,
- ▶ Bewertungen der ausgedachten Maßnahmen vorzunehmen,
- ▶ Freigaben einzuholen und
- ▶ Zielwerte festzulegen.

Nehmen Sie erst danach, wenn diese SEUs bearbeitet wurden, die nächste Phase in Angriff (Phase 2 in Abbildung 2.3). Auf diese Weise können schneller Ergebnisse hervorgebracht, Entscheidungen gefällt und Erfahrungen gesammelt werden, als wenn versucht würde, „alles auf einmal“ anzugehen.

² Eine ausführliche Darstellung der Vorgehensweise zum Entwickeln von Energieleistungskennzahlen findet sich in Kapitel 3.2.

Abbildung 2.4

Mechanismus zur systematischen Steuerung von Energieverbräuchen und -kosten



Quelle: eigene Darstellung

Empfehlung 2: Etablieren Sie Energieverbrauchs- und Energiekosten-Regelkreise.

Erfolgsorientiertes Energiemanagement sollte nach einem individuellen Plan und in geschlossenen Regelkreisen erfolgen, indem Sie für alle SEUs

- ▶ zunächst Energieleistungskennzahlen – sogenannte „energy performance indicators“ (EnPIs) – bestimmen und diese verantwortlichen Personen – sogenannten Kennzahl-Eignern oder -Eignerinnen – zuweisen,
- ▶ regelmäßig Ideen entwickeln und hieraus Maßnahmen zur Einsparung von Energie und Verbesserung der Energieeffizienz festlegen,
- ▶ anspruchsvolle aber dennoch erreichbare Ziele und in Folge Planwerte für EnPIs unter Einbeziehung von Kennzahl-Eignerinnen oder -Eignern definieren,
- ▶ die zuvor bewerteten und ausgewählten Effizienzverbesserungsmaßnahmen umsetzen, regelmäßig die Zielerreichung durch Abweichungsanalysen prüfen
- ▶ und im Fall von Abweichungen Abhilfemaßnahmen ergreifen.

Abbildung 2.4 verdeutlicht die Zusammenhänge. In Kapitel 3.2 wird auf Details eingegangen.

Empfehlung 3: Legen Sie Energieeinsparziele nach dem Bottom-Up-Verfahren fest und etablieren Sie Motivationsanreize für Betroffene.

Der Verbesserungsmechanismus in Abbildung 2.4 mag verdeutlichen, dass festgelegte Energieeinsparziele ein wesentlicher Hebel der Wirksamkeit eines EnMS und damit des Ausmaßes der Potentialausschöpfung sind. Sie sollten anspruchsvoll, gleichwohl aber auch erreichbar sein. Die Ziel-Erreichbarkeit ergibt sich dabei aus der Abschätzung, was möglich ist. Dies setzt prozessbezogene Detailüberlegungen voraus, die zweckmäßiger Weise nicht von der Unternehmensleitung angestellt werden, sondern von jeweils Betroffenen, den Kennzahl-Eignern oder -Eignerinnen (etwa Prozessverantwortlichen). Aus diesem Grund ist eine Bottom-Up-Festlegung von in diesem Fall operativen EnPI-Zielen einem Top-Down-Ansatz – bei dem die Unternehmensleitung die Ziele vorgibt – grundsätzlich vorzuziehen. Zweckmäßig mag auch sein, Bottom-Up mit Top-Down zu einem Gegenstromverfahren zu verschmelzen. Hiermit ist gemeint, das Bottom-Up festgelegte Ziele mit strategischen übergeordneten Top-Down abgeglichen werden.

Um Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – hier speziell Kennzahl-Eignerinnen oder Eigner – dazu zu bewegen, Ideen zur Reduzierung des Energieverbrauchs zu entwickeln, sich anspruchsvolle Ziele zu setzen und diese auch umzusetzen, sollten entsprechende Anreize entwickelt werden. Beispielsweise würden die finanzielle Beteiligung des Betroffenen bzw. Ideengebers, am Energieeffizienzerfolg³ oder die Aufstockung des Abteilungsbudgets, in dem die Maßnahmen umgesetzt werden, eine „Win-Win-Situation“ herbeiführen.

Empfehlung 4: Integrieren Sie das EnMS in vorhandene Steuerungsstrukturen.

Das Energiemanagement sollte nicht als aufwendige Insellösung etabliert werden. Binden Sie es stattdessen in bestehende Abläufe ein, um so den Aufwand gering zu halten und einen möglichst hohen Nutzen zu generieren. So bietet es sich beispielsweise an, das EnMS in ein möglicherweise vorhandenes Controlling zu integrieren.

Empfehlung 5: Legen Sie Effizienzmaßnahmen mit Fokus auf betriebswirtschaftliche Nettoerfolge fest.

Hinsichtlich erforderlicher Investitionen verlangt eine Ausrichtung auf den Unternehmenserfolg, Energieeffizienzmaßnahmen nur dann umzusetzen, wenn ein betriebswirtschaftlicher Nettoerfolg zu erwarten wäre, wenn also der „Return“ größer ist als das „Investment“. Wie später in Kapitel 3.6 gezeigt wird, bietet sich bei der Beurteilung der Zweckmäßigkeit von energieorientierten Investitionen die Kapitalwertmethode als Bewertungsinstrument an. Sie hilft durch vollständige Erfassung aller

³ Z.B. x % der Energiekostenreduzierung des ersten Jahres nach Umsetzung der Maßnahme



relevanten Faktoren einer Energieeffizienzmaßnahme, den Nettoerfolg als Steigerungsbeitrag des Unternehmenswertes zu ermitteln und dadurch eindeutige Entscheidungsvorschläge auszusenden. Von der Anwendung der Amortisationszeitmethode wird abgeraten, weil sie systematische Schwächen aufweist, die speziell im Energieeffizienzbereich zum Tragen kommen. Hierauf wird in einem Exkurs genauer eingegangen, der über den QR-Code auf der linken Seite aufgerufen werden kann.

Empfehlung 6: Richten Sie Ihr EnMS entscheidungsorientiert aus.

Ideen zur Reduzierung der Energiekosten und Ideen-Bewertungen sollten so aufbereitet werden, dass daraus Entscheidungsvorlagen resultieren. Um beim Aufbau eines EnMS rasch voranzukommen und Frustrationen – etwa durch späte Ablehnung aufwendig erarbeiteter Effizienzverbesserungsideen – zu verhindern, sollten folgende Grundbedingungen erfüllt sein:

- a) In einer Frühphase ist festzulegen, auf **welche Weise Energieeinspar- und Effizienzverbesserungsideen ökonomisch bewertet werden sollen** (Festlegung des Bewertungsverfahrens). Eine Anforderung hierzu beschreibt die ISO 50001 nicht, sodass eine betriebsindividuelle Klärung nötig ist.
- b) **Es sollten geeignete Vorgehensweisen für die Durchsetzung von Verbesserungsmaßnahmen etabliert werden.** Viele Unternehmen haben zur Regelung unterschiedlichster Angelegenheiten Verfahrensanweisungen oder andere Ablauffestlegungen. Diese sollten daraufhin untersucht werden, ob sie eine Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zulassen oder ihnen möglicherweise im Weg stehen. Es geht dabei darum herauszufinden, welche Personen üblicherweise an derartigen Entscheidungsprozessen beteiligt sind und welche Verfahren, Formblätter, Anweisungen etc. für die Umsetzung von Energiemanagement-Maßnahmen eine Bedeutung haben und möglicherweise mit dem zuvor festgelegten Bewertungsverfahren oder mit der Maßnahme an sich (partiell) in Konflikt stehen (könnten).

Wichtig ist, dass alle Betroffenen letztlich am gleichen Strang ziehen und dass keine Umsetzungsbarrieren vorliegen. Ergebnis der Klärungen kann ein individuelles Verfahren sein, das möglichst genau festlegt, welche formalen Schritte erledigt und welche Personen konsultiert werden müssen, um eine positiv bewertete Effizienzverbesserungsidee durchzusetzen. Einen Eindruck, wie eine Verschriftlichung aussehen könnte, ist Abbildung 2.5 zu entnehmen. Beachten Sie jedoch, dass solche Anweisungen stark unternehmensspezifisch sind und die Richtlinie in Abbildung 2.5 somit lediglich ein Beispiel darstellt.

Abbildung 2.5

Beispielhafte Richtlinie über die Umsetzung von Effizienzverbesserungsideen

Richtlinie über die Umsetzung von Effizienzverbesserungsideen der XYZ GmbH

„Im Anschluss an die Identifizierung eines wesentlichen Energiekostensenkungspotentials (Kapitalwert voraussichtlich > xxx.xxx €; Investitionsvolumen > xxx.xxx €) ...

1. bewertet die Energiemanagementabteilung den Vorschlag auf der Grundlage der internen Bewertungsrichtlinie „xxx“ (Referenzperson: xxx).
2. Die relevanten Einstellparameter des Bewertungsverfahrens werden bereit gestellt durch ... (Abteilung & Person).
3. Die Bewertungsergebnisse werden ... (Abteilung & Person) ... vorgelegt.
4. Sofern die Bewertung des Vorschlags deutlich macht, dass der Vorschlag machbar und vorteilhaft ist, soll eine Prüfung der Finanzierung spätestens ? Tage nach Vorlage erfolgen. Verantwortlich dafür ist ... (Abteilung & Person).
5. Die vorläufige Genehmigungsentscheidung (durch [3]) soll nicht später als ? Tage nach Vorlage des Finanzierungsvorschlages erfolgen, sofern keine offenen Fragen vorliegen (ansonsten ? Tage nach der letzten Klärung). Eine Zurückweisung ist zu begründen.
6. Sollte der Vorschlag akzeptiert werden und die Finanzierung geklärt sein, initiiert der Vorschlagende die Umsetzung durch Erarbeitung eines detaillierten Projektplanes mit Kosten- und Zeitangaben und Festlegung eines Projektmanagers.
7. Macht der Projektplan deutlich, dass keine bedeutende (?%) Abweichung zwischen den ursprünglich angenommenen Kosten zur Rückflüssen und den Projektplan-kosten besteht, soll das Projekt abschließend genehmigt und im Anschluss initiiert werden, andernfalls ist eine neue Projektbewertung durchzuführen.
8. Ein Jahr nach Abschluss des Projektes legt der Projektmanager eine Übersicht des Projektergebnisses vor ... (Abteilung & Person) und vergleicht jene Ergebnisse mit den Angaben aus dem Vorschlag.“

Quelle: eigene Darstellung

Neben einer Vielzahl von Vorteilen und Chancen, kann die Einführung eines EnMS auch **Risiken** mit sich bringen. Es besteht die Gefahr, dass das EnMS als reine Dokumentationsaufgabe verstanden wird oder eine Parallelstruktur neben den eigentlichen Unternehmensprozessen etabliert. Ein offizielles Bekenntnis seitens der Unternehmensleitung, die gleichzeitig eine Vorbildfunktion einnimmt, kann dabei helfen, das EnMS zu einem wichtigen Bestandteil der Unternehmensstrategie werden zu lassen und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter glaubhaft zum Mitmachen anzuregen.

Als Unternehmensleitung sind Sie dafür verantwortlich, geeignetes Personal für die Einführung und Aufrechterhaltung eines EnMS zu finden und diesem ausreichend Ressourcen hierfür zur Verfügung stellen. Die mit dem EnMS verbundenen Aufgaben und Tätigkeiten sollten eine hohe Priorität einnehmen, damit sie nicht „auf der Strecke bleiben“. Etwaige interne Widerstände sollten Sie nicht unterschätzen. Diese können z. B. aus der Änderung von Verantwortlichkeiten bzw. der Übertragung von Zuständigkeiten resultieren. Dennoch sind gerade klare Zuständigkeiten für das Gelingen des EnMS unabdinglich. Schaffen Sie zudem spezielle Anreize. Sie können beispielsweise Belohnungen wie Preise für Ideen einführen oder einen Teil der eingesparten Kosten an ihre Mitarbeiter in Form von Schulungen oder Betriebsfesten weitergeben.



2.2 Probedurchlauf – Kann sich für uns ein Energiemanagementsystem lohnen?

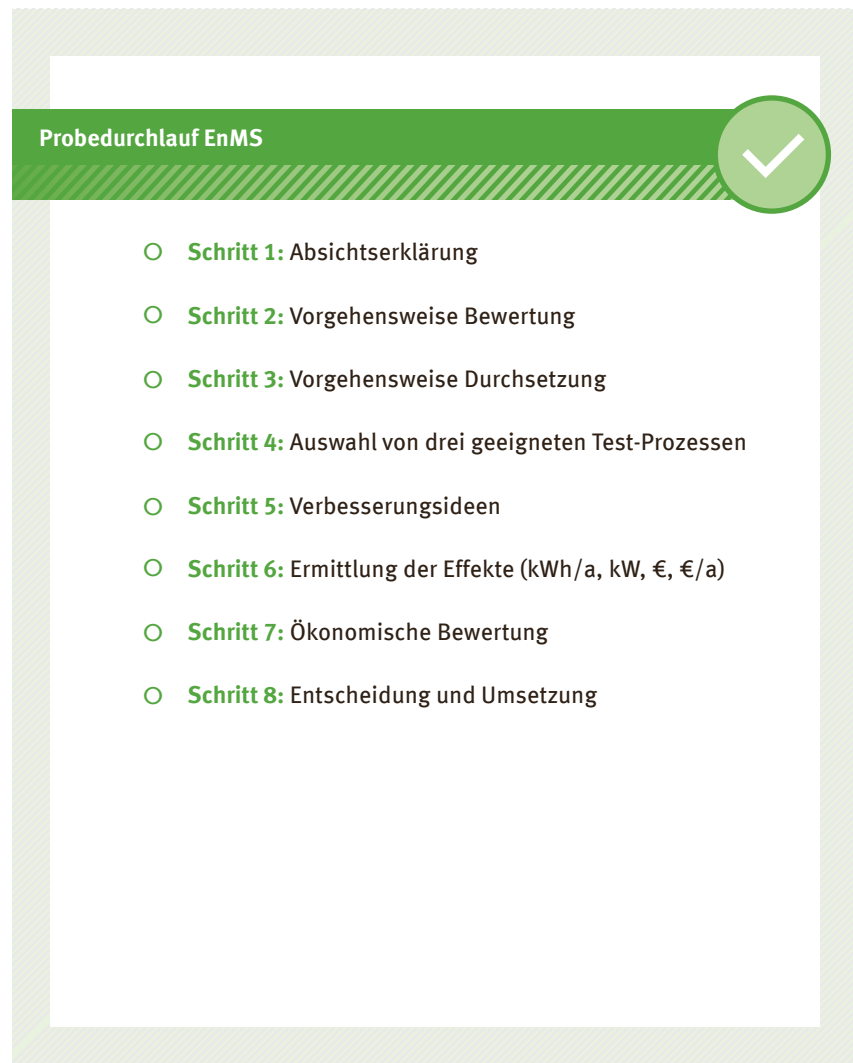
Aus Sicht einer Unternehmensleitung stellt sich vor der möglichen Einführung eines EnMS oft die folgende Frage: „Übersteigen die durch die Etablierung eines solchen Systems generierten Nutzen den mit dem Aufbau und Betrieb verbundenen Aufwand?“ Oder mit anderen Worten: „Lohnt sich das überhaupt?“ Diese Fragen lassen sich im Vorfeld natürlich nicht präzise beantworten. Ein sogenannter „Probedurchlauf“ kann jedoch wertvolle Hinweise dazu abgeben.

Idee eines Probedurchlaufs

Im Rahmen eines „Probedurchlaufs“ werden zwei oder drei vielversprechende Energieeffizienzprojekte abgegrenzt, hinsichtlich ihrer Potentiale zur Reduzierung des Energieverbrauchs analysiert, ökonomisch bewertet und bis zur Umsetzung begleitet. Im Zuge dessen sind mögliche Umsetzungsbarrieren zu beseitigen und der Wert der Energieeffizienzmaßnahmen für das Unternehmen zu ermitteln und zu verdeutlichen.

Abbildung 2.6

Ablauffolge im „Probedurchlauf EnMS“



Quelle: eigene Darstellung

Sofern Übersichten zu möglichen Verbesserungsmaßnahmen und auch geeignete Bewertungen im Zuge eines Energieaudits erarbeitet worden sind, sollten sie als Grundlage des Probedurchlaufs Verwendung finden.

Mit dem Probedurchlauf erhalten Sie zum einen Auskunft über den möglichen Mindestnutzen der Einführung eines EnMS in Ihrem Unternehmen. Zum anderen werden im Zuge der Durchführung bereits Weichen für eine erfolgsorientierte Ausrichtung des EnMS gestellt (vgl. vorangegangenes Kapitel). Darüber hinaus profitieren Sie möglichst schnell von den Einsparungen, die sich aus den umgesetzten Maßnahmen ergeben.

Durchführung eines Probedurchlaufs

Der Probedurchlauf besteht aus acht Schritten (Abbildung 2.6). Zu Beginn (**Schritt 1**) ist eine Absichtserklärung der Unternehmensleitung erforderlich, also eine klare Aussage dazu, dass die Durchführung des Probedurchlaufs vollumfänglich personell und finanziell unterstützt wird. Im Anschluss (**Schritt 2**) wäre festzulegen, nach welchem Verfahren mögliche Energieeffizienzverbesserungsideen ökonomisch bewertet werden sollen. Empfehlenswert ist hierbei eine vollständige, also alle relevanten Parameter umfassende Kapitalwertberechnung. Die Aufforderung zur Anwendung der Kapitalwertmethode⁴ findet sich auch in der neusten Fassung des EDL-G⁵. Somit lassen sich bei der Festlegung dieser Methode zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit die Ergebnisse des Audits bestmöglich nutzen.

Im Anschluss wäre zu klären, welche Personen im Unternehmen involviert und welche Abläufe zu berücksichtigen sind, um Umsetzungen der später positiv bewerteten Verbesserungsideen sicherzustellen. Die Praxis zeigt hier häufig Barrieren auf, die einer Maßnahmenumsetzung im Wege stehen. Solche Barrieren wären aufzudecken und zu beseitigen. Hilfreich hat sich dabei erwiesen, eine Vorgehensweise über „Verfahren von der bewerteten Idee bis zur endgültigen Entscheidung und Umsetzung von Energiemaßnahmen“ (vgl. beispielhaft Abbildung 2.5) zu erarbeiten und festzulegen (**Schritt 3**). In **Schritt 4** sind zwei oder drei geeignete betriebliche Prozesse auszuwählen, die einen vergleichsweise hohen Energieverbrauch aufweisen, bei denen Ideen zur Energieverbrauchsreduzierung bereits vorliegen (etwa aus dem Bericht eines Energieaudits gemäß DIN EN 16247-1) oder relativ leicht entwickelt werden können. Jene Prozesse sollten sich zudem dadurch auszeichnen, dass sich mit geringem Aufwand Kostenvoranschläge beschaffen und Energieverbrauchsreduzierungen ermitteln lassen. Danach werden Verbesserungsideen entwickelt oder aus dem Auditbericht übernommen (**Schritt 5**) und die Auswirkungen der Ideen (gemessen in kWh pro Jahr oder kW) sowie die Kosten der Umsetzung einer jeweiligen Idee (in € oder € pro Jahr) abgeschätzt (**Schritt 6**). Anschließend sind die Ideen

⁴ Die Vorgehensweise der ökonomischen Bewertung unter Zugrundelegung des festgelegten Verfahrens sollte später – also nach der möglichen Einführung eines ISO 50001-Systems – vereinheitlicht und betriebsintern für allgemeingültig erklärt werden.

⁵ Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen.

Abbildung 2.7

Beispielhafte Darstellung des Probedurchlaufs EnMS

Schritt						
1	Absichtserklärung der Geschäftsführung	„Die Geschäftsführung der Beispiel GmbH unterstützt die Durchführung eines ‚Probedurchlaufs EnMS‘. Sie stellt die nötigen finanziellen und personellen Ressourcen zur Verfügung, die zur Identifikation möglicher Maßnahmen und deren Wirtschaftlichkeitsbewertung nötig sind. Bei festgestellter Wirtschaftlichkeit sichert die Geschäftsführung zu, mögliche Freigabeentscheidung zügig herbeizuführen und Umsetzungen einzuleiten.“				
2	Vorgehensweise zur Bewertung	„Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit möglicher Einsparmaßnahmen findet auf Basis des Kapitalwertes eines jeweiligen Projekts statt. Dieser ist nach der internen ‚Richtlinie XY‘ zu ermitteln und interpretieren.“				
3	Vorgehensweise zur Durchsetzung	„Siehe ‚Richtlinie WZ‘ zur Umsetzung von Energieeffizienzverbesserungen.“				
	4	5	6	7	8	
	Maßnahmen	Auswahl der Maßnahmen	Verbesserungs-ideen	Ermittlung der Effekte	Ökonomische Bewertung – Kapitalwert	Entscheidung und Umsetzung
	A	Druckluft	Neue Druckluftstation (Maßnahme 4 aus dem Audit 2015)	Verringerung elektrischer Strom um 50 000 kWh/a bei 0,18 €/kWh über 18 Jahre Invest: 50.000 €	97 978 €	Umsetzung freigegeben
	B	Wärmebereitstellung	Einbindung eines BHKWs	noch zu bewerten	noch zu bewerten	noch zu bewerten
	C	Beleuchtung	Erneuerung der Beleuchtung in Halle 3 (Maßnahme 2 aus dem Audit 2015)	noch zu bewerten	noch zu bewerten	noch zu bewerten
	D	...	...	...	...	...
Netto Nutzen					97 978 €	

Quelle: eigene Darstellung

nach dem zuvor festgelegten Verfahren zu bewerten (**Schritt 7**). Schließlich folgt die jeweilige Entscheidung, ggf. die Beschaffung benötigter Aggregate und die Umsetzung der Maßnahme (**Schritt 8**).

Die skizzierte Vorgehensweise ist in Abbildung 2.7 anhand eines Beispiels dargestellt. Sie beschreibt den Kern des operativen Energiemanagements nach ISO 50001. Sollte sich beim Probedurchlauf herausstellen, dass wirtschaftliche Energieeffizienzmaßnahmen in nicht unerheblichem Ausmaß vorliegen, wäre über die Einführung eines EnMS gemäß ISO 50001 nachzudenken, um so etwa:

- ▶ die Vorgehensweise einem regelmäßigen Zyklus zu unterwerfen und hierdurch weitere und dauerhafte Potentiale aufzudecken und zu heben;
- ▶ die Wirkung von Effizienzmaßnahmen durch den Einsatz von EnPI und Zuordnung zu Kennzahl-Eignerschaften abzusichern⁶;

⁶ Siehe hierzu Kapitel 3.2 Aufbau eines Systems von Energieleistungskennzahlen (EnPIs).

- ▶ die Bedeutung der Energieeffizienz innerhalb des Unternehmens und gegenüber Zulieferern hervorzuheben, um energieeffizientes Verhalten und Beschaffen zu fördern;
- ▶ sich den effizienten Umgang mit der Ressource Energie offiziell durch ein Zertifikat bestätigen zu lassen (etwa gegenüber Kundinnen und Kunden).

Ein positiv bewerteter Probedurchlauf kann als geeignete Vorbereitung einer ISO 50001-Einführung angesehen werden, prüft und gestaltet er die Voraussetzungen einer zügigen Umsetzung der ISO-Norm.

3. Einführung eines Energiemanagementsystems

In diesem Kapitel wird die Einführung eines EnMS nach DIN EN ISO 50001 in einer chronologischen Reihenfolge erläutert. Die Reihenfolge der Abschnitte stellt dabei keine Vorgabe dar. Es ist beispielsweise möglich, dass Sie über andere Managementsysteme bereits an bestimmten Stellen Vorarbeiten geleistet haben. Sollte nach der Einführung des EnMS nach ISO 50001 eine Zertifizierung angestrebt werden, ist wichtig, dass alle Anforderungen der Norm erfüllt werden. Damit Sie die Kapitel in den Normkontext einordnen können, finden Sie neben den HLS-Symbolen am Seitenrand auch eine Tabelle im Anhang, in der die Kapitel aus diesem Leitfaden den Normkapiteln der ISO 50001 gegenübergestellt werden.

Während ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 eher eine Momentaufnahme mit dem Fokus auf Einzelmaßnahmen darstellt, zielt ein systematisches Energiemanagement auf eine fortlaufende Verbesserung der energiebezogenen Leistung ab. Dies wird durch kontinuierliche Verbesserung von Prozessen erreicht und gerne als Regelkreis mit den Phasen „Plan, Do, Check, Act“ beschrieben. Die Ergebnisse eines Durchlaufs bilden die Ausgangsbasis für den Nächsten.

3.1 Vorbereitungen

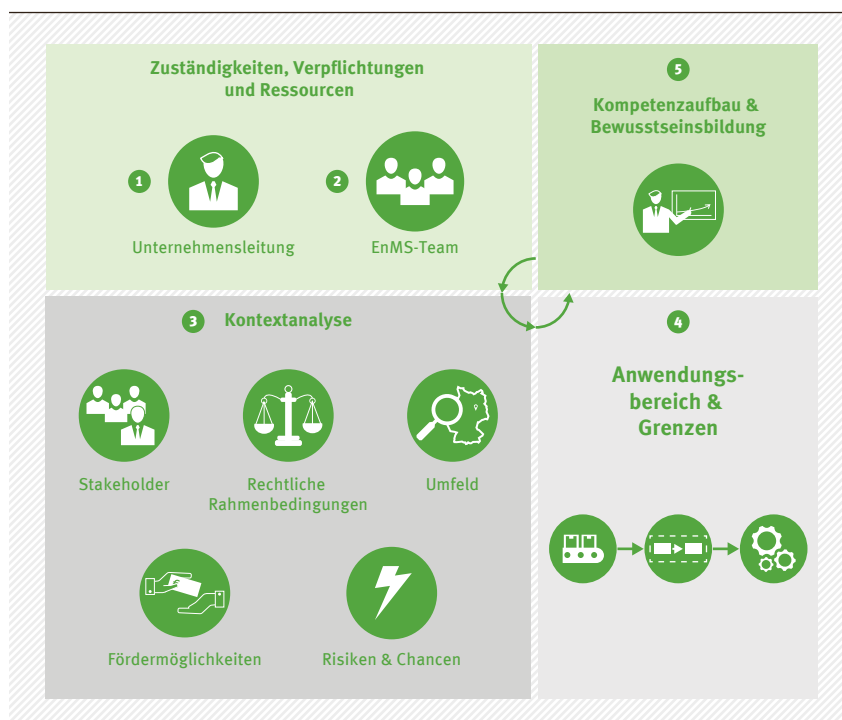


Nachdem die Unternehmensleitung von der Einführung eines EnMS überzeugt werden konnte, gilt es, die ersten vorbereitenden Schritte zu unternehmen, die bereits Normanforderungen darstellen (Abbildung 3.1). Hier werden für den Erfolg des EnMS entscheidende Grundlagen gelegt, die später nur noch auf Aktualität überprüft und bei Bedarf angepasst werden müssen.

Für den langfristigen Erfolg eines EnMS sind die Motivation der Belegschaft und die Integration des EnMS in die täglichen Abläufe der Organisation maßgeblich. Durch ein EnMS gemäß ISO 50001 werden **alle Ebenen und Funktionen einer Organisation einbezogen** beginnend bei der obersten Leitungsebene, welche die Hauptverantwortung für den Erfolg des EnMS trägt. Die Anzahl der involvierten Personen und der Umfang der Einbeziehung ist dabei oft größer als bei einem Energieaudit nach DIN EN 16247-1.

