

In 18 Schritten
über 3 Stufen

zum effizienten Energiemanagement nach ISO 50001

Ein Leitfaden



afnor
GRUPE

GUTcert

30. November 2009

Version 3.0

Stand: 01.01.2012

Alle Rechte (insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung) sind vorbehalten. Kein Teil des Leitfadens darf in irgendeiner Form ohne ausdrückliche Genehmigung der GUTcert reproduziert, verarbeitet oder verbreitet werden (Genehmigungen können auf Anfrage erteilt werden). Nennung der vollständigen Quelle wird dann vorausgesetzt.

Dieser Leitfaden ist im Internet abrufbar unter: <http://www.gut-cert.de/>
Text GUTcert, Design in Anlehnung an AFNOR Certification

Prof. Dr.-Ing. Jan Uwe Lieback
und das Energieteam der GUTcert: Jochen Buser & Doreen Gnebner & Anika Binscheck
GUT Zertifizierungsgesellschaft für
Managementsysteme mbH
Umweltgutachter

Eichenstr. 3 b
12435 Berlin
Email: [energie\(at\)gut-cert.de](mailto:energie(at)gut-cert.de)

GUTcert ist Mitglied der



11, rue Francis de Pressensé
F - 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Frankreich
www.afnor.org

Vorwort



Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

wer sich mit Energiemanagement beschäftigt, will sicher nicht vordringlich eine „Norm“ erfüllen. Ziel wird eher sein, dauerhaft energieeffizienter zu handeln, davon wirtschaftlich zu profitieren und gleichzeitig die Umwelt zu entlasten.

Deshalb strebt der vorliegende „Leitfaden zum effizienten Energiemanagement“ auch nicht in erster Linie an, Sie auf die Umsetzung und Einhaltung einer Norm, wie der ISO 50001 vorzubereiten. Vielmehr soll er Schritt für Schritt helfen, den Umgang mit Energie bewusst zu machen und dabei immer wieder Potentiale zu Einsparungen aufzeigen.

Die aktuelle Version unseres Leitfadens entstand auf der Basis von über 300 in den letzten Jahren geprüften Energiemanagementsystemen (EnMS) bei kleinen, mittleren und vielen sehr großen Unternehmen aus dem produzierenden Gewerbe, aber auch aus dem Dienstleistungssektor. Eingeflossen sind nun auch die Erfahrungen aus der Ausbildung von über 200 Energiemanagern, die in ihren Unternehmen zum Teil schon 18 Schritte über drei Stufen gegangen sind, ein EnMS erfolgreich eingeführt haben und in der Regel sogar bereits zertifiziert wurden.

Lassen auch Sie sich in drei Stufen darauf ein:

Stufe I Analysieren Sie Ihre Energiesituation und erkennen Sie schon dabei nebenher und automatisch viele Einsparpotentiale.

Stufe II Passen Sie das Vorgehen dabei an Ihre eigenen Planungsprozesse an und – wenn möglich – integrieren Sie es in vorhandene Prozesse und Systeme.

Wenn Sie die Schritte bis dahin überzeugt haben:

Stufe III Steigen Sie in einen systematischen und kontinuierlichen Verbesserungsprozess ein!

Mein Tipp: Lesen Sie diesen Leitfaden erst einmal quer, um den Inhalt grob zu erfassen und gehen Sie dann in Ruhe Schritt für Schritt Ihren eigenen „Einführpfad“. Je nach Organisationszweck, -größe, Betroffenheit oder Ziel, können Sie auf jeder Stufe Halt machen und verweilen oder die dazugehörigen Schritte zügig hintereinander und teilweise parallel nehmen.

Ist die dritte Stufe erklommen, haben Sie „ganz nebenbei“ die Anforderungen der ISO 50001 umgesetzt und können sich jederzeit zertifizieren lassen. Das wäre dann der letzte Schritt, um die Energieeffizienzsteigerung zu einem kontinuierlichen Prozess zu machen und sich zusätzliche Anerkennung zu holen. Darüber hinaus werden qualifizierte Energieauditoren Ihnen immer wieder neue und spannende Wege aufzeigen.

Viel Erfolg beim Sparen wünscht Ihnen Ihr

Prof. Dr.-Ing. Jan Uwe Lieback

Anregungen zu Verbesserungen oder Hinweise auf Fehler sind ausdrücklich erwünscht! Bitten schicken Sie diese an [energie\(at\)gut-cert.de](mailto:energie(at)gut-cert.de)

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	5
Schrittweise Einführung eines Energiemanagementsystems	9
Stufe I – Von der Projektidee zur ersten Zustandserhebung mit Aufdeckung erster Einsparpotentiale .	10
1. Schritt: Beschluss des Top-Managements, Ernennung einer Projektleitung	10
2. Schritt: Projektplanung.....	10
3. Schritt: Festlegung der Bilanzgrenzen.....	11
4. Schritt: Erhebung der Grundlagedaten.....	12
5. Schritt: Bewertung der wesentlichen Energieeinflussfaktoren, erste Energieziele, und erstes Energieeinsparprogramm	19
6. Schritt: Review der Ergebnisse und Selbstverpflichtung des Top-Managements.....	23
Stufe II – Integration des EnMS in die Unternehmensprozesse	24
7. Schritt: Energiepolitik.....	24
8. Schritt: Organisation, Ablaufkommunikation, Bereitstellung von Ressourcen.....	25
9. Schritt: Dokumentation des EnMS, Lenkung von Dokumenten und Aufzeichnungen	27
10. Schritt: Ausgestaltung energierelevanter Abläufe.....	29
11. Schritt: Bewusstseinsbildung, Schulungen und Fähigkeiten	31
12. Schritt: Art und Struktur der Kommunikation.....	32
13. Schritt: Erfassung und Bearbeitung von Verbesserungsmaßnahmen.....	33
14. Schritt: Energieeinsatzplanung, Bildung von Energiekennzahlen, Benchmarking	35
Stufe III – Einstieg in eine kontinuierliche Verbesserung auf Basis des echten PDCA-Zyklus.....	37
15. Schritt: Anwendung der Organisation und Kommunikation (Do).....	37
16. Schritt: Aktualisierung der Energieanalyse, Durchführung interner Energieaudits (Check).....	38
17. Schritt: Jährliche Aktualisierung des Energieeinsparprogramms (Plan I).....	40
18. Schritt: Managementreview (Act bis Plan II)	40
Willkommen im systematischen Energiemanagement!	42
Anhang I – Dokumentation / Aufzeichnungen	43
Anhang II – Weiterführende Informationen / Hilfen.....	44
Tabellen-/Abbildungsverzeichnis	45

Einleitung

Steigende Energie- und Rohstoffpreise und ein härter werdender Wettbewerb lassen den rationellen Energieeinsatz wichtiger denn je werden. Systematisches Energiemanagement ist eine wirksame, bereits bewährte Maßnahme zur Senkung des spezifischen Energieverbrauchs und der Energiekosten. Parallel können die direkten und indirekten CO₂-Emissionen einer Organisation, heute als „Corporate Carbon Footprint“ (CCF) bezeichnet, gesenkt werden.

Die Menschheit hat schon immer Energiemanagement betrieben und ist dabei seit Jahrtausenden sehr geschickt. Schon in der Steinzeit sorgte ein „Feuermanagement“ der Gemeinschaften dafür, es nicht verlöschen zu lassen. Höhlen, Zelte und später Bauernhäuser wurden abgedichtet, die Wärme des Viehs wurde genutzt und die Räume mit wenig Brennstoff effizient aus der Mitte heraus geheizt. Verschwenderisch wurde mit Energie nur in Zeiten umgegangen, in den die Versorgung unbegrenzt schien und sie preiswert verfügbar war.

Die verschärfte Diskussion über den Klimawandel und das wachsende Bewusstsein der Bevölkerung für Energiefragen führen dazu, dass die Senkung des Energieverbrauchs bei der Ausgestaltung einer zukünftigen Versorgungsstruktur höchste Priorität erlangt. Steigende Energiekosten – getrieben durch die zunehmende Verknappung der Ressourcen aber auch durch Ereignisse wie die Nuklearkatastrophe von Fukushima – machen Energieeffizienz zu einem wesentlichen wirtschaftlichen Erfolgsfaktor.

In Deutschland wurde das Thema deshalb 2003 im Rahmen eines Forschungsvorhabens aufgegriffen, was 2006 die erste Fassung dieses Energieleitfadens ermöglichte. In der europäischen Normung wurde das Thema „Energy Management“ im Sektor Forum des Europäischen Komitees für Normung (CEN) im Mai 2005 initiiert (Vorsitz: AFNOR Frankreich), so dass bereits am 1. Juli 2009 die europäische Norm zum Energiemanagement, die EN 16001:2009, in Kraft trat. Dies beschleunigte die internationale Normung. 2008 wurde die Arbeitsgruppe ISO/PC 242 „Energy Management“ ins Leben gerufen, um die Arbeiten an einer weltweiten ISO 50001 zum Energiemanagement zu beginnen (Vorsitz: USA). Im Juni 2011 erschien schließlich die weltweit gültige ISO 50001:2011. Damit besteht nun ein weltweit einheitlicher Standard für das EnMS, der am 24.04.2012 die europäische Norm EN 16001 ersetzen wird, da eine Koexistenz nicht beabsichtigt war.

Parallel wurde der Leitfaden durch die GUTcert fortgeschrieben und an die Entwicklung und neuen Erfahrungswerte angepasst. Eine deutsche Bundesbehörde (BAFA) nutzte diesen bereits als Grundlage, um gesetzliche Vorschriften umzusetzen, da von Seiten der Normierung zu dieser Zeit keine Regelungen existierten. Im Winter 2009 erschien die zweite Fassung, die der europäischen Normenentwicklung mit der Integration der Anforderungen zur EN 16001:2009 Rechnung trug.

Die vorliegende dritte Version des Leitfadens integriert die Ergänzungen der im Juni 2011 veröffentlichten ISO 50001:2011 und zeigt sich im neuen Design. Unterschiede der ISO 50001 im Vergleich zur EN 16001 bestehen im Wesentlichen im stärkeren Fokus auf die Ermittlung und Bewertung der energetischen Ausgangssituation (die seit Beginn unserer Forschungen immer Schwerpunkt dieses Leitfadens war) und der stärkeren Hervorhebung der Bedeutung der Anlagenplanung und des Einkaufs für die effiziente Nutzung von Energie. Der Begriff der „Energieaspekte“ wurde ersetzt und machte verständlicheren Begriffen Platz, ohne jedoch die Bedeutung dieser Bewertung zu schmälern.

Nach wie vor folgt der Leitfaden in Struktur und Aufbau den Erfahrungen zur praktischen Einführung, die in den letzten Jahren gesammelt wurden. Nebenbei sichert er jedoch das Einführen einer Systematik, die einer Zertifizierung nach ISO 50001 sicher Stand hält.

Was genau ist Energiemanagement und ein Energiemanagementsystem?
Energiemanagement (EnM) ist nach einer Definition (VDI 4602):

„... die vorausschauende, organisierte und systematische Koordinierung von Beschaffung, Wandlung, Verteilung und Nutzung von Energie zur Deckung der Anforderungen unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Zielsetzungen.“

Es soll die Energiekosten senken und die Energieeffizienz erhöhen, unter Reduktion der energiebedingten Umweltbelastungen und bei Erfüllung der Kundenanforderungen.

Ein Energiemanagementsystem (EnMS) dient der Umsetzung des Energiemanagements. Es stellt notwendige Ressourcen zur Verfügung, um den Energieeffizienzgedanken in allen Prozessen und bei allen Mitarbeitern fest zu verankern. Ein EnMS umfasst nach ISO 50001 (3.9):

„Die Gesamtheit miteinander zusammenhängender oder interagierender Elemente zur Einführung einer Energiepolitik und strategischer Energieziele, sowie Prozessen und Verfahren zur Erreichung dieser strategischen Ziele“

Ähnlich dem Umwelt- oder Qualitätsmanagement ist auch das EnMS systematisch im PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act) aufzubauen. Damit wird dem Anwender eine kontinuierliche Verbesserung seiner energetischen Leistung möglich.

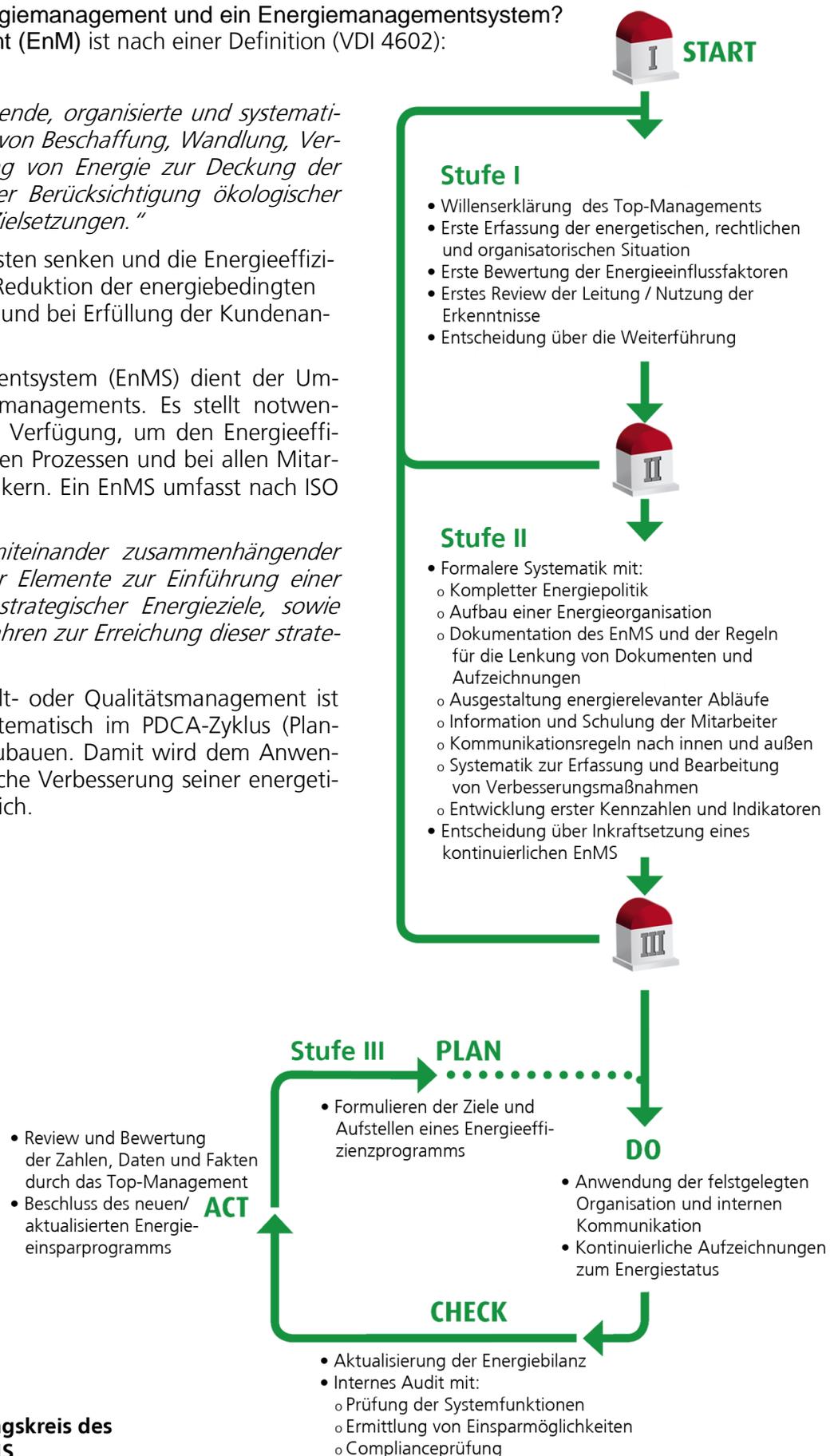


Abbildung 1: Wirkungskreis des PDCA-Zyklus im EnMS

Der PDCA-Zyklus steht dafür, dass eine Organisation zu einem bestimmten Zeitpunkt ihre Energieflüsse aufzeigt, die für sie relevanten Energieeinflussfaktoren herausarbeitet, daraus Maßnahmen ableitet und deren Umsetzung systematisch begleitet und kontrolliert.