Abbildung 3.1

Vorbereitende Schritte im Rahmen der Einführung eines EnMS



Quelle: eigene Darstellung



5. Führung

Schritt 1: Werden Sie sich der Anforderung an die Unternehmensleitung⁷ bewusst

Die Unternehmensleitung hat gemäß Abschnitt 5.1 der ISO 50001:2018 insbesondere sicherzustellen, dass:

- ▶ eine Energiepolitik sowie der Anwendungsbereich und die Grenzen des EnMS festgelegt werden,
- ▶ das EnMS in die Unternehmensstrategie integriert wird,
- ▶ Ziele gesetzt und Programme verwirklicht werden,
- ▶ ausreichend Ressourcen für die Einführung, Verwirklichung, Aufrechterhaltung und Verbesserung des EnMS (Personal, spezielle Fähigkeiten, technische und finanzielle Mittel) verfügbar sind,
- ▶ das EnMS seine beabsichtigten Ergebnisse erzielt,
- ▶ ein Energiemanagement-Team mit festgelegten Befugnissen für die Verwirklichung des EnMS gebildet wird sowie
- ▶ geeignete Kennzahlen festgelegt und energetisch relevante Veränderungen erkannt und adressiert sind.

Die Kommunikation der Bedeutung des EnMS liegt ebenfalls in der Verantwortung der Unternehmensleitung. Sie soll das EnMS-Team in seiner Arbeit sowie weitere Personen einschließlich anderer relevanter Führungskräfte aktiv unterstützen, damit diese zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung beitragen können. Die Unternehmensleitung ist dafür verantwortlich, die fortlaufende Verbesserung des EnMS selbst und der energiebezogenen Leistung zu fördern und in festgelegten Zeitabständen zu überprüfen (siehe Kapitel 3.8).

Achten Sie darauf, dass die Einbindung der Unternehmensleitung und die sich daraus ergebenden Verpflichtungen bei der internen Kommunikation zum EnMS, bei der Zielfestlegung und bei der Bestimmung der Energiekennzahlen gewährleistet sind. Stellen Sie auch sicher, dass die Langfristplanung des Unternehmens auf die energiebezogene Leistung Bezug nimmt.

Außerdem macht es gerade am Anfang Sinn, die Planung der Einführung einschließlich Zeitplan und Ressourcenbedarf mit der Unternehmensleitung abzustimmen.



⁷ Die ISO 50001:2018 nutzt den Begriff aus der HLS „oberste Leitung“.

Schritt 2: Bilden Sie das Energiemanagement-Team

Ein wichtiger Planungsschritt ist die Bildung eines EnMS-Teams. Aufgaben werden sinnvollerweise auf mehrere Beteiligte verteilt, damit das gesamte Unternehmen durchdrungen werden kann. Um seine Aufgaben wahrnehmen zu können, benötigt das EnMS-Team ausreichende Kompetenzen, Fähigkeiten, und Motivation sowie die volle Unterstützung der Unternehmensleitung. Obwohl seit der ISO 50001:2018 keine Energiemanagementbeauftragte bzw. keinen Energiemanagementbeauftragten mehr gefordert wird, empfiehlt sich die Benennung einer zuständigen Person als Ansprechpartnerin bzw. Ansprechpartner für die Einhaltung der Anforderungen der Norm und zur Koordination des Energiemanagement-Teams.



EMAS fordert explizit die Benennung eines/einer oder mehrerer/n Umweltmanagementbeauftragten, der/die die Gesamtkoordination übernimmt oder übernehmen. Zu den Aufgaben zählen dabei unter anderem:



- ▶ Einführung, Pflege, Entwicklung, zentrale Lenkung und Überwachung des Umwelt-Managementsystems
- ▶ Ansprechpartner für Unternehmensleitung und Mitarbeiter/innen
- ▶ Einbindung des Personals sowie Stärkung des Umweltbewusstseins
- ▶ Erstellung von Berichten

Bei der Auswahl des Teams sind nicht nur Fachkenntnisse, sondern auch Motivation entscheidend. Suchen Sie innerhalb der Belegschaft nach Personen mit Energiekompetenz aus den einzelnen Betriebsbereichen für das EnMS-Team aus. Kommunizieren Sie dabei die Mitarbeit im EnMS-Team als positive Fortentwicklung des Tätigkeitsfeldes („Job-Enrichment“). Externe Experten und Expertinnen können helfen, das Team durch ihre Erfahrung und eine unabhängige Sicht auf die Abläufe im Unternehmen in verschiedenen Bereichen zu unterstützen und zu motivieren.

Obwohl Sie in der Auswahl der Mitglieder des EnMS-Teams frei sind, ist es von zentraler Bedeutung, dass auch Personen, die energierelevante Prozesse betreuen, in das Team berufen werden. Auch empfiehlt es sich, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Controlling oder dem Einkauf in das EnMS-Team aufzunehmen. Ferner ist es sinnvoll, eine Vertreterin oder einen Vertreter der obersten Leitung mit ins Team zu holen.





Wir nennen es Rohstoff.



Das **ALBA Energiemanagement-Team** besteht seit dem Jahr 2014 und ist seitdem verantwortlich für die Bereiche Energiebeschaffung, EnMS und Energieeffizienz in der ALBA Group. Das ursprünglich gruppeninterne Energiemanagement-Team unterstützt mittlerweile auch externe Kundinnen und Kunden mit seinen interdisziplinären Kompetenzen.

Bei den Schlüsselpersonen im Team handelte es sich bei der Einführung insbesondere um die Leistungsebene der Gesellschaften sowie um die Fachbereichsleitung aus Einkauf, Kommunikation und technischer Anlagenbetreuung. Dies schuf die notwendige Akzeptanz bei den Mitarbeitenden der ALBA Group.

Das Team führte ein nach ISO 50001 zertifiziertes Energiemanagementsystem erfolgreich in der Unternehmensgruppe ein und sichert bis heute dessen Aufrechterhaltung innerhalb seiner 60 Gesellschaften und 260 Standorte. Das EnMS-Team ist dabei selbst ein Teil der Tochtergesellschaft ALBA Management GmbH. Im Rahmen der Energiemanagement-Beratungen nehmen die Expertinnen und Experten Verbrauchsanalysen vor, ermitteln Einsparpotenziale und setzen die energetische Optimierung gemeinsam mit den Verantwortlichen eines Standortes um.

:DÜSSELDORF Bädergesellschaft



Das **Energieteam der Bädergesellschaft Düsseldorf** besteht aus dem Energiemanagementbeauftragten, einer Vertreterin der Geschäftsleitung, einer Vertreterin des kaufmännischen Teams, einem Vertreter der Technikabteilung sowie zwei Vertretern aus dem Bäderbetrieb. Es war und ist maßgeblich an der Einführung, bzw. der Betreuung des EnMS beteiligt. Die Tabelle gibt einen Überblick:

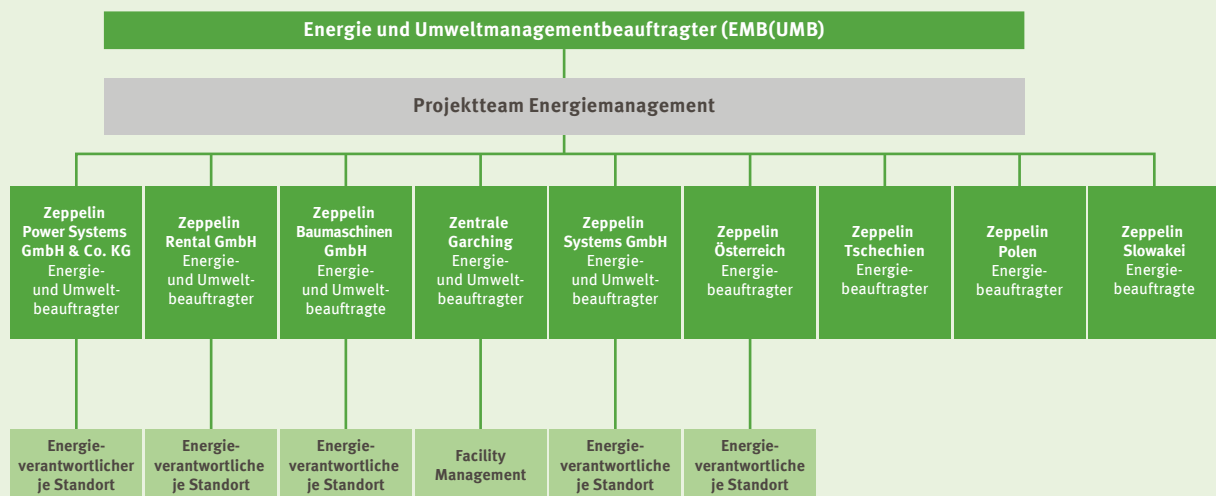
Name	Position im Unternehmen	Position im Team
Recep D.	Mitarbeiter Energiecontrolling und IT Systemadministrator	Energiemanagementbeauftragter
Sarah S.	Mitarbeiterin Energiecontrolling	Vertretung der kaufmännischen Abteilung
Katharina V.	Assistentin der Geschäftsführung	Vertretung der Geschäftsführung
Manfred Z.	Stellvertretender Leiter Instandhaltung	Vertretung der technischen Abteilung
Harald J.	Betriebsleiter	Vertretung des Bäderbetriebs
Mirco F.	Leitender Schwimmmeister	Vertretung des Bäderbetriebs



Das Energie- und Umweltmanagementsystem bei der Zeppelin GmbH wird über den Konzern (Holding) durch den Energie- und Umweltmanagementbeauftragten koordiniert, gesteuert und kontinuierlich weiterentwickelt. Für die einzelnen Tochtergesellschaften in Deutschland, Österreich, Tschechien, Polen und Slowakei ist jeweils ein Energiebeauftragter bestellt, der die Konzernvorgaben unter Berücksichtigung der gesellschaftsspezifischen Tätigkeiten

umsetzt und die Entwicklung in der jeweiligen Gesellschaft und den zugehörigen Standorten wieder an den Konzern zurückmeldet. Durch eine klare Struktur und die Definition von Verantwortlichkeiten wird so sichergestellt, dass das Energie- und Umweltmanagementsystem im gesamten Konzern sowie an allen Standorten gelebt wird.

Organigramm Energie- und Umweltmanagementsystem ISO 50001/ISO 14001



Die Aufgaben eines EnMS-Teams bestehen im Aufbau und der Pflege des EnMS. Dies umfasst⁸:

- ▶ Festlegung von Kriterien und Methoden, damit das EnMS und seine Überwachung wirksam funktionieren
- ▶ Einführung von Aktionsplänen
- ▶ Verantwortung für die Berichte über die Leistung und Ergebnisse des Systems an die Geschäftsleitung des Unternehmens
- ▶ Sicherstellung der Erfüllung der Normanforderungen

Neben den genannten Pflichtanforderungen aus der Norm kann das Team darüber hinaus mit folgenden Tätigkeiten zum Gelingen des EnMS beitragen:

- ▶ Erarbeitung von wirksamen Organisationsstrukturen zur Einbindung des EnMS in die betriebliche Organisation

- ▶ Aufbau und Pflege eines Energieinformationssystems für die interne Kommunikation
- ▶ Umfassende Datenerhebung und -auswertung sowie die Entwicklung und von Energieeffizienz-Maßnahmen zur Unterstützung der Umsetzung der Aktionspläne
- ▶ Interne Beratung beim Kauf und Verkauf von Energie sowie dem Erwerb von energierelevanten Produkten, Einrichtungen und Dienstleistungen
- ▶ Anlaufstelle für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie der Öffentlichkeit für Fragen bezüglich Energie im Unternehmen

Weil Energieeffizienz fast alle Bereiche Ihres Unternehmens berührt, ist es notwendig, dass das EnMS-Team mit Verantwortlichen aus allen betroffenen Abteilungen zusammenarbeitet. Mindestens jährlich sollte die Unternehmensleitung einbezogen werden. Um die Handlungsfähigkeit des EnMS-Teams zu erhalten, verfügt es bestenfalls über ein eigenes Budget und kann einen festen Teil der Einsparungen für weitere Aktionen nutzen.



4. Kontext der Organisation



Schritt 3: Werden Sie sich über Ihr Umfeld bewusst einschließlich Risiken und Chancen sowie der Bedürfnisse und Erwartungen von interessierten Parteien

Zunächst sollten Sie sich über das Umfeld bzw. den Kontext Ihrer Organisation bewusst werden, relevante interne und externe Einflüsse auf den Energieverbrauch und das EnMS bestimmen und bestehende Zusammenhänge herstellen. Interne Themen sind beispielsweise die allgemeine Unternehmensstrategie, Prozesse und Budgetvorgaben sowie weitere Kriterien, nach denen Investitionsentscheidungen gefällt werden. Die Entwicklung von Energiekosten, Technologien sowie Rechtsvorschriften im Energiebereich oder zur Treibhausgasreduzierung stellen z. B. externe Einflüsse dar. Weiterhin können Aspekte der Energieversorgungssicherheit oder die mögliche Nutzung von Energie nahegelegener Betriebe externe Einflüsse darstellen.

All diese Einflüsse betten Ihr EnMS in einen Kontext ein. Die Norm fordert diesen zu analysieren, um Faktoren, die einen Einfluss auf die energiebezogenen Leistung haben, zu identifizieren. Hiermit unterstützt das EnMS Ihr Unternehmen strategische Herausforderungen zu erkennen und auf diese zu reagieren.



Falls ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt wurde, haben Sie sich bereits mit den energetischen Zusammenhängen in Ihrem Unternehmen auseinandergesetzt und der Kontext ist dann ggf. im Auditbericht zu Beginn kurz dargestellt. Für die Kontextanalyse ist das zwar nicht umfassend genug, sie können aber darauf aufbauen.

Bestimmen Sie ferner alle relevanten interessierten und betroffenen Parteien („Stakeholder“) und berücksichtigen Sie deren relevante Anforderungen. In der Norm kommen die Erfassung des Umfeldes und die Bedürfnisse der Stakeholder bewusst nacheinander, da die Stakeholdererfassung als Ergänzung bzw. Korrektiv angesehen wird, um diese abzurunden. Neben eigenen Angestellten können Stakeholder dabei auch Lieferanten, Kundinnen und Kunden, Behörden oder Anwohnende umfassen. Sie sollten daraufhin diejenigen mit dem größten Einfluss auf die energiebezogene Leistung identifizieren und deren Erwartungshaltungen ausfindig machen. Berücksichtigen Sie dabei interne und externe Themen. Letztgenannte könnten beispielsweise branchenspezifische Ziele und Abkommen sowie die Entwicklung von Energiekosten umfassen während es sich bei internen Themen etwa um betriebliche Risiken, Personalpolitik oder Geschäftsziele handeln kann.



Ein wichtiger Aspekt der Kontextanalyse ist die Ermittlung von relevanten Rechtsvorschriften sowie deren Einhaltung zu überprüfen und zu bewerten. Falls vorhanden, können Sie dem Bericht des Energieaudits nach DIN EN 16247-1 relevante Vorschriften entnehmen. Außerdem könnte dieser auch erste Informationen über mögliche **Zuschüsse und Beihilfen** enthalten.



Die wichtigsten Gesetze, die Sie im Rahmen des EnMS im Blick haben sollten sind:

- ▶ das **Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz, EnEG)** und die **Energieeinsparverordnung (EnEV)**;
- ▶ das **Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G)**;
- ▶ das **Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Energieverbrauchsrelevante-Produkte Gesetz, EVPG)**;
- ▶ für Unternehmen, die größere technische Anlagen betreiben, können zudem das **Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)** sowie die **Bundes-Immissionsschutzverordnungen (BImSchV)** von Bedeutung sein.



Voraussetzung zur Teilnahme an EMAS ist der Nachweis, dass alle einschlägigen Umweltrechtsvorschriften eingehalten werden. Neben den relevanten Rechtsvorschriften im Bereich Energie, stehen im Umweltmanagement u. a. europa-, bundes- und landesrechtliche Gesetze, Verordnungen und technische Regelwerke in den Bereichen Immissionsschutz, Wasser und Abwasser, Abfall, Naturschutz, Chemikalien und Gefahrstoffe, Brandschutz und Arbeitsschutz im Fokus.

Die Einhaltung der Rechtsvorschriften wird von den Umweltgutachtern und Umweltgutachterinnen geprüft und bestätigt. Vor der EMAS-Registrierung einer Organisation werden zudem die zuständigen Umweltbehörden eingebunden.





Eine Zusammenstellung der bundesweiten Förderprogramme im Bereich Energieeffizienz finden Sie auf der Webseite „Deutschland macht’s effizient“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi): <https://www.deutschland-machts-effizient.de/KAENEF/Navigation/DE/Foerderprogramme/foerderprogramme-energieeffizienz.html> (QR-Code links oben).

In der Förderdatenbank des BMWi können Sie zudem nach passenden Förderprogrammen und Finanzhilfen des Bundes, der Länder und der EU suchen: <http://www.foerderdatenbank.de/> (QR-Code links unten).



Ermitteln Sie anschließend Risiken und Chancen und legen Sie fest, wie mit diesen umgegangen werden soll, um für eventuelle negative Ereignisse vorbereitet zu sein. Beziehen Sie dabei neben Ihren eigenen Bedürfnissen und Verpflichtungen auch die Erfordernisse und Erwartungen von Stakeholdern ein. Ein Risiko beschreibt sich aus der Bedeutung eines Ereignisses sowie dessen Eintrittswahrscheinlichkeit und stellt eine Abweichung von Ihren Erwartungen dar, wobei diese sowohl positiv als auch negativ sein kann. Mögliche Risiken können innerhalb des EnMS liegen wie z. B. hohe Einführungskosten, fehlende Akzeptanz oder unwirtschaftlicher Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen oder externe Faktoren umfassen wie beispielsweise Marktrisiken oder die Ungewissheit einer bevorstehenden Gesetzesänderung. Risiken können auch in Zusammenhang mit dem Klimawandel stehen, wie z. B. Einschränkungen in der Energiebereitstellung aufgrund von Niedrigwasser. Vergessen Sie nicht auch die Chancen zu analysieren⁹. Falls Sie ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt haben, können die Informationen aus dem Auditbericht sowie aus dem Abschlussgespräch weitere Ansatzpunkte zur Abschätzung von Risiken und Chancen liefern. Berücksichtigen Sie im weiteren Verlauf die Ergebnisse der energetischen Bewertung (siehe Kapitel 3.3) im Rahmen des „Plan Do Check Act“ (PDCA)-Zyklus und passen Sie Risiken und Chancen an neue Erkenntnisse an. Auch müssen Sie Maßnahmen zum Umgang mit Risiken und Chancen planen, um auf solche Ereignisse möglichst kontrolliert reagieren zu können. Beispielsweise könnte dem Risiko nicht alle rechtlichen Anforderungen einzuhalten oder weiteren Verpflichtungen wie branchenspezifische Abkommen nicht nachzukommen, mit der systematischen Identifikation, Analyse und Bewertung dieser Anforderungen entgegen gekommen werden. Hierfür eignen sich bspw. sogenannte Rechtskataster, in denen alle für die Organisation relevanten Gesetze, Verordnungen sowie weitere Verpflichtungen hinterlegt sind.



⁹ Mögliche Chancen, die sich aus der Einführung eines EnMS ergeben entnehmen Sie Abbildung 2.1 im Kapitel 2.1.



Da die Stakeholder auch die energiebezogene Leistung indirekt beeinflussen können, ist es essentiell, alle interessierten Gruppen zu identifizieren und zu analysieren. Für eine vollständige Erfassung sind insbesondere auch die internen Stakeholder zu berücksichtigen (z. B. Unternehmensleitung, Controlling, Personalabteilung etc.). Die Beziehungen von Kontext und Stakeholdern sind als sich ergänzende Elemente wahrzunehmen. Folgende Fragen sollten Sie sich stellen:

- ▶ Welche Themen des Kontextes sind für uns relevant und wo sollten wir tätig werden?
- ▶ Welche Stakeholderforderungen sind relevant und sollten wir berücksichtigen?
- ▶ Welche Organisationseinheiten und Unternehmensprozesse sind für das EnMS relevant und sollten tiefergehend betrachtet werden?

Wird der Prozess systematisch durchlaufen, sollten wesentliche Chancen und Risiken sichtbar werden. Dies lässt sich durch eine SWOT-Analyse o.Ä. unterstützen. Ein solcher Prozess dient üblicherweise auch als Basis für die Ausarbeitung einer neuen Strategie bzw. der Anpassung oder Korrektur einer bestehenden Strategie.

**NEU in
ISO**

Schritt 4: Legen Sie aus der Analyse des Kontextes den Anwendungsbereich und die Grenzen des EnMS klar fest

Der Anwendungsbereich bestimmt die Abdeckung, Aussagekraft und Komplexität Ihres EnMS. Je nachdem ob Sie direkte Kontrolle über den Energieverbrauch bestimmter Bereiche haben oder diesen zumindest beeinflussen können, sollten Sie die jeweiligen Bereiche innerhalb oder außerhalb der Bilanzierungsgrenzen des EnMS anordnen. Der Versorgungs- oder Lieferverkehr kann z. B. je nach Einflussbereich innerhalb oder außerhalb der Grenze des EnMS liegen. Geben Sie Energie über die Bilanzierungsgrenze an einen benachbarten Betrieb ab, empfiehlt es sich diese Energieflüsse zu betrachten. Dasselbe gilt für Abwäre, die z.B. über Luft oder Kühlwasser entweicht.



Legen Sie die Grenzen des **Anwendungsbereichs** basierend auf sachlich fundierten Gründen fest. In keinem Fall sollten Sie wesentliche Energieverbräuche in Ihrem Einflussbereich ausnehmen. Wenn Sie nicht alle wesentlichen Prozesse mit einbeziehen, kann es z. B. passieren, dass die Energieeffizienzmaßnahmen nicht optimal auslegen und dadurch unerwünschte Energieverbrauchssteigerungen in Prozessen außerhalb der Grenzen erhalten, ohne dass Sie eine entsprechende Rückmeldung durch Ihr EnMS erhalten. Außerdem kann die Glaubwürdigkeit Ihres EnMS unter einem zu eng gesteckten Anwendungsbereich leiden. Wenn Sie den Bestimmungen des Energiedienstleistungsgesetzes unterliegen und Ihr Energiemanagementsystem hierfür nutzen möchten, ist darauf zu achten, dass immer zunächst der Gesamtenergieverbrauch ermittelt wird¹⁰.

¹⁰ Weitere Informationen hierzu finden Sie im Merkblatt für Energieaudits des Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), welches Sie unter folgendem Link aufrufen können: https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ea_merkblatt.pdf?jsessionid=D6E27550696694DABE24E087EA979EC9.1_cid362?__blob=publicationFile&v=9

Haben Sie bereits ein Energieaudit durchgeführt, können Sie sich an den Festlegungen orientieren, sollten diese aber noch einmal kritisch hinterfragen. Es empfiehlt sich, den Anwendungsbereich jährlich auf den Prüfstand zu stellen – Hand in Hand mit der Kontext- und Stakeholderbetrachtung.

Schritt 5: Stellen Sie den nötigen Kompetenzaufbau und Bewusstseinsbildung sicher

Nachdem Sie entschieden haben, wer welche Aufgabe übernimmt, ist es notwendig herauszufinden, ob alle betroffenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Kenntnisse und Fähigkeiten besitzen, um Ihre Aufgaben im Bereich des Energiemanagements durchzuführen. Dies gilt sowohl für das Energiemanagement-Team als auch für alle weiteren relevanten Personen. Der Schulungsbedarf kann dabei u. a. aus einer Analyse der bisherigen und künftigen Tätigkeiten der jeweiligen Personen, Anforderungen an den Betrieb von Maschinen und Anlagen oder im Rahmen von Mitarbeitergesprächen ermittelt werden. Es empfiehlt sich einen Schulungsplan aufzustellen und nachzuhalten.

Geeignete Weiterbildungsmaßnahmen führen zu einem dazu, entsprechenden und nötigen Wissen im Unternehmen aufzubauen, und zum anderen, dass sich die einzelnen Beschäftigten über die Wichtigkeit des Energiemanagements bewusst werden. Je nach ermitteltem Bedarf kann es sinnvoll sein, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für diese Aufgabe weiterzubilden. Dies ist insbesondere für Abteilungen ratsam, deren Personal nicht technisch geschult ist, die aber trotzdem entscheidend zum Energieverbrauch beitragen.

Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung sind eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg des Energiemanagements in Ihrem Unternehmen. Sensibilisierung kann über eine Reihe unterschiedlicher Kanäle erfolgen. Geeignet sind zum Beispiel Informationskampagnen, Flyer, Infoscreen, Artikel in Werkszeitungen, das Intranet oder interne Meetings.

In jedem Fall ist es wichtig, Ihr gesamtes Personal zur aktiven Teilnahme zu motivieren. Geben Sie Tipps, wie man einfach und unkompliziert am Arbeitsplatz oder zu Hause Energie einsparen kann, und kommunizieren Sie Erfolgserlebnisse, die sowohl den Umwelt- als auch den Kostenaspekt beinhalten. Wichtig ist zudem, dass die Unternehmensleitung mit gutem Beispiel vorangeht. Einfache Verhaltensänderungen werden viel leichter angenommen, wenn sich auch die Leitung engagiert und dies kommuniziert.

Das Training und die Sensibilisierung zum Thema Energiemanagement beschränken sich idealerweise nicht nur auf Ihr eigenes Unternehmen, sondern beziehen Zulieferer mit ein. Sie könnten deutlich machen, dass von allen, die im Auftrag Ihres Unternehmens arbeiten, erwartet wird, dass Sie ebenfalls über das erforderliche Wissen für die Umsetzung eines erfolgreichen Energie- oder Umweltmanagements verfügen.



Wir nennen es Rohstoff.



Fachkompetenz aufbauen, weitergeben und vernetzen

Bei der ALBA Group hat sich ein mehrstufiges Schulungskonzept bewährt, das sich an jene Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter richtet, die am Energiemanagement beteiligt sind. Aufgebaut ist es entsprechend ihrer Aufgaben und Anforderungen. Ein Beispiel sind Seminare zu den Schwerpunktthemen „Kennzahlenbildung“ und „Einflussgrößen“. Wer am Seminar teilgenommen hat, gibt neu erworbenes Wissen im Rahmen von „Inhouse“-Schulungen an die Energiebeauftragten der Regionen weiter.

Ergänzend zu den Schulungen besucht das Energiemanagement-Team der ALBA Group regelmäßig die Gesellschaften vor Ort. Dort bespricht es mit den jeweiligen Energiebeauftragten und technischen Fachkräften, wie die Fahrweisen der Anlagen optimiert werden können.

Um ständig auf dem Laufenden zu sein, pflegen die Mitglieder des Teams auch den Kontakt mit anderen Fachleuten, z. B. von der IHK Berlin und mit den Energiebeauftragten des Landes Berlin. Dieser intensive Dialog ermöglicht die kontinuierliche Weiterentwicklung der energetischen Maßnahmen.

3.2 Aufbau eines Systems von Energieleistungskennzahlen (EnPIs)



EnPI spielen bei der systematischen Senkung der Energiekosten und der fortlaufenden Verbesserung der energiebezogenen Leistung eine entscheidende Rolle. Sie fungieren als Indikatoren, die bisherige, erwünschte und tatsächliche Energieverbräuche darstellen. Dies ermöglicht eine Steuerung (Controlling) anhand derer Verbesserungen nachgewiesen und im Falle von Abweichungen die Notwendigkeit von Abhilfemaßnahmen aufgezeigt werden können.



Die Datensammlung, Messung und Analyse der Energieverwendung ist bereits ein wesentlicher Bestandteil des Energieaudits nach DIN EN 16247-1.¹¹ Sofern Sie ein Energieaudit durchgeführt haben, sollten Sie bereits über eine umfassende Datenbasis für die Entwicklung von EnPIs verfügen:

- ▶ allgemeinen Betriebskennzahlen;
- ▶ charakteristische Merkmale des Standorts und des/der Gebäude (z. B. Gebäudeenergieausweis, Typenschilder);
- ▶ Liste der energieverbrauchenden Systeme, Prozesse und Einrichtungen (z. B. Anlagenkatalog, Prozess- oder Systembilder, Betriebszeiten);
- ▶ historische Verbrauchsdaten und Informationen zu eigener Energieproduktion (z. B. Rechnungen, regenerative Energiequellen, bereits durchgeführte Maßnahmen);
- ▶ Konstruktions-, Betriebs- und Wartungsdokumente der energieverbrauchenden Systeme;
- ▶ Besonderheiten oder betriebliche Auffälligkeiten;
- ▶ relevante Angaben für Wirtschaftlichkeitsanalysen (z. B. Einsparpotentiale in kWh/a und €/a, Kostenvoranschläge für Maßnahmen, Budgetlimits für Energieeffizienzmaßnahmen etc.).



6. Planung

Als Grundlage zur Bildung von EnPIs dient die sogenannte „energetische Bewertung“ (ISO 50001:2018, Normkapitel 6.3). Dabei handelt es sich um eine systematische Erfassung und Analyse der Energieverwendung

¹¹ Laut DIN EN 16247-1, 5.5 enthält die Analyse eine Aufschlüsselung des Energieverbrauchs auf der Verbrauchs- und Versorgungsseite; die Energieflüsse und Energiebilanz des auditierten Objekts sowie das Muster der Energienachfrage im Zeitverlauf.

einschließlich der Messung der Verbrauchswerte und der Werte aller relevanten Einflussgrößen. Die energetische Bewertung hat die Identifikation der Hauptverbraucher und die Aufdeckung möglicher Potentiale zum Ziel. Für die identifizierten Hauptverbraucher sind darauf aufbauend EnPIs zur Überwachung und Messung zu entwickeln und zu nutzen. Hierauf wird im Folgenden detailliert eingegangen.

Eine Energiedatensammlung dient als Grundlage für die energetische Bewertung und die Ableitung von geeigneten EnPIs. Je höher der Verbrauch von Bereichen und Anlagen, desto genauer sollte die Messung und desto höher sollte der Detaillierungsgrad des Messkonzepts sein.

Anhand eines Praxisbeispiels verdeutlichen die folgenden Ausführungen, wie ein System von EnPI schrittweise erarbeitet und dann mit ihm gesteuert werden kann (Abbildung 3.2).

Abbildung 3.2

Schritte für den Aufbau eines Systems von EnPIs



Quelle: eigene Darstellung

Steuerungsobjekte sind dabei die energieverbrauchenden Anlagen und Prozesse, deren Energieeinsatz optimiert werden soll. Bei der Auswahl können Sie sich ggf. an den Ergebnissen des Energieaudits orientieren.

NEU in
ISO

Schritt 1: Erfassen Sie alle energieeinsetzenden Prozesse.

Zweckmäßig ist zu Beginn, eine Liste aller energieeinsetzenden Prozesse zu erstellen, die folgende Informationen umfasst (Schritt 1 in Abbildung 3.3):

- ▶ Bezeichnung,
- ▶ eingesetzte Energieträger,
- ▶ Jahresenergieverbrauch und
- ▶ Jahresenergiekosten.

Kleinverbraucher können als gemeinsames Steuerungsobjekt zusammengefasst werden oder unbetrachtet bleiben.

Ist eine Quantifizierung des Energieverbrauchs einer Referenzperiode mangels vorhandener Messdaten schwierig, könnten Energieverbräuche unter Zugrundelegung der Typenschildangaben jeweiliger Prozessanlagen und unter Berücksichtigung der erfassten Laufstunden (Produktivstunden einer Anlage pro Jahr) geschätzt und in Energiekosten umgerechnet werden.

Schritt 2: Grenzen Sie SEUs ab, und legen Sie Verantwortlichkeiten fest.

Sind Energieverbraucher und Energieverbrauchergruppen in der Liste erfasst, empfiehlt es sich, eine Reihenfolgebildung mit absteigenden Jahresenergieverbrauch vorzunehmen. Zur Festlegung der SEUs nutzen Sie ein festgelegtes Kriterium – etwa:

- ▶ alle Prozesse die kumuliert x % des Energieverbrauchs verursachen oder der Energiekosten verursachen oder
- ▶ alle Prozesse mit einem Energieverbrauchsanteil von mehr als x %

sind als SEUs anzusehen. Die Kriterien bestimmen Sie gemäß der ISO 50001 selbst.

Um möglichst rasch eine große Wirkung zu erzeugen, schlagen die **DIN ISO 50006** und die **DIN EN ISO 50001** vor, dass sich die Steuerung auf Prozesse mit hohem Verbrauchssenkungspotential konzentriert. Vermutet werden diese vor allem bei den SEUs. Im Abschnitt 4.2.6 der ISO 50006 finden Sie praxisnahe Informationen zur Energiedatensammlung.



Für sämtliche SEUs sollen Energieleistungskennzahlen festgelegt werden. Hierbei handelt es sich um Rechenregeln, die dazu dienen, normalisierte Kennzahlenwerte – zur „Normalisierung“ später mehr – mit Bezug zur Vergangenheit (Baseline-Werte) oder zur Zukunft (Ziel-Werte) zu ermitteln und mit Ist-Werten zu vergleichen, um ggf. Abweichungen aufzuzeigen.

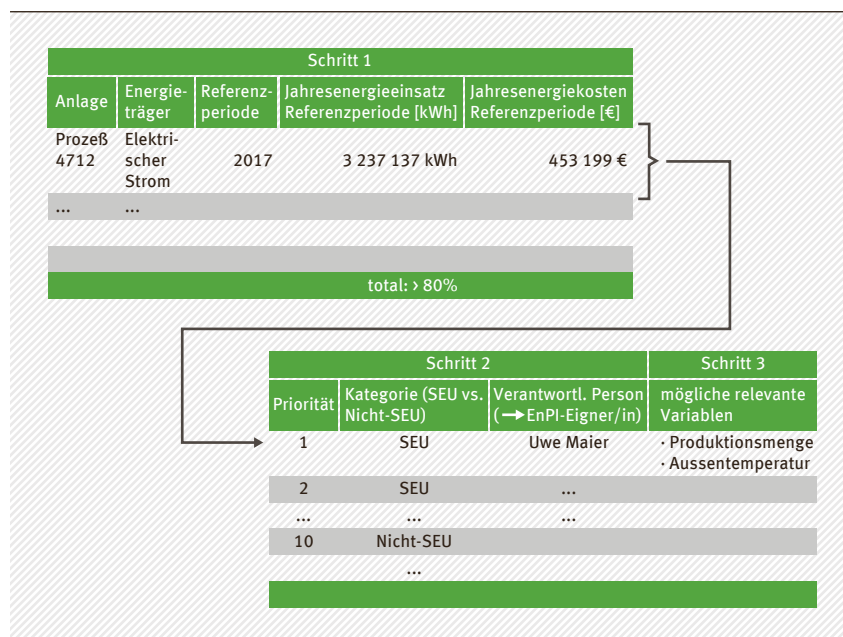
Die Vergleiche sind dabei notwendig, um Veränderungen sichtbar zu machen, wodurch Druck erzeugt wird, um Zielwerte zu erreichen und Verbesserungen zu erwirken. Darüber hinaus ist es sinnvoll, dass Personen, die bei ihrer Tätigkeit den hauptsächlichen Einfluss auf den Energieverbrauch von SEUs ausüben können, Verantwortlichkeit für die Kennzahlenwerte zugeordnet bekommen. Diese Personen sollten daher als „Kennzahl-Eigner“ oder „Kennzahl-Eignerin“ bezeichnet werden. Da sich EnPIs – wie dargelegt – i. d. R. auf SEU-Prozesse beziehen, macht es in vielen Fällen Sinn, bereits bestehenden Prozesseignerinnen oder -eignern (Maschinenführer/innen, Vorarbeiter/innen, Meister/innen, Kostenstellenleitung in der Produktion etc.) diese „Kennzahl-Eignerschaft“ zu übertragen. Wichtig ist hierbei, dass Sie jeden EnPI nur einer Person zuordnen, sodass eine klare Zuständigkeit gesichert ist.

Schritt 3: Ermitteln Sie die möglichen „relevanten Variablen“.

Sobald Sie die Kennzahl-Eignerschaften festgelegt haben, stellen Sie bei allen SEUs Überlegungen an, welche Faktoren den jeweiligen Energieeinsatz beeinflussen könnten. Halten Sie diese möglichen Einflussfaktoren ebenfalls in der Liste fest.

Abbildung 3.3

Erfassung aller energieeinsetzenden Prozesse (Schritt 1); Abgrenzung der SEU, Festlegung der Kennzahl-Eigner/innen und Klärung möglicher Einflussfaktoren (Schritt 2 und 3)



Quelle: eigene Darstellung



Bei EMAS müssen sowohl **direkte als auch indirekte Umweltaspekte bewertet** werden. Neben dem Bereich Energieeffizienz sind auch **Kernindikatoren** in weiteren **Schlüsselbereichen** festzulegen: Materialeffizienz, Wasser, Abfall, Biologische Vielfalt, Emissionen. Beispiele für Umweltindikatoren sind die jährlichen gesamten Luftemissionen (SO₂, NO_x etc.) sowie das gesamte jährliche Aufkommen an (gefährlichen) Abfällen.

Das Umweltbundesamt veröffentlichte hierzu: **Umweltkennzahlen in der Praxis. Ein Leitfaden zur Anwendung von Umweltkennzahlen in Umweltmanagementsystemen mit dem Schwerpunkt auf EMAS** (abrufbar über den QR-Code).



Schritt 4: Ermitteln Sie die „relevanten Variablen“ und bestimmen Sie die Energieverbrauchsfunktion

Als nächstes ist von Ihnen zu testen, ob die möglichen Einflussfaktoren auch sogenannte „relevante Variablen“ sind, inwieweit also ein Zusammenhang zwischen ihnen und dem Energieverbrauch besteht. Hierzu erheben Sie zu den Daten von Energieverbräuchen (aus Schritt 1) Angaben der möglichen Einflussfaktoren (z. B. Produktionsmenge und Temperatur) und werten diese aus. Tabelle 1 stellt eine beispielhafte Übersicht dar, die als Grundlage für die weitergehende Analyse dienen kann.

Tabelle 1

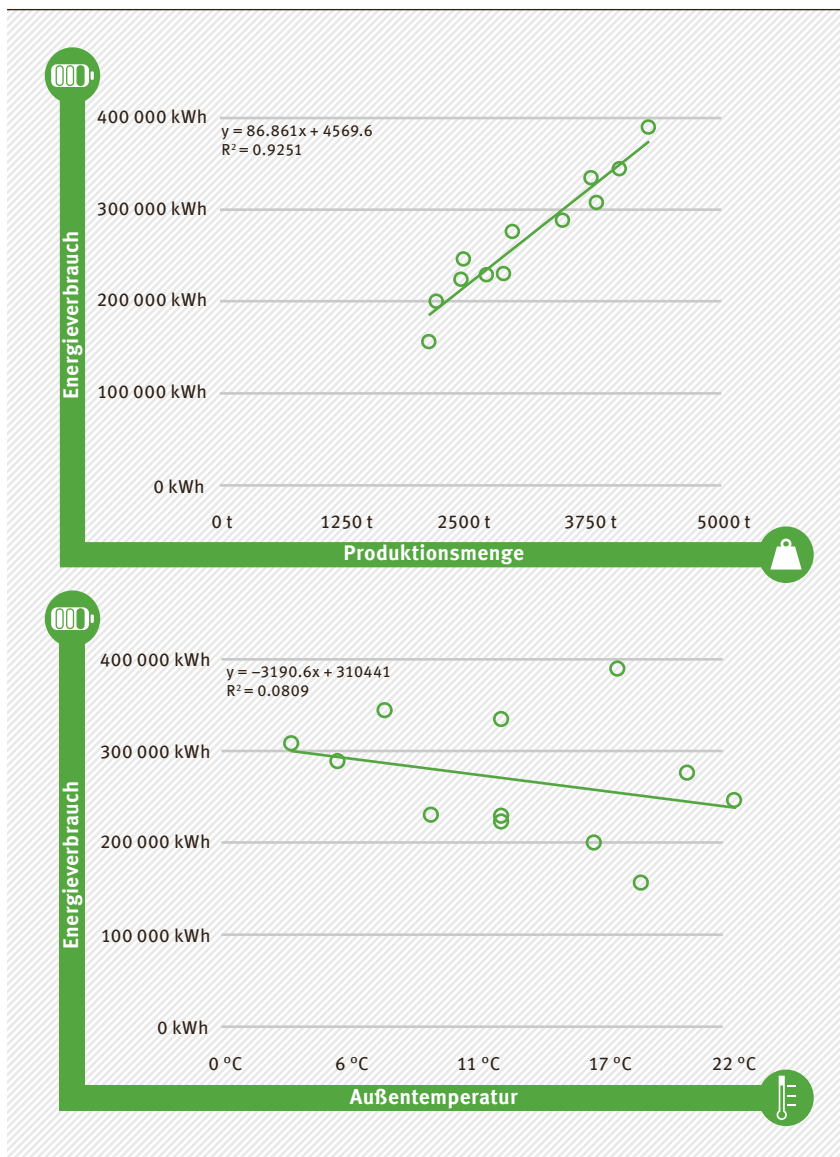
Beispielhafte Datentabelle für die Ermittlung der Zusammenhänge zwischen Einflussfaktoren und Energieverbrauch

Monat	Verbrauch el. Energie [kWh]	Mögliche „relevante Variablen“	
		ProdMenge [t]	Ø Außentemperatur [°C]
Januar	308 546	3 757	3
Februar	289 457	3 420	5
März	345 789	3 981	7
April	224 545	2 411	12
Mai	335 778	3 701	12
Juni	156 788	2 092	18
Juli	246 789	2 434	22
August	276 888	2 918	20
September	200 456	2 161	16
Oktober	391 345	4 275	17
November	229 757	2 660	12
Dezember	230 999	2 827	9
Summe	3 237 137	36 637	

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 3.4

Ergebnis der Regressionsanalyse zur Verdeutlichung des Zusammenhangs zwischen der Produktionsmenge (oben) und der Außentemperatur (unten) und dem Energieverbrauch



Quelle: eigene Darstellung

Im Anschluss testen Sie dann mit Hilfe einer Regressionsanalyse die Zusammenhänge dieser Daten. Zunächst stellen Sie hierzu die Energieverbräuche einzelnen Einflussgrößen in einem einfachen XY-Diagramm gegenüber. Daraus wird häufig bereits ersichtlich, ob bzw. wie stark der Energieeinsatz mit der Einflussgröße korreliert. Abbildung 3.4. zeigt die Ergebnisse für eine Regressionsanalyse zwischen Energieverbrauch und Produktionsmenge (oben) sowie Außentemperatur (unten), die mittels einer Tabellenkalkulationssoftware durchgeführt wurde.

Im vorliegenden Fall ist bei der Betrachtung der beiden Abbildungen schon grafisch zu erkennen, dass die Produktionsmenge eine deutliche Korrelation zum Energieverbrauch aufweist, denn alle realen Messwerte liegen nahe an der eingezeichneten Trendlinie. Wie gut die Trendlinie

den Zusammenhang von Energieverbrauch und Einflussgröße erklärt, wird auch „Bestimmtheitsmaß (R^2)“ genannt. Ein „Bestimmtheitsmaß von 1 stellt einen perfekten Zusammenhang dar, eines von 0 keine Korrelation. Bei der Produktionsmenge ist ein relativ hohes Bestimmtheitsmaß von 0,93 vorhanden, während die Temperatur mit einem R^2 von etwa 0,08 den Energieverbrauch deutlich schwächer erklärt. Nahe liegt daher, die Produktionsmenge als „relevante Variable“ anzusehen und die Temperatur auszuschließen. Allerdings können bei Vorliegen mehrerer Einflussfaktoren grundsätzlich auch solche mit einem – in der Einzelbetrachtung – geringen R^2 als relevante Variablen betrachtet werden. Ist der Energieverbrauch nämlich auf mehrere (messbare) Einflussfaktoren zurückzuführen, dann kann er nur dann adäquat erklärt werden, wenn deren Einfluss simultan im Rahmen einer „multiplen Regressionsanalyse“ durch das „korrigierten Bestimmtheitsmaß R_{kor}^2 “ bestimmt wird.

Bei derartigen Modellen erklären die einzelnen Variablen dann jeweils nur einen Teil der Veränderung. Daher kann es durchaus vorkommen, dass die Berücksichtigung eines vermeintlich schwachen Faktors in der Simultanbetrachtung das – für multiple Analysen relevantere – korrigierte Bestimmtheitsmaß R_{kor}^2 erhöht und damit ebenso als relevante Variable angesehen werden könnte. Die Darstellung einzelner Korrelationen mit Hilfe von XY-Diagrammen wie oben liefert daher lediglich eine erste Einschätzung zur Beurteilung der Relevanz von Variablen. Insgesamt kann aber davon ausgegangen werden, dass die Variable mit dem höchsten R^2 den Energieverbrauch am stärksten beeinflusst.

Bei der Entscheidung, ob ein Einflussfaktor als relevante Variable angesehen werden soll, spielt nicht nur seine Wirkung auf das korrigierte Bestimmtheitsmaß eine Rolle, sondern auch der Aufwand, die entsprechenden Daten für die jeweilige Variable kontinuierlich zu erfassen und bereit zu stellen. Sollte ein Einflussfaktor einen nur sehr geringen Anteil zur Erklärung des Energieverbrauchs liefern (geringe Erhöhung des R_{kor}^2 -Wertes bei dessen Berücksichtigung), gleichwohl aber einen bedeutenden Erfassungsaufwand mit sich bringen, kann es durchaus gerechtfertigt sein, ihn nicht als „relevante Variable“ vorzusehen (Verhältnismäßigkeitsprinzip). Im vorliegenden Beispielfall wird dies für die Temperatur angenommen und daher nur die Produktionsmenge als „relevante Variable“ deklariert und infolge dessen bei der EnPI-Festlegung berücksichtigt.

Eine Energieverbrauchsfunktion (EVF) – die dann den EnPI darstellt – lässt sich meist dem durch Computersoftware ermittelten Regressionsergebnis direkt entnehmen. Sie gibt den Energieverbrauch in Abhängigkeit seiner Einflussgrößen durch eine mathematische Funktion wider und erlaubt so, Energieverbräuche auf der Grundlage vorausgesagter Variablenwerte abzuschätzen. Ferner ermöglicht eine EVF Normalisierungen und schafft so die Grundlage von fairen Vergleichen zwischen Perioden oder Ziel- und Istwerten. In unserem Beispiel lautet die EVF und der daraus abgeleitete EnPI:

$$EnPI(Monat)_{4712} = 86,861 \frac{kWh}{t} \times Produktionsmenge[t] + 4.569 kWh$$

Der aufgeführte EnPI bezieht sich – aufgrund der gegebenen Datenlage (Auswertung von Monatsdaten) und der Tatsache, dass eine Grund- bzw. Sockellast vorliegt – auf Monate.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass ein EnPI auch als Quotient (Energieverbrauch im Zähler und Wert der relevanten Variablen im Nenner) dargestellt werden kann. Wie der Klammerausdruck verdeutlicht ist dies aber nur möglich, wenn nur eine relevante Variable und zudem auch keine Grund- oder Sockellast vorliegen. Da diese Rahmenbedingungen häufig nicht erfüllt werden und darüber hinaus eine Aggregation von mehreren EnPIs zu übergeordneten EnPIs (etwa EnPI eines ganzen Fabrikgebäudes) bei Quotienten regelmäßig nicht möglich ist, wurde auf deren Darstellung in diesem Kapitel verzichtet.

Schritt 5: Erarbeiten und bewerten Sie Verbesserungsmaßnahmen.

Die Festlegung des beispielhaften EnPIs ist nun erledigt (Schritt 4). Es folgt die Erarbeitung, Bewertung und mögliche Freigabe von Verbesserungsmaßnahmen, die Herleitung und die Auswertung von EnPI-Werten sowie die Festlegung von Umsetzungsfristen (vgl. Schritt 5, Abbildung 3.5). Im Anschluß daran wären die weiteren SEUs dementsprechend zu bearbeiten.

Abbildung 3.5

Prozessanalyse zur Erarbeitung, Bewertung und möglicher Freigabe von Verbesserungsmaßnahmen sowie der Festlegung von EnPI-Zielwerten und von Umsetzungsfristen

Schritt 1 ... 3			Schritt 4		Schritt 5			
Anlage	Energie-träger	...	EnPI (= Energieverbrauchsfunktion)		Verb.-mass-nahme	Kapitalwert Ok?	Ziel-wert	Deadline
Prozeß 4712	elektr. Energie	...	$EnPI(Monat)_{4712} = 86,861 \frac{kWh}{t} \times Produktionsmenge[t] + 4.569 kWh$		XYZ	324 500 € ✓	-10%	12/19
...	...	...	...		...	195 700 € ✓	-5%	...
...	...	...	...		...	178 000 € ✓	...	...
...	...	...	...		...	...	...	...
Wertsteigerungsbeitrag:					1 287 000 €			

Prozessanalyse

- Entwicklung Verbesserungs-ideen
- Bewertung
- Vorlage
- Genehmigung
- Setzen von Zielen
- Umsetzung

Quelle: eigene Darstellung

Unregelmäßigkeiten müssen von Ihnen erklärt werden können. Es ist deswegen notwendig, parallel zu den Energieverbräuchen und der Energieverwendungen auch Daten zu den relevanten Variablen und statischen Faktoren zu erfassen. Um die Übersichtlichkeit zu wahren, ist es sinnvoll, sowohl das gesamte Unternehmen als auch einzelne Bereiche (z. B. Anlagen, Standorte, Einrichtungen), Systeme und Prozesse zu betrachten, für diese Betrachtung aber immer Systemgrenzen und Betriebsbedingungen festzulegen. Ferner muss das Personal, das wesentlichen Einfluss auf den Energieeinsatz hat, für jeden der wesentlichen Bereiche (SEU) bekannt sein.



:DÜSSELDORF Bädergesellschaft



Relevante Variablen und statische Faktoren, die sich signifikant auf die Energienutzung auswirken

Verschiedene Einflussfaktoren wirken sich unterschiedlich stark auf den Energieverbrauch bestimmter Bereiche aus. Dies erschwert die Vergleichsmöglichkeiten der Bäderbetriebe untereinander, überregional sowie den Vergleich von verschiedenen Betriebsjahren.

Daher werden für jeden der SEU **relevante Variablen** und Betriebsmerkmale mit aufgenommen, damit eine umfassende Auswertung der Daten ermöglicht wird. Schulklassen duschen beispielsweise kürzer als Seniorengruppen. Ein höheres Beckenaufkommen im Freibad bei warmem, sonnigem Wetter bedingt mehr Verdrängungswasser, welches wieder beheizt dem Becken zugeführt werden muss. Allerdings erwärmt sich das Becken durch die solare Einstrahlung.

Später – wenn sich strukturelle Änderungen ergeben haben – umfassen die gesammelten Daten auch **statische Faktoren**. Während relevante Variablen routinemäßigen oder unregelmäßigen Veränderungen unterliegen, ist das bei statischen Faktoren nicht der Fall. Die Betriebstypen etwa können als statische Faktoren angesehen werden: Hallenbäder mit und ohne Sauna, Freibäder, Freizeitbäder oder Kombibäder weisen unterschiedliche Energieverbräuche auf. Neben direkten Einflüssen, wie unterschiedlich beheizter Becken, gibt es in unterschiedlichen Bädertypen auch indirekte, wie verschiedene Mengen an verdunstendem Wasser. Ein moderner technischer Stand der Anlagen mit energieeffizienter Steuer-, Regelungs- sowie Lüftungstechnik und hoher Wärmerückgewinnung benötigt zudem eine geringere Wärmezufuhr. Der Wirkungsgrad und die Regelbarkeit von Pumpen wirken sich stark auf den Stromverbrauch aus.



Das Definieren von geeigneten EnPI kann eine Herausforderung sein, wenn verschiedene Faktoren zusammen die Energieverbräuche beeinflussen. In solchen Fällen ist es empfehlenswert, die SEUs eng abzugrenzen, um so die EnPI auf kleinere Einheiten mit möglicherweise einer geringen Anzahl an Einflussfaktoren herunter zu brechen.



Überlegen Sie sich Verbesserungsmaßnahmen, und legen Sie

Ziel-Werte fest. Die fortlaufende Verbesserung der „energiebezogenen Leistung“ soll durch eine Verringerung des – normalisierten – Energieverbrauches aller relevanten Prozesse geschehen. Dazu müssen geeignete Maßnahmen identifiziert, bewertet und umgesetzt werden. Durch einen Vergleich zwischen einem vergangenheitsbezogenen Referenzwert – der sogenannten „energetischen Ausgangsbasis“ (engl. Energy Baseline, EnB) und einem Ist-Wert können Sie die Entwicklung prüfen. Um angemessene Verbesserungswirkungen zu erreichen, überlegen Sie sich zudem auch Ziele und in der Folge Ziel-EnPI-Werte auf operativer Ebene. Mehr zur Festlegung von Zielen finden Sie in Kapitel 3.5.

Im o. a. Beispiel sei ein Baseline-Wert in Höhe von rund 3 237 MWh (mit Bezug auf das Jahr 2017) ermittelt worden. Dieser Baseline-Wert bildet nun die Grundlage für die Entwicklung von Ideen für Verbesserungsmaßnahmen. Dazu ist der betrachtete Prozess durch den Kennzahl-Eigner oder die Kennzahl-Eignerin in Zusammenarbeit mit anderen fachkundigen Kolleginnen und Kollegen in energetischer Hinsicht kritisch zu hinterfragen. Die Ideenentwicklung ist umso produktiver, je detaillierter und filigraner die Kennzahlenstruktur eines jeweiligen Prozesses ausgearbeitet worden ist. Ergebnis sollte jeweils eine Vorstellung konkreter Maßnahmen sein, eine Übersicht erforderlicher Schritte zur Umsetzung und nötiger Anschaffungen/Tätigkeiten sowie auch der zu erwartenden energiebezogenen Auswirkung (gemessen idealer Weise in kWh Energieeinsparung pro Jahr). Aus dem ermittelten Einspareffekt ergibt sich der Zielwert für den EnPI, im Beispiel 324 MWh/Jahr, also etwa 10 %.

Schritt 6: Analysieren Sie Abweichungen nach Normalisierung.

Die Durchführung von Abweichungsanalysen liegt sinnvoller Weise in der Verantwortung des ggf. vorhandenen Controllings, weil derartige Tätigkeiten zum üblichen Aufgabenbereich einer Controllingabteilung gehören. Gleichwohl ist es denkbar und ggf. auch zweckmäßig, dies dem Energiemanagement zu übertragen.

Tragen Sie zunächst je SEU den erarbeiteten EnPI sowie die Bezugs-Perioden, den gemessenen Baseline-Wert, die aktuellen Werte der relevanten Variablen sowie auch den zuvor festgelegten Zielwert in eine Liste ein (siehe etwa Tabelle 2). Sobald Ist-Werte der Berichtsperiode vorliegen, kann die Vorbereitung der Abweichungsanalyse beginnen.