Planen („Plan“): Aufstellung von Energieeinsparzielen zur Umsetzung der Energiestrategie und der wesentlichen Energieeinflussfaktoren, Festlegung von Maßnahmen im Rahmen eines Programms mit Festsetzung der Verantwortlichkeiten und Bereitstellung der erforderlichen Mittel.

Umsetzen („Do“): Schaffung/ Erhaltung von Managementsystemstrukturen zur Kontrolle und Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Prozesses, zur Durchführung von Verbesserungen.

Kontrollieren („Check“): Selbstüberprüfung der Funktionsfähigkeit des EnMS, des Zielfortschrittes und Sammlung neuer Ideen für Verbesserungen (Energieaudit), ggf. unter Einbeziehen externer Energie- und Systemexperten.

Handeln („Act“): Zusammenfassung der aktuellen Energiedaten, der Auditergebnisse und neuer Erkenntnisse (neue Methoden und Anlagen), Bewerten des Standes bzw. Fortschritts im Licht aktueller Energiemarktdaten, Anpassen der Energiestrategie (der Politik/ Leitsätze), Ableiten/ Festlegen neuer Ziele.

Alle Normen bilden ihrer Systematik nach die wesentlichen Elemente des so genannten PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act) ab. Ein eingeführtes und laufendes Managementsystem folgt dieser. Zum Einstieg in ein System ist diese Reihenfolge in der Praxis aber nicht sinnvoll. Der vorliegende Leitfaden geht deshalb bewusst einen anderen Weg.

Vor dem Hintergrund der praktischen Erfahrungen der letzten Jahre wird die konkrete Umsetzung und Einführung eines Systems deshalb in **18 logisch aufeinander folgenden Schritten** beschrieben. Sämtliche Normenforderungen werden dabei berücksichtigt, wie den jeweils eingefügten Referenzen auf die Norm(en) zu entnehmen ist.

Für den Neueinstieg in ein EnMS ergibt sich so eine viel anwenderfreundlichere und klarere Struktur, die von Anfang an Erfolge beim Energiesparen ermöglicht ohne erst einen bürokratischen Überbau schaffen zu müssen. Dieser entsteht – sehr effizient und praxisnah – ganz automatisch beim Durcharbeiten der Einführungsschritte.

Sie werden sehen: Mit wenig Systematik lässt sich viel Energie und noch mehr Geld sparen und damit auch die Umwelt entlasten. Wir hoffen, dass Ihnen der GUTcert-Leitfaden einen motivierenden und interessanten Einstieg in ein eigenes EnMS bietet oder Ihnen die erfolgreiche Fortsetzung und Ergänzung Ihrer bereits laufenden Aktivitäten nach ISO 50001 ermöglicht und bei Bedarf eine gute Vorbereitung für eine erfolgreiche Zertifizierung ist.

Von Anfang an Ordnung im System

Mit dem Einstieg in ein Energiemanagement entstehen in der Folge **verschiedene** Vorgabedokumente (Verfahren, Regeln) und Aufzeichnungen (Verbrauchswerte, Auswertungen, Planungen). Diese sollten von Anfang an systematisch abgelegt werden, bilden sie doch mit der Zeit und der Abfolge der Schritte die vollständige Grundlage eines EnMS ab, oder werden immer wieder Stütze von Auswertungen und Planungen sein.

Um ihnen von Anfang an eine geordnete Ablage und Struktur zu ermöglichen, geben wir folgend einen zusammenfassenden Überblick über die wichtigsten Unterlagen, die im Laufe der Bearbeitung der Schritte entstehen werden.

Stufe I

- ▶ Erklärung des Top-Managements (Schritt 1)
- ▶ Projektplan (2)
- ▶ Erster Energie-, Mess- und Bewertungsplan (4)
- ▶ Energiebericht (Energieeinsatz mit Verzeichnis der Verbraucher und Messeinrichtungen) (4)
- ▶ Rechtskataster (4)
- ▶ Erste Liste möglicher Energieeinsparungen (5)
- ▶ Energieeinsparprogramm (Ziele und Maßnahmen) (5)
- ▶ Protokoll des 1. Energiereviews (6)

Stufe II

- ▶ Dokumentation des EnMS (z.B. Handbuch; Verfahrensbeschreibungen):
 - Energiepolitik (7)
 - Organisationsstruktur (8)
 - Festlegung zur Lenkung von Dokumenten (9)
 - Planung und Ausgestaltung energierelevanter Tätigkeiten, z.B. Einkauf von Anlagen, Betrieb bestimmter Anlagen etc.(10)
 - Festlegung zur Ausgestaltung energierelevanter Tätigkeiten, z.B. Einkauf von Anlagen (10)
 - Schulung (Planung) der Mitarbeiter (11)
 - Festlegung der Kommunikation (12)
 - Erfassung von Verbesserungsmaßnahmen (13)
- ▶ Verbesserungsmaßnahmenplan (13)
- ▶ Jährliche Energieplanung (14)
 - Energie Mess-und Bewertungsplan (14)

Stufe III

- | PLAN | DO | CHECK | ACT |
|--|--|--|---|
| ▶ Aktualisiertes Energieeinsparprogramm (17) | ▶ Aufzeichnungen aus dem laufenden Energiecontrolling (15) | ▶ Internes Energieaudit, Auditplan und -bericht (16) | ▶ Aktualisierte Energieanalyse (und ggf. Energiebericht) (16)
▶ Protokolle der Energiereviews (18) |

Abbildung 2: Entstehende Dokumente und Aufzeichnungen

Schrittweise Einführung eines Energiemanagementsystems

Es ist nicht nötig, und oft auch nicht sinnvoll, gleich von Anfang an auf die vollständige Einführung eines EnMS nach dem PDCA-Zyklus entsprechend der ISO 50001 abzielen oder gar sofort eine Zertifizierung anzustreben. Üblicherweise werden größere Organisationsprojekte in Stufen durchgeführt, nach deren Erreichen es immer wieder Meilensteine mit Eingriffs- und Entscheidungsmöglichkeiten für das Top-Management gibt. Wer aus bestimmten Gründen trotzdem eine schnelle Zertifizierung anstrebt kann jedoch die Stufen zügig bearbeiten und das auch teilweise parallel.

Bei der Einführung eines EnMS sollten drei wesentliche Stufen unterschieden werden:

- I. die Erhebung des Ist-Zustandes mit Ableitung erster Einsparmaßnahmen (Schritte 1-6),
- II. die Einführung ergänzender oder neuer Regelungen zur Steuerung eines Systems (Schritte 7-14) und
- III. der umfassende Betrieb eines am PDCA-Zyklus ausgerichteten Managementsystems zur kontinuierlichen Verbesserung (Schritte 15-18).

In 18 logischen Schritten beschreibt der folgende Leitfaden, was auf jeder der Stufen von einem Anwender zu bewerkstelligen ist. Teilweise können Schritte parallel verfolgt werden, um die Einführung zu beschleunigen. Die drei oben genannten Stufen sollten jedoch in jedem Fall systematisch nacheinander begangen werden. Wer versucht, hier zwei auf einmal zu nehmen, kann leicht stolpern. Die Ergebnisse zum Ende jeder Stufe werden jeweils benötigt, um die nächste Stufe so eng wie möglich an den Bedürfnissen des Anwenders auszurichten und die Einführung effizient durchzuführen.

Relevante Schritte oder Teilschritte, die die Normenpunkte der ISO 50001 (Kapitel 4.1.-4.7) umsetzen, sind gekennzeichnet, damit beim Parallelstudium der Norm und diesem Leitfaden eine Orientierung möglich ist, welche Forderung der Norm gerade umgesetzt oder an welcher Normenvorgabe momentan gearbeitet wird.



Am Ende jeder Stufe ist durch das Top-Management zu entscheiden, ob die nächste Stufe beschritten wird, erst einmal Halt gemacht oder dauerhaft verweilt werden soll. Diese Punkte sind gesondert durch Meilensteine gekennzeichnet, die darauf verweisen, dass es erst weiter gehen kann, wenn das Top-Management über die bisherigen Ergebnisse umfassend informiert wurde und sich zum weiteren Vorgehen positioniert hat.





Stufe I - Von der Projektidee zur ersten Zustandserhebung mit Aufdeckung erster Einsparpotentiale

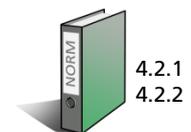
Damit ein EnMS langfristig erfolgreich sein kann, beginnt alles mit einem Beschluss des Top-Managements (ISO 50001), zur Verankerung des EnMS. Gleich zu Beginn steht daher der erste Meilenstein.

Hat sich das Top-Management einer Organisation positioniert, ist es sinnvoll einen Projektplan aufzustellen, in dem die Beteiligten, der zeitliche Ablauf und das Ziel bzw. die Zwischenziele definiert werden. Zur Projektabgrenzung ist es erforderlich, parallel die Bilanzgrenzen so genau wie möglich festzulegen, bevor mit der ersten Datenerhebung die erste umfangreiche Aufgabe ansteht. Abschluss der ersten Stufe bildet eine Auswertung der Ergebnisse mit dem Top-Management und dem Beschluss zum weiteren Vorgehen, der ggf. den Aufstieg auf die zweite Stufe einleitet.

1. Schritt: Beschluss des Top-Managements, Ernennung einer Projektleitung

Zu Beginn ist sicher zu stellen, dass das Top-Management der Organisation ein klares Bekenntnis zur Erfassung der aktuellen Situation abgibt und die erforderlichen Mittel dafür bereitstellt.

Dazu gehört insbesondere die Ernennung eines (ggf. des späteren) Energiemanagementvertreters oder Energiemanagers (ISO 50001) der ausreichend Befugnisse zur Erfassung aller Daten und Verhältnisse hat. Er muss über die erforderlichen Mittel (u.a. Zeit, Hilfskräfte, EDV und ggf. Geld für Messeinrichtungen etc.) verfügen und (eine) Person(en) mit ausreichenden Fachkompetenzen benennen dürfen (z.B. Energiebeauftragte), die mit ihm Energiemanagementaktivitäten umsetzen (ISO 50001) (vgl. Schritt 8). Wenn erforderlich, kann schon jetzt ein „Energieteam“ mit Beteiligten aus relevanten Abteilungen bestellt werden, die unter Anleitung des Energiemanagers tagen.



Bei Bedarf kann bereits jetzt eine erste „Energiepolitik“ formuliert werden, die die oberste Energiestrategie der Organisation beinhaltet. Das ist aber zu diesem Zeitpunkt noch nicht erforderlich und oft gar nicht möglich, da die Grundlage, auf der die Politik aufbauen soll, erst in den folgenden Schritten erarbeitet wird. Wichtig ist allein das klare Bekenntnis, eine erste Energieanalyse durchzuführen und das Bereitstellen der dafür erforderlichen Sachmittel und Personalkapazitäten.

2. Schritt: Projektplanung

Um die Verfolgung der nächsten Schritte sicherzustellen, ist zu empfehlen, einen (einfachen) Projektplan zu erstellen. Dieser soll helfen, Aktivitäten und Ressourcen zu planen und zu koordinieren. Hieraus lässt sich bereits der Zeitrahmen ableiten, der zur Einführung eines EnMS benötigt wird oder zur Verfügung gestellt werden sollte.

Eine Projektplanung führt erfahrungsgemäß zu einer stärkeren Konzentration auf die zu erreichenden Ziele und gewährleistet durch Setzung von Terminen eine bessere Planbarkeit für alle Beteiligten.

Tipp für KMU:

Für die Darstellung des Plans sollte auf Instrumente zurückgegriffen werden, die vom Unternehmen bereits genutzt werden oder die ihm bekannt bzw. für dieses angemessen sind. Dazu gehören bspw. Excel, MS Project oder einfache Steuerungssoftware für Projekte.

3. Schritt: Festlegung der Bilanzgrenzen

Spätestens im Rahmen der Projektplanung stellt sich die Frage nach genauer Abgrenzung des Untersuchungs- (bzw. späteren Gültigkeits-) Rahmens. Sie entscheidet wesentlich über die Komplexität des späteren EnMS. So kann bspw. eine dem Werksanschluss vorgelagerte Hochspannungsschaltanlage, der Versorgungs- oder Lieferverkehr oder die Produktion extern gefertigter Baugruppen entsprechend dem Einfluss auf den Energieverbrauch ausgegrenzt oder eingeschlossen werden.



Das Festlegen der Bilanzgrenzen ist praktisch die erste „Amtshandlung“ des Projektleiters parallel zur Erarbeitung des Projektplans. Sie sollte es ermöglichen den Energieeinsatz 100 %-ig der Summe der Energieverbräuche zuzuordnen, sowohl was die Energiebestandteile (Strom, Gas, Wärme, etc.) betrifft, als auch die eingesetzte Gesamtenergie (in kWh). Zu beachten ist, dass Energien im System umgewandelt werden können oder das System als diffuse „Wärmeabstrahlung“ verlassen (Für Spezialisten: Siehe 1. Hauptsatz der Thermodynamik).

Hinweis: Um welche „Energie“ geht es im Energiemanagement?

Um den direkten Einsatz von Energie durch:

- Verbrennung von Koks/Kohle, Gas, Öl oder Ersatzstoffen
- Einsatz von z.B. Diesel im Fuhrpark oder zum internen Transport über Stapler
- Ggf. Gas, das neben dem chemisch-kalorischen Energieeintrag einen zusätzlichen Energieeintrag durch seinen Vordruck beinhalten kann

Ebenfalls einzubeziehen sind:

- bereits veredelte Energien wie Strom, Dampf, Fernwärme, Fernkälte oder Druckluft, die von außerhalb des Bilanzkreises bezogen werden
- nicht über die Bilanzgrenze bezogen, aber intern selbst erzeugter Strom, Dampf, Wärme, Kühlwasser oder Druckluft

Betrachtet werden muss zudem die Abgabe von Energie über die Bilanzgrenze nach außen:

- z.B. als brennbares CO-Gas
- als Produkt für einen Nachbarn (z.B. Dampf, Fernwärme oder Strom)
- als energetisch zu verwertender Reststoff (z.B. Holzstaub, Schnitzel etc.)
- als Abwärme im Kühlwasser, als Strahlungswärme oder diffus als warme Luft.

Für die Gesamtanalyse wichtig ist auch der ggf. enorme physikalische Energiegehalt bzw. der „Carbon Footprint“ der angelieferten Druckgase wie z.B. N₂, Argon, O₂, Acetylen oder H₂ (ob energetisch genutzt oder nicht!). Technische Gase stellen neben ihrem physikalischen Energiegehalt ggf. auch einen chemischen bereit.

Durch die Vielfalt in der Industrie ist jedoch immer eine individuelle Analyse erforderlich.

Die Übersichtlichkeit wird gesteigert, wenn die Ergebnisse auch graphisch dargestellt werden:

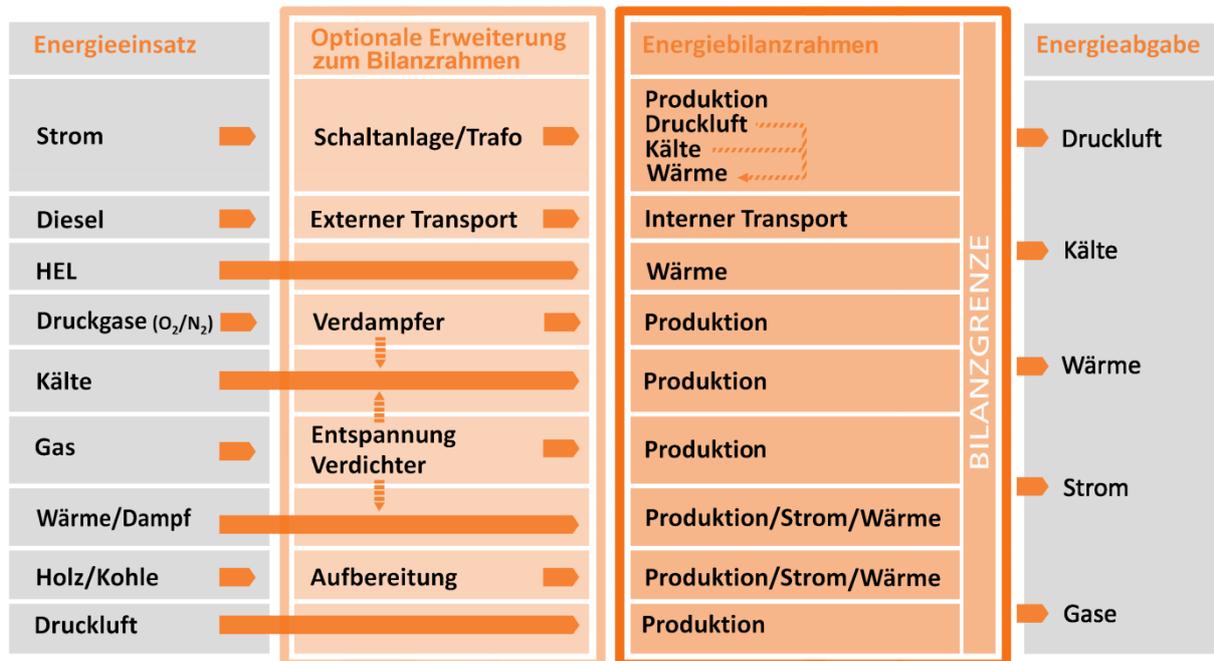


Abbildung 3: Festlegung der Bilanzgrenze

4. Schritt: Erhebung der Grundlagedaten

Der nächste Schritt gilt ausschließlich der **ersten Datenerhebung**, einer gründlichen Erfassung des Ist-Zustandes wichtiger Grundlagen des EnMS. Sie muss sehr systematisch erfolgen, da darauf später alle Festlegungen und Ziele aufbauen.

Bedeutendster Teil der Erhebung der Grundlagedaten ist die **(1) Energieanalyse**, das detaillierte Erfassen des Energieinputs und der Energieverbräuche. Diese sollte möglichst auf Basis mehrerer Jahre erfolgen, um Einmaleffekte zu eliminieren oder diese zu erkennen. Zur Energieanalyse gehört ferner der Vergleich der erfassten Zahlen mit ausgewählten Benchmarks.

Zur ersten Datenerhebung gehören des Weiteren die Analyse der bestehenden **(2) Energieorganisation** und der Abgleich mit der Organisation anderer ggf. eingeführter Managementsysteme bspw. für Qualität oder Umwelt, sowie der Vergleich der aktuellen Tätigkeiten und Verfahrensweisen mit allen energieeinsatz- und verbrauchsrelevanten **(3) gesetzlichen Anforderungen**.

Diese Arbeitsschritte können parallel bearbeitet werden, um Zeit zu sparen, da sie sich gegenseitig kaum beeinflussen. Im Ergebnis müssen sie aber vereinigt und sollten in einem Energiebericht zusammengefasst werden.

Hinweis:

Zur späteren Bewertung und Einordnung der Ergebnisse wird empfohlen einige Einflussparameter begleitend zu erfassen:

- mittel- und langfristige Entwicklungstrends der Energiepreise
- absehbar kommende rechtliche Regelungen
- Entwicklung neuer sparsamer Verfahren
- bekannte genutzte Kennzahlen
- vorhandene Benchmarkings etc.



4.4.1
4.4.3

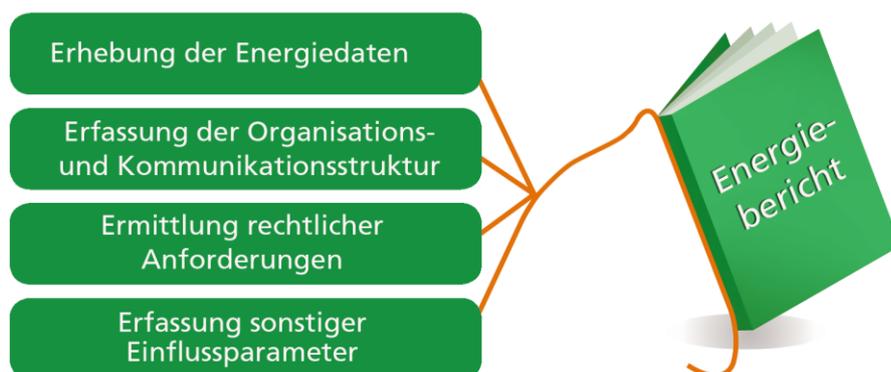


Abbildung 4: Bestandteile der Grundlegendaten für einen ersten Energiebericht

(1) Energieanalyse, Erhebung der Energiedaten

Entscheidende Bedeutung kommt zum Beginn eines EnMS der Energiestatusbestimmung zu. Diese umfassende Ersterhebung wird einmalig durchgeführt und ist Grundlage aller Entscheidungen. Sie wird später in den jährlichen Zyklen zur ständigen Verbesserung systematisch fortgeschrieben (vgl. Schritt 16).

Es empfiehlt sich zur Analyse und Bewertung, alle energierelevanten Daten periodenbezogen (jährlich) systematisch in zwei Tabellen oder Datenbanken – einmal für den **Energieeinsatz** und zum anderen für die **Energieverwendung** aufzunehmen. Die Zahlen dieser beiden Tabellen bilden zusammen die **Energiebilanz** der Organisation bzw. für den gesetzten Bilanzrahmen.

a) Energieeinsatz

Die Energiebilanz beginnt mit der Analyse des Energieeinsatzes. Dafür ist der Energieverbrauch der vergangenen (möglichst mindestens drei) Jahre periodenbezogen zu erheben (um Detailtiefe zu erhalten bspw. monatlich). Parallel sollten relevante Einflussfaktoren wie die Produktionsleistung, die beheizte Fläche, die Außentemperatur etc. notiert werden, um später erste Kenngrößen zu ermitteln. So entsteht eine Grundlage für die Bewertung der übergeordneten Einflussfaktoren als Basis für das Erkennen erster Verbesserungspotentiale.

Daten für den Energieeinsatz liegen aus den Abrechnungen der Versorger bzw. den Einkaufsbelegen von Brennstoffen in der Regel vor und sind leicht zu erfassen. Diese Daten werden so weit wie möglich aufgeschlüsselt.

Monat	Strom [kWh]	Gas [kWh]	Diesel [kWh]	Kohle [kWh]	Sonstige [kWh]	Gesamtenergie [kWh]	Produktion [t]	Gesamtenergie/ t Produktion
Jan.								
⋮								
Dez.								
Σ Jahr								

Tabelle 1: Beispiel für die Erfassung von Jahres- und Energieverbräuchen 20XX [kWh]

Der Energieeinsatz sollte mindestens für das letzte vollständige Betrachtungsjahr weiter analysiert werden. Da die Erzeugung bzw. der Verbrauch von Energie unterschiedliche Umweltbelastungen verursacht (gekennzeichnet wesentlich durch CO₂-Emissionen) sollte auch die „umweltbezogene Qualität der Energie“ – beispielsweise ihr so genannter „Carbon Footprint“ – mit aufgezeichnet werden. Dazu müssen die direkten CO₂-Emissionen¹ bspw. aus Verbrennungsprozessen und die so genannten indirekten CO₂-Emissionen aus der Strom- und Wärmeerzeugung² o. ä. ermittelt werden. Diese Erhebung ermöglicht es, Energieeinsparungen gezielt in Richtung einer Umweltentlastung zu lenken.

Energieträger	Menge [MWh/ a]	Anteil an Gesamt [%]	Kosten [€/ MWh]	Kosten an Gesamt [%]	CO ₂ -Emissionen [t]	CO ₂ an Gesamt [%]	Messsystem/ Genauigkeit

Tabelle 2: Beispiel für die periodenbezogene (jährliche) Erfassung eingesetzter Energieträger

b) Energieverwendung

Daneben ist die Energieverwendung verbraucherbezogen aufzuschlüsseln. Ein **Verbraucher** kann dabei ein einzelnes Aggregat (Schmelzofen), ein Anlagenteil (Walzenstuhl), eine Gesamtanlage (Kaltwalze), eine Verbrauchsgruppe (Hallenbeleuchtung) oder ein ganzer Verbrauchsbereich inkl. der Nebenanlagen (Verwaltungsgebäude) sein, je nach Organisation, Komplexität oder Differenzierbarkeit bei der Messung. Wichtig ist, dass die Unterteilung so klein gewählt wird, dass „Energiefresser“ erkannt werden können bzw. sie so angelegt wird, dass sie mit kontinuierlicher Verbesserung des EnMS weiter unterteilt werden kann.

Im Verbraucherverzeichnis sollten die Informationen anlagen- oder bereichsbezogen, getrennt für ggf. verschiedene an einer Anlage verwendete Energieträger³ (Strom, Druckluft, Kaltwasser, Gas etc.) und als Summe erfasst werden. Es ist allerdings darauf zu achten, dass bei späterer Bilanzbildung der Einzelenergieträger (Stromeinsatz und Verbrauch) und des Gesamtenergieverbrauchs intern durch Veredlung entstandene Energien nicht doppelt gerechnet werden (Strom zur Druckluftherzeugung/ Druckluft, Gas zur Wärmebereitstellung und Heizwasser, etc.).

Wieder sollten die Daten als Mengen in kWh, Kosten, den Energieeinsatz begleitende CO₂-Emissionen (direkte und indirekte), jeweils absolut und in Anteilen dargestellt werden, um spätere Detailauswertungen zu ermöglichen.

Energieverbraucher				Eingesetzte Energie [kWh/€/ CO ₂ /%]				Abwärme (Temperatur)	Messsystem/ Messart	Genauigkeit
Nr.	Anlage/ Teil	Alter	Leistung	E1	E2	E3	Σ			

Tabelle 3: Beispiel für die periodenbezogene (jährliche) Erfassung der Energieverbraucher

¹ Die Emissionen werden nach folgender Formel berechnet: CO₂-Emissionen = Energieeinsatz [kWh]/[GJ]* Emissionsfaktor (Emissionsfaktoren für Strom und Wärme finden sich auf der Abrechnung der Versorger, für andere Energieformen vergleichen Sie Standardwerke beispielsweise Tabellen der UNFCC etc. (Anhang 1 der ZUV 2012, BGBL 2007, Teil 1 Nr. 40)

² Der Kohlenstoffgehalt veredelter Energieträger wie Strom oder Fernwärme/-kälte wird in der Regel in der Rechnung des Versorgers mit angegeben.

³ Der Begriff der Energieträger bezeichnet Stoffe oder Quellen, die nutzbare Energie enthalten und durch technische Verfahren abgeben können. Neben den Primärenergieträgern (fossile, erneuerbare und nukleare) zählen dazu auch die Sekundärenergieträger (Wärme, Kälte, Druckluft etc.).

Bei dieser Betrachtung können sehr viele Daten anfallen die Besonderheiten der Verbraucher (Betriebszeiten, Leistungskennziffern, Wärmeabgabe) oder wesentliche Rahmenbedingungen (Produktionszahlen, beleuchtete oder beheizte Fläche etc.) beschreiben, die später für Periodenvergleiche benötigt werden. In der Praxis kommen bei der Anwendung eines EnMS weitere Daten hinzu.

Deshalb wird empfohlen, bei der Aufnahme der Verbrauchsdaten gleich auf eine Datenbanklösung zu setzen. Auch komplexe Excel Tabellen mit einer Mappenstruktur für verschiedene Betrachtungsebenen derselben Verbraucher haben sich bewährt und erleichtern die spätere Erstellung von Energieflussdiagrammen (Sankey-Diagramm) wie beispielhaft in Abb. 5 dargestellt.

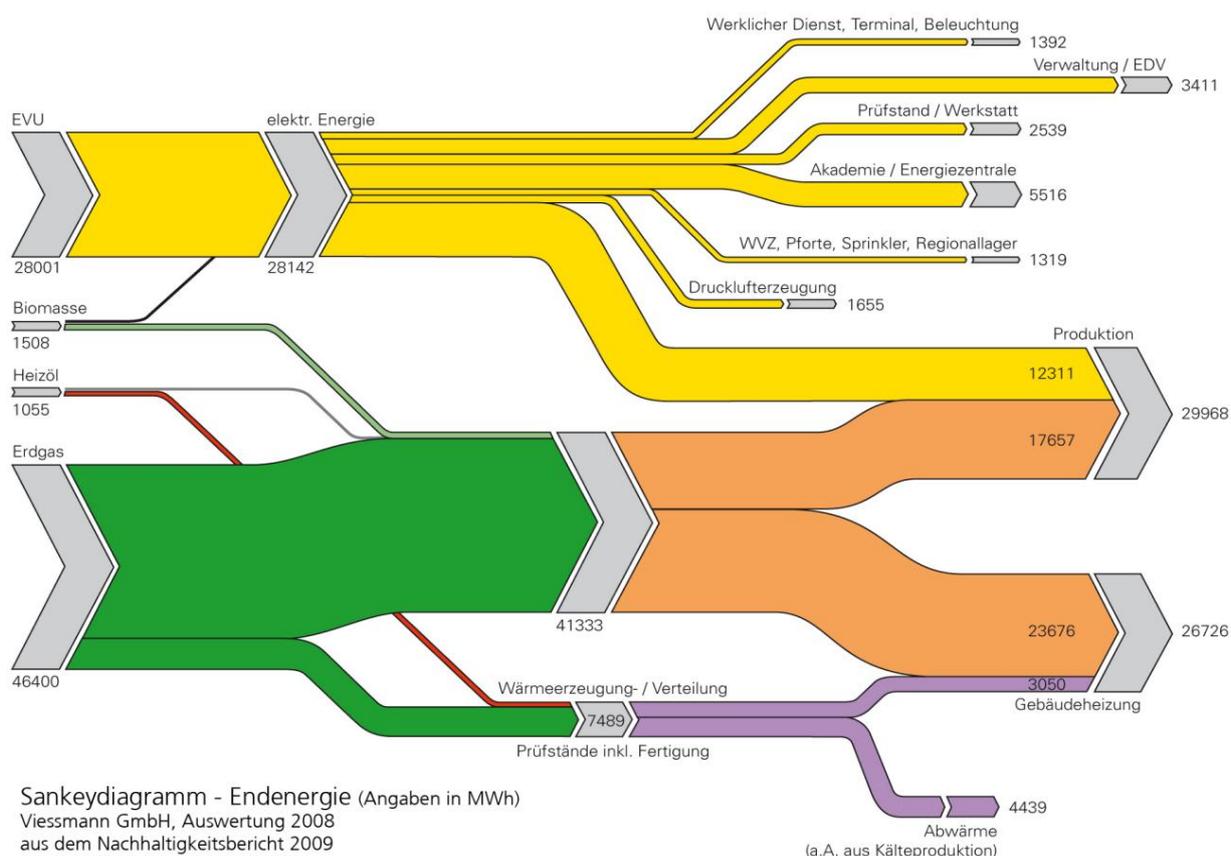
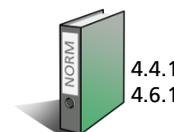


Abbildung 5: Beispiel einer grafischen Energieeinflussdarstellung

c) Messung und Überwachung

Messeinrichtungen und deren Genauigkeit sollten verbraucherbezogen erfasst werden, um ggf. Lücken erkennen zu können. Grundsätzlich sollte gelten, dass die Messgenauigkeit mit der Größe der Verbraucher steigt. So sollte die Abweichung bei der Erfassung der gesamten Energieflüsse, d.h. der nicht direkt Verbrauchern eindeutig zuzuordnenden Verbräuche maximal 5 % betragen. Nur so erreichen die Auswertungen genug Aussagekraft, um Ziele sinnvoll zu setzen.



4.4.1
4.6.1

Dazu sollte ein Verzeichnis aller Messeinrichtungen geführt werden, das bspw. in Excel eine Tabelle der Mappe ausmacht. Dieses Verzeichnis dient über das Jahr und während der internen Auditierung der Kontrolle, ob prüfpflichtige Messgeräte abgelaufen sind, notwendige Genauigkeiten für die Zielsetzung erreicht werden etc.