Tabelle 2

Beispielhafte Abweichungsanalyse nach Normalisierung

Anlage/Prozess: 4712_Strom $EnPI(Monat)_{4712} = 86,861 \frac{kWh}{t} \times Produktionsmenge[t] + 4.569 kWh$						EnPI-Eigner: Uwe Maier		
Berichtsperiode:	1–12/2018	Baseline-Periode:	1–12/2017			Zielwert zum 31/12/19:	–10 %	
Energiepreis:	0,19 €/kWh	CO ₂ -Last Elektrizität:	0,61 t/MWh					
Relevante Variablen	Baseline-Werte (gemessen)	Aktuelle Werte (gemessen)	Normalisierte Baseline-Werte (berechnet)	Baseline-Abweichungen („energiebezogene Leistung“)		Normalisierte Ziel-Werte (berechnet)	Ziel-Abweichungen	
				absolut	%		absolut	%
Produktionsmenge [t]	36 637	31 000						
EnPI-Werte	3 237 MWh	2 509 MWh	2 748 MWh	–239 MWh		2 473 MWh	36 MWh	
Monetarisierte EnPI-Werte	615 030 €	476 710 €	522 029 €	–45 319 €	–8,7 %	469 826 €	6 884 €	1,3 %
CO ₂ -Veränderung				–145 t			22 t	

Quelle: eigene Darstellung

NEU in
ISO

Um eine Abweichungsanalyse durchzuführen sind sogenannte **Normalisierungen** notwendig. Damit können Sie die energiebezogene Leistung eines Prozesses unter äquivalenten Bedingungen vergleichen. Der Vergleich bezieht sich entweder auf Leistungen zu unterschiedlichen Zeiträumen (Vergangenheit vs. Gegenwart), oder es wird eine tatsächliche Leistung einer Ziel-Leistung gegenübergestellt. Haben sich vom Bezugszeitraum bis zum Berichtszeitraum die Rahmengenbedingungen, die für den Energieverbrauch von Bedeutung sind, verändert, dann wird das in den Werten der jeweils „relevanten Variablen“ sichtbar. Diese Werte werden nun in die EnPI-Funktion, übertragen (Achtung: hier muss der Sockelverbrauch mit 12 [Monaten] multipliziert werden, da sich der EnPI auf Monate bezieht) und führen so zu normalisierten EnPI-Werten. Ergebnis der Normalisierung sind demzufolge EnPI-Werte, die als solche im Bezugszeitraum in genau dieser Höhe ermittelt bzw. festgelegt worden wären, hätten bei ihrer Messung bzw. Festlegung dieselben Rahmengenbedingungen vorgelegen wie im Referenzzeitraum. Der normalisierte Baseline-Wert ergibt sich in unserem Beispiel aus der Anwendung der EnPI unter Zugrundelegung der Werte der relevanten Variablen in der Berichtsperiode, und beträgt hier 2 748 MWh (Tabelle 2).

Vergleicht man diesen Wert mit dem gemessenen Ist-Energieverbrauch, ermittelt man im Beispiel eine Effizienzverbesserung in Höhe von etwa 239 MWh, die einer Kostenreduktion von 45 319 € und einer CO₂-Verringerung von 145 t entspricht. Inwieweit das gesteckte Ziel erreicht worden ist, ergibt sich demgegenüber durch den Vergleich des Ist-Wertes mit dem normalisierten Ziel-Wert. Letztgenannter lässt sich ermitteln, indem man den normalisierten Baseline-Wert mit („1 minus Zielwert“) multipliziert, im vorliegenden Fall zu etwa 2 473 MWh. Im Beispiel

wird also eine Effizienzverbesserung (um 8,7 %) erreicht (Verbesserung der energiebezogenen Leistung), das gesteckte Ziel jedoch um 1,3 % verfehlt. Die Effizienzverbesserung bezieht sich in Tabelle 2 auf die normalisierten Baseline-Werte. Für den Klimaschutz sind insbesondere jedoch die absoluten Einsparungen an Treibhausgasen ohne Normalisierung von Belang.

Berechnung von Treibhausgasemissionen

Je nach Energieträger bewirken Energieverbräuche unterschiedliche Treibhausgas-Emissionen. Über Emissionsfaktoren für z. B. Strom, Öl und Gas rechnen Sie Energieverbräuche in Emissionen von CO₂-Äquivalenten um, mit denen die unterschiedliche Wirkung weiterer Treibhausgase neben CO₂ vereinheitlicht wird. Die Verringerung ergibt sich aus der Multiplikation der eingesparten Energiemenge und dem spezifischen Emissionsfaktor für den Energieträger.

Für Deutschland spezifische Emissionsfaktoren finden Sie in der Umweltbundesamt (UBA)-Veröffentlichung „CO₂-Emissionsfaktoren für fossile Brennstoffe“, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/co2-emissionsfaktoren-fuer-fossile-brennstoffe> (abrufbar über QR-Code oben).

Sollten die Anlagen in Ihrem Unternehmen dem EU-Emissionsrechtehandel unterliegen, ist die **Deutsche Emissionshandelsstelle** im UBA (DEHSt, dehst.de, abrufbar unter QR-Code unten) Ihre zentrale Anlaufstelle.



Immer wieder kommt es vor, dass Organisationen vor allem hoch aggregierte Kennzahlen bilden. Diese können in der Regel auf Grund der Vielfältigkeit der Einflüsse auf den Energieverbrauch nicht normalisiert werden. In einem solchen Fall sollte in Betracht gezogen werden, neue, kleinteiligere und daher normalisierbare Kennzahlen festzulegen.



Schritt 7: Reagieren Sie auf etwaige Abweichung und legen Sie neue Zielwerte fest

Bei Abweichungen ist eine Ursachenanalyse von entscheidender Bedeutung für die Wirksamkeit eines Steuerungssystems. Erst die Klärung der Ursachen von Abweichungen ermöglicht es, Abhilfemaßnahmen (Handlungsoptionen) abzuleiten, die darauf hinwirken sollen, entsprechende Abweichungen in der Zukunft zu vermeiden oder Ziele nachträglich zu erreichen. An dieser Stelle wird erneut die Rolle der Kennzahl-Eignerinnen und -Eigner sichtbar, nämlich zur Aufklärung von Abweichungsursachen wesentlich beizutragen.

Haben Sie Ihre Ziele erreicht, wäre auf der Grundlage der dann neuen EnB zu prüfen, ob Sie neue EnPI-Ziele festlegen können. Dies kann insbesondere dann zweckmäßig sein, wenn in der Zwischenzeit neue

Effizienzideen entwickelt worden sind oder wenn steigende Energiepreise bisher unwirtschaftliche Effizienzmaßnahmen haben wirtschaftlich werden lassen.

Der Festlegung der Ziele und damit der normalisierten Zielwerte kommt bei dem soeben beschriebenen Steuerungsprozess eine entscheidende Rolle zu. Denn in deren Rahmen prüfen Sie, in welchem Umfang eine Verbesserung der Energieeffizienz möglich ist. Das Niveau sollte, um möglichst große Wirkung zu entfalten und gleichzeitig Frustration zu vermeiden, anspruchsvoll aber auch erreichbar sein. Wichtig ist ferner eine angemessene Terminierung der Zielerreichung (siehe dazu auch Ausführungen in Kapitel 3.5).

Sollte sich zu einem späteren Zeitpunkt herausstellen, dass Einflussfaktoren bei der Festlegung von EnPIs übersehen wurden oder wegen mangelnder Datenlage zunächst unberücksichtigt blieben, nehmen Sie entsprechende Anpassungen bzw. Korrekturen vor. Führen Sie diese auch durch, wenn sich Rahmengegebenheiten und in Folge „statische Faktoren“ verändert haben. „Statische Faktoren“ sind – wie bereits erwähnt – Einflussfaktoren, die sich im Gegensatz zu den relevanten Variablen nicht routinemäßig ändern, aber auch einen bedeutenden Einfluss auf den Energieverbrauch aufweisen, z. B. die Produktart. Durch eine derartige Anpassung werden auch Ihre EnPIs der kontinuierlichen Verbesserung im Rahmen des EnMS unterworfen.

Die **DIN ISO 50006** enthält allgemeine Grundsätze und praktische Leitlinien für das Festlegen von EnPIs auf verschiedenen Ebenen sowie die für die Bestimmung der aktuellen EnPI-Werte, der EnBs (Vergangenheit) und Energieleistungszielen (Zukunft).

Einen weiteren Schwerpunkt der Norm bildet die Identifikation und Untersuchung von Einflussfaktoren und deren Wechselwirkungen. Außerdem werden praktische Anleitungen zur Normalisierung bereitgestellt, um über mathematische Verfahren die Leistung zwischen unterschiedlichen Zeiträumen unter gleichwertigen Bedingungen zu vergleichen.



Weiterführende Literatur zu Kennzahlen

Ulrich Nissen, Nathanael Harfst, Paul Girbig (2019): **Energiekennzahlen auf den Unternehmenserfolg ausrichten**. Energiemanagement unter Berücksichtigung der DIN ISO 50006.

Energiekennzahlen für Betriebsvergleiche, Abschlussbericht, 1. Überarbeitete Ausgabe Januar 2011, Sächsische Energieagentur – SAENA GmbH (Link über QR-Code)



EnPI-Connect – Energiekennzahlen in der Praxis



Im EnPI-Connect-Projekt des Bundesumweltministeriums werden Verbrauchsdaten vergleichbar, indem Einflussfaktoren u. a. über statistische Modelle herausgerechnet werden. In diesem Rahmen wurden praxisnahe Leitfäden zu EnMS-Kennzahlen erstellt:

- ▶ Der erste Teil bietet einen Überblick zur Effizienzmethodik: <https://www.oekotec.de/wp-content/uploads/2018/10/EnPI-Connect-Teil-1-%C3%9Cberblick-Energiekennzahlen-Stand-30.01.2018.pdf>
- ▶ Der zweite Teil enthält einen Plan, um die Methodik Schritt für Schritt einzuführen: <https://www.oekotec.de/wp-content/uploads/2018/10/EnPI-Connect-Teil-2-Einf%C3%BChrung-Energiekennzahlen-Stand-29.01.2018.pdf>
- ▶ Außerdem dient ein Excel-Tool als Berechnungshilfe: Download: <http://www.oekotec.de/wp-content/uploads/2017/02/Kennzahlen-3.1-Berechnungshilfen.zip>
- ▶ Dokumentation des Tools: <http://www.oekotec.de/wp-content/uploads/2017/02/Kennzahlen-3.2-Berechnungshilfen.pdf>

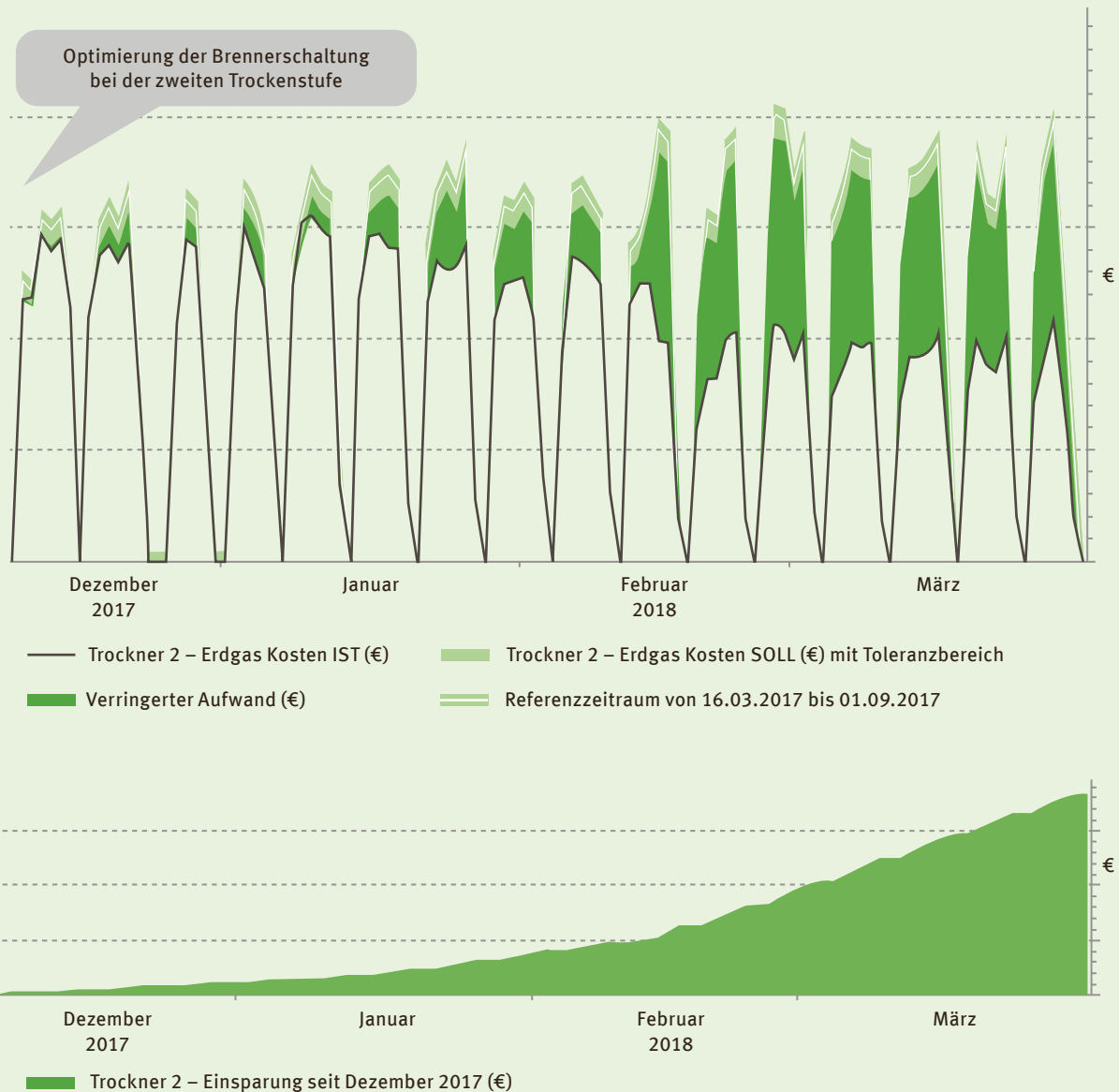


Monitoring der Energieeinsparungen

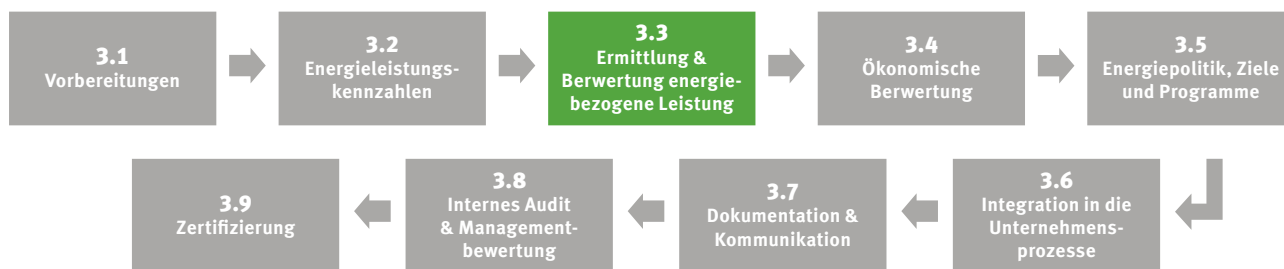
Stetig arbeitet City Clean daran, Möglichkeiten zur Energieeffizienzsteigerung zu identifizieren und umzusetzen. So wurde die Brennerschaltung bei einer Trocknungsanlage optimiert. Durch kennzahlbasiertes Energieeffizienzcontrolling können die Einsparungen genau nachvollzogen und dokumentiert werden.

City Clean setzt für das Energieeffizienzcontrolling eine professionelle Software ein. Im Vorfeld der

Maßnahmenumsetzung wurde über die Statistikfunktionen analysiert, wie der Gasaufwand der Trocknungsgeräte von der Menge getrockneter Matten und den Mattenarten abhing. Dieser Zusammenhang markiert die Baseline. Damit kann City Clean für jeden Betriebszeitpunkt genau nachvollziehen, wie hoch die Einsparungen ausfallen: In Hochlastzeiten über 40 %. Die folgende Abbildung zeigt einen Screenshot aus der Energieeffizienzcontrolling-Software EnEffCo® (Quelle: City Clean).



3.3 Ermittlung und Bewertung der energiebezogenen Leistung



Die **Ermittlung der energiebezogenen Leistung** dient dazu, Schwerpunkte festzulegen, Verbesserungsmaßnahmen zu initiieren, Zielerreichungsgrade zu prüfen und – etwa dem Zertifizierer oder der Zertifiziererin gegenüber – nachzuweisen, dass Verbesserungen zu Stande gekommen sind.

Der **Plan für die Energiedatensammlung** bietet dabei die Grundlage für die Überprüfung der Verbesserung der Energieeffizienz Ihres Unternehmens sowie der Wirksamkeit des Managementsystems. Legen Sie in diesem Plan alle Daten fest, die zur Überwachung der Hauptmerkmale der Tätigkeiten, die sich auf die energiebezogene Leistung auswirken, erforderlich sind. Daten, die Sie sammeln oder messen, müssen dabei mindestens einschließen:

- ▶ Relevante Variablen;
- ▶ Energieverbräuche der SEUs und Ihres Unternehmens;
- ▶ unternehmensinterne Kriterien, die die Energieverbräuche der SEUs beeinflussen, wie z. B. bestimmte Fahrweisen von Anlagen oder vorgegebene Zeitfenster;
- ▶ Daten, die Sie in Aktionsplänen festgelegt haben;
- ▶ und – sofern vorhanden – statische Faktoren.

Außerdem müssen Sie festlegen, in welcher Form und in welchen Abständen die Daten gesammelt und aufbewahrt werden. Damit ist es ihnen möglich, den erwarteten mit dem tatsächlich gemessenen Energieverbrauch in festgelegten Abständen zu vergleichen und zu bewerten.

Der **Nachweis der Verbesserung der energiebezogenen Leistung** erfolgt grundsätzlich über einen Vergleich der IST-Werte der EnPIs mit den normalisierten EnB. Ein EnPI-System, wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben ist in der Lage, derartigen Ansprüchen gerecht zu werden. Es ermöglicht nicht nur die Ermittlung der energiebezogenen Leistung und die Abweichung von jeweiligen Baseline- und Zielwerten für jeden SEU und damit der Leistungsveränderung, sondern auch der Kosten(-abweichungen) und verschafft dadurch dem Kennzahl-Eigner oder der -Eignerin die Kostensteuerungsfunktion. Sind die EnPIs aus EVF abgeleitet, lassen sich zudem ihre Werte üblicher Weise aufaddie-



6. Planung
9. Bewertung
der Leistung



Tabelle 3

Beispielhafte Aufsummierung der Verbesserung der energiebezogenen Leistung auf Unternehmensebene

Anlage	Jahresangaben						
	Teil-Verbes- serung	Gesamt- verbesse- rung	Energie- träger	Partielle Kosten- änderung	Gesamt- kosten- änderung	Partielle CO ₂ -Ände- rung	Gesamt- CO ₂ -Ände- rung
Gesamte Fabrik		-871 MWh			-76 030 €		-256 t
Prozess 4711	-734 MWh		Gas	-36 700 €		-132 t	
Prozess 4712	-232 MWh		Elektrizität	-44 080 €		-141 t	
Prozess 4713	95 MWh		Gas	4 750 €		17 t	
...	...	...	...	...			

Quelle: eigene Darstellung

ren, weil sie regelmäßig die gleiche Einheit besitzen (etwa MWh/a), sodass auf einfache Weise die Veränderung der energiebezogenen Leistung und mögliche Energiekosteneinsparungen für ein gesamtes Unternehmen ermittelt werden kann, wie Tabelle 3 veranschaulicht.

Bitte beachten Sie, dass während der Einführungsphase des EnMS der Zeitaufwand zur erstmaligen Datenerhebung höher sein kann und somit mehr Ressourcen einzuplanen sind.



Die **DIN ISO 50015** enthält **allgemeine Grundsätze und Leitlinien für die Messung und Verifizierung (M&V) der energiebezogenen Leistung von Organisationen**. Die Norm unterstützt als Leitfaden bei der Erstellung individueller Messkonzepte zur Nachweisprüfung umgesetzter Maßnahmen. Für die Umsetzung eines M&V Plans definiert die DIN ISO 50015 sechs Schritte:

1. Datenerfassung mit EnPIs oder anderen Indikatoren
2. Überprüfung von Maßnahmen zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung einschließlich nicht umgesetzter oder abweichender umgesetzter Maßnahmen und Begründungen
3. Beobachtung von unvorhergesehenen Änderungen oder nicht routinemäßigen Anpassungen
4. M&V Analyse der Verbesserung der energetischen Leistung auf Grundlage der Datenerfassung bezogen auf die Ausgangsbasis (Erstellen und Anpassen der Ausgangsbasis werden ebenfalls in der Norm beschrieben)
5. M&V Berichterstattung
6. Prüfung ob eine Wiederholung des M&V Prozesses notwendig ist



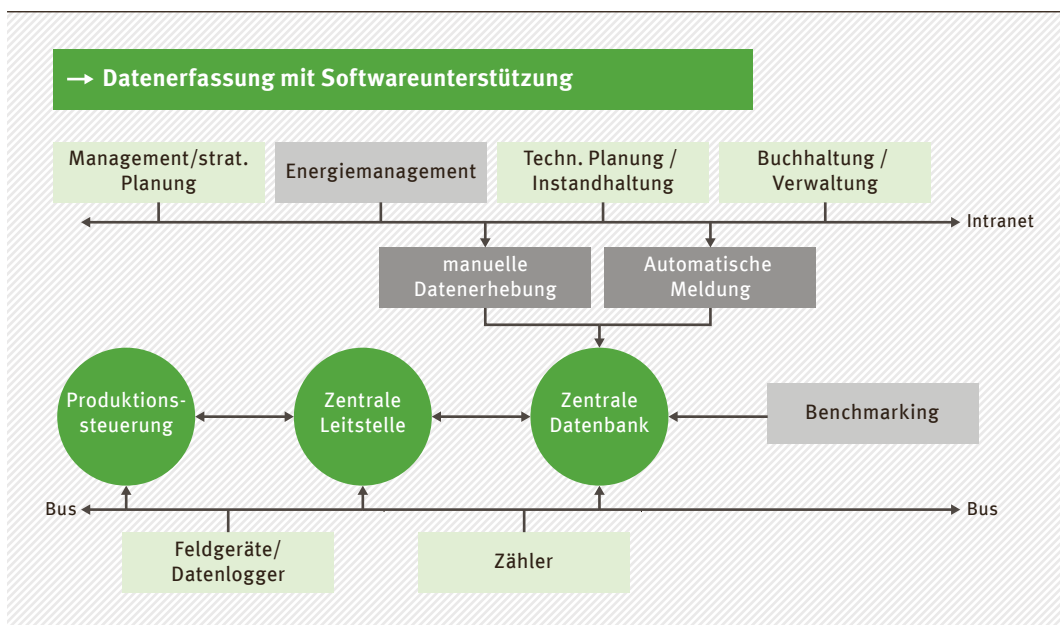
Wenn Energieziele verfehlt und keine messbaren Verbesserungen der energiebezogenen Leistung erreicht wurden, sollten Sie unmittelbar geeignete Korrekturmaßnahmen einleiten und umsetzen.



Nutzen Sie Software als Unterstützung. Abbildung 3.6 verdeutlicht eine mögliche Struktur für die Erfassung von Daten mit Softwareunterstützung. Wenn Sie schon über eine computergestützte Infrastruktur für die Regelung und Überwachung der Anlagentechnik verfügen, lohnt es sich besonders, nach passenden IT-gestützten Lösungen zu suchen.

Abbildung 3.6

Datenerfassung mit Softwareunterstützung



Quelle eigene Darstellung nach perpendo 2005



Wir nennen es Rohstoff.

Bei den Messungen setzt das Energiemanagement-Team auf zwei entscheidende Aspekte: den **Aufbau der Netze** und die **Visualisierung der Daten**. Sie erfassen die Werte in einem Energiecontrolling-System, um den Status Quo des Verbrauchs und dessen Entwicklung zu beurteilen. Darauf basierend, kann das Energiemanagement-Team konkrete Handlungsempfehlungen für das weitere Vorgehen ableiten.

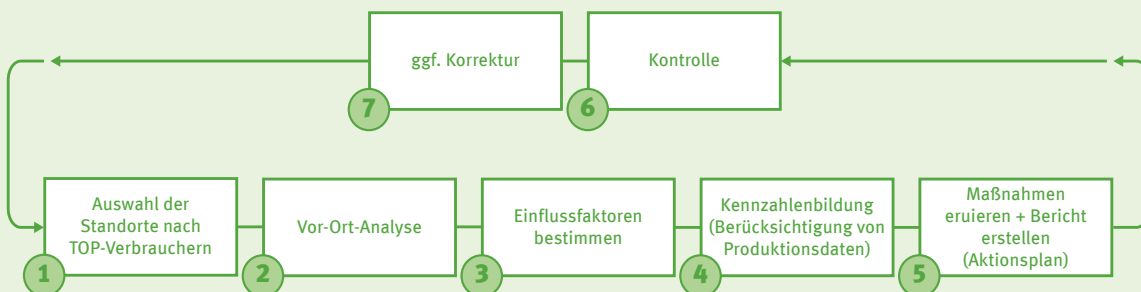
Im ersten Schritt erstellen die ALBA Fachleute ein Konzept für die Messungen und definieren die Verbrauchsstellen, an denen sie messen. Dabei gilt Qualität vor Quantität: Entscheidend ist, dass wichtige Einflussfaktoren, etwa bezüglich der Produktion oder auch Wetterdaten, berücksichtigt werden. Im nächsten Schritt lassen sich dann getroffene Annahmen durch echte Daten ersetzen.

Bei der Auswahl der Messtechnik achten die Energiemanagement-Verantwortlichen von ALBA auf offene und gängige Schnittstellen wie ModBus,



MBUS und Impuls. Kurze Kommunikationswege sind ebenfalls ein wichtiger Faktor. Die **Visualisierung, Alarmierung** und das **Berichtswesen** übernimmt die **Energiecontrolling-Software**. Der Datentransfer erfolgt meist automatisch aus den anderen Vorgesystemen.

© Bilder/Grafiken: ALBA Management GmbH



Der Energiefluss im Unternehmen kann in Form von Tabellen mit Eingängen (Strom, Gas etc.) und Verwendung (Bereiche, Maschinen, Produktionsstätten, Abteilungen, Stockwerke etc.) dargestellt werden. Ferner hat sich die Aufarbeitung der Rohdaten durch Visualisierung bewährt, z. B. in einem Energieflussdiagramm (Sankey-Diagramm). Wurden grundlegende Energieflüsse in Ihrem Unternehmen bereits im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1 aufbereitet, können Sie diese bei ausreichendem Detailgrad übernehmen oder als Basis für weitere Analysen nutzen.