Messort	Verbrauchergruppe	Messgerätenummer	Messprinzip	Ableseprinzip	Letzte Eichung	Genauigkeit
E-Station	Werkstatt	1234567	Zähler/ Elektromagnet	monatlich	April 2009	5 %
Kesselhaus	Heizöl	Unitop 3000	Peilung/ Längenm.	monatlich	April 2009	0,5 %

Tabelle 4: Beispiel für ein Verzeichnis der Messeinrichtungen

Die Erhebung der Informationen zum anlagen- oder bereichsbezogenen Einsatz der Energien erfordert meist einen hohen Aufwand (wenn nicht überall Messsysteme in ausreichender Qualität installiert sind, und diese automatisch, bspw. über Fernabfrage, ausgelesen werden können). Sie bedeutet im ersten Schritt oft die zeitweise oder Teilmessung von Anlagen bspw. mit Hilfe von Stromzangen oder temporären Messuhren sowie die Kalkulation von Verbräuchen mittels Hochrechnung von Leistungen und Betriebszeiten etc.

Hinweis: Energie-, Mess- und Bewertungsplan:

Bald nach Beginn der Zusammenstellung bzw. Aufzeichnung von Messdaten treten Defizite zu Tage, da die vorhandenen Messstellen und deren Erfassung bisher nicht für die Zwecke eines EnMS ausgelegt war.

- Es fehlen Messeinrichtungen, um Verbraucher von z.B. Kühlwasser, Druckluft, Gas oder Druckgasen separat erfassen zu können. Solche verbraucherbezogenen Messungen waren im bisherigen Betriebskontext nicht erforderlich.
- Die Messeinrichtungen sind älteren Datums und nicht genau genug, um im Rahmen des EnMS als Referenz dienen zu können, wie etwa alte Messblenden für Dampf oder Wärmemengenzähler oder bis zu 50 Jahre alter Elektrozähler
- Oft werden die Werte der gestellten Messaufgabe nur ungenügend gerecht und erlauben keine zeitabhängige Aufzeichnung, wie sie etwa für die Erfassung von Lastgängen oder Verbrauchsspitzen unabdingbar sind: So lassen sich z.B. mit neuen elektronischen Zählern nicht nur die aktuellen Verbräuche, sondern auch die momentane Wirk- bzw. Blindleistung ermitteln.
- Gerade bei größeren Unternehmen fallen plötzlich so viele Daten und begleitende Informationen an, dass sie ohne Unterstützung geeigneter EDV Programme nicht auswertbar sind - die in den Zahlen steckenden Informationen für Verbesserungen also gar nicht erfasst werden können.

Mit den Messungen wächst also erst das Verständnis der Messpflichten und Bewertungserfordernisse. Auch Messungen sollten jedoch systematisch geplant, durchgeführt und ausgewertet werden.

Parallel zur Ersterfassung aller Daten sollte deshalb ein Mess- und Bewertungsplan (Vorschrift/ Verfahren) für das Energiemanagement erstellt werden, der mit den Erkenntnissen ebenfalls wächst und kontinuierlich angepasst und aktualisiert wird (4.4.3 ISO 50001).

Tipp für KMU:

Bei der Auswertung von Zählern bzw. der zusätzlichen Installation neuer Messeinrichtungen sollte die vereinfachende Möglichkeit der Auswertung sogenannter „virtueller Zähler“ berücksichtigt werden. Oft lassen sich aus übergeordneten Messstellen in Verbindung (Abzug/ Addition) mit darunter liegenden Einzelmessungen weitere Verbraucher oder Verbrauchsbereiche abgrenzen und so Zähler sparen. Auch der Einzelbetrieb von Aggregaten in insgesamt gezählten Bereichen lässt genaue Verbrauchsangaben oder die Aufnahme von Lastgängen zu, die später über Betriebszeiten und Zustände recht genau hochgerechnet werden können.

Ergänzend empfiehlt sich bspw. bei Motoren die Erhebung der Leistungsdaten, ggf. der die Anlagen verlassenden Abwärme und deren Temperaturniveau, um weitere Informationen für Optimierungen zu gewinnen. Falls vorhanden, sollten auch Informationen zu Lastgängen von Aggregaten erhoben werden, sofern dafür bereits Messmöglichkeiten bestehen. Ist dies nicht der Fall, erscheint aber sinnvoll, wäre das bereits ein Ergebnis der ersten Bestandsaufnahme, das sich in einem Ziel niederschlagen sollte.

d) Energiebericht

Anhand der gewonnenen Daten lässt sich ein Energiebericht erstellen, der als Vorlage für ein erstes Review des Top-Managements dient und die energetische Ausgangsbasis widerspiegelt. Aufgabe des Energieberichts ist es, ein standardisiertes Format zur Verfügung zu stellen, das einen schnellen Überblick der ermittelten Daten und Fakten zum Energieverbrauch und Vergleiche mit den Ergebnissen zukünftiger Energieanalysen ermöglicht. Der Energiebericht ist damit das Informationsmedium, das allen Beteiligten und Interessierten am EnMS die erforderlichen Informationen zusammenfassend zur Verfügung stellt. Er kann an alle Verantwortlichen und Interessierten verteilt werden und dient auch zur Information externer Experten. Wird ein Energiebericht als Medium der Darstellung und Analyse der Energiedaten erstellt, sollte er jährlich fortgeschrieben und aktualisiert werden (vgl. Schritt 16).



Ein erster Energiebericht sollte bereits Ziele mit konkreten Maßnahmen aus der Analyse der Daten als Idee für ein erstes Energieeinsparprogramm enthalten. Wird das „Projekt EnMS“ nach Umsetzung von Stufe I mit Stufe II zum Aufbau der Managementstrukturen eines EnMS weiter geführt, ist der Energiebericht später um einen Teil für die Energieeinsatzplanung für die nächste Periode bzw. abgeleitete Kennzahlen zum Vergleich von Verbräuchen zu erweitern (vgl. Schritt 14).

(2) Erfassung der Organisations- und Kommunikationsstruktur

In fast allen Organisationen gibt es bereits organisatorische Regelungen und Verantwortlichkeiten zum Energiemanagement, und sei es nur die Verpflichtung des Controllings, regelmäßig die Energierechnungen mit den eigenen Zählerablesungen zu vergleichen. Dazu werden oft verantwortliche Stellen oder Personen benannt, die sich um den Energieverbrauch in einzelnen Bereichen zu kümmern haben.

Alle bestehenden organisatorischen Regelungen und Verfahren müssen erfasst werden, um sie ggf. für das spätere Energiemanagement nutzbar zu machen. Hierbei handelt es sich meistens um eingeführte und wirksame Verfahren, die seit Jahren gelebt werden und deshalb in Neuregelungen aufgenommen werden sollten.

Die Organisationsanalyse zeigt häufig, dass es bereits vielfältige Aktivitäten gibt, die aber unkoordiniert ohne Gesamtplanung und außerhalb der strategischen Ziele ablaufen. Oft werden auch Defizite der Kommunikation deutlich. So hilft auch die systematische Organisations- und Kommunikationsbetrachtung erste Ziele und Maßnahmen für eine verbesserte Organisation abzuleiten. Sie kann einen Anhang zur ersten Energieanalyse bilden, um dem Top-Management einen einheitlichen Informationsrahmen zu bieten.

Tipp für KMU:

Klären Sie:

- Wer ermittelt welche Energieverbräuche (eher aus der Gewohnheit oder geregelt)? Berücksichtigen Sie dabei insbesondere Notizbücher in Werkstätten und Schichtübergabeprotokolle etc., aber auch die Buchhaltung, wo oft aus ganz anderem Hintergrund Zahlen zu Energiedaten erfasst wurden.
- Wer erhält die Zahlen, Daten, Fakten der Energieverbräuche zur Prüfung und ggf. Bewertung? Ist niemand eindeutig verantwortlich, besteht ein dringender Handlungsbedarf über ein EnMS hinaus.

(3) Ermittlung rechtlicher Verpflichtungen und weiterer Anforderungen (Compliance)

Bestandteil jedes guten Managements eines Führungssystems (QM, UM, Sicherheit, Energie etc.) ist die Sicherstellung der so genannten „Compliance“: Die Einhaltung von Gesetzen und Richtlinien aber auch Selbstverpflichtungen, die eine Organisation eingegangen ist. So ist auch der Abgleich der für dieses Gebiet geltenden Gesetze und Selbstverpflichtungen mit der momentanen Praxis eine wesentliche Aufgabe bei der Erhebung der Grundlagendaten.



Als Erstes ist dafür eine Sammlung aller einschlägigen Gesetze, kommunaler Regelungen und der Selbstverpflichtungen (bspw. der Branche), die eine Organisation eingegangen ist, erforderlich (**Rechtskataster**). Das Kataster ist im Rahmen der Grundlagenerhebung zu erstellen, sollte aber nur genau die Regelungen enthalten, die auf die Organisation auch zutreffen oder bei normaler Entwicklung zutreffen könnten, sonst geht leicht der Überblick verloren.

Nr.	Gesetz/ Regelung/ Verordnung	Zutreffende Anforderung	Betroffener Prozess / Anlage	Umsetzungsverantwortung
1				

Tabelle 5: Beispiel eines Rechtskatasters

letzte Aktualisierung am TT.MM.JJJJ von Frau Muster

Tipp für KMU:

Bei der Erstellung eines solchen Rechtskatasters können die Energieagenturen der Länder, ggf. auch der zuständige Fachverband oder Fachanwälte behilflich sein, die sich mit diesem schnell wachsenden Rechtsgebiet beschäftigen. Auch andere Betreiber eines Energiemanagements bieten dazu ggf. ihre Unterstützung an.

Rechtliche Vorschriften, bereits themenbezogen geordnet und stets aktuell, sind preiswert bspw. über Abonnements entsprechender Internetanbieter zu erhalten (vgl. z.B. in Deutschland: <http://www.umwelt-online.de/>).

Zweite Aufgabe ist es, die in dieses Kataster aufgenommenen Rechtsvorschriften mit den Verfahrensweisen der Organisation zu vergleichen. Treten dabei Unsicherheiten auf, sollten dazu ggf. Fachleute hinzugezogen werden (vgl. Tipp).

Hinweis: Compliance, Einhaltung der Rechtsvorschriften

Auch ohne Ausbau dieser ersten Erhebung zu einem systematischen Management mit kontinuierlichem Verbesserungszyklus sollte es Ergebnis der Ersterfassung sein, die Verantwortlichkeit für die kontinuierliche Pflege dieses Katasters und des ständigen Abgleichs in der Organisation festzulegen (Complianceprüfung). Die festgestellten rechtlichen Forderungen und Verpflichtungen bestehen nämlich grundsätzlich, auch ohne Einrichtung eines formalen Managementsystems und sind oft strafbewehrt.

Sollten eine oder mehrere der Vorschriften bisher nicht oder nur teilweise umgesetzt sein, bedeutet dies, sofort den Maßnahmenkatalog aus der Grundlagenerhebung um die erkennbaren Behebung der Abweichungen zu erweitern. Die Einhaltung aller rechtlichen Vorschriften dürfte zu den Grundzielen jeder Organisation gehören, unabhängig von der Einrichtung eines EnMS. Auch die Ergebnisse dieses Teils der Grundlagenerhebung sollten einen Anhang zur ersten Energieanalyse (Energiebericht) bilden, um den Informationsrahmen zu vervollständigen

5. Schritt: Bewertung der wesentlichen Energieeinflussfaktoren, erste Energieziele, und erstes Energieeinsparprogramm

Bereits bei der Erhebung der Grundlagen zum aktuellen Energiestatus (Zahlen, Organisation, rechtliches Umfeld) erfassen die Bearbeiter üblicherweise Verbesserungspotentiale. Diese sollten begleitend notiert werden und daraus eine **Liste möglicher Energieeinsparungen und Verbesserungen** erstellt werden. Erfasst werden hier alle (sinnvollen) Potentiale, gleich ob sie derzeit umsetzbar erscheinen oder nicht. Zu jeder Energieeinsparung dieser Liste sollte so konkret wie möglich angegeben werden, was das Einsparziel wäre, welche Maßnahmen dazu denkbar sind, welche Kosten es ggf. verursacht, wie schnell das Ziel umsetzbar wäre und wer ggf. die Verantwortung dafür trägt.



Aus den Potentialen dieser Liste können erste konkrete **Energieeinsparziele** definiert und dazu **Energieeinsparmaßnahmen** festgelegt werden. Diese lassen sich zu einem ersten **Energieeinsparprogramm** (ISO 50001: „Energie Aktionsplan“) zusammenfassen. Dazu sollten die Ideen die im Verlauf der ersten Datenerhebung entstanden sind nach Priorität geordnet werden. Die Priorität kann sich bspw. daraus ableiten, ob rechtliche Belange berührt sind (höchste Priorität), eine schnelle preiswerte Umsetzung möglich ist, das Einsparvolumen besonders hoch ist oder die Verbrauchsschwankungen stark sind. Dazu ist erstmals eine **Bewertung der wesentlichen Einflussfaktoren (Energieaspekte) auf den Verbrauch** durchzuführen. Sollte diese Grundlagen-erhebung zu einem kontinuierlichen EnMS ausgebaut werden, ist diese Bewertung jährlich zu aktualisieren.

Hinweis: Definition Energieaspekte/ Energetische Bewertung = Energieeinflussfaktoren

In der EN 16001 wurde, wie auch in der ISO 14001 der Begriff (Energie-)„Aspekte“ verwendet. In der 16001 war der Kontext leider etwas verwirrend, da es vor allem um die wesentlichen Energieverbraucher (Menge/Beeinflussbarkeit) und Einflussfaktoren (z.B. rechtl. Anforderungen) auf den Energieverbrauch geht. Das Kapitel 4.4.3 „Energetische Bewertung“ der ISO 50001 nimmt diesen Begriff nicht auf, meint aber letztlich dasselbe: Die Ermittlung der wesentlichen Verbraucher und Einflussfaktoren mittels Messung. Mit Hilfe von Energieverbrauchskennzahlen und Periodenvergleiche ist zu ermitteln, an welcher Stelle und wie Einsparmaßnahmen zuerst ansetzen sollten.

Was ist ein wesentlicher Einflussfaktor für den Energieverbrauch?

Ein **wesentlicher Einflussfaktor für den Energieverbrauch** kann sowohl ein hoher Verbrauch selbst sein oder ein Umstand, der sich stark auf den Verbrauch (positiv oder negativ) auswirkt (Jahresmitteltemperatur, Wartung, Pausen- und Schichtregelungen, Auslastung, Energiepreise, rechtliche Rahmenbedingungen etc.). Die systematische Bewertung dieser sogenannten **Energieeinflussfaktoren** (Energieaspekte) ist ein wesentliches Hilfsmittel des EnMS, um die Anlagen und Umstände herauszufiltern, die den Energieverbrauch stark beeinflussen und im Fokus der Bemühungen stehen sollten.



Wozu werden diese wesentlichen Energieeinflussfaktoren herausgefiltert?

Jede Organisation hat begrenzte Mittel (Zeit, Geld, andere Ressourcen). So stehen auch für das EnMS und das Umsetzen der Ziele begrenzte Mittel zur Verfügung. Diese müssen – wie bspw. bei anderen Investitionsvorhaben – so eingesetzt werden, dass mit dem geringsten möglichen Aufwand der größte Nutzen für eine Organisation erzielt wird. Was der Organisation am meisten nutzt, darf und muss diese selbst über ihre Bewertungskriterien definieren.

Wie erkennt man einen wesentlichen Einflussfaktor auf den Energieverbrauch?

Erste Voraussetzung ist ein Verzeichnis der Verbraucher, das der Größe nach geordnet ist (auf- oder absteigend). Die größten Verbraucher sind in die engere Bewertung einzubeziehen. Dazu kommen weitere, den Verbrauch beeinflussende Faktoren (vgl. Beispiele S. 20). Die zweite Voraussetzung ist das Aufstellen von Bewertungskriterien durch die Organisation.