Beispiele für Software zum Erstellen von Sankey-Diagrammen:

- ▶ e!Sankey, <https://www.ifu.com/en/e-sankey/>
- ▶ STAN (Freeware), <http://www.stan2web.net/>
- ▶ Sankey Helper (Freeware), <http://www.doka.ch/sankey.htm>
- ▶ S.DRAW, <http://www.sdraw.com/>
- ▶ SankeyBuilder (Online), <https://sankeybuilder.com/>



:DÜSSELDORF Bädergesellschaft

Softwaregesteuerte Betriebsdatenerfassung



Die Bädergesellschaft nutzt ein aus einer App- und einer cloudbasierten Webanwendung bestehendes Qualitätssicherungssystem für einen einfachen und effizienten Daten- und Informationsaustausch in den einzelnen Bäderbetrieben. Durch die individuell abgestimmte Benutzeroberfläche lassen sich Aufgabenbereiche und Prozesse durchführen, speichern und kontrollieren. Über Tablets werden

Betriebsdaten- und Zählerstände erfasst, das Aufgabenmanagement geregelt und Termine für Wartung und Instandhaltung koordiniert. Energiezähler bzw. Anlagen können einfach gescannt und der Zählerstand in das zuvor individuell erstellte Formular eingegeben werden. Zudem erscheint eine Fehlermeldung sobald der Verbrauch einen definierten Schwellenwert über- bzw. unterschreitet.

Das Energiecontrolling kann mithilfe der Webanwendung auf die Daten zugreifen, sie auswerten und analysieren. Wiederkehrende Aufgaben und Wartungsarbeiten werden als To-Do-Liste angelegt und können bei Bedarf mit Informationstexten oder Grafiken ergänzt werden. Durch die digitale Dokumentation der Betriebsdaten werden Kommunikationswege verkürzt und Zeiten sowie die Kontrolle der Betriebsabläufe optimiert.

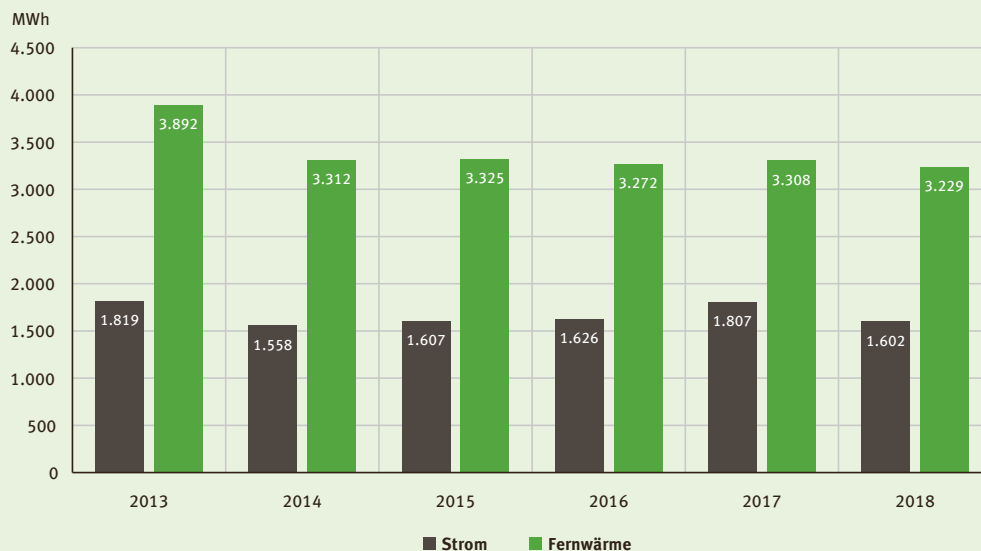


:DÜSSELDORF Bädergesellschaft

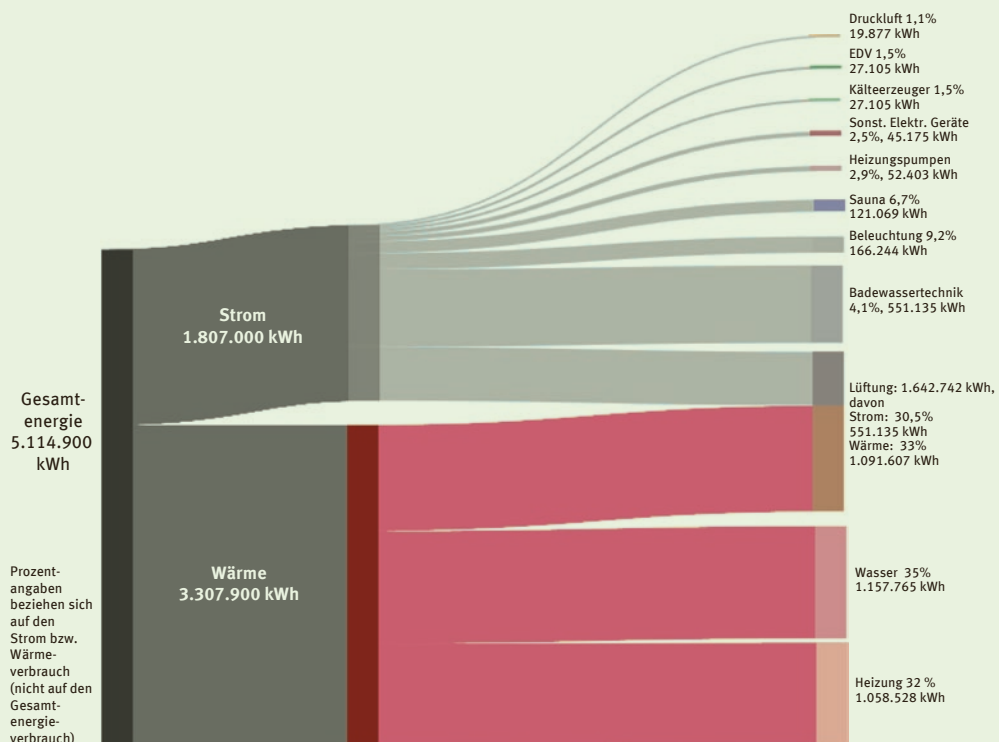


Darstellung der Entwicklung des Strom- und Wärmeverbrauchs

Energieverbrauch Freizeitbad Düsselstrand 2013–2018



Energiefluss im Unternehmen



3.4 Ökonomische Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen



Die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen ist häufig mit Investitionen verbunden. Für deren Freigabe werden in Unternehmen regelmäßig Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen vorausgesetzt. Hier bestehen in der Praxis nicht selten Kommunikationsprobleme zwischen den Personen, die Maßnahmenideen entwickeln bzw. vorschlagen und meist aus technikorientierten Bereichen stammen, sowie solchen, die über die Umsetzung zu entscheiden haben und eher Teil der kaufmännischen Leitung einer Organisation sind.

In Folge dessen werden bei Vorschlägen über Energieeffizienzmaßnahmen nicht selten die Investitionsausgaben in den Vordergrund gestellt, nicht aber der finanziell bewertete Gesamtnutzen. Dies führt oftmals zur Ablehnung von Maßnahmen, obwohl diese unter Umständen wertvolle Beiträge zum Unternehmenserfolg leisten können. Neben dem hierdurch entstehenden wirtschaftlichen Nachteil für die Unternehmen folgt aus derartigen Reaktionen auch immer wieder Frustration bei denjenigen, deren Engagement zur Erarbeitung von Effizienzideen nicht gewürdigt wird.

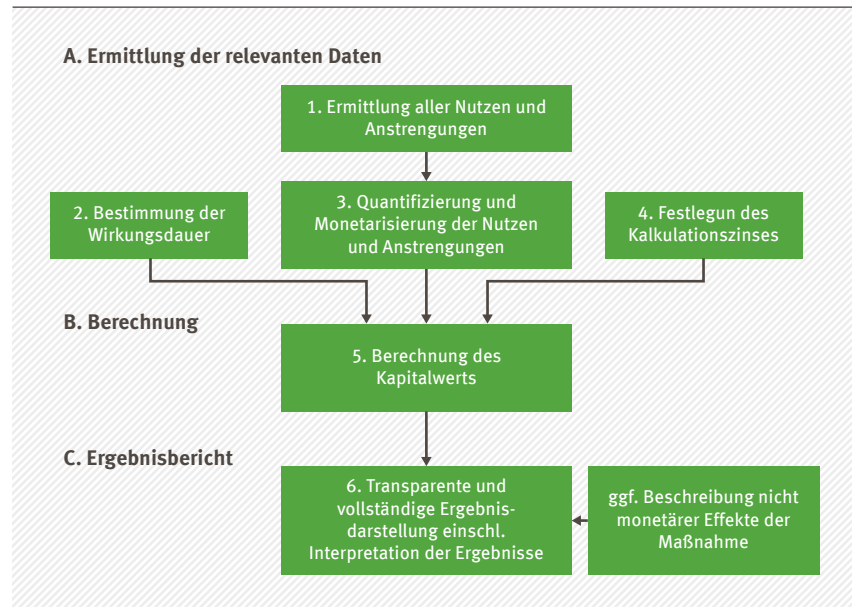
Um Einsparpotenziale in Unternehmen bestmöglich auszuschöpfen, sorgen Sie daher dafür, dass Wirtschaftlichkeitsbewertung von Maßnahmen auf transparente und vollständige Weise erfolgt, so dass sie eine eindeutige Entscheidungsgrundlage bieten.



Im Folgenden werden die wesentlichen Elemente einer transparenten und vollständigen Wirtschaftlichkeitsbewertung von Energieeffizienzmaßnahmen kurz erläutert und durch Praxisbeispiele verdeutlicht. Die Bewertung ist in drei Phasen (A, B und C) mit insgesamt sechs Schritten unterteilt (Abbildung 3.7). Die einzelnen Schritte werden anhand eines Beispiels (Austausch von fünf Pumpen einer Rückkühlanlage) verdeutlicht.

Abbildung 3.7

Vorgehensweise zur transparenten Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von Energieeffizienzmaßnahmen



Quelle: eigene Darstellung

A. Ermittlung der relevanten Daten

Schritt 1: Ermitteln Sie alle Nutzen und Anstrengungen, die durch die Entscheidung für eine mögliche Maßnahme zur Effizienzverbesserung entstehen.

Zu Beginn sind alle Nutzen und Anstrengungen, die sich aus einer Maßnahme ergeben, qualitativ zu beschreiben. Mit „Anstrengungen“ sind alle Belastungen (auch nicht-monetäre), die eine Effizienzmaßnahme nach sich ziehen kann, gemeint, neben Kosten auch beispielsweise Flächenverbrauch, optische Verschlechterung, Geräuscherzeugung etc. Dieser Erfassungsprozess erfordert, über die offensichtlichen finanziellen Effekte hinauszudenken, sodass alle Auswirkungen berücksichtigt werden, die durch die Entscheidung für die Investition entstehen könnten.

Hierzu zählen auch nicht oder schwierig quantifizierbare Effekte wie verbesserter Arbeitsschutz, Lärmreduzierung, sauberere Luft, weniger Umweltverschmutzung, weniger Treibhausgasemissionen usw. Alle Auswirkungen der Investitionsentscheidung sollten festgehalten und können so später in den Bewertungsbericht aufgenommen werden und als zusätzliche Grundlage für die Entscheidungsfindung dienen.

Schritt 2: Bestimmen Sie die Wirkungsdauer der Maßnahme.

Für die Untersuchung ist festzulegen, wie lange die jeweils betrachtete Maßnahme Wirkung entfaltet. Die Abschätzung der Wirkungsdauer „T“ ist sorgfältig vorzunehmen, da unpräzise, also nicht realitätsnahe Anga-

ben, zu erheblichen Ergebnisungenauigkeiten und – als Folge davon – zu fehlerhaften Entscheidungen führen können. Folgende Fragen können helfen, die Wirkungskdauer einer Investition zu bestimmen:

- ▶ Wie lange können in Geld bewertete Nutzen und Anstrengungen durch die Investition erwartet werden?
- ▶ Wird es am Ende der Laufzeit relevante Auszahlungen geben (Entsorgung, Repowering, Demontage usw.) und wenn ja, wann können sie erwartet werden?

Für das Beispiel zum Pumpenaustausch wird eine Wirkungskdauer der Maßnahme von 15 Jahren angesetzt.

Schritt 3: Quantifizieren und monetarisieren Sie die Nutzen und Anstrengungen.

Im dritten Schritt werden alle in Schritt 1 gesammelten Effekte sofern möglich quantifiziert und monetarisiert. Die Abschätzung der erwarteten Energieeinsparung (z. B. in kWh/a) sollte dabei auf soliden technischen Berechnungen basieren. Ist das nicht möglich, sind begründete Abschätzungen vorzunehmen.

Liegen in Geld bewertete Nutzen und Anstrengungen vor, sind sie nach Möglichkeit in Zahlungsströme („Cash Flows“) zu überführen. Für jeden Cash Flow legen Sie dabei fest,

- ▶ ob es sich um einen **regelmäßigen** oder **einmaligen** Zahlungsstrom handelt;
- ▶ **wann** die Zahlungen eintreten (Zeitpunkt) und
- ▶ **wie hoch** die erwartete Preisänderung für jeden Zahlungsstrom während der gesamten Laufzeit der Investition ist (relevant insbesondere bei der Festlegung der spezifischen Energiepreise).

Tabelle 4 zeigt beispielhaft eine Übersicht der Nutzen und Anstrengungen unseres Pumpenbeispiels.

Da in den letzten Jahren die Preissteigerungsraten für Energie deutlich von denen anderer Kostenfaktoren wie Personal, Material usw. abweichen, kommt der Abschätzung der erwarteten Preisänderungen der unterschiedlichen Zahlungsströme bei energiebezogenen Investitionen eine besondere Rolle zu. Um die Effekte solcher unterschiedlicher Preissteigerungen adäquat zu berücksichtigen, sollten Sie mehrere spezifische Preissteigerungsraten ansetzen. Es empfiehlt sich, mindestens zwei zu berücksichtigen; eine Energiepreissteigerungsrate und einer Preissteigerungsrate für nicht energiebezogene Zahlungsströme/Sonstiges.

Tabelle 4

Beispielhafte Übersicht und Spezifizierung der qualitativen, quantitativen und monetären Effekte

Effekte der Effizienzmaßnahme	Umfang	monetarisierbar?	Wert pro Einheit	Gesamtwert in Euro pro Jahr [€/a]	einzelne oder regelmäßige Zahlung	Zeitpunkt der Zahlung	Preisänderungsrate
Nutzen							
Jährliche Energieeinsparung (Strom)	150 000 kWh	ja	0.18 €/kWh	0	regelmäßig	jährlich	+3 %/a
Verringerte Wartung und Reparaturkosten	5 h weniger alle 2 Jahre	ja	50 €/h	250 €/a	regelmäßig	alle 2 Jahre	+2 %/a
Schrottwert der alten Pumpen	5 Pumpen	ja	300 €/Stk	1500 €/a	einmalig	Periode 0	–
Reduktion der Lautstärke	Reduktion von 90 → 65 dBA	nein	–	–	regelmäßig	jährlich	–
Erhöhung der Produktionssicherheit	nicht quantifizierbar	nein	–	–	regelmäßig	jährlich	–
Anstrengungen							
Investitionsausgabe für die neuen Pumpen	5 Pumpen	ja	10 000 €	50 000 €/a	einmalig	Periode 0	–
Planungskosten	100 h	ja	50 €/h	5000 €/a	einmalig	Periode 0	–
Produktionsausfälle während des Einbaus	15 Stunden für den Austausch der Pumpen	teilweise	200 €/h	3000 €/a	einmalig	Periode 0	–

Quelle: eigene Darstellung

Ermittlung von Umweltkosten

Mit **ISO 14008** und **ISO 14007** werden auf internationaler Ebene Standards für die monetäre Bewertung von Umweltauswirkungen gesetzt. In der ISO 14008 werden verschiedene Methoden für die monetäre Bewertung dargestellt und Empfehlungen formuliert, wie Studien zur monetären Bewertung durchzuführen sind. Die ISO 14007 knüpft daran an und bietet Hilfestellungen wie eine Organisation ihre umweltbezogenen Kosten und Nutzen bestimmen kann.

Das UBA stellt mit der „**Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten**“ unter anderem praktisch anwendbare Kostensätze für Treibhausgasemissionen und andere Umweltauswirkungen zur Verfügung. Auf Grundlage der Kostensätze kann dargestellt werden, welchen Nutzen Umweltschutz bietet und welche Kosten durch unterlassenen Umweltschutz entstehen. Zur Methodenkonvention des Umweltbundesamtes gelangen Sie über den QR-Code oder den folgenden Link: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-30-zur-ermittlung-von>

**Schritt 4: Legen Sie den Kalkulationszinssatz fest.**

Mit Blick auf die anstehende Wirtschaftlichkeitsbewertung ist nun ein Kalkulationszinssatz „i“ festzulegen. Der Kalkulationszinssatz wird verwendet, um den Zeitwert des Geldes in die Berechnung zu inte-

Tabelle 5

Ermittlung des Kapitalwertes; Beispiel: Austausch von Kühlturmen

Kalkulationszinssatz „i“	7,0 %					
Preissteigerungsrate „Energie“	3 %					
Preissteigerungsrate „Sonstiges“	2 %					
Aktueller spezifischer Energiepreis	0,18 €/kWh					
CO ₂ -Emissionsfaktor Strom	0,486 kg/kWh					
Zahlungsströme	Basiswerte	Periodenende t				
		0	1	2	...	15
Auszahlungen						
Investitionsausgabe für die neuen Pumpen	60 000 €	–60 000 €				
Planungskosten	5 000 €	–5 000 €				
Produktionsausfälle während des Einbaus	3 000 €	–3 000 €				
Einzahlungen						
Jährliche Energieeinsparung (Strom)	150 000 kWh		27 810 €	28 644 €	...	42 065 €
Verringerte Wartung und Reparaturkosten	250 €			260 €	...	
Schrottwert der alten Pumpen	1 500 €	1 500 €			...	
Ergebnisse						
Summe		–66 500 €	27 810 €	28 904 €	...	42 065 €
Barwerte		–66 500 €	26 000 €	25 265 €	...	15 332 €
CO ₂ -Veränderung pro Jahr			72 900 t	72 900 t	...	72 900 t
CO ₂ -Veränderung Gesamt		1 093 500 t				
Kapitalwert der Investition		238 202 €				



Anmerkung: Die entsprechenden Formeln der Berechnungen innerhalb der jeweiligen Zellen werden in einer gesonderten Tabelle aufgezeigt, die über den QR-Code als Download „Beispielhafte Berechnung eines Kapitalwertes einer Energieeffizienzmaßnahme“ aufgerufen werden kann.

Quelle: eigene Darstellung

gieren. Er repräsentiert die Verzinsung, die von einer Investition erwartet wird. Die Ermittlung des zu Grunde zu legenden unternehmens- und z. T. sogar projektindividuellen Kalkulationszinssatzes ist in der Praxis nicht trivial. Sie sollte daher von hiermit vertrautem Personal – z. B. aus einer ggf. vorhandenen Controlling- oder Finanzwirtschaftsabteilung – vorgenommen werden. Eine willkürliche Kalkulationszins-Einstellung kann eine bedeutende Wirkung auf das Berechnungsergebnis haben. Als grobe Faustformel gilt: Bei durch Eigenkapital finanzierten Investitionen kann der Zinssatz der besten Alternativmöglichkeit zur Verwendung

der Investitionsmittel, bei fremdkapitalfinanzierten Maßnahmen der zu zahlende Fremdkapitalzins zugrunde gelegt werden. Für das vorliegende Beispiel wird ein Kalkulationszinssatz von 7 % angenommen.

B. Berechnung

Schritt 5: Berechnen Sie den Kapitalwert.

Um den Kapitalwert der Maßnahmen zu bestimmen, erfassen Sie zunächst alle monetarisierbaren Nutzen und Anstrengungen (Cash Flows) für jede Periode unter Berücksichtigung der ermittelten Preisänderungsraten (Energie und Sonstiges) in einer Berechnungstabelle (weiß hinterlegte Felder in Tabelle 5).

Ist dies soweit geschehen, addieren Sie die Zahlungen periodenweise auf, zinsen die so ermittelte Jahressumme auf den Zeitpunkt Null (Umsetzungszeitpunkt der Maßnahme) ab – auch Diskontierung genannt – und zählen dann die so abgezinsten Jahressummen zusammen. Ergebnis ist der Kapitalwert, der zugleich eine potentielle Unternehmenswertsteigerung ausdrückt, weil er auf die gleiche Weise wie ein Unternehmenswert (nach dem sog. „Discounted-Cash-Flow-Verfahren“) berechnet worden ist.

Mathematisch lässt sich der Kapitalwert eines Investitionsprojektes wie folgt darstellen:

$$KW = Z_0 + \frac{Z_1}{(1+i)} + \frac{Z_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{Z_T}{(1+i)^T} = \sum_{t=0}^T \frac{Z_t}{(1+i)^t}$$

Wobei Z_t die Zahlungsströme zum Zeitpunkt t , i den Kalkulations-, also Diskontierungszins und T die Wirkungskdauer der Maßnahme beschreiben.

Für die Interpretation des Kapitalwerts ist es wichtig, seine Aussage zu verstehen. Im Falle einer mit Eigenkapital finanzierten Investition repräsentiert er den Wert der Rückflüsse, die über die zugrunde gelegte Alternativanlage hinausgehen. Bei fremdkapitalfinanzierten Maßnahmen ist der Kapitalwert als Überschuss nach Begleichung der Kapitalkosten (Zins und Tilgung des Kredites) zu verstehen.

Ein Kapitalwert von „0“ einer eigenkapitalfinanzierten Investition bedeutet zum Beispiel, dass Rückflüsse generiert werden, die nicht nur die Erstausszahlung plus zusätzliche laufende Kosten (= Summe der Auszahlungen) abdecken, sondern auch einen Überschuss erzeugen, der zu einer Verzinsung der Investition führt, die dem Kalkulationszins und damit der besten Alternative entspricht. Jeder Kapitalwert „> 0“ macht deutlich, dass die gegebene Investition einen Mehrwert generiert, da sie die beste Alternative überragt und somit im Vergleich vorteilhafter ist.

Neben der Berechnung des Kapitalwerts bietet es sich an, die Einsparungen der CO₂-Emissionen, die sich aus der Energieeffizienz-Maßnahme ergeben, in die Berechnungstabelle zu integrieren und so einen zentralen umweltbezogenen Effekt der Maßnahmen im Rahmen der Bewertung der Vorteilhaftigkeit von Maßnahmen aufzuzeigen (siehe Tabelle 5). Dabei lassen sich die Einsparungen periodenbezogen und über die gesamte Lebensdauer der Maßnahme darstellen.

C. Ergebnisbericht

Schritt 6: Stellen Sie das Ergebnis transparent und nachvollziehbar dar.

Der Bewertungsbericht – sinnvoller Weise unternehmensintern standardisiert – sollte Folgendes enthalten:

- a) einen Überblick über die qualitative Beschreibung, Quantifizierung und Monetarisierung aller ermittelten Nutzen und Anstrengungen einschließlich erwarteter Preisschwankungen gemäß Tabelle 4;
- b) die **Berechnungstabelle** einschließlich einer transparenten Darstellung der Parametereinstellungen (Zins, Wirkungsdauer, Preissteigerungsraten) und der Beschreibung nicht monetarisierbarer Effekte und ihrer Auswirkungen auf das Projekt;
- c) einen **konkreten Entscheidungsvorschlag** auf Basis des Kapitalwerts und der Bewertung der nicht monetarisierbaren Auswirkungen.

Übergeben Sie den gesamten Bericht der Person oder Personengruppe, die die Entscheidung für oder gegen das Projekt zu treffen hat, als bearbeitbare Kalkulationstabellen-Datei, um die Nachvollziehbarkeit der Kalkulation sicherzustellen und das Vertrauen in die Ergebnisse zu erhöhen.

3.5 Energiepolitik, Ziele & Programme



Schritt 1: Formulieren Sie Ihre Energiepolitik.

Die schriftlich zu dokumentierende Energiepolitik ist eine Erklärung, in der die Geschäftsleitung die übergeordneten Ziele des EnMS zum Ausdruck bringt. Sie ist für ein funktionierendes EnMS nach ISO 50001 unabdingbar und ist passend zum Kontext Ihres Unternehmens zu formulieren. Die Energiepolitik legt die energiebezogenen Leitlinien, Handlungsgrundsätze und langfristigen Gesamtziele Ihres Unternehmens fest. An ihr wird im weiteren Verlauf die Wirksamkeit des Energiemanagements gemessen.

Nach ISO 50001 muss die Erklärung zur Energiepolitik eines Unternehmens folgende Punkte enthalten:

- ▶ Die **Verpflichtung der Unternehmensleitung zur fortlaufenden Verbesserung der energiebezogenen Leistung** Ihres Unternehmens sowie zum sorgsamem Umgang mit Energie
- ▶ Eine **Verpflichtung zur Einhaltung relevanter rechtlicher Anforderungen** sowie zusätzlicher Anforderungen zum Energieeinsatz (z. B. freiwillige Energievereinbarungen von Unternehmensverbänden oder der Mutterorganisation)
- ▶ Die **Verpflichtung der Geschäftsleitung zur Bereitstellung von Informationen sowie aller Ressourcen**, die für die Realisierung der Ziele und Energieziele erforderlich sind, sowie einen Rahmen, um diese festlegen und überprüfen zu können
- ▶ Bekenntnis zum **Erwerb energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen** sowie zu Maßnahmen in Bezug auf eine energiebewusste Auslegung von Anlagen oder Prozessen.



Energiepolitik UEG

Die **UKT Energiegesellschaft mbH (UEG)** agiert am Markt als Energieversorger, um die Energieversorgung Ihrer Kunden zu den bestmöglichen Konditionen sicherzustellen



Die Energiepolitik stellt für Ihr Unternehmen den Rahmen und die strategische Ausrichtung in Bezug auf ihr EnMS dar, beinhaltet Selbstverpflichtungen zur Energieeffizienz und verdeutlicht den Stellenwert des EnMS in Ihrem Unternehmen. Wird die Politik einfach anhand der Anforderungsliste der Norm und ohne Einbindung der Beschäftigten oder gar der Leitung erstellt, wird sie ihrem Zweck ein „roter Faden“ für das Energiemanagement zu sein nicht gerecht. Sie sollte daher unter Einbeziehung der gesamten Organisation und im Einklang mit der Unternehmenskultur erstellt werden.



Wenn in Ihrer Organisation bereits andere Politiken, wie eine **Umwelt- oder Qualitätspolitik oder eine generelle Unternehmenspolitik**, vorhanden sind, können Sie Ihre Energiepolitik in diese integrieren.



Überprüfen Sie Ihre Energiepolitik regelmäßig und passen Sie diese ggf. an veränderte Bedingungen an. Ihre Energiepolitik muss nach der Erarbeitung und Einführung allen Personen, die direkt für Ihr Unternehmen arbeiten, verfügbar sein. Die ISO 50001 sieht nicht zwingend vor, dass die Energiepolitik der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Für eine positive Außendarstellung erscheint dies jedoch sinnvoll. Falls Sie sich gegen eine Veröffentlichung entscheiden, sollten Sie Ihre Gründe hierfür dokumentieren. Achten Sie bei der Formulierung Ihrer Energiepolitik darauf, dass sie sowohl innerhalb wie außerhalb des Unternehmens mühelos verstanden wird.

Die in EMAS geforderte **Umweltpolitik** enthält Verpflichtungen, die über den Energieeinsatz hinausgehen und auf den Schutz der Umwelt – einschließlich des Verhinderns von Umweltbelastungen – insgesamt abstellen. Sie muss im Gegensatz zur Energiepolitik der Öffentlichkeit zugänglich sein. Die EMAS-Umweltpolitik wird im Rahmen der Umwelterklärung veröffentlicht.