- ▶ Verbrauchshöhe
- ▶ Größe der Verbrauchsschwankung
- ▶ Abweichung vom Planverbrauch
- ▶ Kostenwirksamkeit
- ▶ Potentielle Einsparung
- ▶ Compliance Status
- ▶ Stärke der Umweltbelastung
- ▶ Zeit bis zur Umsetzung
- ▶ Möglichkeiten zur Beeinflussung
- ▶ Abweichung von Benchmarks

Tabelle 6: Typische Kriterien zur Bewertung der Einflussfaktoren

Wie ermittelt man einen wesentlichen Energieeinflussfaktor systematisch?

Dazu gibt es die unterschiedlichsten Verfahren. Sie reichen von der einfachen Bewertung aus der Diskussion des Energieteams „am grünen Tisch“ bis hin zu komplexen Rechenmodellen.

Kriterien E.-faktor	Verbrauch	Verb.- schwankung	Planver- brauch	Kosten	Pot. Ein- sparung	Compli- ance Status	Umwelt- belastung	Umsetz- ungszeit	Abw. v. Bench- marks	Beinfluss- barkeit Verbrauch
Verbraucher 1	niedrig	stark	im Plan	mittel (Strom)	Gering	Kein H.- bedarf	gering	schnell	hoch	hoch
Verbraucher 2	hoch	Keine	zu hoch	mittel (Gas)	Hoch	Handl. bedarf	mittel	mittel	besser	mittel
Verbraucher...x	mittel	stark	geringer	hoch (Strom)	Mittel	beobach- ten	hoch	langfristig	Bench- mark	hoch
Rechtl. Forde- rung	hoch	keine	Reinigungs- auflagen	hoch	Hoch	Handl. bedarf	mittel (E- verbr.)	derzeit keine	kein Ein- fluss	kein Ein- fluss
Auslastung	hoch	mittel	mittel	gering	Mittel	Kein H.- bedarf	mittel	mittel	hoch (schlecht)	mittel
Wartung	hoch	gering	hoch	hoch	Hoch	mittel	hoch	schnell	hoch	hoch
Schichtsystem	mittel	keine	mittel	mittel	Gering	Kein H.- bedarf	gering	mittel	Bench- mark	hoch
Jahresmittel- temperatur	mittel	mittel	mittel	mittel	Mittel	kein	mittel	kein	kein Ein- fluss	kein Ein- fluss

Tabelle 7: Beispiel der Bewertung wesentlicher Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch

Beispiel: Oft eignet sich eine halbquantitative Analyse über eine Matrixdarstellung. In der Vertikalen werden alle ausgewählten **Energieeinflussfaktoren** aufgetragen, auf der anderen Seite alle Kriterien. Haben die Kriterien starken Einfluss, kann dieses durch Zahlen (Punkte), Farben (stark, mittel, keine) kenntlich gemacht werden. Jedes Feld der Matrix wird einzeln betrachtet und bewertet. Zum Schluss wird das Ergebnis einflussfaktorbezogen zusammengefasst. Die **Energieeinflussfaktoren** mit der höchsten Punktzahl (meistes Rot oder Gelb) sind die Wesentlichen. Besonders wichtige Kriterien, wie beispielsweise der Compliance Status, lassen sich durch Gewichtung hervorheben.

Treten zu viele Einflussfaktoren und Kriterien auf, kann eine Analyse auch zweistufig erfolgen. Allen Verbrauchern und zusätzlichen Faktoren werden wenige wichtige Kriterien (Verbrauch/ Einfluss darauf, Compliance, Einsparpotential) gegenüber gestellt und die wichtigsten daraus einer Bewertung über alle Kriterien unterzogen.

Hinweis: Ziele für die wesentlichen Einflussfaktoren

Faktoren, die sich als wesentlich für den Energieverbrauch herausstellen, sind Anlass für die Formulierung von Energieeinsparzielen. Mindestens für alle wesentlichen Faktoren sind Ziele aufzustellen, weitere Ziele können hinzukommen. Deswegen sollten die drei bis vier hervorstechendsten Aspekte herausgearbeitet werden, da nur eine begrenzte Zahl von Zielen mit verschiedenen Maßnahmen zu einem Zeitpunkt intensiv verfolgt werden kann.

Nach einer solch umfassenden Bewertung kann ein Energieeinsparprogramm auf solider Grundlage erstellt werden. Es fasst alle Ziele zur Beeinflussung (im Sinne von Einsparungen) der wesentlichen Energieeinflussfaktoren zusammen. Die Aufstellung der Ziele muss so konkret wie möglich erfolgen. Ziele wie z. B. die „Senkung des Energieverbrauchs für die Wärmeerzeugung“ oder „die Modernisierung der Beleuchtung“ sind **strategische Ziele** und gehören in die Energiepolitik oder eine übergeordnete **Energiestrategie**.

Operativen Ziele des Energieprogrammes müssen immer messbar sein oder sie sind keine echten Ziele! „Ziele“, die nicht messbar sind, d.h. deren Erreichung sich nicht nachweisen lässt sind keine wirklichen Ziele. Sie können nie auf Ihre Umsetzung kontrolliert werden und sind deshalb nicht nachvollziehbar. Um das Erreichen der Ziele unabhängig von der Produktion, jahreszeitlichen Schwankungen etc. kontrollieren zu können, empfiehlt es sich immer, diese auf die veränderliche Basis zu beziehen, bspw. auf den Energieverbrauch je Stück, je kg, je m², einen sog. „Heizgradtag“, oder Ähnliches. Die ISO 50001 fordert sogar im Rahmen des „Action Plans“ gleich zur Aufstellung der Ziele die Art und Weise anzugeben, wie deren Umsetzung (die Einsparung) nachgewiesen werden soll.



Ein **Energieeinsparprogramm** zur Abstimmung in einem ersten Review mit dem Top-Management wird aus der Zusammenfassung der Ziele mit Definition der erforderlichen Maßnahmen, Festlegung der Verantwortlichkeiten und Setzung von Fristen für die Umsetzung erstellt. Ferner sollten die erforderlichen Ressourcen angegeben werden, die zur Verfügung gestellt werden müssen, um die Ziele zu erreichen.

Besonders zu Beginn eines systematischen Energiemanagements können hohe Energieeinsparungen (mit hohen finanziellen Einsparungen) oft mit einfachen Maßnahmen und geringem Investitionsaufwand erzielt werden. Vielfach sind Einsparungen aber nur mit erheblichem Investitionsaufwand zu erreichen, was eine hohe Kapitalbindung mit entsprechendem Liquiditätsverlust bedeutet. Bevor Ziele verbindlich im Review beschlossen werden, ist es deshalb wichtig, nicht nur die absoluten Investitionen anzugeben, sondern bei größeren Summen und längeren Amortisationen die Amortisationszeiten dynamisch zu berechnen. Das erleichtert dem Management eine Entscheidung unter Beachtung der aktuellen Lage der Organisation.

Investition/ Maßnahme	Investition [€]	Interner Zinssatz [%]	Technische Nutzung [a]	Einsparung [€/a]	Statische Amortisation [a]	Annuitätsfaktor [1/a]	Dynamische Amortisat. [a]
	150.000	12,0%	15,0	40.000	3,75	0,1468	5,28

Tabelle 8: Beispiel für die Berechnung der dynamischen Amortisation

Tipp für KMU:

Eine einfache Sensitivitätsrechnung lässt sich durchführen, indem die dynamische Amortisationsrechnung mehrfach mit einerseits verschiedenen Energiekosteneinsparungen (aufgrund von Preisänderungen) und mit verschiedenen Zinsvorgaben gerechnet wird. Dies erleichtert die Wahl des geeigneten Zeitpunkts zur Umsetzung eines sinnvollen aber ggf. augenblicklich nicht wirtschaftlichen Ziels.

Viele Unternehmen berechnen den Einsatz neuer Maschinen und Anlagen auf der Basis der internen Verzinsung. Dies führt auch bei längeren Amortisationszeiten oft zu positiven Resultaten, da eine Kapitalanlage in neue Produktionstechniken oft sinnvoller als andere Geldanlagen ist. Dies gilt prinzipiell auch für Investitionen in eine erhöhte Energieeffizienz, weshalb diese Berechnungsmethode auch für solche Investitionen geeignet ist. Ihre Anwendung hängt allerdings stark von der Liquidität eines Unternehmens ab. (Dies ist auch die Basis für viele Contracting-Modelle.)

Auch die Energiekosten entwickeln sich dynamisch. Hierfür empfehlen sich so genannte Sensitivitätsbetrachtungen, mit denen ermittelt wird, ab welchem Energiepreis eine Einsparinvestition sinnvoll wird. Zudem ist die Energieeinsatzplanung zu berücksichtigen. Größere Einsparungen können Auswirkungen auf die Tarife haben, was ggf. weitere Vergünstigungen verspricht (Anschlusswerte), aber auch zu Kostensteigerungen (Abnahmeschwellen) führen kann.

Die Verfolgung der Ziele sollte gelegentlich kontrolliert und der Abarbeitungsstatus dokumentiert werden (vgl. dazu die Beispieltabelle unter Schritt 13). Eine systematische Überwachung nach einem festgelegten Prozess ist erst nach Einstieg in einen kontinuierlichen Verbesserungszyklus erforderlich (vgl. die Beschreibung von Schritt 17 in Stufe III).

Einsparziel	Maßnahme(n)	Kosten	CO ₂ -Einsparung	Amortisation [a]	Verantwortlich	Frist bis
Stromeinsparung von 37.400 MWh	Steuerungsoptimierung und Ersatz alter Trafos	3.150 €	16.800	< 2	Technische Planung	05/20xx
Verringerung des Verbrauchs um ca. 690 MWh	Senkung des Dieserverbrauchs um 5 % durch Einsatz von Altfetten	0 €	185 t/ a	Sofort 64.000 €/ a	Produktionsleiter	07/20xx
Verringerung des Stromverbrauchs um 74 MWh	Pumpen nur noch automatisch zulaufen lassen	0 €	48 t/ a	Sofort 6.500 €/ a	Technische Planung	04/20xx
Verringerung des Stromverbrauchs um 1.350 kWh/ Leuchte	Austausch effizienter Leuchtlampen	100 €/ Leuchte	878 kg/ Leuchte/ a	117 €/ Leuchte	Haustechnik	03/20xx
Verringerung des Stromverbrauchs um 50 MWh	Absenkung der Pressluft (Druckluft) um 1 bar	0 €	31 t/ a	Sofort 6.150 €/ a	Technische Planung	03/20xx
Verringerung des Stromverbrauchs um 350 MWh	Einspeisung von Strom aus Wasserkraft	100.000 €	200 t	< 3 35.000 €/ a	Technische Planung	04/20xx
Verringerung des Stromverbrauchs um 1.000 MWh	Reduzierung der Druckluftnetzverluste durch nicht abschließende Kondensatableiter	10.000 €	570 t	< 0,2 55.000 €/ a	Produktionsleiter	11/20xx
Reduktion des Gasverbrauchs um 300 MWh	Reduktion der Trocknerleistung um 50 %	0 €	600 t	sofort 8.100 €/ a	Produktionsleiter	05/20xx
Verringerung des Stromverbrauchs um 250 MWh	Installation eines Energiekontrollsystems zur effizienten Fahrweise von Öfen	15.000 €	169 t	< 1 23.550 €/ a	Produktionsleiter	06/20xx

Tabelle 9: Beispiel für Energieeinsparmaßnahmen aus Energieprogrammen

Tipp für KMU:

Gerade zu Beginn eines Energiemanagements ergeben sich oft schnell große Einsparpotentiale durch einfache und kostengünstige Maßnahmen:

- Vielfach lassen sich durch organisatorische Änderungen Leerlaufzeiten von Anlagen verringern
- Mitarbeiter können geschult werden, in Pausenzeiten Anlagen abzuschalten oder unnötigen Verbrauch zu unterbinden (regelmäßige Schulungen)
- Wartung und Reinigung von Anlagen und Filtern, um Druckverluste zu senken
- Säubern von Anlagen oder Kleidung statt mit Druckluft mit anderen Hilfsmitteln
- Nutzung von Abwärme für Heizzwecke im Winter
- Senkung von Wasser- und Raumtemperaturen oder Druckstufen bspw. im Druckluftsystem

Die Aufnahme von Lastgängen und der anschließende Vergleich mit den Produktionsabläufen zeigen oft Potentiale auf.



6. Schritt: Review der Ergebnisse und Selbstverpflichtung des Top-Managements

Mit den in den ersten Schritten gewonnenen Daten wird ein erstes **Energiereview** des Top-Managements und aller den Energieverbrauch wesentlich beeinflussenden Stellen und Personen durchgeführt. Darin (oder nach Möglichkeit vorab) werden die Ergebnisse der ersten Grundlagendatenerhebung vorgelegt, erläutert und diskutiert. Nach den oben geleisteten Vorarbeiten zur Aufstellung einer Liste möglicher Energieeinsparungen, einer ersten Bewertung der wesentlichen Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und dem folgenden Entwurf eines Energieeinsparprogramms sind in dem Review folgende Beschlüsse zu fassen:



- Bestätigung der Compliance oder Formulierung der Maßnahmen um die Energiegesetze sicher einzuhalten
- Bestätigung/ Festlegung der wesentlichen Energieeinflussfaktoren für den Energieverbrauch und die Energiekosten, auf denen die Energieziele aufsetzen sollen
- Bestätigung bzw. Ableitung der Energieziele und des Energieeinsparprogramms für den nächsten Zeitraum (besonders bei rechtlich offenen Punkten)
- Formulierung einer ersten Energiestrategie (Energieleitsätze o. ä.) der Organisation
- Festlegung einer geeigneten Organisationsstruktur zur Bearbeitung der Ziele, Erfassung der Daten, regelmäßigen Kommunikation und ggf. Weiterentwicklung des EnMS in der nächsten Stufe (Energiebeauftragter, Energieteam etc.)
- Entscheidung über das weitere Vorgehen (System auf formal stabilere Füße stellen und weiter gehen auf Stufe II oder lediglich jährliche Aktualisierung der Grundlagen und vorerst verharren auf Stufe I)

Spätestens die Ergebnisse dieses ersten Reviews sollten zur Information, stärkeren Einbeziehung und Motivation aller Mitarbeiter in geeigneter Form veröffentlicht werden. Die umfassende Information sollte genutzt werden, um alle Mitarbeiter an den Einsparbemühungen zu beteiligen.

Stufe II - Integration des EnMS in die Unternehmensprozesse

Bis zu diesem Schritt wurden die wesentlichen Grundlagen erarbeitet, auf denen ein EnMS aufgebaut. Auch wenn das Projekt nicht weitergeführt und die nächste Stufe beschritten werden soll, auf der ein normenkonformes und ggf. zertifizierbares Managementsystem nach ISO 50001 aufgebaut wird, ermöglicht die durchgeführte Selbstanalyse bereits, wesentliche Einsparungen zu erkennen und umzusetzen.

Genügt das? Soll die jährliche Erfassung und Managementbewertung mit aktualisierter Zielsetzung einfach weiter geführt werden? Oder sollen die nun bereits erfassten Energieparameter, Einflussfaktoren und Informationen als Grundlage zum Ausbau eines der ISO 50001 entsprechenden vollständigen Managementsystems genutzt werden?

Ist Letzteres der Fall, geht es nun mit den Schritten 7 bis 14 weiter - mit dem Aufbau wesentlicher Managementsystemstrukturen und der dazu erforderlichen Hilfsmittel und Werkzeuge. Diese Schritte können zum Teil parallel bearbeitet werden, um die Zeit bis zur Einführung, d. h. dem Wirksamwerden eines umfassenden EnMS, möglichst kurz zu halten. Nichts ist schlimmer, als ein sich über längere Zeit hinziehender Prozess, der den nun informierten und zur Mitarbeit ermutigten Mitarbeitern das Gefühl vermittelt, dass „da ja sowieso nichts draus wird“. Dadurch sänke deren Engagement schnell und wäre später nur schwer wieder zu aktivieren.

Schon aus der Überschrift dieser Stufe wird deutlich, dass keine organisationsfremden Prozesse aufgebaut werden sollen, sondern vorhandene ergänzt und nur wo nötig neue eingeführt werden. Die folgenden Schritte beschreiben daher die wichtigsten Elemente, die die Wirksamkeit des EnMS in allen Bereichen einer Organisation sicherstellen.

7. Schritt: Energiepolitik

Nachdem bereits im ersten Review eine grundlegende Energiestrategie formuliert wurde, ist zu Beginn der Erarbeitung und Einrichtung fester EnMS-Strukturen eine **Energiepolitik** als oberste umfassende Zielsetzung des Top-Managements aufzustellen. Diese gibt wie auch in anderen Managementsystemen den generellen Rahmen und Weg des Systems vor und definiert dabei die Basis für die Einsparaktivitäten der Organisation.



Das Top-Management legt in der Energiepolitik fest, welchen Stellenwert es dem Thema Energiemanagement beimisst. Es ist wichtig, dass die Energiepolitik vom Top-Management nicht nur „abgesegnet“ wird, sondern es sich an deren Aufstellung und Formulierung unmittelbar beteiligt. So wird sichergestellt, dass seine Erwartungen und Wünsche an ein EnMS erfasst werden und später alle Bereiche der Organisation die notwendige Unterstützung liefern.

Gibt es bereits eine Unternehmenspolitik und ggf. weitere Managementsysteme, die eine solche Politik fordern, sollte nach Formulierung der Erwartungen des Top-Managements versucht werden, die bestehende Politik um energierelevante Festlegungen zu erweitern. Grundlagen wie die Verpflichtung zur Einhaltung der Gesetze und das Prinzip der kontinuierlichen Verbesserung sind auch anderen Managementsystemen eigen. Die Energiepolitik soll vom Top-Management unterzeichnet vorliegen.

Für die Inhalte einer EnMS-Politik werden in der Norm Mindestbestandteile gefordert, um das System von Anfang an auf eine solide Basis zu stellen. Diese lassen sich durchaus begründen:

- Das Einhalten der zutreffenden Gesetze und Verpflichtungen ist eine Bedingung, ohne die kein Managementsystem dauerhaft existieren könnte.
- Gleiches gilt für das Prinzip der kontinuierlichen Verbesserung (PDCA-Zyklus), das Grundlage und Inhalt heutiger Managementsysteme, egal welcher Ausrichtung, ist.

- Das systematische Erfassen von Art und Menge der genutzten Energie und deren Bewertung ist, wie in den letzten Schritten gezeigt wurde, ebenfalls grundlegend für ein EnMS.
- Dafür muss das Top-Management die notwendigen Ressourcen zur Verfügung stellen und soll dies in der Energiepolitik betonen.
- Ferner ist deutlich zu machen, dass beim Einkauf die Energieeffizienz der Produkte und Dienstleistungen Bestandteil der Auswahl und Entscheidung ist und dass
- bei der Auslegung von Anlagen, Prozessen und Gebäuden die Energieeffizienz ein Schwerpunkt ist.
- Sinnvoll ist zudem, die den Energieverbrauch betreffenden Besonderheiten der Organisation, zu betonen bzw. die Schwerpunkte, die bearbeitet werden sollen, hervorzuheben und damit die wesentlichen strategischen Ziele vorzugeben.

Die Energiepolitik muss jährlich (bspw. im Review) bestätigt oder aktualisiert werden. Die ein EnMS anwendende Organisation hat sicherzustellen, dass sie überall, d.h. auch an Personen, die im Auftrag für die Organisation arbeiten (bzw. Dienstleister), kommuniziert wird, damit auch deren Mitarbeiter sich an allgemeine Regeln zur Effizienz halten. Die Energiepolitik, kann der Öffentlichkeit (bspw. über den Internetauftritt der Organisation) bekannt gemacht werden.

Tipp für KMU:

Für die Aufstellung einer Energiepolitik eignet sich eine Sitzung nach dem Metaplan-Prinzip:

Zu verschiedenen Aspekten (kontinuierliche Verbesserung, Compliance, Einsparungen durch Umweltschutz etc.) werden die Meinungen, Ideen und Wünsche der Beteiligten eingeholt, zusammengefasst und nach Wichtigkeit sortiert. Der Entwurf einer Formulierung kann später im kleinen Kreis oder durch den Beauftragten begonnen und dann in einer größeren Runde abgestimmt werden.

8. Schritt: Organisation, Ablaufkommunikation, Bereitstellung von Ressourcen

Wurden in der Organisationsanalyse im vierten Schritt Defizite entdeckt, ist es nun spätestens an der Zeit, für das EnMS ein systematisches organisatorisches Gerüst zu schaffen. Vom (ggf. direkt aus dem) Top-Management ist ein **Energiemanagementbeauftragter (EnMB) oder Energiemanager** zu bestimmen, falls dies bisher noch nicht geschah. Dieser könnte bspw. aus der bisherigen Projektleitung stammen. Ergänzend kann ein **Energieteam** berufen werden. Zur Unterstützung bei den administrativen Aufgaben im täglichen Geschäft sollte der Energiemanager ferner eine Person (**Energiebeauftragten**) benennen, die ihm zur Unterstützung des EnMS zuarbeitet.



4.2.2

Der Energiemanagementbeauftragte muss alle Befugnisse haben, die notwendig sind, um ein funktionierendes EnMS einzuführen, zu pflegen und zu kontrollieren. Insbesondere muss er die Befugnis haben, an Führungskräfte heranzutreten, um ihn bei seiner Arbeit zu unterstützen. Er sollte über Erfahrungen und Qualifikationen in energierelevanten Gebieten verfügen. Seine Rolle muss allen Mitarbeitern bekannt sein und in die Organisationsstruktur/ das Organigramm aufgenommen werden. Seine Aufgaben und der Verantwortungsbereich sind schriftlich festzulegen (z.B. Aufgaben- oder Stellenbeschreibung). Zum Top Management der Organisation muss der Energiemanagementbeauftragte einen direkten Zugang haben (oder direkt diesem entstammen) und einen Regelkontakt halten.

Wichtig ist es, von Anfang an die **interne Kommunikation**, d. h. den schnellen und effizienten Austausch von Informationen zum Energiestatus und zu neuen Erkenntnissen und Ideen, zu organisieren. Sinnvoll kann es dazu besonders in größeren Organisationen sein, mit dem Energiebeauftragten ein **Energieteam** oder ähnliches Gremium einzuberufen, das (ggf. unter Beteiligung des Energiemanagementbeauftragten) quartalsweise (vier mal jährlich ist gerade noch „regelmäßig“) zusammentritt. Es sollte die aktuelle Situation und Umsetzung der Ziele

verfolgen und weitergehende oder ergänzende Maßnahmen festlegen. Ein Energieteam kann das Top-Management und den Managementbeauftragten bei allen Aufgaben zur Einführung und Aufrechterhaltung eines EnMS unterstützen und die Umsetzung und Kommunikation in wesentlichen Bereichen der Organisation sichern. Die Mitglieder des Energieteams sollten daher aus allen Bereichen und Abteilungen kommen, die energierelevant sind, damit das gesamte Wissen bezüglich energieintensiver Prozesse vertreten ist. Ein wirksam arbeitendes Energieteam ist eine sehr hilfreiche Einrichtung, um ein EnMS erfolgreich und schnell zu implementieren.

Das folgende Beispiel veranschaulicht den möglichen Aufbau einer Energie-Organisationsstruktur:

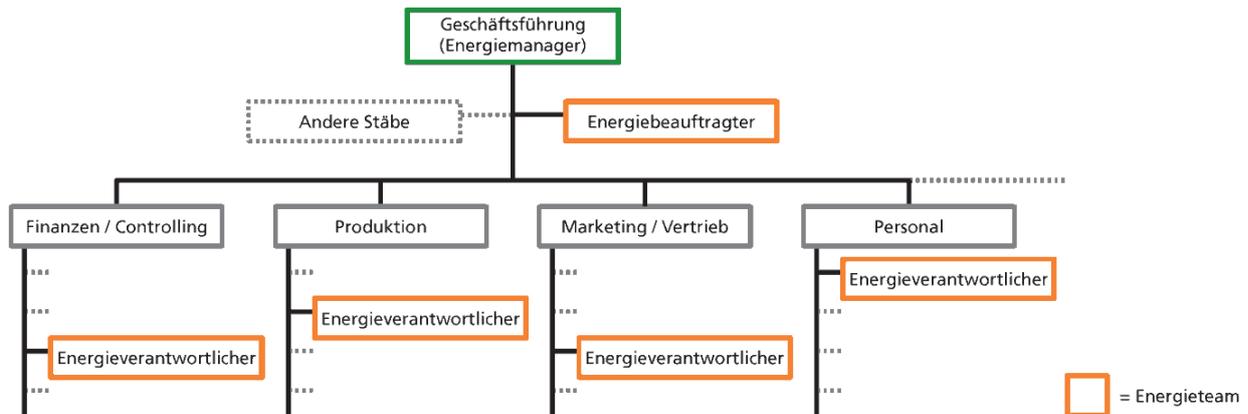


Abbildung 6: Beispiel einer Energiemanagementorganisation

Für die Darstellung der Aufgaben und Befugnisse der Funktionsträger und Verantwortlichen in Managementsystemen haben sich verschiedene Darstellungen bewährt. Wird bereits ein systematisches Management verfolgt, sollen die Verantwortlichkeiten im Rahmen eines EnMS darin integriert bzw. die gleiche Darstellungsart verwendet werden.

Verfügbare Rollen:

- V - Verantwortlich
- M - Mitarbeit
- I - Information

	Energienmanager	Energieteam	Top-Management	Einkaufsleitung	Produktionsleitung
Datensammlung und Monitoring	V	M I		M	M
Energiebericht	V	M I	I		
Energiemanagementprogramm	M	I	V		
Evaluierung	M	V	V		
Training und Bewusstsein	V M	M I	I	V	V
Kauf von energieeffizienten Komponenten	M	M	I	V	
Technische Verbesserungsmaßnahmen	M	M I	I	V	V
Energieperformance in der Produktion	M	M I	I		V

Tabelle 10: Beispiel Verantwortungsmatrix

Zur Umsetzung der Energiepolitik und des Energieeinsparprogramms müssen die erforderlichen **Ressourcen** zur Verfügung gestellt werden, um diese im gewählten Zeitrahmen und der von den Verantwortlichen definierten Qualität erreichen zu können. Deshalb sollen dazu bereits im Energieprogramm Angaben gemacht werden. Darüber hinaus benötigt der EnMB neben der eingeräumten Zeit auch Arbeitsmittel, Fachkompetenz, den Zugriff auf unterstützende Funktionen in der Organisation und evtl. die Möglichkeit, sich im Rahmen zugeteilter Budgets, externer Unterstützung zu versichern. Dafür sollte er im Rahmen der Finanzplanung einen Budgetposten erhalten.

Tipp für KMU:

Welche Ressourcen werden benötigt?

- **Zeit:** Wird ein Energieteam berufen, muss den Mitgliedern ein zeitlicher Rahmen zur Verfügung stehen (der bspw. durch die Teilnahme des Top-Managements unterstrichen wird).
- **Geld:** Die den Zielverantwortlichen zur Verfügung gestellten Mittel sollten budgetiert werden. Daneben sollte der Beauftragte ein festgesetztes Budget zur freien Verfügung erhalten. Motivierend wirkt die Möglichkeit, dieses aus Mitteln sofortiger Einsparungen aufzustocken!
- **Unterstützungsfunktionen:** Die Unterstützung durch wichtige Funktionsbereiche (IT, Instandhaltung, F&E) sollte in der Aufgaben- und Funktionsbeschreibung festgehalten sein. Tagt ein Energieteam, sind speziell diese Funktionen einzubinden.
- **Personal:** Die Information und Schulung der Mitarbeiter ist ein wesentlicher Faktor für deren aktive Beteiligung, die zu erheblichen Einsparungen führen kann. Die Personalabteilung als Unterstützungsfunktion benötigt dafür entsprechende Mittel.
- **Ausrüstung/ Technik:** Nicht nur Messgeräte und Ausrüstungen zur Datenerfassung werden benötigt, sondern auch die Kompetenzen, diese zu bedienen, einzubauen oder zu warten.
- **Externe Beratung:** Für Beratung oder Service sollte der Beauftragte oder die zuständige Fachabteilung ein Budget erhalten.

9. Schritt: Dokumentation des EnMS, Lenkung von Dokumenten und Aufzeichnungen

Wesentliche Festlegungen der **Ablauforganisation** gelten nicht nur der hierarchischen Organisation (Organigramm) sondern auch der Ausgestaltung energierelevanter Tätigkeiten (Schritt 10) sowie der Systematik der Erfassung und Bearbeitung von Verbesserungsmaßnahmen (Schritt 13). Energierelevante Tätigkeiten schließen ein: Das kontinuierliche Energiecontrolling (Schritt 15), die Organisation der Schulung der Mitarbeiter (Schritt 11) und die interne aber vor allem die externe Kommunikation (Schritt 12). Die für diese Prozesse festgelegten Abläufe sind zu dokumentieren. Ihre Ausgestaltung wird in den folgenden Schritten beschrieben. Die (zukünftig jährliche) Datenerfassung, die Erfassung der rechtlichen und sonstigen Anforderungen, deren Überprüfung und die folgende Bewertung der wesentlichen Energiefaktoren (Schritt 5) wurde bereits behandelt.



Nun ist das gewählte Verfahren zur kontinuierlichen Aktualisierung zu dokumentieren und in die Gesamtorganisation einzufügen. Auch die weiter unten erläuterte Durchführung der internen Audits (Schritt 16), des Zielfindungsprozesses bis hin zur Erstellung bzw. Aktualisierung eines Energieprogramms (Energieaktionsplans) (Schritt 17) oder das Review des Top-Managements (Schritt 18) sind als Prozesse zu dokumentieren. Über die wesentlichen Ergebnisse müssen Aufzeichnungen erstellt werden

Hinweis: Dokumente und Aufzeichnungen

- Dokumente spiegeln Vorgaben im EnMS, wie Verfahren oder Methoden, wieder.
- Aufzeichnungen stellen ein erreichtes Ergebnis oder einen Nachweis für ausgeführte Tätigkeiten dar.

So werden zu bestimmten Tätigkeiten eines dokumentierten Prozesses ggf. Aufzeichnungen über den aktuellen Stand geführt (z.B. Aufzeichnungen zu den Ergebnissen eines internen Audits oder Managementreviews)

Die ISO 50001 beschreibt diese Begriffe nicht so eindeutig wie andere Normen. Tabelle 13 im Anhang zeigt, welche Dokumente von der ISO 50001 gefordert werden, und welche Aufzeichnungen zum Nachweis der Funktionsfähigkeit des EnMS mindestens anzufertigen sind

Alle Managementsysteme fordern die **Dokumentation und Aufzeichnung** von Kernelementen. Das hat seinen guten Grund: Nur was aufgeschrieben (dokumentiert) ist, kann verbessert werden. Gibt es nur mündliche Vereinbarungen, lehrt die Erfahrung, dass verschiedene Personen, im Glauben diese exakt umzusetzen, oft sehr verschieden handeln. Nur die schriftliche Basis liefert ein „Soll“ mit dem ein „Ist“ verbindlich verglichen werden kann. Deshalb können auch nur Prozesse oder Verfahren verbessert werden, die dokumentiert sind. Einem gültigen „Soll“ lässt sich jederzeit eine Verbesserung gegenüber stellen. Deshalb ist „Dokumentation“ im Rahmen von Managementsystemen keine „unsinnige Pflichtaufgabe“ sondern Bedingung für die kontinuierliche Verbesserung.

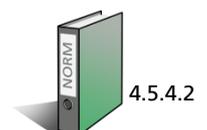


Beispielhaft ist hier insbesondere die Beschreibung der Energiedatenerfassung und -aufbereitung (vgl. Hinweis: „Energie-, Mess- und Bewertungsplanung“) zu nennen. Um die Qualität, Reproduzierbarkeit, und Vergleichbarkeit von Daten zu sichern, ist zu definieren wie, wie oft, wann, in welcher zeitlichen Auflösung und Qualität etc. diese erhoben werden sollen. Diese Angaben können bspw. Teil der Einleitung des Energieberichts sein.