Schritt 2: Formulieren Sie Ziele und Energieziele.



6. Planung



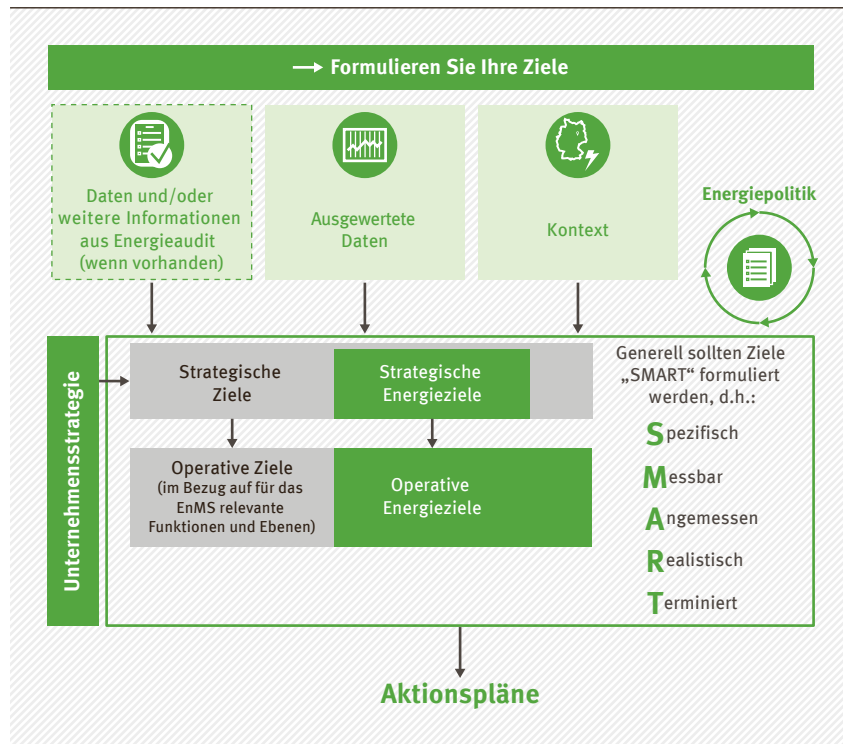
Die ISO 50001:2018 differenziert zwischen Zielen und Energiezielen. Ziele sind eher allgemein und weniger bereichs- oder prozessbezogen. Sie beschreiben auch Vorhaben zur Verbesserung des Managements an sich. Beispielsweise wäre der Ausbau des EnPI-Systems von 10 auf 15 SEUs bis zum nächsten internen Audit, im Rahmen der ISO 50001:2018 als Ziel zu verstehen. Demgegenüber beziehen sich Energieziele speziell auf die Verbesserung der energiebezogenen Leistung.



Allgemeine **Ziele** legen sie für Unternehmensbereiche fest, die hinsichtlich des EnMS von Bedeutung sind. Sie orientieren sich an den Leitlinien und Handlungsgrundsätzen Ihres Unternehmens in Bezug auf den Energieverbrauch, die in der Energiepolitik festgeschrieben werden. Ziele können auch die Ablauforganisation und damit die Wirksamkeit des EnMS betreffen. **Energieziele** leiten Sie aus diesen übergeordneten, langfristigeren Zielen ab. Sie können sich aus den Untersuchungen der SEUs im Rahmen der Festlegung von Energiekennzahlen und der Entwicklung von Verbesserungsmaßnahmen ergeben (vgl. auch die Ausführungen in Kapitel 3.2).

Abbildung 3.8

Herleitung und Formulierung von Zielen und Energiezielen



Quelle: eigene Darstellung

Als Eingangsgrößen für die Zielfestlegung können Sie sich an bereits ausgewerteten Daten und der Kontextanalyse orientieren sowie – falls vorhanden – an Informationen und Daten aus dem Energieaudit nach DIN EN 16247-1 (Abbildung 3.8). Bei der Einführung und der regelmäßigen Überprüfung der Ziele und Energieziele müssen die gesetzlichen Bestimmungen und andere Anforderungen¹² ebenso berücksichtigt werden, wie die ermittelten Möglichkeiten zur Optimierung der Energieeffizienz und des Energieverbrauchs. Sofern möglich, sollten Ziele **messbar sein**. Auf der einen Seite sollten Sie die Ziele ehrgeizig genug, auf der anderen aber so **realistisch** setzen, dass sie in der angestrebten Zeit umgesetzt werden können.

Definieren Sie Energieziele mithilfe von **Kennzahlen**, um Einflussfaktoren wie z. B. eine Erhöhung der Produktionsmenge berücksichtigen zu können. Als Grundlage für die Zielfestlegung können die **EnBs** von Prozessen dienen. Diese beziehen sich auf eine Vergleichsperiode. Die Zielfestlegung auf Prozessebene sollte erst nach einer Bewertung der erforderlichen (Investitions-)Maßnahmen erfolgen. Sinnvollerweise werden die Energieziele von den Kennzahl-Eignern oder Eignerinnen selbst bestimmt. Dies setzt ein Anreizsystem voraus, das dazu motiviert, sich selbst anspruchsvolle Ziele zu setzen und umfassende Verbesserungen erreichen zu wollen. Ferner sind umfassende Kenntnisse und

¹² Andere Anforderungen können sein: geschäftliche Vereinbarungen; freiwillige Grundsätze oder Energievereinbarungen; Vereinbarungen mit weiteren Stakeholdern; Netzbeschränkungen für die Strom- oder Gasversorgung etc.

Erfahrungen hinsichtlich der Verursachung von Energieverbräuchen [kWh] und von Energielasten [kW] am Verursacher erforderlich. Darüber hinaus ist auch die Fähigkeit zur Entwicklung von Ideen, die Verbräuche zu reduzieren und die Kosten zu senken notwendig.

Ideen können Sie im Rahmen von Brainstorming-Sitzungen unter der Führung des Kennzahl-Eigners oder der Eignerin erarbeiten. Die Ergebnisse solcher Sitzungen können in einem nächsten Schritt um klare Vorstellungen zur Wirkung auf den Energieverbrauch sowie um realistische Abschätzungen des für die Maßnahmenumsetzung anfallenden Aufwands ergänzt werden.



Achten Sie darauf, einen angemessenen Zeitraum für die Festlegung und Auswertung des Energieziels zu wählen. Es empfiehlt sich ein ganzes Jahr als Zeitraum festzulegen, um saisonale Schwankungen möglichst in die Betrachtung mit einzuschließen. Die Fixierung konkreter Ziel-Werte sollte vor einer Geschäftsperiode erfolgen. Im Anschluss können dann regelmäßig – etwa monatsweise – alle Ist-Werte der EnPIs den normalisierten Ziel-Werten gegenübergestellt und Abweichungsanalyse durchgeführt werden.

Mit einem EnMS verfügen Sie über einen starken Hebel, um die CO₂-Emissionen in Ihrem Unternehmen zu senken. Daher bietet es sich an, zusätzlich zu Energiezielen auch Ziele zur Treibhausgasminderung festzulegen. Für einen effektiven Klimaschutz sollten die Energieeffizienzsteigerungen die Produktionssteigerungen übertreffen. So können Sie Ihre Treibhausgasemissionen auch absolut reduzieren.

Im Paris-Abkommen haben sich die unterzeichnenden Staaten auf eine Begrenzung der Erderwärmung deutlich unter 2 °C festgelegt. Die sogenannten „**Science-based-targets**“ sind ein gemeinsam von CDP, dem Global Compact der Vereinten Nationen, dem World Resources Institute und dem World Wide Fund for Nature entwickelter methodischer Berechnungsansatz eines **Klimaziels** für Unternehmen, mit dem Sie einen mit dem Paris-Abkommen kompatiblen CO₂-Reduktionspfad für Ihr Unternehmen bestimmen können. Das Excel-Tool für die wissenschaftsbasierte Klimazielsetzung finden Sie unter: <https://sciencebasedtargets.org/sbti-tool/>.



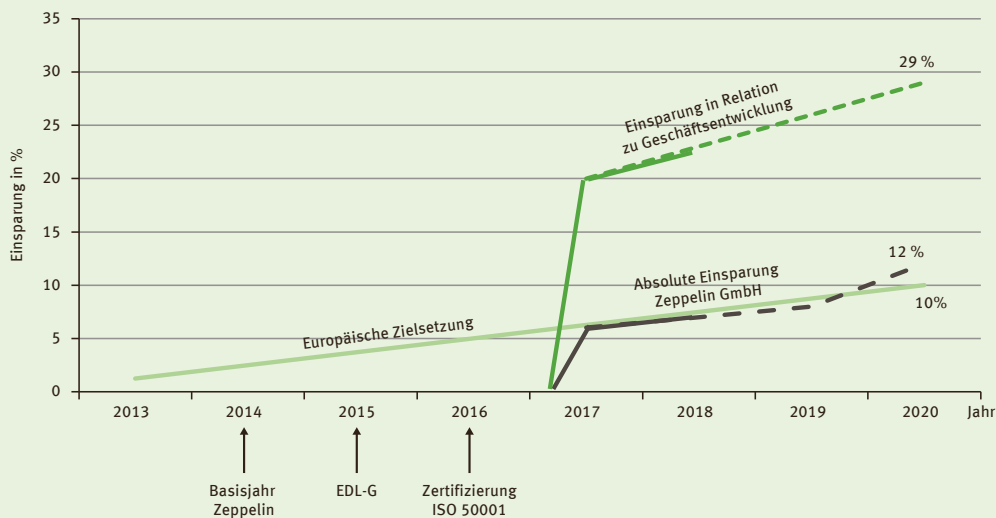


Einsparung von ca. 6,2 % Energie entspricht einer Einsparung von ca. 600.000 € bis 2017

Ausgehend von der bis 2017 erreichten Einsparung ist es sehr wahrscheinlich, dass die Zeppelin GmbH das Ziel, einer Reduzierung des Energieverbrauchs um 10 % in Abhängigkeit von der Geschäftsentwicklung bis 2020, sowohl in Bezug auf die verwendeten EnPIs als auch die durchgeführten Einsparmaßnahmen, erreichen kann. Die in nachfolgender Grafik dargestellte Einsparung bezieht sich auf die tatsächlich durchgeführten Energieeinsparmaßnahmen. Bis zum Jahr 2017 konnten bereits 6,2 % des Energieverbrauchs bezogen auf das Basisjahr 2014 eingespart werden.

Die Zeppelin GmbH leistet auf diesem Weg ihren Beitrag zur Erreichung der Energieziele der Europäischen Union.

Realisierte Einsparungen Zeppelin GmbH (D, Ö)



Wenn Sie bereits ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt haben, sollten Potenziale, Ideen und Vorschläge für potenzielle Maßnahmen (einschließlich einer Wirtschaftlichkeitsanalyse) bereits entwickelt worden sein. Auch dürften Pläne zur Umsetzung von Maßnahmen sowie mögliche Wechselwirkungen von Maßnahmen untereinander vorliegen. Im besten Fall haben Sie sogar bereits aus dem Auditbericht Ziele für die kommenden Jahre abgeleitet, die Sie nun für Ihr EnMS nutzen können.



Das Erreichen von selbstgesteckten oder vereinbarten Zielen führt oft dann nicht zu erwarteten Ergebnissen, wenn der **Umsetzungszeitraum** nicht festgelegt wird. Ohne Terminierung werden Maßnahmen zur Zielerreichung leichter aufgeschoben und erhalten nur eine geringe Priorität.



Wenn Sie sich **ambitionierte Ziele** setzen, kann es vorkommen, dass diese nicht vollständig erreicht werden. Das bedeutet jedoch nicht, dass das Managementsystem an sich nicht wirksam ist oder sie von ambitionierten Zielen Abstand nehmen müssen. Die Zielerreichung kann auch schrittweise erfolgen. Ziele werden dann im Sinne der fortlaufenden Verbesserung weiterverfolgt.



Schritt 3: Leiten Sie Programme aus den Zielen und Energiezielen ab.

In Umsetzungsprogrammen bzw. **Aktionsplänen** legen Sie Maßnahmen zum Erreichen der Ziele fest sowie wie diese in die betriebsinternen Prozesse integriert werden. Für jedes Ziel und die dazugehörigen Maßnahmenpakete müssen Verantwortlichkeiten definiert (i. d. R. Kennzahl-Eigner/in), Termine festgelegt und Ressourcen für die Umsetzung bereitgestellt werden. Außerdem wäre aufzuzeigen, wie Sie später überprüfen, ob die gesetzten Ziele und die damit verbundene Verbesserung beim Energieeinsatz und -verbrauch erreicht worden sind und welche Methoden dabei Verwendung fanden. Bestenfalls enthalten Aktionspläne auch die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für jede Maßnahme.

Allgemeine Umweltziele und Einzelziele werden zusammen mit konkreten Maßnahmen in einem Umweltprogramm integriert, welches in die Umwelterklärung einfließt und somit im Gegensatz zu den Aktionsplänen im Rahmen von ISO 50001 zumindest teilweise, nämlich mindestens mit den wesentlichen Maßnahmen, veröffentlicht werden muss.





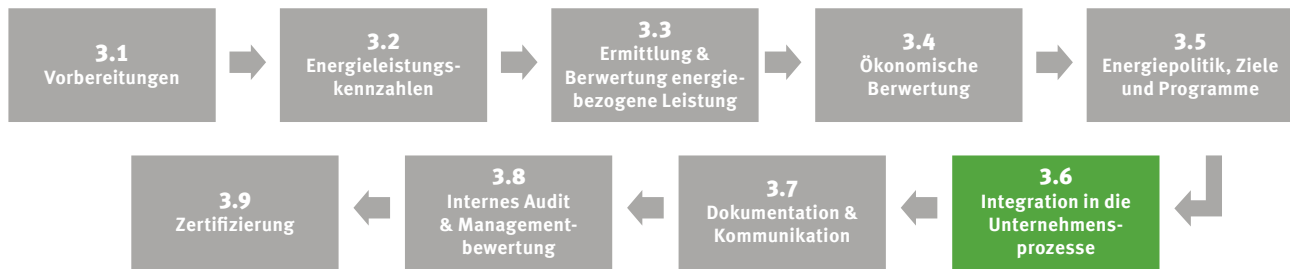
Ziele

1. Für das Universitätsklinikum Tübingen soll eine Eigenerzeugung von 3 % bis zum Jahr 2023 erreicht werden
2. Für Universitätsklinikum Tübingen soll bis zum Jahr 2050 die Eigenerzeugung einen Deckungsgrad von 100 % erreicht haben
3. Neukundengewinnung (z. B. für die Belieferung mit Strom)

Energieziele 2019

1. **Einsparung des Stromverbrauchs (allgemein) um 1,0 % im Bereich Beleuchtung**
Maßnahmen: Nr. 323 → Zuständig: Armin B.
2. **Einsparung des Stromverbrauchs um 5,0 % im Bereich Druckluft**
Maßnahmen: Nr. 324 → Zuständig: Thomas G.
3. **Einsparung des Stromverbrauchs um 1,5 % im Bereich Lüftung**
Maßnahmen: Nr. 325 → Zuständig: Armin B.
4. **Einsparung des Stromverbrauchs um 2,0 % im Bereich Kälte**
Maßnahmen: Nr. 326 → Zuständig: Armin B.
5. **Einsparung des Stromverbrauchs um 5,0 % im Bereich Heizung**
Maßnahmen: Nr. 327 → Zuständig: Thomas G.
6. **Anteil des Allgemeinstroms auf 65,0 % verringern**
Maßnahmen: Nr. 328 → Zuständig: Johannes B.
7. **7. Neuauflage der Kluge-Köpfe-Kampagne**
Maßnahmen: Nr. 329 → Zuständig: Armin B.
8. **Erhöhung der Eigenstromerzeugung um 0,1 % (des Gesamtstroms)**
Maßnahmen: Nr. 330 → Zuständig: Armin B.

3.6 Integration in die Unternehmensprozesse



8. Betrieb

Binden Sie das EnMS in die Prozesslandschaft Ihres Unternehmens ein. Bei der Integration geht es dabei neben Beschaffung und Auslegung auch um Betrieb, Instandhaltung und wie sie mit Abweichungen bzw. dem Nichterfüllen der Normanforderungen umgehen.



Die Einführung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in eine für sie oft fremde Normenwelt ist wichtig. Vielleicht wurde bereits Einiges in Sachen Energieeffizienz erreicht, es muss aber noch in normkonforme Aussagen „übersetzt“ werden. Auch nachdem die Prozesse des EnMS entwickelt worden sind, bedarf es fortlaufender Anstrengungen, damit sie im Arbeitsalltag auch umgesetzt werden.



Stellen Sie einen energiebewussten Betrieb sicher. Im Rahmen Ihres EnMS sollten Sie alle unternehmensinternen, teilweise aber auch externen Prozesse betrachten, wenn diese in direktem Zusammenhang mit dem Energieverbrauch Ihres Unternehmens stehen.

Dies beinhaltet zum einen die Planung von Abläufen und Prozessen, die Instandhaltung von Anlagen, Einrichtungen und Gebäuden, Einkauf, Beschaffung sowie den Energieverbrauch von allen in Ihrem Unternehmen verwendeten Wirtschaftsgütern. Sie sollten alle Prozesse untersuchen, um festzustellen, inwiefern sich z. B. durch das Abschalten von Maschinen, während sie nicht genutzt werden, oder durch die Umstellung von Prozessen und Arbeitsabläufen, Energie einsparen lässt.

Legen Sie betriebliche Kriterien für den wirksamen Betrieb und die Instandhaltung der wesentlichen Energieeinsatzbereiche und anderer relevanter Stellen wie Anlagen, Prozessen und Einrichtungen fest. Dokumentierte Verfahrensanweisungen und Bedienungsanleitungen können genauso wie z. B. eine automatische Steuerung und Überwachung sowie ein Betrieb durch geschulte Personen einen energiebewussten Betrieb sicherstellen.

Um sicherzugehen, dass Wartung und Instandhaltung in regelmäßigen Abständen stattfinden und ihr Ziel erfüllen, sollten Sie:

- ▶ **Betriebs- und Instandhaltungspläne** für Maschinen, Einrichtungen und Anlagen führen;
- ▶ **Wartungsintervalle** für einschlägige Einrichtungen beschreiben – dies schließt die Art der Wartung mit ein;
- ▶ Abteilungen und Personal identifizieren, die für den Betrieb und die **Instandhaltung der Einrichtungen verantwortlich** sind;
- ▶ **Zeitpläne** für die Überprüfung der relevanten Einrichtungen und die Beschreibung, wie die Überprüfung durchzuführen ist, bereithalten.



Wir nennen es Rohstoff.

Kosten sparen durch Aufspüren von Leckagen

Druckluft bietet als Energieträger ein nahezu unbegrenztes Anwendungsspektrum, weswegen sie auch bei der ALBA Group zum Einsatz kommt.

Die Schwachstellen des Druckluftnetzes, etwa hohe Energieverluste und die Anfälligkeit für Leckagen, gilt es dabei, durch effizientes Energiemanagement zu minimieren. Die ISO 50001 schreibt Prozesskontrollen vor, um den wirksamen Betrieb von Anlagen sicherzustellen und damit Abweichungen von der erwarteten energiebezogenen Leistung entgegen zu wirken.

Bei der ALBA Group geschieht dies für das Druckluftnetz durch die regelmäßige, systematische Ortung von Leckagen. Von der Quelle der Druckluftherzeugung bis hin zu den einzelnen Einsatzbereichen wird das gesamte Netz überprüft. Dabei kommen modernste Ultraschallmessgeräte zum Einsatz. Sie wandeln die Turbulenzen, die durch eine Leckage im

Druckluftnetz verursacht werden, in optische und akustische Signale um. So können die technischen Fachkräfte undichte Stellen präzise identifizieren und beheben. Durch regelmäßige Wartungen mit entsprechender Technik lassen sich etwa 30 Prozent der aufgewendeten Energie einsparen. Das reduziert die Betriebskosten deutlich.



©: ALBA Management GmbH

Achten sie auf eine energiebewusste Auslegung. Wer bei Einrichtung, Erneuerung oder Renovierung von Betriebsstätten, Anlagen und Gebäuden, neuen Produktionslinien oder sonstigen Anlagen auf energieeffiziente Alternativen, Niedrigenergiestandards oder alternative – insb. erneuerbare – Energiequellen achtet, kann Energie und Kosten sparen und leistet gleichzeitig einen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz. In der Gesamtbetrachtung von Kosten und Nutzen über die gesamte Lebensdauer gehen die Einsparungen z. T. deutlich über die zusätzlichen Anfangsinvestitionen hinaus (vgl. Kapitel 3.4). Betrachten Sie bei der Auslegung von Anlagen und Standorten deren Energieeffizienz. Dadurch können Sie sprunghafte Energieeinsparungen erzielen und gleichzeitig



langfristige „Lock-In Effekte“ vermeiden, die z. B. aufgrund von überdimensionierten Anlagen oder ineffizienten und auf fossilen Energieträgern basierenden Technologien beruhen.

Beachten Sie dabei im Kontext von energiebewusster Auslegung, dass:

- ▶ eine ausführliche **Analyse des Energiebedarfs und der Energieträger** in der allerersten Phase von Entwicklungsprojekten durchgeführt wird;
- ▶ in allen relevanten Entwicklungsschritten (Angebote, erste detaillierte Auslegung, endgültige Auslegung, Auswahl der Einrichtungen, Auslieferung, Inbetriebnahme usw.) eine Bewertung der Energie- und Betriebskosten über die erwartete Lebenszeit durchgeführt wird;
- ▶ die Aufgaben der verantwortlichen Personen bezüglich der energiebewussten Auslegung **klar festgelegt** sind.



:DÜSSELDORF Bädergesellschaft

Erneuerung der Badewassertechnik am Beispiel Freibad Lörick

Im Freibad Lörick wurde die Badewasseraufbereitungstechnik ineffizient betrieben, da die Auslegung der vorhandenen Beckenkreisläufe, der Hydraulik und der Filteranlage nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik entsprochen haben. Aus diesem Grund ist die Badewassertechnik unter dem Schwerpunkt der energetischen Sanierung im Frühjahr 2018 überarbeitet worden, wobei die gesamte Beckenwasseraufbereitung erneuert bzw. angepasst wurde.



Bei dieser Maßnahme wurde nicht nur die Filterfläche auf die Vorgaben der DIN 19643 angepasst, sondern auch die Besonderheit des Standortes der Aufbereitungsanlage eingegangen, da die gesamte Filtertechnik

aus Gründen des Hochwasserschutzes ca. 4 m über dem Wasserspiegel der Becken angeordnet ist. So läuft jetzt das Rohwasser frei über den geodätischen Wasserdruck durch die Filter. Überwacht und geregelt über einen Durchflussmesser, werden die Filtratvolumenströme von einer elektrisch angetriebenen Klappe je Filter geregelt. Dadurch entfällt der Betrieb von zehn Filtratpumpen. Auch die Anzahl der Rohwasserpumpen konnte von vier auf drei Pumpen reduziert werden.

Zudem besteht nach dem Umbau auch die Möglichkeit die Betriebszustände nach Schwach-, Normal- und Starkbetrieb zu steuern. Die einzelnen Betriebszustände werden nach Besucheraufkommen definiert, hierbei werden die Abstände zwischen den Filterspülungen entsprechend angepasst. Bei Nacht oder Schlechtwetterperiode wird seit der energetischen Sanierung die Umwälzung auf Teillastbetrieb geschaltet und die Durchflussmenge reduziert.

Durch die Anpassung und Optimierung der automatischen Betriebsmitteldosierung wird die Menge an Chemie nicht nur reduziert, sondern auch im Verbrauch effizienter.

Die fehlende Berücksichtigung alternativer Ansätze oder die Verwendung standardisierter statt auf die konkreten Prozesse zugeschnittener Lösungen stellen mögliche Schwachstellen in der Auslegung dar. Beachten Sie auch, dass Anlagen oft nur in Teil- oder variablen Lasten gefahren werden, wodurch die Energieeffizienz geringer als in optimalen und höheren Lasten ist. Einsatz und Fahrweise von bestehenden Anlagen lassen sich meistens effektiv mithilfe der Erfahrung der zuständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verbessern.



Austausch veralteter energetischer Anlagen (Heizungsanlagen, Klimaanlage, etc.)



Klimaanlagen sind eine gute Möglichkeit, im Büro einen kühlen Kopf zu bewahren. Allerdings verbrauchen die Geräte meist viel Energie und sind nicht unbedingt effizient. Um hier eine gute Lösung zu finden, arbeitet Zeppelin gemeinsam mit einem Ingenieurbüro seit Anfang 2018 an der Bedarfsmessung an einzelnen Zeppelin-Standorten in Deutschland. Insbesondere die Bauweise und Ausrichtung der Gebäude sowie verwendete Baumate-

rialien werden dabei betrachtet, um für jede Niederlassung ein geeignetes Kühlsystem zu finden. Geplant ist, die gewonnenen Erkenntnisse unter Berücksichtigung dortiger Besonderheiten auch auf andere Länder zu übertragen. Das langfristige Ziel: die Drosselung von Energiekosten und Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden.



Machen Sie Energieeffizienz zu einem Bewertungskriterium in Ihren Beschaffungsprozessen. Durch die Beschaffung von energieeffizienten Maschinen, Einrichtungen, Rohmaterialien und Dienstleistungen lässt sich unter Umständen viel Energie sparen. Integrieren Sie Energieeffizienz sowie Energieverbrauch als zusätzliche Kriterien in Ihre Beschaffungsverfahren. Hierzu empfiehlt es sich Leitlinien für eine energiebewusste Beschaffung zu festzulegen. Legen Sie dazu Kriterien und Berechnungsmethoden für die Wirtschaftlichkeit fest (vgl. Kapitel 3.4).

Grundsätzlich gilt, dass Sie Kriterien für aus energetischer Sicht bedeutsame Beschaffungen festlegen müssen, die es Ihnen erlauben deren energiebezogene Leistung über die Lebensdauer hinweg bewerten zu können. Mögliche Kriterien wären etwa:

- ▶ die Energiekosten über die gesamte Nutzungsdauer;
- ▶ erwartete Auswirkungen auf die Gesamtenergieeffizienz des Systems;
- ▶ die Leistung bei Teillast und schwankenden Lastgängen.

Auch für die Beschaffung von Energie müssen Kriterien festgelegt werden, die z. B. Treibhausgasemissionen, allgemeine Umweltauswirkungen oder die Stabilität bei den Preisen für den jeweiligen Energieträger umfassen können. Im Sinne des Klimaschutzes lohnt es sich, insbesondere auf erneuerbare Energieträger zu wechseln oder anstelle des Einkaufs beim Energieversorgungsunternehmen die Energie vor Ort selbst zu erzeugen.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die Beschaffungsentscheidungen treffen, sollten sich über die Kriterien im Klaren sein. Typischerweise werden Kennzeichnungen und Labels (z. B. EU-Energielabel, Blauer Engel, EU-Ecolabel) auch nach energetischen Kriterien vergeben und können Sie daher bei der Beschaffung unterstützen. Machen Sie Energieeffizienz außerdem zu einem Thema bei der Auswahl Ihrer Zuliefer- und Beratungsunternehmen. Informieren Sie hierfür Ihre Zulieferfirmen über die Tatsache, dass Energie ein wichtiges Kriterium Ihrer Beschaffungspolitik ist.