„**Dokumentation**“ meint nicht ein Handbuch mit hunderten von Seiten, das später niemand mehr liest. Sie kann auch aus einer graphischen oder text-graphischen Darstellung der Abläufe bestehen. Die Papierform ist zudem nicht zwingend. Moderne Workflow-Programme der Datenverarbeitung bieten eine gute Alternative zu rein textlichen Beschreibungen. Aber auch in der „Office-Welt“ können Teilgrafiken und Beschreibungen mit Links auf Nachweisdokumente, Formulare etc. erzeugt werden. Zur visuellen Darstellung eignen sich Programme wie Visio oder PowerPoint, die ebenfalls Verlinkungen zu anderen Dokumenten ermöglichen. Eine EDV-Lösung sichert zudem allen Mitarbeitern den Zugriff auf die Regelungen.

Schritt 9 sollte parallel zur Bearbeitung anderer Schritte umgesetzt werden. Zu Beginn ist allerdings eine Festlegung zur Art und Weise der Dokumentation (Text, Workflow, Kombination, EDV-Basis, Papierbasis etc.) erforderlich sowie Vereinbarungen zur so genannten „**Lenkung von Dokumenten**“. Diese bezeichnet verschiedene Aspekte der eindeutigen Kennzeichnung, bspw. mit Nummern, Revisionsständen, Verantwortlichkeiten für Inhalte und dessen Prüfung sowie Festlegungen zur Archivierung älterer Versionen und von Aufzeichnungen. Bei Anfertigung von Aufzeichnungen sollte zusätzlich beachtet werden, dass diese lesbar, identifizierbar und bezüglich der jeweiligen Tätigkeit rückverfolgbar sind und es bleiben.



Der Umfang einer Dokumentation ist abhängig von der Art und Größe einer Organisation sowie von der Komplexität der Prozesse. Besteht aufgrund eines Umwelt- oder Qualitätsmanagementsystems bereits ein Dokumentationssystem, sollten die EnMS-relevanten Dokumente darin unbedingt integriert werden, da sich die Mitarbeiter damit schon auskennen. Im Laufe der Zeit wird die Dokumentation wachsen, insbesondere, wenn das Wissen über energiekritische Abläufe steigt. Deshalb sollte schon zu Beginn eine klare hierarchische Struktur festgelegt werden. In diese können erforderliche Neuregelungen jederzeit integriert und durch Verlinkung für die Betroffenen leicht auffindbar gemacht werden.

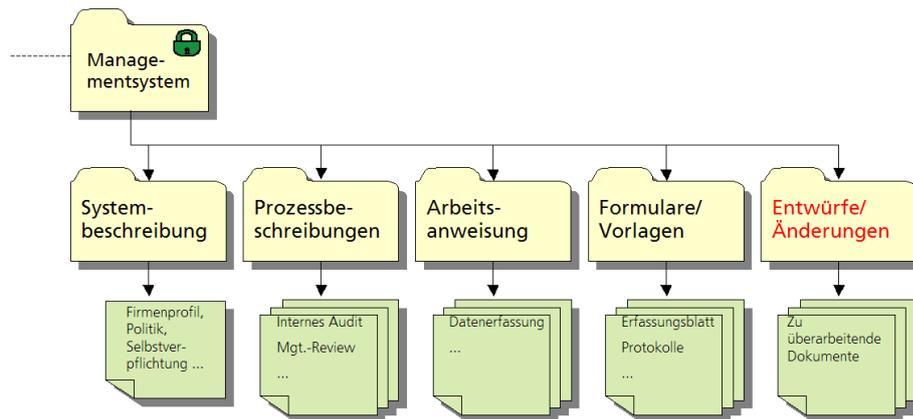


Abbildung 7: Beispiel einer Systemstruktur

Tipps für KMU:

Zur Übersicht über alle relevanten Dokumente des EnMS, zu denen auch die Aufzeichnungen zählen (z. B. von Energiedaten, Versuchen, Audits, Besprechungen etc.), wird bei Betrieb weiterer MS und Integration in deren Dokumentation empfohlen, eine Übersicht (Liste) aller mitgeltenden Dokumente des EnMS zu erstellen (Dokumentenname, Verantwortlichem, Revisionsdatum und –nummer).

10. Schritt: Ausgestaltung energierelevanter Abläufe

Neben der Bestimmung wesentlicher organisatorischer Abläufe und systemrelevanter Prozesse ist es wichtig, die Tätigkeiten genauer zu beschreiben, die einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben (Heizzyklen, Anlagenfahrweisen, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, Einkauf energierelevanter Rohstoffe und Anlagen, Gebäudemanagement, Fuhrparkbetrieb etc.). Besonders energieverbrauchsrelevante Tätigkeiten sollten genau festgelegt und dokumentiert werden, um eine „best practice“ festzuschreiben und die Prozesse zukünftig systematisch verbessern zu können. **Ablauflenkung** bedeutet, die mit den wesentlichen Energieeffizienzfaktoren verbundenen Tätigkeiten so zu planen und auszuführen (ablaufen zu lassen), dass daraus der geringste mögliche Energieverbrauch bei höchstmöglicher Effizienz resultiert.

Aus der ersten Analyse der essentiellen Energieeffizienzfaktoren sind bereits Prozesse mit hoher Energieeffizienz bekannt. Eine detaillierte Betrachtung aller Abläufe der Organisation (ggf. in anderen Managementsystemen wie dem QM bereits erfasst) zeigt, welche Prozesse zumindest im ersten Ansatz genauer beschrieben werden sollten (und ggf. in die nächste Bewertung der Energieeffizienzfaktoren einzubeziehen sind). Mit fortschreitender Erfahrung beim Betrieb eines EnMS ist dieses Kapitel erfahrungsgemäß zu ergänzen.

Einen dauerhaften Einfluss auf den Energieverbrauch haben u. a. folgende Prozesse, die deshalb geregelt und beschrieben werden sollten:

- die **Planung und der Bau** von baulichen Einrichtungen,
- die **Auslegung** energieeffizienter Prozesse und Anlagen,
- die **Entwicklung** energieeffizienter Produkte (Dienstleistungen) und Verfahren,
- die **Auswahl und der Kauf** energieeffizienter Anlagen, Materialien (mit geringem Energieaufwand bearbeitbar) und Dienstleistungen sowie
- die **Wartung und Instandsetzung** von Gebäuden, Anlagen und Einrichtungen.



Zuerst sollten die vorhandenen Planungsprozesse mit den Verantwortlichen durchforstet werden. Sind darin Anstöße zur Suche nach möglichst energieeffizienten Lösungen enthalten? Wenn nicht, sind diese zu ergänzen. Verantwortliche haben zukünftig die Aufgabe, gemeinsam mit dem Energiebeauftragten systematisch im Markt nach solchen Möglichkeiten (Techniken, Verfahren, Prozessen) zu suchen.

Auslegung energierelevanter Abläufe

Insbesondere neue Anlagen, Einrichtungen und Gebäude haben einen wesentlichen und langfristigen Einfluss auf den Energieverbrauch einer Organisation. Diese sollten daher grundsätzlich nur unter begleitender Energieeffizienzbetrachtung und –optimierung geplant werden.



Ähnliches kann für den Energieverbrauch von Dienstleistungen und Produkten über ihre gesamte Lebensphase gelten, der weitaus höher als der Verbrauch der Organisation selbst sein kann. Deshalb sind Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten besonders energierelevante Abläufe die genau festgelegt werden sollen.

Beschaffung energierelevanter Einrichtungen, Materialien und Dienstleistungen

In Gebäude- oder Anlagenpflichtenheften muss die Energieeffizienz besondere Berücksichtigung finden. Beispielsweise sollte bei der Maschinenbeschaffung explizit nach verbindlichen Angaben zu Verbräuchen bspw. von Strom, Wärme, Gas, Kälte oder Druckluft an definierten Auslegungspunkten gefragt werden, die später Vertragsbestandteil werden.



Mit Hilfe dieser Angaben können Kostenvergleiche erstellt werden, die neben Abschreibungen die Betriebskosten berücksichtigen (Konzept der TCO = total cost of ownership). Bereits im Anfrage- und Einkaufsprozess soll potentiellen **Lieferanten** deutlich werden, dass der Energieverbrauch von angebotenen Anlagen oder Dienstleistungen, wesentlich in die Bewertung und Vergabeentscheidung einfließt. Kriterien dafür sollten vor der Anfrage festgelegt werden.

Auch vorhandene Anlagen bzw. ihr Einsatz oder die Fahrweise lassen sich oft optimieren, besonders, wenn dabei auf die Erfahrung der Mitarbeiter zurückgegriffen wird. Dafür sollten systematische Untersuchungsprogramme eingeführt bzw. vorhandene Programme ergänzt werden (bspw. im Rahmen von TPM-Aktivitäten). Wichtig ist es, allen Personen, die für die Organisation bzw. auf deren Betriebsgelände tätig sind, die für sie bzw. ihre Arbeit relevanten energieeffizienten Abläufe zu vermitteln, sie anzuhalten, sich daran zu halten und dies ggf. zu kontrollieren.

Tipp für KMU:

Die beschriebenen Abläufe werden nur dann eine Wirkung entfalten, wenn sie nicht „theoretisch“ definiert wurden, sondern sich an den gelebten Praxen der Organisation orientieren. Dazu sollten bekannte Abläufe noch einmal zusammen mit den Betroffenen durch die „Brille“ der Energieeffizienz angesehen ggf. angepasst werden, wenn dies Effizienzgewinne verspricht. Unter Umständen sind Abläufe bereits gut und nur erstmalig zu dokumentieren, um zukünftig eine Grundlage für Verbesserungen zu haben.

Ferner müssen zumindest die jeweils möglicherweise betroffenen Mitarbeiter unterrichtet oder geschult werden, wie sie zukünftig vorgehen sollen. Um auf eine noch größere Akzeptanz zu treffen, sollte in der Schulung darauf verwiesen werden, dass Ideen zur Verbesserung von Verfahren, die bei deren Durchführung entstehen, beim Energiebeauftragten jederzeit willkommen sind.

11. Schritt: Bewusstseinsbildung, Schulungen und Fähigkeiten

Ohne die Mitarbeiter geht es nicht. Kein Managementsystem funktioniert ohne ein breites Engagement der Mitarbeiter und die konsequente Anwendung der festgelegten Verfahren. Dies gilt besonders für ein EnMS. Täglich entscheiden alle Mitarbeiter mehrfach, ob sie sich am Energiesparen beteiligen, ob sie das Licht oder den PC ausschalten, Anlagen in Ruhezeiten still legen, die Druckluft abschalten, wenn sie gerade nicht gebraucht wird, u.v.m.



Es ist daher wichtig, das **Bewusstsein** der Mitarbeiter zu beeinflussen und ihr **Verhalten** mittelfristig zu ändern. Mitarbeiter können nicht „gezwungen“ werden, Energie einzusparen. Innerliche Ablehnung ist nicht kontrollier- oder sanktionierbar, kann aber jedes Managementsystem torpedieren. Sind Mitarbeiter motiviert, werden sie selbst darauf achten, den Energieverbrauch gering zu halten und Verbesserungen beizusteuern.

Die Mitarbeiter kennen ihre Arbeitsumgebung genau, sie sind es vor allem, von denen Hinweise kommen können (und in der Praxis kommen) wie Energie eingespart, sinnvoller verwendet oder bspw. auf einem niedrigeren Temperaturniveau weiter genutzt werden kann.

EnMS bezogene Schulungsthemen können aus organisationsweiten Bildungsabfragen stammen, aus Abgleichen mit einer Bildungsmatrix oder aus der Sachkenntnis des Beauftragten, der sich zu Entwicklungen in der Organisation, der Branche und auf dem Markt auf dem Laufenden hält. Die Information und Schulung aller Mitarbeiter zu einem EnMS wird in einem **Schulungsplan** zusammengefasst. Erforderliche Schulungen hängen vom Alter und der Reife des Systems sowie der Betroffenheit der zu schulenden Personen ab:

- Erstinformationen zum EnMS erläutern allen Mitarbeitern anfangs den Willen des Top-Managements anhand der Energiepolitik und der ersten Ziele, beschreiben die Systemfunktion, verweisen auf Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten und fordern zur Beteiligung auf. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Möglichkeiten für ein energieeffizientes Verhalten jedes Einzelnen.
- Auch das Management sollte kontinuierlich zur aktuellen Energiesituation geschult und unterrichtet werden, um sich an der Aufstellung der strategischen und operativen Ziele zu beteiligen und deren Umsetzung in allen Bereichen aktiv zu fördern.
- Bevor Schulungen zu den definierten Abläufen für diejenigen durchgeführt werden, die damit in Berührung kommen, ist auf die Vorqualifikation der Mitarbeiter zu achten. Für neue Mitarbeiter sind die Schulungen ggf. zu wiederholen.
- Immer wieder sollten auch für alle Mitarbeiter Themen zum Energiesparen (auch im privaten Bereich, das erhöht den Aufmerksamkeitswert) und zu neuen effizienten Techniken angeboten werden, um die Motivation zu erhalten, zu zeigen, welche persönlichen Vorteile daraus resultieren können und damit weitere Ideen auf breiter Basis zu fördern.
- Energiemanagementbeauftragter, Energiebeauftragter und ggf. die Mitglieder des Energieteams bzw. alle Fachkräfte müssen sich zum Thema Energiesparen kontinuierlich und selbstständig auf dem Laufenden halten. Themenabstimmungen können in den Sitzungen des Energieteams koordiniert werden.
- Wichtige Themen (bspw. neue Verfahren, neue Techniken, energieeffiziente Konstruktion etc.) sollten vom Energiebeauftragten aus seiner Marktkenntnis immer wieder angeregt werden, wenn die Fachabteilungen diesbezüglich selbst wenig Aktivität entwickeln.
- Mitarbeiter von Dienstleistern oder im Auftrag handelnde Personen sind in den sie betreffenden Verfahren zu unterrichten, ihre Beteiligung am EnMS und ihr Verständnis energierelevanter Prozesse zu fördern und dieses ggf. auch zu kontrollieren.

Über die Qualität von Schulungen sollte grundsätzlich ein Feedback eingeholt werden, um auch diese kontinuierlich zu verbessern. Besonders die wesentlichen Einflussfaktoren für mehr Energieeffizienz müssen im Schulungsplan breite Berücksichtigung finden. Für Energiethemen können auch bereits laufende Systemschulungen, etwa zum Qualitätsmanagement, zur Sicherheit, insbesondere aber zum Umweltschutz genutzt werden. Der Weg von der Idee zur Schulung bis zu ihrer Durchführung und dem Feedback ist im Rahmen von Schritt 8 zu planen und gemäß der Vorgaben in Schritt 9 zu dokumentieren.

Tipp für KMU:

Besonders am Anfang lohnt es sich Schulungen in Form von „Workshops“ durchzuführen, in denen die Mitarbeiter zur Beteiligung aufgefordert sind und dabei die Chance haben, festgelegte Prozesse neu zu planen und den Entwurf mit ihrem Wissen anzupassen.

Um Mitarbeiter auf breiter Basis zu sensibilisieren, eignen sich u. a.:

- Kampagnen des Vorschlagswesens zum Energiesparen (Ergebnisse kommen in das Energieeinsparprogramm)
- Informationen zu Höhe, Kosten und Einsparpotentialen beim Energieverbrauch, ggf. in Gegenüberstellung zu anderen Parametern, wie Lohn- oder Rohstoffkosten
- Energieverbrauchsbarometer, Energie-Cockpits und Zielerreichungsinformationen an Anschlagbrettern, die ein unmittelbares Feedback aus den laufenden Aktivitäten an die Mitarbeiter geben.

12. Schritt: Art und Struktur der Kommunikation

Im Qualitätsmanagement stehen die Kunden im Mittelpunkt, im Umweltmanagement sind es die Nachbarn und die interessierte Öffentlichkeit und bei der Sicherheit die Mitarbeiter. Für ein Energiemanagementsystem gibt es keine solch spezifische Anspruchsgruppe an die Kommunikation. Auch im EnMS gibt es aber viele mögliche Verknüpfungen zu unterschiedlichen Partnern, auch wenn diese nicht so ausgeprägt sind wie in anderen Bereichen.