Die Lebenswegbetrachtung von Produkten und Dienstleistungen ist eine explizite Anforderung bei EMAS und ISO 14001. Während in der ISO 50001 die Bewertung der energiebezogenen Leistung der Beschaffung nur von Inbetriebnahme über Betrieb, Wartung sowie Instandhaltung bis zur Außerbetriebnahme reicht, fordert EMAS eine Berücksichtigung wesentlicher indirekter Umweltauswirkungen, die nicht am Standort selbst auftreten, einschließlich Produktion und Entsorgung. Somit können eine energie- und materialintensive Herstellung erkannt und eine insgesamt nach ökologischen Gesichtspunkten nachteilige Beschaffungen vermieden werden.



Das Umweltbundesamt informiert auf der Webseite www.beschaffung-info.de über umweltfreundliche und energieeffiziente Beschaffung. Bereitgestellt werden dabei u. a.:

- ▶ Schulungsskripte zum Download
- ▶ Leitfäden zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung und eine Datenbank der Umweltkriterien für eine Vielzahl von Produktgruppen
- ▶ Hilfsmittel und Tools zur Berechnung der Lebenszykluskosten
- ▶ Praxisbeispiele



10. Verbesserung

Verstetigen Sie den Managementzyklus zur dauerhaften Verbesserung des EnMS und der energiebezogenen Leistung Ihres Unternehmens. Der PDCA-Kreislauf ermöglicht es Ihnen, den Energieverbrauch und Energieeffizienz Ihres Unternehmens immer wieder neu zu bewerten und zu optimieren. Im Gegensatz zu punktuellen Maßnahmen (Ad-hoc-Energiemanagement) lassen sich bei kontinuierlicher Anwendung dieses Prozesses die energiebezogenen Kosten im Unternehmen

häufig senken. Korrekturmaßnahmen können für eine fortlaufende Verbesserung sorgen. Wird erkannt, dass das EnMS nicht im Einklang mit den aufgestellten Zielen ist, müssen umgehend Maßnahmen für die Überwachung des Systems sowie zum Korrigieren getroffen werden. Unter Umständen kann es erforderlich sein, dass EnMS grundlegend zu ändern.

Nach der Einführungsphase des EnMS kann es vorkommen, dass es den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern schwer fällt, das Thema kontinuierlich und prioritär weiter zu verfolgen. Es ist daher wichtig, dass das Thema EnMS durch das Energiemanagement-Team und die Unternehmensleitung langfristig und kontinuierlich betont wird.



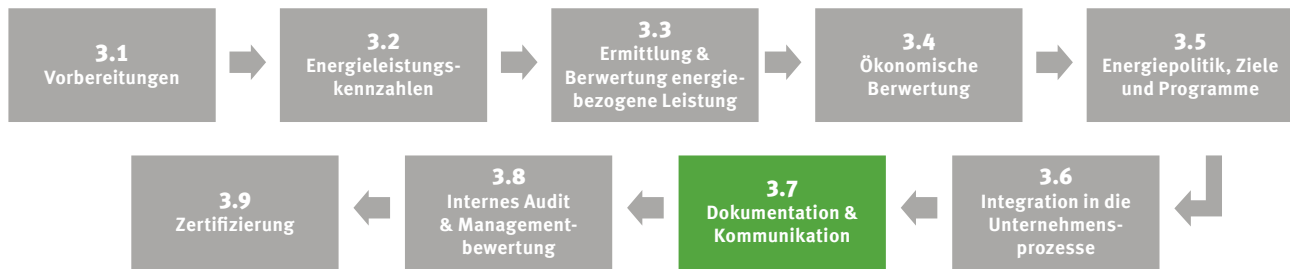
In der **DIN ISO 50006** wird erklärt, wie EnPIs und EnBs überarbeitet und angepasst werden können.



EMAS sowie u. a. auch die DIN EN ISO 14001 und die DIN EN ISO 9001 basieren auf dem PDCA-Kreislauf. Die verschiedenen Managementsysteme lassen sich entsprechend leicht zusammenführen. So hat ein Unternehmen die Möglichkeit, ein bestehendes Managementsystem mit dem Ziel anzupassen, ein EnMS in Übereinstimmung mit der ISO 50001 aufzubauen oder aufbauend auf dem EnMS ein UMS einzuführen. Der Prozess der kontinuierlichen Verbesserung sowie alle formellen und strukturellen Anforderungen sind bei bestehenden Systemen bereits in Ihrem Unternehmen verankert.



3.7 Dokumentation und Kommunikation



7. Unterstützung

In einem EnMS spielt die **Dokumentation** eine wichtige Rolle, um überprüfen zu können, ob Prozesse und Maßnahmen wie geplant durchgeführt wurden. Nur wenn Sie eine gute Dokumentation etabliert haben, kann eine systematischer Verbesserungsprozess initiiert und dessen Erfolg nachgewiesen werden. Eine angemessene Dokumentation hilft Ihnen zudem Abläufe zu standardisieren und Prozesse des EnMS in Ihrem Unternehmen fest zu verankern. Als **dokumentierte Information** muss dabei gemäß der ISO 50001:2018 zwingend vorliegen:

- ☐ Anwendungsbereich des EnMS
- ☐ Energiepolitik
- ☐ Ziele und Energieziele
- ☐ Aktionspläne
- ☐ Verfahren und Kriterien zur energetischen Bewertung
- ☐ Ergebnisse der energetischen Bewertung
- ☐ Verfahren zur Bestimmung und Aktualisierung der EnPIs
- ☐ EnPI-Werte, EnBs und relevante Variablen
- ☐ Plan zur Energiedatensammlung und gesammelten Daten
- ☐ Information zur Reproduzierbarkeit und Genauigkeit der eingesetzten Messinstrumente
- ☐ Nachweise der Kompetenz von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern
- ☐ Maßnahmen hinsichtlich energiebewusster Auslegung
- ☐ Informationen zu wesentlichen Abweichungen von der energiebezogenen Leistung inklusive des Umgangs mit diesen Abweichungen
- ☐ Ergebnisse der Überwachung und Messung
- ☐ Ergebnisse zur Bewertung der Einhaltung rechtlicher Anforderungen und den ergriffenen Maßnahmen
- ☐ Nachweis des Auditprogramms
- ☐ Ergebnisse der Managementbewertung
- ☐ Abweichungen von Anforderungen der Norm (Nichtkonformitäten) und Ergebnisse der Korrekturmaßnahmen

Diese Informationen müssen **lesbar, identifizierbar und zugänglich** sein und sich **direkt den relevanten Prozessen, Tätigkeiten oder Personen zuordnen** lassen.

Haben Sie ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt, dann sollte ein Auditbericht vorliegen, dem Sie folgende erste Informationen für Ihr Dokumentation entnehmen können:

- ▶ eine Dokumentation des Energieaudits
- ▶ eine Bilanzierung der Verbrauchswerte
- ▶ eine Liste der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz
- ▶ Einsparpotenziale und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der vorgeschlagenen Maßnahmen
- ▶ Fördermöglichkeiten



Wie sollte eine geeignete Dokumentation aussehen? Damit dokumentierte Information schnell zugänglich ist, sollte sie möglichst nach einer festgelegten Systematik organisiert sein. Um eine nachvollziehbare Datenpflege sicherzustellen, wäre es zweckmäßig, dass Sie die Zeiträume und Bereiche der Untersuchung und die Art der Datenquellen festhalten. Je übersichtlicher die Dokumente gehalten werden, desto einfacher wird sich die Umsetzung Ihres EnMS gestalten. Zudem ermöglichen Ihnen aktuell gehaltene dokumentierte Informationen, die Wirksamkeit Ihres EnMS leichter zu überprüfen und zu messen. **Leitfragen für das Dokumentationssystem** sind dabei:

- ▶ Was ist Gegenstand der dokumentierten Information?
- ▶ Welcher Bereich des Unternehmens ist betroffen?
- ▶ Welche Aktivitäten sollen dokumentiert werden?
- ▶ Für wen ist die Dokumentation gedacht, und wer muss mit ihr arbeiten?

Ein Energiemanagement-Handbuch bietet sich als nützliches Hilfsmittel an, um eine übersichtliche, allgemeine EnMS-Dokumentation herzustellen und Beziehungen zwischen dem EnMS und weiteren Aktivitäten sowie Prozessen Ihres Unternehmen zu schaffen. Ein solches Handbuch enthält Prozessbeschreibungen sowie Arbeitsanweisungen und es können zudem Verweise auf detailliertere, weitere dokumentierte Informationen enthalten sein.



Lenken Sie dokumentierte Information. Die Dokumente müssen regelmäßig auf Aktualität und Richtigkeit überprüft werden. Außerdem sollte sichergestellt sein, dass die Dokumente vor Beschädigung, Verlust

oder Zerstörung geschützt aufbewahrt sind. Für den Fall, dass Sie bereits ein Dokumentationssystem in Ihrem Unternehmen eingeführt haben, empfiehlt es sich, dieses auch für das EnMS zu verwenden.

Die Lenkung dokumentierter Information ist notwendig, um Aktualisierungen kontrolliert vorzunehmen und eine gezielte Verteilung von Inhalten sicherzustellen. Beziehen Sie auch jene betriebsexternen Dokumente, welche für die Planung und den Betrieb des EnMS erforderlich sind, in die Dokumentenlenkung mit ein. Die Dokumente können sowohl elektronisch als auch in Papierform aufbewahrt werden. Die gültige Version eines Dokumentes muss dort verfügbar sein, wo es Anwendung finden soll. Einige überholte Dokumente werden Sie aus rechtlichen Gründen aufbewahren müssen. Achten Sie darauf, dass diese Dokumente eindeutig von den aktuellen Versionen getrennt sind, und stellen Sie damit sicher, dass veraltete und/oder überholte Dokumente nicht unbeabsichtigt weiter genutzt werden können. Treffen Sie Vereinbarungen zur Prüfung, Archivierung und Kennzeichnung (z. B. Nummern, Verantwortlichkeiten für Inhalte, Betriebsbereich, Tätigkeitsfeld), damit dokumentierte Informationen identifizierbar und rückverfolgbar sind.¹³

Die Unterstützung der **Lenkung dokumentierter Information** durch geeignete **Software wie Dokumentenmanagementsysteme** ist sinnvoll, da sie einen schnellen Zugriff auf relevante Daten und Informationen bietet sowie u. a. die Freigabe und Zuweisung von Dokumenten vereinfacht. Beispielsweise bieten sich folgende Softwarepakete an:



- ▶ roXtra, <https://www.rossmanith.com/>
- ▶ qmBase Dokumentenmanagement, <https://www.qmbase.com/de/dokumentenmanagement/>
- ▶ sycat IMS Portal, <https://www.sycat.com/sycat-ims-portal.html>
- ▶ eQMS, <https://eqms.de/index.htm>

Kommunizieren Sie intern über Ihr EnMS, dessen Zielsetzung, Erfolge und Verantwortlichkeiten. Interne Kommunikation gemäß der ISO 50001 ist eng verknüpft mit der Sensibilisierung des Personals für die Umsetzung des EnMS sowie eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung. Vor allem in der Anfangsphase ist eine regelmäßige Kommunikation der zu realisierenden Maßnahmen von großer Bedeutung, um eine positive Verhaltensorientierung bei allen Beteiligten zu erreichen. Außerdem ist es wichtig, regelmäßig die wichtigsten Aspekte des EnMS zu kommunizieren. Integrieren Sie die Ergebnisse von Messungen und für das Energiemanagement erhobene Kennzahlen in Ihr internes Controlling – etwa in die monatlichen Kostenstellenreports. Dies garantiert eine regelmäßige interne Kommunikation der Ergebnisse des EnMS bis zur Geschäftsleitung. Geben Sie regelmäßig die

¹³ vgl. GUTcert 2018

Entwicklung der Energiekennzahlen und Verbrauchswerte in einzelnen Unternehmensbereichen bekannt, um die Motivation Ihrer Belegschaft zu fördern.

Kommunizieren Sie, was Sie tun, was Sie brauchen und was die Ergebnisse sind. Nutzen Sie die regelmäßige Information Ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zusammen mit der Verbesserung der Energiesituation, um zu motivieren und zum Mitmachen anzuregen. Feiern Sie Erfolge gemeinsam.



Zum Gelingen des EnMS trägt eine Unternehmenskultur bei, in der die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ermutigt werden, aktiv Verbesserungsvorschläge und relevante Anmerkungen einzubringen. Gemäß der ISO 50001:2018 müssen Sie hierfür einen Prozess entwickeln, z. B. über ein betriebliches Vorschlagswesen. Alle gesammelten Kommentare und Verbesserungsvorschläge sollten geprüft und beantwortet werden. Benennen Sie einen Verantwortlichen und erstellen Sie einen Plan für die interne Kommunikation im Rahmen des Energiemanagements – das erleichtert den Informationsfluss.

Stellen Sie Ihr EnMS nach außen glaubwürdig dar. Die externe Kommunikation der Ergebnisse Ihres EnMS dient der Außendarstellung Ihres Unternehmens und wirkt positiv auf das Unternehmensimage. Sie können sie als Möglichkeit nutzen, zu zeigen, dass Ihr Unternehmen energie- und klimabewusst handelt. Hierfür sollten Sie festlegen, wer für die externe Kommunikation verantwortlich ist, welche Art von Informationen kommuniziert wird und auf welche Weise dies geschehen soll. Sie sollten im Auge haben, Maßnahmen und Ziele, aber auch die fortlaufende Verbesserung im Sinne der Philosophie der ISO 50001, eindeutig und klar nach außen darzustellen.

Sie können Informationen aus Ihrem EnMS beispielsweise in Geschäfts- oder Nachhaltigkeitsberichte einbinden. Weiterführend empfiehlt es sich, Zielgruppen zu definieren, optimale Kommunikationswege (wie Newsletter, Fachzeitschriften, Veranstaltungen, Firmenhomepage) zu identifizieren und entsprechende Marketingstrategien zu erarbeiten. Ein eigener Menüpunkt „Energie“ oder „Energiemanagement“ auf Ihrer Homepage kann dazu beitragen, die Bedeutung des Themas für Ihr Unternehmen stärker zu betonen. Haben Sie sich ein ambitioniertes und glaubwürdiges Klimaschutzziel gesetzt, können Sie dies auch nach außen kommunizieren.

Prinzipiell gilt, dass eine externe Kommunikation bei erfolgter Zertifizierung nach DIN EN ISO 50001 keine Pflicht darstellt, sondern die Entscheidung jeder Organisation ist. Wenn Sie sich nach der Zertifizierung gegen eine Kommunikation nach außen entscheiden, sollten

die Gründe dafür benannt werden können. Allgemein gilt, dass Sie die externe Kommunikation als Chance ansehen können, um der Energiepolitik Ihres Unternehmens Nachdruck und Glaubwürdigkeit zu verleihen.



Ein grundlegendes Ziel von EMAS ist, einen Dialog mit der Öffentlichkeit und den Stakeholdern einer Organisation zu initiieren und Beschäftigte auf allen Ebenen einer Organisation aktiv in das Umweltmanagementsystem einzubeziehen. Ein wesentlicher Bestandteil von EMAS und Grundlage für dessen Glaubwürdigkeit und Transparenz ist daher auch die Anfertigung einer **öffentlich verfügbaren und extern geprüften Umwelterklärung**, die folgende Elemente enthält:

- ▶ Beschreibung der Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen des Unternehmens;
- ▶ Umweltpolitik;
- ▶ bedeutende Umweltaspekte;
- ▶ Umweltprogramm (Ziele und Maßnahmen);
- ▶ Daten und sonstige Angaben über die Umweltleistung; anhand von Kernindikatoren und weiteren Leistungsindikatoren;
- ▶ Verweis auf die wichtigsten Umweltrechtsvorschriften.

Die EMAS-Umwelterklärung ist jährlich zu aktualisieren und von dem Umweltgutachter bzw. der Umweltgutachterin zu validieren. Für kleine und mittlere Organisationen kann der Aktualisierungszyklus auf zwei Jahre ausgedehnt werden.

Erfolgreich nach EMAS geprüfte Organisationen sind darüber hinaus dazu berechtigt das offizielle EMAS-Logo für die externe Kommunikation über ihr Umweltmanagementsystem zu verwenden. Zu den Verwendungsmöglichkeiten des EMAS-Logos gibt ein Leitfaden des Umweltgutachterausschusses Auskunft: https://www.emas.de/fileadmin/user_upload/06_service/PDF-Dateien/EMAS-Logo_Leitfaden-mit-Verwendungsbeispielen.pdf (abrufbar über QR-Code)



Wir nennen es Rohstoff.

Die ALBA Group betreibt für alle Gesellschaften ein Energiemanagementsystem nach ISO 50001 und kommuniziert dies auch über verschiedene Kanäle nach außen: Energiemanagement ist Thema auf Veranstaltungen, taucht aber auch in der Onlinepräsenz des Unternehmens auf.

Im direkten geschäftlichen Kontakt ist der Einsatz des Unternehmens für Energieeffizienz ebenfalls ein Thema. Sie ist als Auswahlkriterium in den Einkaufsbedingungen fest verankert, wenn es um die Beschaffung und Auslegung von technischen Anlagen geht. Lieferanten erhalten hierzu regelmäßig Informationen.

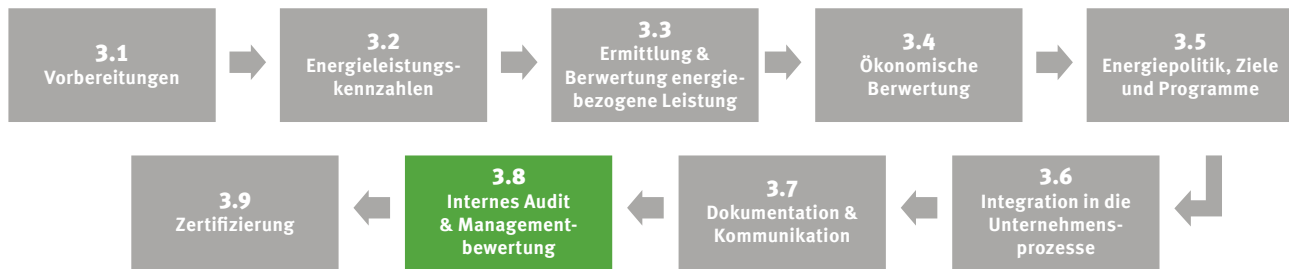




In der Vergangenheit gab es immer wieder Fälle, in denen Unternehmen die Logos von Normierungsorganisationen wie DIN, CEN oder ISO verwendet haben. Diese Logos sind jedoch als Handelsmarken eingetragen und damit geschützt. Denken Sie daher daran, sie nicht zu verwenden. Achten Sie weiterhin darauf, Ihre Zertifizierung korrekt zu beschreiben. Haben Sie ein EnMS in Ihrem Unternehmen eingeführt und zertifizieren lassen, sind Sie nach DIN EN ISO 50001:2018 zertifiziert. Ausdrücke wie „nach ISO zertifiziert“ oder nach „ISO 50001 zertifiziert“ sind nicht präzise.

Es sollte der Eindruck vermieden werden, die ISO 50001 wäre eine Produktnorm. Die Norm bezieht sich nicht auf ein Produkt Ihres Unternehmens, sondern auf Prozesse, die die Energieeffizienz und den Energieverbrauch Ihres Unternehmens betreffen. Werben Sie daher nicht auf Produkten mit Ihrer Zertifizierung.

3.8 Internes Audit & Managementbewertung



9. Bewertung der Leistung

Schritt 1: Überprüfen Sie Ihr EnMS durch regelmäßige interne Audits.

Das interne Audit ist ein systematisches Element zur Überprüfung der Wirksamkeit Ihres EnMS und damit ein zentraler Schritt zur Sicherstellung der fortlaufenden Verbesserung des EnMS und der energiebezogenen Leistung.

Die Audits müssen Sie in einem **Auditprogramm** planen. Hierin sind auch Verantwortlichkeiten, Methoden (wie z. B. Begehungen, Checklisten, Befragungen, Prüfung von dokumentierter Information), sowie Anforderungen an die Planung und Berichterstattung festzuhalten. Für jedes Audit müssen die Kriterien, nach denen das Audit durchgeführt wird, aufgeführt sein. Dazu können die Einhaltung der Funktionalität und der internen Abläufe, der Anforderungen der Norm sowie von Vorschriften gehören. Legen Sie außerdem Art (z. B. intern, extern, planmäßig, außerplanmäßig) Inhalt und Umfang (Grenzen, Standorte, Prozesse etc.) fest und machen Sie sich auch der Zielsetzung des Audits bewusst (Überprüfung von Anforderungen, Aufspüren von Einsparpotentialen etc.).

Interne Audits sollten generell nach der Norm „**DIN EN ISO 19011:2018 – Leitfaden zur Auditierung von Managementsystemen**“ durchgeführt werden. Die Norm ist für alle Größen und Unternehmenstypen sowie Managementsystem-Normen anwendbar und kann daher sowohl für die ISO 50001 als auch EMAS genutzt werden. Die ISO 19011 unterstützt bei der Auditplanung, der Durchführung sowie der Verwaltung von Auditprogrammen und enthält Empfehlungen zu Kompetenzen der auditierenden Personen. Die Anwendung von Auditmethoden wird in Anhang A.1 der ISO 19011 erläutert.



Das interne Audit kann entweder extern oder von Beschäftigten Ihres Unternehmens durchgeführt werden, die über die notwendigen Kenntnisse über Ihr EnMS, die Normanforderungen der ISO 50001 sowie die zu untersuchenden Aspekte und Audittechniken verfügen. In jedem Fall muss die Person, welche das Audit durchführt, **qualifiziert, erfahren, unparteiisch und unabhängig** von dem zu überprüfenden Bereich der Organisation sein.

Bei der **Durchführung des internen Audits durch eine Mitarbeiterin oder einen Mitarbeiter** empfiehlt es sich, vorab andere Managementbeauftragte Ihres Unternehmens zu befragen, um Tipps auszutauschen.



Die **Ausbildung eigener Arbeitskräfte zu internen Auditorinnen und Auditoren**, spart nicht nur Kosten, sondern gibt jenen auch einen anderen Blickwinkel auf das eigene Unternehmen.

Werden Sie sich über die Aufgaben im internen Audit bewusst. Bei der eigentlichen Durchführung eines internen Audits muss der Auditor bzw. die Auditorin:

- ▶ die Verbesserung der energiebezogene Leistung überprüfen;
- ▶ die Leistungsfähigkeit des EnMS sowie dessen Prozesse und Systeme prüfen;
- ▶ die Ergebnisse mit der Energiepolitik, den Zielen und Energiezielen vergleichen.

Darüber hinaus sollten Probleme untersucht sowie Ursachen und Schwächen identifizieren werden. Es ist zudem anzuraten im Laufe des Audits, Möglichkeiten zur fortlaufenden Verbesserung des EnMS und der energiebezogenen Leistung herauszuarbeiten.

Dokumentieren Sie die Ergebnisse des internen Audits in einem Bericht. Neben dem aktuellen Zustand des EnMS sollte der Bericht auch eine Beschreibung von Folgeaktivitäten, eine Beurteilung der Resultate sowie eine Beschreibung der Verantwortlichkeiten enthalten. Der Bericht bezieht sich nicht nur auf die Verbesserung des EnMS, sondern ganz konkret auch auf die Verbesserung der energiebezogenen Leistung. Er vergleicht die Ergebnisse der Aktivitäten mit den Plänen und Zielen der Energiemanagementprogramme und stellt fest, inwieweit Energieverbrauch, Energieeffizienz und Energieeinsatz tatsächlich verbessert worden sind.

Die Ergebnisse des Audits sind verpflichtend der Unternehmensleitung für die Managementbewertung vorzulegen. Außerdem empfiehlt es sich, den Bericht dem Personal vorzustellen, dessen Arbeitsbereich vom internen Audit betroffen ist. Dadurch erhalten Sie die Möglichkeit, Ergebnisse zu präsentieren, Abweichungen und Nicht-Konformitäten zu erklären und mögliche Verbesserungsmaßnahmen zu planen.



Bei EMAS müssen Programme **zur internen Umweltbetriebsprüfung** erstellt, jährlich Betriebsprüfungen durchgeführt und deren Ergebnisse an die Organisationsleitung kommuniziert werden (Umweltbetriebsprüfungsbericht). Dabei stehen neben den Fortschritten im Umweltschutz bezogen auf die Umweltpolitik der Organisation und ihre bedeutenden Umweltaspekte, die Wirksamkeit und Zuverlässigkeit des Monitorings der Umweltauswirkungen, die Einhaltung umweltrechtlicher Vorschriften sowie Korrekturmaßnahmen im Fokus.

Schritt 2: Bewerten Sie die Einhaltung rechtlicher Vorschriften.

Die Einhaltung von Gesetzen sowie weitere Anforderungen müssen Sie in geplanten Zeitabständen bewerten. Bestimmen Sie hierzu eine verantwortliche Person, die die Aufgabe der Überwachung übernimmt. Sollten Sie ein Rechtskataster eingeführt haben, kann dieses für die Bewertung der Einhaltung ein nützliches Hilfsmittel darstellen. Hierfür bietet sich eine Spalte „Status“ mit zusätzlichen Erläuterungen an.

Schritt 3: Knüpfen Sie mit einem „Management-Review“ an das interne Audit und die Beurteilung der Rechtskonformität an.

In regelmäßigen Abständen muss eine Überprüfung durch die Unternehmensleitung stattfinden. Grundsätzlich muss dieses „Management-Review“ folgende Aspekte umfassen:

- ▶ den Status der Maßnahmen aus vorangegangenen Managementbewertungen;
- ▶ Änderungen bei externen und internen Themen, die das EnMS betreffen, und damit einhergehenden Risiken und Chancen;
- ▶ Möglichkeiten der fortlaufenden Verbesserungen;
- ▶ die Energiepolitik.

Die Unternehmensleitung muss über den Stand der energiebezogenen Leistung auf dem Laufenden gehalten werden, wobei im Sinne der ISO 50001:2018 folgende Themen aufzugreifen sind:

- ▶ das Ausmaß der Zielerreichung oder -verfehlung für die Energieziele;
- ▶ die Ergebnissen von Überwachungen und Messungen einschließlich der EnPIs und wie sich diese auf die energiebezogene Leistung auswirken;
- ▶ aktueller Stand der Aktionspläne.



Außerdem müssen auch Informationen an die Unternehmensleitung über die Leistung des EnMS an sich im Management-Review verankert werden. Hierzu gehören neben der gegenwärtigen Situation bezüglich der Einhaltung rechtlicher und weiterer Anforderungen, auch Entwicklungen bei den Auditergebnissen sowie gegebenenfalls bei der Nichter-

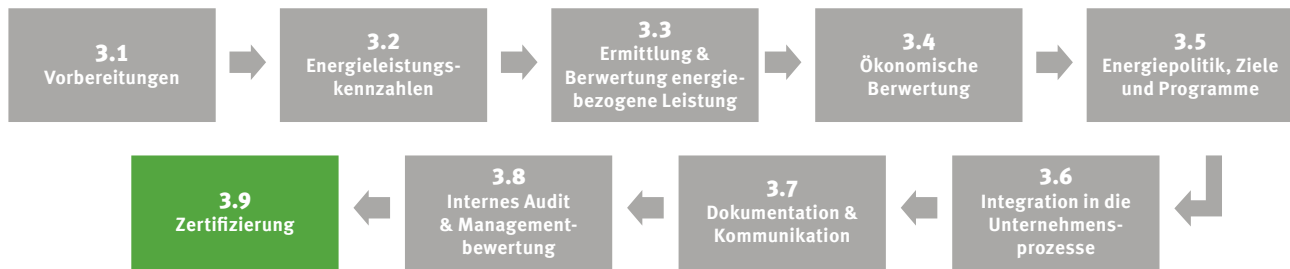
füllung der Anforderungen der Norm und welche Korrekturmaßnahmen daraus abgeleitet wurden. Identifizierte Risiken und Chancen aus einem sich ändernden Unternehmensumfeld sollten im Management Review betrachtet werden. Sind etwa nicht genügend Ressourcen für Verbesserungsmaßnahmen vorhanden, bietet es sich an, die damit verbundenen Risiken für das Unternehmen und das EnMS darzustellen.

Auf Basis der Ergebnisse der Bewertung müssen Entscheidungen getroffen werden, welche Maßnahmen für eine fortlaufende Verbesserung zu ergreifen sind. Wenn Ziele nicht erreicht oder Normanforderungen nicht erfüllt wurden, muss der notwendige Änderungsbedarf für das EnMS definiert und eingeleitet werden. Um sicherzugehen, dass die Empfehlungen, die durch die Unternehmensleitung gegeben werden, auch berücksichtigt werden, sind die Ergebnisse der Managementbewertung zu dokumentieren, (z. B. in Form eines Protokolls oder Aktionsplans). Weiterhin sollten Sie Folgeaktivitäten und die jeweils Verantwortlichen benennen, die für die Implementierung der Empfehlungen zuständig sind.

Wenn Sie die **Überprüfung durch die Unternehmensleitung** nicht nur als eine Prüfung des Status quo des EnMS ansehen, kann diese ein wichtiges Werkzeug zur Identifizierung von Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz und damit zur Reduzierung der Energiekosten in Ihrem Unternehmen sein. Ein intensives Management-Review sollte dabei mindestens jährlich basierend auf den Ergebnissen der internen Audits stattfinden.



3.9 Zertifizierung des EnMS



Ist das EnMS vollständig in Ihrem Unternehmen eingeführt, haben Sie die Möglichkeit, es von externer, unabhängiger Stelle zertifizieren zu lassen. Hierfür muss das System aber zunächst einige Zeit „leben“ und eine Verbesserung der energiebezogenen Leistung nachweisen, denn dies ist eine Zertifizierungsvoraussetzung.

Durch die Zertifizierung erhöhen Sie die Bedeutung Ihres Managementsystems u. a. gegenüber Ihren Mitarbeitenden und Zulieferern und können gleichzeitig Ihr Unternehmensimage verbessern. Mit dem Erhalt des Zertifikats hat das Unternehmen offiziell nachgewiesen, dass es die Anforderungen der ISO 50001 erfüllt. Zertifizierungen werden durch unabhängige Dritte durchgeführt, wobei Zertifikate regelmäßig erneuert werden müssen. In externen Zertifizierungs- und Überwachungsaudits wird überprüft, ob Sie Ihr Managementsystem und die energiebezogene Leistung fortlaufend verbessern.



Weiterführende Informationen zu Zertifizierungsstellen finden Sie z. B. auf den Internetseiten folgender Organisationen:

- ▶ Deutsche Akkreditierungs- und Zulassungsgesellschaft für Umweltgutachter (DAU) GmbH, <http://www.dau-bonn-gmbh.de> (QR-Code oben)
- ▶ Deutsche Akkreditierungsstelle, <https://www.dakks.de/content/akkreditierte-stellen-dakks> (QR-Code unten)



Wählen Sie Ihre Zertifizierungsgesellschaft sorgfältig aus, da diese Geschäftsbeziehung i. d. R. über einen langen Zeitraum bestehen bleibt. Stimmen Sie sich dann frühzeitig mit der Zertifizierungsgesellschaft ab, und lernen Sie die Auditorin bzw. den Auditor persönlich kennen, um ein gemeinsames Verständnis zu erarbeiten und die Zusammenarbeit zu klären.



Lassen Sie Ihr EnMS zertifizieren. Die Zertifizierung ist durch bei der DAU zugelassene Umweltgutachterinnen oder -gutachter oder eine Umweltgutachterorganisation genauso möglich wie durch eine bei der

DAkKS akkreditierten Zertifizierungsgesellschaft. Die Zertifizierung nach ISO 50001 kann dabei jeweils auch mit einer EMAS-Registrierung oder einer Zertifizierung nach ISO 14001 verbunden werden.

Haben Sie sich für eine Zertifizierungsgesellschaft entschieden, wird i. d. R. zunächst ein erstes **Voraudit** durchgeführt. Dabei können u. a. der Unternehmensstandort, Geschäftsstrategien, Anforderungen der Norm, die Ihr Unternehmen bereits erfüllt, überprüft werden. Basierend auf diesen ersten Bewertungen lassen sich Schwerpunkte für durchzuführende Maßnahmen setzen. In einem zweiten Schritt wird die Dokumentation Ihres EnMS überprüft, um festzustellen, inwieweit es bereits den Anforderungen der Norm ISO 50001 entspricht.

Beim eigentlichen **Zertifizierungsaudit** wird überprüft, inwieweit die Funktionsweise des von Ihnen eingeführten Managementsystems in der Praxis die Anforderungen der Norm erfüllt. Dabei geht es vor allem um die Übereinstimmung zwischen von Ihnen gesetzten Zielen und Ergebnissen. So kann neben der Prüfung von dokumentierten Informationen und (energetischer) Leistung die Wirksamkeit durch zusätzliche Gespräche mit der Belegschaft oder durch Beobachtung von Unternehmensprozessen beurteilt werden.

Mit der Bestätigung der Konformität Ihres EnMS mit den Anforderungen der ISO 50001 wird Ihrem Unternehmen das Zertifikat verliehen.

Um die kontinuierliche Verbesserung Ihres Managementsystems zu garantieren, finden jährliche Überprüfungsaudits durch die Zertifizierungsstelle statt. Dabei werden Leistungen stichpunktartig kontrolliert, weiterentwickelt und ggf. optimiert. Auf diese Weise werden zudem Nichtkonformitäten frühzeitig erkannt und entsprechende korrigierende Maßnahmen ergriffen.

Die **DIN ISO 50003:2016** enthält **Anforderungen an Stellen, die EnMS auditieren und zertifizieren**. Auch wenn es sich um Tätigkeitsregelungen der Zertifizierungsstellen handelt, sollten auch Ihrem Unternehmen einige wichtige Elemente bekannt sein. Der Auditzeitaufwand wird nach einem in der ISO 50003 festgelegten Verfahren bestimmt und richtet sich unter anderem nach dem Energieverbrauch, der Anzahl der Energiequellen, der Anzahl der SEUs und der Anzahl des energiewirksamen Personals, welches aktiv zur Erfüllung der Anforderungen des EnMS beiträgt. Für Organisationen mit mehreren (ähnlichen) Standorten ist auch ein Stichprobenverfahren bei der Überprüfung möglich, dessen Vorgehen in der Norm erklärt wird.

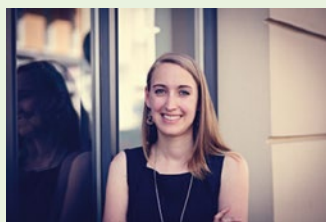
Sowohl Umweltgutachter und Umweltgutachterorganisationen als auch akkreditierte Zertifizierungsstellen sind verpflichtet, die Verbesserung der energiebezogenen Leistung des Unternehmens zu prüfen, da die Verbesserung der energiebezogenen Leistung Teil der Pflichten des Unternehmens aus der ISO 50001 ist.



Die EMAS-Zertifizierung wird über die Begutachtung der Organisation und Validierung der Umwelterklärung durch branchenspezifisch zugelassene Umweltgutachter und Umweltgutachterinnen erlangt. Organisationen, die die Anforderungen der EMAS-Verordnung erwiesenermaßen erfüllen, werden dann von der zuständigen IHK oder HWK in das öffentliche EMAS-Register (www.emas-register.de) eingetragen. In Deutschland regelt das Umweltauditgesetz zusammen mit der europäischen EMAS-Verordnung die Zulassung und Beaufsichtigung von Umweltgutachtern, Umweltgutachtern und Umweltgutachterorganisationen. Zuständig für die Zulassung und Aufsicht ist die Deutsche Akkreditierungs- und Zulassungsgesellschaft für Umweltgutachter mbH.¹⁴



Haben Sie bereits ein anderes Managementsystem eingeführt, achten Sie darauf, dass Ihre Zertifizierungsgesellschaft nicht nur das EnMS, sondern auch andere Managementsysteme (z. B. ISO 9001, ISO 14001 oder EMAS) zertifizieren kann. Es besteht die Möglichkeit, **integrierte Managementsysteme** im Rahmen eines integrierten bzw. kombinierten Zertifizierungsaudits auditieren zu lassen. Der Auditaufwand für mehrere Managementsystem-Normen lässt sich durch das Vorliegen eines integrierten Managementsystems¹⁵ um bis zu 20 % reduzieren, da Dokumente und Nachweise der verschiedenen Managementsysteme parallel auditiert werden können. Darüber hinaus können die Zertifizierungsstellen in Abhängigkeit weiterer Faktoren, wie dem Reifegrad des Managementsystems, zusätzliche Reduktionen von bis zu 30 % gewähren.¹⁶ Insgesamt ist es daher möglich, sowohl den Arbeitsaufwand als auch Zusatzkosten für die Zertifizierung eines EnMS durch die Integration niedrig zu halten. Weitere Informationen hierzu sind über den QR-Code als Download „Vorteile der HLS in Bezug auf die Einführung und den Betrieb eines Energiemanagementsystems gemäß DIN EN ISO 50001“ abrufbar.



„Nachdem es uns gelungen ist, die Erfolge der ISO 50001 darzustellen, war der Schritt zur Implementierung eines Umweltmanagementsystems, in dem nun zusätzlich noch weiteren Aspekte wie Wasser & Abfall hinzukommen, für die Unternehmensleitung einfacher. Deshalb streben wir nun auch eine Zertifizierung nach ISO 14001 in 2019 zusammen mit der Rezertifizierung der ISO 50001 an.“ *Frau Ramona Wallner, Energie- und Umweltmanagementbeauftragte, Zeppelin GmbH*

¹⁴ §§ 9 ff. und 15 ff. sowie § 28 Umweltauditgesetz in Verbindung mit der UAG-Behördeverordnung und der Fachkunde- und Aufsichtsrichtlinie des Umweltgutachterausschusses

¹⁵ Vgl. IAF MD 11 – Verbindliches IAF Dokument zur Anwendung der ISO/IEC 17021-1 für Audits Integrierter Managementsysteme

¹⁶ Vgl. IAF MD 5 – Verbindliches Dokument: Ermittlung von Auditzeiten für die Auditierung von Qualitätsmanagement- (QMS) und Umweltmanagementsystemen (UMS)

Lassen Sie sich re-zertifizieren. Achten Sie darauf, dass Sie rechtzeitig und vor Ablauf des Gültigkeitsdatums des aktuellen Zertifikats eine Re-Zertifizierung durchführen lassen.

Re-Zertifizierungsaudits müssen alle drei Jahre stattfinden. Die Überprüfung der Zertifizierung erfolgt jährlich im Rahmen von sog. Überwachungsaudits. Dazu gehört, dass geprüft wird, ob sich Ihr EnMS und die energiebezogene Leistung insgesamt verbessert hat.

Sollte der Nachweis der Verbesserung der energiebezogenen Leistung auf der Ebene des Gesamtunternehmens nicht eindeutig möglich sein, kann dieser auch auf Basis einzelner SEUs erfolgen. Wichtig ist hierbei, dass für die energiebezogene Leistung in der Gesamtbeurteilung des EnMS eine positive Entwicklung erkennbar wird und Energieverbräuche, die nicht als SEU deklariert sind, dabei nicht vernachlässigt werden.



Literaturverzeichnis

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle 2018: Merkblatt für Energieaudits. nach den gesetzlichen Bestimmungen der §§ 8 ff. EDL-G. https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ea_merkblatt.pdf?__blob=publicationFile&v=5.

DIN EN ISO 14001:2015, Umweltmanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 14001:2015); Deutsche und englische Fassung EN ISO 14001:2015.

DIN EN 16247-1:2012, Energieaudits – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 16247-1:2012.

DIN EN ISO 50001:2018, Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 50001:2011); Deutsche Fassung EN ISO 50001:2018.

DIN ISO 50003:2016, Energiemanagementsysteme – Anforderungen an Stellen, die Energiemanagementsysteme auditieren und zertifizieren (ISO 50003:2014).

ISO 50004: 2014, Energiemanagementsysteme – Anleitung zur Einführung, Aufrechterhaltung und Verbesserung eines Energiemanagementsystems.

DIN ISO 50006:2017, Energiemanagementsysteme – Messung der energiebezogenen Leistung unter Nutzung von energetischen Ausgangsbasen (EnB) und Energieleistungskennzahlen (EnPI) – Allgemeine Grundsätze und Leitlinien (ISO 50006:2014).

Eggert M., Graser C. & Harfst N. DIN EN ISO 50001:2018 – Vergleich mit DIN EN ISO 50001:2011, Änderungen und Auswirkungen. Beuth Verlag, Berlin.

GUTcert 2018: in 18 Schritten über 3 Stufen zum effizienten Energiemanagement nach ISO 50001. Ein Leitfaden für Einsteiger.

Nissen, Ulrich; Harfst, Nathanael; Girbig, Paul: Energiekennzahlen auf den Unternehmenserfolg ausrichten. Energiemanagement unter Berücksichtigung der DIN ISO 50006, 2019.

Nissen, Ulrich: Energiekostenmanagement – Eine Einführung für Controller, Manager und Techniker in Industrieunternehmen, 2014.

perpendo GmbH 2005: EDV-gestütztes Energiemanagement. Strategische Aspekte für den Aufbau. <http://www.perpendo.de/files/tga-1-2005.pdf>.

Abkürzungsverzeichnis

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CEN	Europäisches Komitee für Normung
DAkkS	Deutsche Akkreditierungsstelle
DAU	Deutsche Akkreditierungs- und Zulassungsgesellschaft für Umweltgutachter mbH
DEHSt	Deutsche Emissionshandelsstelle
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
EN	Europäische Norm
EnB	Energetische Ausgangsbasis (en: energy baseline)
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EnMS	Energiemanagementsystem
EnPI	Energieleistungskennzahl (en: energy performance indicator)
EVF	Energieverbrauchsfunktion
HLS	High-Level-Structure
HWK	Handwerkskammer
IHK	Industrie- und Handelskammer
ISO	Internationale Organisation für Normung
Kom.EMS	Kommunales Energiemanagement-System
M&V	Messung und Verifizierung
PDCA	Plan, Do, Check, Act (Planen; Ausführen; Kontrollieren; Handeln)
SEU	Schwerpunktverbraucher (en: significant energy use)
SWOT	Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen), Threats (Risiken)
UMS	Umweltmanagementsystem

Anhang

- ▶ Die Energiemanagement-Checkliste
- ▶ Exkurs: Amortisationszeit als Bewertungsmaßstab für Energieeffizienzmaßnahmen sehr problematisch
- ▶ Beispielhafte Berechnung des Kapitalwertes einer Energieeffizienzmaßnahme
- ▶ Vorteile der HLS in Bezug auf die Einführung und den Betrieb eines Energiemanagementsystems gemäß DIN EN ISO 50001



Die Anhänge stehen als Download unter folgender Website bereit: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/energiemanagementsysteme-in-praxis> (abrufbar über QR-Code)

Vorstellung der Beispielunternehmen

Im Leitfaden finden Sie immer wieder Praxisbeispiele aus Unternehmen, die bereits ein EnMS eingeführt haben. Die fünf Unternehmen, die die Erstellung dieses Leitfadens durch Teilen ihrer eigenen Erfahrungen unterstützt haben, werden im Folgenden kurz vorgestellt.

:DÜSSELDORF Bädergesellschaft



Die **Bädergesellschaft Düsseldorf mbH** ist eine 100 %-Tochtergesellschaft der Holding der Landeshauptstadt Düsseldorf GmbH. Gegenstand der Gesellschaft ist die Betriebsführung von sieben öffentliche Hallenbädern, vier öffentliche Freibädern sowie acht Lehrschwimmbäder. Das Freizeitbad „Düsselstrand“ steht im Eigentum der Bädergesellschaft.

Branche: Sport/Freizeit/Tourismus

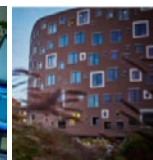
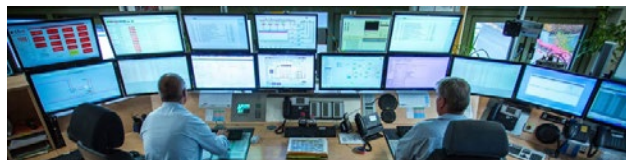
Mitarbeiter/innen: 277 (9 Standorte)

Energieverbrauch: Beispiel Freizeitbad Düsselstrand:
ca. 1800.000 kWh Strom, ca. 3300.000 kWh Wärme

Erstzertifizierung ISO 50001: 2016

Erfolge: Energiekosten konnten im Rahmen der Erneuerung von Anlagenkomponenten (neue Lüftungsanlagen, Badewassertechnik) und der Umrüstung auf LED in allen Bäderstandorten signifikant eingespart werden. Als zusätzlicher Mehrwert wurde das Bewusstsein innerhalb der Bädergesellschaft für das Thema Energieeffizienz verstärkt. Auch die Kommunikation, der Informationsaustausch und die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Bereichen wurden durch das Managementsystem intensiviert. Ein weiterer positiver Effekt war die Einführung des Ideenmanagements, welches durch das EnMS angestoßen wurde.

Ausblick: Die Bädergesellschaft Düsseldorf mbH hat sich zum Ziel gesetzt, die Transparenz der Reproduzierbarkeit von Hauptenergieverbräuchen zu erhöhen, indem mindestens 50 % der erfassten Energieverbräuche durch IST-Werte belegt werden können. Dafür ist der Einbau von zusätzlichen Zählern erforderlich.



Das Technische Betriebsamt **tba** ist ein Dienstleister für das technische Gebäudemanagement des Universitätsklinikums Tübingen (UKT). Die **UKT Energiegesellschaft mbH (UEG)** beschafft, erzeugt und handelt Energie für das Klinikum und liefert ihm Wärme, Kälte, erwärmtes Trinkwasser, Dampf, Beleuchtung und Strom. Weitere Kunden beliefert die UEG ausschließlich mit Strom.

Branche: Energieversorgung

Mitarbeiter/innen: 6

Energieverbrauch: 57,8 MWh Strom (2017 in Deutschland)

Erstzertifizierung ISO 50001: 2013

Erfolge: Der jährliche Strombedarf wurde um 7559 MWh seit 2010 reduziert (Kosteneinsparung ca. 1,3 Mio. €) bei gleichzeitigem Zuwachs an Fläche, welche mit Energie versorgt wird. Durch die Verbesserung der Prozessabläufe wird zudem die Planung, Durchführung und Überwachung von Maßnahmen vereinfacht. Dies steigert die Effizienz der Beschäftigten und gewinnt Zeit zum Testen von Neuerungen im Bereich Energiemanagement.

Ausblick: Maßnahmen werden ständig überwacht und aus den Ergebnissen weitere Maßnahmen abgeleitet. Damit gibt es einen gut funktionierenden PDCA-Zyklus, welcher das Thema verstetigt. Als zukünftige Maßnahme plant das Unternehmen unter anderem die Optimierung der Druckluftanlagen.



Seit über 40 Jahren ist **City Clean** im Wäschereigewerbe tätig. Angefangen mit Schmutzfangmatten im Mietservice umfasst das Angebot inzwischen ein differenziertes Spektrum im Bereich Matten-, Waschraum- und Moppservice. Im inhabergeführten Unternehmen fühlt sich jeder Mitarbeiter zuständig für die Qualität aller Produkte und Leistungen, für schnelle und unkomplizierte Abläufe, für umweltschonende Verfahren und auf jede Weise für die Zufriedenheit der Kunden.

Branche: Wäschereigewerbe

Energieverbrauch: Strom: 1350 MWh, Gas: 6900 MWh am Standort Bötzw

Erfolge: City Clean hat bereits zahlreiche Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt. Neben dem Einsatz effizienter Komponenten steht die energieeffiziente Betriebsweise im Fokus. Kontinuierliche Energieeffizienzüberwachung stellt sicher, dass die erzielten Einspareffekte auch langfristig erhalten bleiben.

Mitarbeiter/innen: ca. 100 (Standort Bötzw)

Erstzertifizierung ISO 50001: 21.12.2016

Ausblick: City Clean hat sich zum Ziel gesetzt, die Energieeffizienz kontinuierlich weiter zu steigern und setzt bei den Trocknungsanlagen auch Energieeffizienz-Benchmarking um.



© ALBA Group Amin Akhtar

Die ALBA Group ist in den Bereichen Recycling, Umweltdienstleistungen, Entsorgung und Rohstoffhandel tätig. Großer Wert liegt auf verantwortungsbewusstes Handeln hinsichtlich Klima- und Ressourcenschonung. Da die Energiekosten zudem eine gewisse Größenordnung bei der ALBA Group haben, ist das Thema Energieeinsparungen schon seit Jahren präsent.

Branche: Recycling

Energieverbrauch: ca. 110 GWh Strom, ca. 75 GWh Gas, ca. 210 GWh Kraftstoffe (Diesel, Heizöl, etc.)

Erfolge: Der eigene Energieverbrauch wird mithilfe modernste Messtechnik und eines präzises Energiecontrolling-Systems abgebildet. Außerdem wurde ein neues, energiebezogenes Kennzahlensystem aufgebaut. Die dadurch erreichte Senkung der Energieverbräuche spart enorme Kosten und schont zudem die Umwelt dank des geringeren Ressourcenverbrauchs.

Mitarbeiter/innen: 7500 bundesweit

Erstzertifizierung ISO 50001: 2016

Ausblick: In Zukunft soll auch der Fuhrpark nach Energieeffizienzkriterien optimiert werden. Dabei ist eMobility eines der wichtigen Zukunftsthemen, die es zu betrachten gilt. Des Weiteren wird die Fahrweise von technischen Anlagen weiter optimiert.



Die Zepelin GmbH mit juristischem Sitz in Friedrichshafen ist die Holding eines international tätigen Konzerns, der Produkte in den Bereichen Vertrieb und Service von Baumaschinen, Vermietung, Antriebs- und Energiesysteme sowie Engineering und Anlagenbau anbietet.

Branche: Handel, Engineering und Dienstleistung

Energieverbrauch: ca. 100.000 MWh (2017 in Deutschland, davon 18 % Strom, 35 % Wärme, 47 % Treibstoffe)

Erfolge: Bereits im Zeitraum von 2014 bis 2017 konnten rund 5300 MWh (entspricht: rund 600.000  bzw. 6,2 %) aufgrund von zahlreichen baulichen und organisatorischen Maßnahmen nachweislich eingespart werden.

Mitarbeiter/innen: 5000 in Deutschland

Erstzertifizierung ISO 50001: 2016

Ausblick: Das konzernweite Ziel ist es, den Energieverbrauch im Zeitraum von 2014 bis 2020 um zehn Prozent unter Berücksichtigung der Geschäftsentwicklung zu senken.

Gegenüberstellung: Abschnitte der DIN EN ISO 50001:2018 mit Kapiteln in diesem Leitfaden

DIN EN ISO 50001:2018	Energiemanagementsysteme in der Praxis
4.1 Verstehen der Organisation und ihres Kontextes	3.1 Vorbereitungen
4.2 Verstehen der Erfordernisse und Erwartungen interessierter Parteien	3.1 Vorbereitungen; Schritt 3: Kontextanalyse, Abschnitt: Stakeholder
4.3 Festlegen des Anwendungsbereichs des Energiemanagementsystems	3.1 Vorbereitungen; Schritt 4: Anwendungsbereich und Grenzen
4.4 Energiemanagementsystem	3.9 Zertifizierung des EnMS
5. Führung 5.1 Führung und Verpflichtung	3.1 Vorbereitungen; Schritt 1: Anforderung an die Unternehmensleitung
5.2 Energiepolitik	3.5 Energiepolitik, Ziele & Programme
5.3 Rollen, Verantwortlichkeiten und Befugnisse in der Organisation	3.1 Vorbereitungen; Schritt 2: Energiemanagement-Team
6.1 Maßnahmen zum Umgang mit Risiken und Chancen	3.1 Vorbereitungen; Schritt 3: Kontextanalyse, Abschnitt: Risiken und Chancen
6.2 Ziele, Energieziele und Planung zu deren Erreichung	3.5 Energiepolitik, Ziele & Programme
6.3 Energetische Bewertung	3.2 Aufbau eines Systems von Energieleistungskennzahlen (EnPIs); 3.3 Ermittlung & Bewertung der energiebezogenen Leistung
6.4 Energieleistungskennzahlen	3.2 Aufbau eines Systems von Energieleistungskennzahlen (EnPIs); Energieleistungskennzahlen
6.5 Energetische Ausgangsbasis	3.2 Aufbau eines Systems von Energieleistungskennzahlen (EnPIs); Analyse der Energieverwendung 3.3 Ermittlung & Bewertung der energiebezogenen Leistung
6.6 Planung der Energiedatensammlung	3.3 Ermittlung und Bewertung der energiebezogenen Leistung
7.1 Ressourcen	3.1 Vorbereitungen; Schritt 1: Anforderung an die Unternehmensleitung
7.2 Kompetenz	3.1 Vorbereitungen; Schritt 5: Kompetenzaufbau und Bewusstseinsbildung
7.3 Bewusstsein	3.1 Vorbereitungen; Schritt 5: Kompetenzaufbau und Bewusstseinsbildung
7.4 Kommunikation	3.7 Dokumentation und Kommunikation; Abschnitt: Kommunizieren Sie intern und extern über Ihr EnMS
7.5 Dokumentierte Information	3.7 Dokumentation und Kommunikation; Abschnitt: Dokumentation

DIN EN ISO 50001:2018	Energiemanagementsysteme in der Praxis
8.1 Betriebliche Planung und Steuerung	3.6 Integration in die Unternehmensprozesse; Abschnitt: Stellen Sie einen energiebewussten Betrieb sicher
8.2 Auslegung	3.6 Integration in die Unternehmensprozesse; Abschnitt: Achten sie auf eine energiebewusste Auslegung
8.3 Beschaffung	3.6 Integration in die Unternehmensprozesse; Abschnitt: Machen Sie Energieeffizienz zu einem Bewertungskriterium in Ihren Beschaffungsprozessen
9.1 Überwachung, Messung, Analyse und Bewertung der energiebezogenen Leistung und des EnMS – 9.1.1 Allgemein	3.2 Aufbau eines Systems von Energieleistungskennzahlen (EnPIs) 3.3 Ermittlung & Bewertung der energiebezogenen Leistung
9.1.2 Bewertung der Einhaltung rechtlicher Vorschriften und anderer Anforderungen	3.8 Internes Audit & Managementbewertung Bewerten Sie die Einhaltung rechtlicher Vorschriften
9.2 Internes Audit	3.8 Internes Audit & Managementbewertung
9.3 Managementbewertung	
10.1 Nichtkonformität und Korrekturmaßnahmen	3.6 Integration in die Unternehmensprozesse Abschnitt: Verstetigen Sie den Managementzyklus zur dauerhaften Verbesserung des EnMS und der energiebezogenen Leistung Ihres Unternehmens
10.2 Fortlaufende Verbesserung	



► **Unsere Broschüren als Download**
Kurzlink: bit.ly/2dowYYI

 www.facebook.com/umweltbundesamt.de
 www.twitter.com/umweltbundesamt
 www.youtube.com/user/umweltbundesamt
 www.instagram.com/umweltbundesamt/