Wie bereits im vorherigen Schritt erläutert, ist die Information und systematische Einbeziehung aller Mitarbeiter die entscheidende Größe für den Erfolg jeder Einsparbemühung. Sie trägt wesentlich zur aktiven Beteiligung bei. Verfahren dafür teilen sich auf in die oben beschriebenen Bemühungen zur systematischen Schulung in Schritt 11 und die allgemeine kontinuierliche Information.

Mit der Kommunikation der Energiepolitik werden alle Beteiligten verpflichtet, sich an die Energiestrategie zu halten. Darüber hinaus sind gut informierte Mitarbeiter viel motivierter bei der Umsetzung der Ziele. Als Kontaktmedien zu den Mitarbeitern eignen sich alle bekannten Mittel, wie z. B. Mitarbeiterzeitschriften, Intra- und Internet, E-Mail sowie schwarze Bretter, vor allem aber interne Besprechungen. Kontinuierliche Informationen über den Stand der Einsparbemühungen, die Erreichung der Ziele und Zielvorschläge aus dem Mitarbeiterkreis halten die Aufmerksamkeit hoch und steigern die Bereitschaft, einen persönlichen Beitrag z. B. durch eigene Ideen zu leisten.

Es gibt aber weitere Stellen, mit denen zu kommunizieren ist oder kommuniziert werden kann:

- Zu nennen ist allen voran die **Öffentlichkeit (Stakeholder)**, der die Energiepolitik bekannt gemacht werden kann (z. B. im Internetauftritt), um das eigene Engagement zu zeigen. Oft lohnt sich die Einbeziehung von Stakeholdern. Ihre Hinweise können die Qualität von Projekten verbessern, sind oft Frühwarnsystem für konzeptionelle Schwachstellen oder können weitgehende Ideen enthalten.
- Wesentliche Anknüpfungspunkte für die Kommunikation im EnMS sind sicher die **Energieversorger**, die inzwischen oft eigene Beratungskapazitäten vorhalten bzw. vorhalten müssen.

- **Energieberater** sind aufgrund ihrer übergreifenden Kenntnisse grundsätzlich interessante Kommunikationspartner. Neben selbständigen Beratern und spezialisierten Ingenieurbüros zählen dazu die **Energieagenturen**, die in den letzten Jahren entstanden sind.
- Auch **Kunden** sind in der Kommunikation eine wichtige Zielgruppe, speziell wenn Produkte hergestellt werden, deren Erzeugung sehr energieintensiv ist (Aluminium) oder die bei Nutzung Energie verbrauchen (Elektrogeräte, Kfz). In diesem Fall wird das Marketing oft zum „wesentlichen Energiefaktor“ und damit ein Prozess, der nach Schritt 10 näher definiert und beschrieben werden muss, weil die diesbezüglichen Kundenwünsche und das Verbrauchsverhalten in die Planung einzubeziehen sind.
- Die erforderliche Kommunikation mit **Lieferanten** von Anlagen und Materialien wurde bereits in Schritt 10 beschrieben und die Kommunikation mit **Dienstleistern**, die auf dem Gelände oder unter dem Namen der Organisation tätig sind unter Schritt 11.
- Auch die **Kapitalgeber** einer Organisation und die **Banken** interessieren sich sicher für die Energiesparaktivitäten und besonders für die damit verbundenen Kostenreduktionen bzw. vorgelagerten Investitionen. Analysten bewerten heute als eine wesentliche Kennzahl den Energieverbrauch (die CO₂ Emissionen) einer Organisation im Verhältnis zur Wertschöpfung.
- Oft sind auch **Behörden** zu kontaktieren, bspw. wenn steuerliche Gutschriften geltend gemacht oder gesetzliche Ausgleichsregelungen in Anspruch genommen werden sollen. Auch bei der Aufstellung z. B. regenerativer Energieerzeugungsanlagen, sind solche Kontakte oft hilfreich oder gar erforderlich.

Nach Identifikation aller Kommunikationswege, die eine Organisation einschlagen will oder muss, sollte jeder Weg festgelegt werden (bspw. in einer Prozessbeschreibung entsprechend Schritt 10, dokumentiert nach Schritt 9).

Für jeden Kommunikationsweg ist festzulegen: Wer ist Ansprechpartner und für diese(n) Kommunikationsteil intern verantwortlich? Welche Informationen sollen mindestens ausgetauscht oder weiter gegeben werden? Wann, bzw. wie oft soll das geschehen?

Vom Top-Management ist nachvollziehbar (dokumentiert) zu entscheiden, ob (und ggf. wie) das EnMS-Engagement nach außen kommuniziert werden soll. Soll mit der Öffentlichkeit über die Energiepolitik hinaus kommuniziert werden, muss die Kommunikation bei Beteiligung an der ISO 50001 nachvollziehbar geregelt werden. Damit soll deren Seriosität sichergestellt und verhindert werden, dass es nur „Erfolgsmeldungen“ gibt.

13. Schritt: Erfassung und Bearbeitung von Verbesserungsmaßnahmen

Verbesserungsvorschläge und die Entdeckung von Unzulänglichkeiten und Risiken führen zu neuen Ideen für Ziele, Korrekturen und Maßnahmen zur Vorbeugung. Diese sind das Lebenselixier der kontinuierlichen Verbesserung. Neben den Zielen sind die so genannten Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen, wie sie in allen Normen genannt werden, das wesentliche Instrument, eine Organisation ständig effizienter, besser und sicherer zu machen. Dafür wird in Normen oft die Führung eines so genannten „Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmenplans“ (KVP) gefordert. Hier wird vorgeschlagen, diesen „Verbesserungsmaßnahmenplan“ zu nennen. Dieser Name macht seine Aufgabe viel deutlicher, nimmt ihm das Image einer „Fehlerliste“ und schließt auch neue innovative Ideen ein, von denen es oft mehr gibt als Korrekturen von „Abweichungen“ oder Maßnahmen zur „Vorbeugung“.



Es ist von großer Bedeutung, die ständig eingehenden Vorschläge und Möglichkeiten für Verbesserungen sofort festzuhalten und in einem geeigneten Rahmen zu erfassen, damit kein guter Gedanke „verloren“ geht. Verbesserungsmaßnahmen speisen sich aus allem, was in einer Organisation passiert. Rundgänge jeder Art, interne und externe Audits, Vorschläge von Mitarbeitern, Ideen oder Maßnahmen aus Besprechungen etc. führen immer wieder zu Einsichten. Was kann besser gemacht werden, was läuft falsch und ist zu korrigieren, wie können Risiken erkannt werden? Für alle Vorschläge und Möglichkeiten dient der Verbesserungsmaßnahmenplan als Speicher.

Neben einer allgemeinen Nummerierung empfehlen sich darin die Spalten:

- „**Ursache/ Befund/ Verbesserung (und ggf. Ziel)**“. Diese wird oft nicht für wichtig erachtet. Sie ist jedoch wesentlich, steht sie doch für die Aufnahme des Grundes einer Abweichung, eines Risikos oder einer Verbesserungsidee. Werden Maßnahmen umgesetzt, können diese nämlich erfolgreich sein, ohne das eigentliche Problem zu lösen. In der sog. „**Wirksamkeitsbetrachtung**“ (nach ISO 50001 verpflichtend) am Schluss fällt dann nicht auf, dass das Problem u. U. weiter besteht, obwohl die Maßnahmen erfolgreich umgesetzt sind.
- In die Spalte „**Maßnahme**“ kommen ggf. mehrere Maßnahmen zur Problembehandlung oder Umsetzung einer Idee. Maßnahmen legt der Anwender fest.
- Für ALLE Maßnahmen sind dann (wie für Ziele im Energieprogramm) Spalten für „**Verantwortliche**“ und „**Termine**“ zu setzen, damit sie planbar und verfolgbar werden.
- Wichtig ist eine gute Kontrolle des **Status von Maßnahmen**. Die grafische Darstellung im Beispiel hat sich bewährt und kann zusätzlich ergänzt werden durch eine Ampelkennzeichnung des Hintergrunds in „Grün/ Gelb/ Rot“, um anzuzeigen, dass Maßnahmen im Plan, gerade außerhalb oder deutlich überschritten sind.
- Ohne die Spalte „**Bemerkung**“ geht gar nichts, wie jeder weiß.
- Sinnvoll können weiterhin Spalten zur Abteilungskennzeichnung, Art der Maßnahme o. ä. sein. Dann eignet sich dieser Plan auch für andere Systeme. Im Idealfall kann die Organisation dann für ihr gesamtes Management auf einen Plan zurückgreifen, der sich durch interne Kennungen sortieren und einfach verwalten lässt.

Nr./ Quelle	Ursache/ Befund/ Verbesserung	Maßnahme(n)	Verantwortlich	Termin	Status	Bemerkungen
1 Int. Audit	Abschaltung der Maschinen in Pausenzeiten	Prüfen, wo unter Wahrung der Qualität möglich	Technisches Engineering	09/200x		Prüfung nur Schritt für Schritt möglich
2 Ext. Audit	Reichen 2 von 3 Antrieben?	Prüfen und ggf. einen Motor in Reserve	Technisches Engineering	05/200x		Anlage wird derzeit nur mit 2 Motoren gefahren
3. Int. Audit	Lichtabschaltung im Freigelände nachts 5 h	Entkopplung Außen- von Innenbeleuchtung	Elektro-Haustechnik	01/200x+1		Schaltschränke im Einbau
4. Rund-Rundgang.	Druckluftverluste an der Fügeanlage	Abdichten und Nachkontrolle am Wochenende	Instandhaltung	04/200x		Abschaltung erfolgt, Dichtheit bestätigt

 Planung aufgenommen/ erfasst

 Bearbeitung begonnen

 Bearbeitung läuft voll

 Bearbeitung abgeschlossen

 Wirksamkeit geprüft

Tabelle 11: Beispiel Korrektur- und Verbesserungsmaßnahmenplan (eigene Darstellung)

Tipp für KMU:

Um Ziele und die Verbesserungsmaßnahmen effizient zu verwalten, werden diese einfach in einem Plan (bspw. auf Excel-Basis, dann sind sie besser sortierbar) zusammengeführt. Die Spalte „Ursache/ Befund/ Verbesserung“ wird für diese zur Spalte „Ziele/ Verbesserungen“.

(Auch Access Datenbanken haben sich für eine effiziente Verwaltung vieler Maßnahmen bewährt, zumal darin leicht weitere Merkmale, wie die betroffene Abteilung, das erste Aufnahmedatum, die Historie bei Verschiebungen etc. notiert werden können.)

Diese Tabelle wird in „Kür-Maßnahmen“ (Ziele und neue Ideen) und „Pflicht-Maßnahmen“ (Korrekturen und Vorbeugungen) unterteilt. Das macht neben dem Namen der Tabelle jedem Mitarbeiter noch einmal deutlich, dass es sich hier nicht um eine Liste von „Fehlern“ handelt, sondern um ein Werkzeug für Verbesserungen. Aus dem Ideenteil speisen sich oft neue Ziele. Je besser ein Managementsystem läuft, desto stärker wird der Anteil der „Kür-Maßnahmen“.

14. Schritt: Energieeinsatzplanung, Bildung von Energiekennzahlen, Benchmarking

Erfolgreiche Energieeinsparungen und das Erreichen der Ziele sind aufgrund von Produktionsschwankungen, Modellwechseln oder Organisationsänderungen oft schwer nachweisbar. Deswegen ist es erforderlich, erstmalig eine „energetische Ausgangsbasis“ zu ermitteln, wie im 4. Schritt geschehen und dazu wesentliche Einflussfaktoren und bedeutende Verbraucher zu ermitteln. Mit Hilfe von Kennzahlen lassen sich diese nun über verschiedene Perioden vergleichen und Veränderungen feststellen.



4.4.1
4.4.4

Vergleiche erfordern gewisse Ähnlichkeiten oder eine gemeinsame Basis. Oft ist nur der (horizontale) Vergleich über verschiedene Jahre möglich oder erwünscht, neben dem (vertikalen) über verschiedene Anlagen. Damit dieser überhaupt gelingt, müssen Jahresdaten (im vertikalen Vergleich Anlagendaten) oft einer weiteren Normierung unterzogen werden. Beispiele solcher Normierungen sind:

- Energieverbrauch einer Organisation bezogen auf die Wertschöpfung,
- Energieverbrauch je gefertigtem Teil und Jahr,
- Heizungsbedarf im Jahr pro m² normiert auf die Heizgradtage im Jahr,
- Energiebedarf eines Kfz über 100 km bei gleicher Geschwindigkeit etc.

Das genaue Studium lässt erkennen, dass diese Kennzahlen unterschiedliche Sachverhalte beschreiben (Betriebskennzahl, Prozesskennzahl, Gebäudekennzahl, Produktkennzahl). Oft wird diese Andersartigkeit nicht realisiert und dann „Äpfel mit Birnen“ verglichen.

Als Grundlage einer Energieeinsatzplanung, zur Verfolgung von Effektivitätsfortschritten und zur Verbrauchskontrolle werden diese spezifischen **Energieleistungskennzahlen** (EnPI = Energy Performance Indicator) gebildet. Mit der Veränderung des Energieeinsatzes und Verbrauchs bspw. im Verlauf von Maßnahmen müssen diese kontinuierlich weiter entwickelt werden. Aufgrund der Bedeutung der EnPI für die Energieeinsatzplanung und künftige Fortschrittskontrollen, sollte für deren Bildung und Anpassung eine Methodik festgelegt und dokumentiert werden (vgl. Schritt 8).



4.4.5

Gute Kennzahlen bilden Basislinien ab, ermöglichen die Planung und Kontrolle von Effizienzzielen und die Planung von Energieeinsätzen und Verbräuchen. Produktionserwartungen oder Tätigkeitseinschätzungen für Folgezeiträume sind oft ungleich denen der letzten Zeiträume, lassen sich aber mit Hilfe geeigneter Kenngrößen in Grenzen abschätzen oder vorhersagen. Über Hochrechnung mit Kennzahlen ist eine Vorhersage des Energieverbrauchs einzelner Anlagen bis zu ganzen Organisation möglich.

Voraussetzung dafür ist, dass für wesentliche Anlagen, Betriebsteile und Verfahren nach Erfordernis und Sinnfälligkeit energetische Kennzahlen ermittelt und regelmäßig (mindestens jährlich) überwacht werden.

Energiewirtschaftliche Kennzahlen	
Spezifischer Energieverbrauch	$\frac{\text{Gesamtenergieverbrauch}}{\text{Produktionsmenge}} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{Produktionseinheit}} \right]$
Energieträgeranteil	$\frac{\text{Verbrauch pro Energieträger}}{\text{Gesamtenergieverbrauch}} [\%]$
CO ₂ -Sensitivität/ CO ₂ -Effizienz	$\frac{\text{Energiebedingte CO}_2 \text{ Emissionen}}{\text{Produktionsleistung}} [\text{kg CO}_2/\text{Produkt}]$
Anteil Wärmerückgewinnung	$\frac{\text{Energie aus Wärmerückgewinnung}}{\text{Gesamtenergieverbrauch}} [\%]$
Betriebswirtschaftliche Energiekennzahlen	
Energiestückkosten	$\frac{\text{Gesamtenergiekosten pro Produkt}}{\text{Gesamtenergie pro Produkt}} \left[\frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right]$
Energiesensitivität/Energieeffizienz	$\frac{\text{Wertschöpfung in €}}{\text{Energieeinsatz in kWh}} [\text{€}/\text{kWh}]$
Energieumsatzanteil	$\frac{\text{Energiekosten in €}}{\text{Umsatz in €}} [\%]$

Tabelle 12: Beispiele für Energiekennzahlen

Mittels Kennzahlen unter Einbeziehen der Ziele sollten, ähnlich der jährlichen Finanzplanung, jährliche Energiepläne erstellt werden. Dies hilft, Energie einerseits bedarfsorientiert, andererseits aber auch kostenoptimiert einzukaufen, da sich im Voraus oft bessere Konditionen ergeben als auf Spotmärkten. Vergleiche aktueller Zahlen mit Plandaten weisen durch „Ausreißer“ ferner rechtzeitig auf Fehlfunktionen oder unnötige Verbräuche hin.

Energieleistungskennzahlen können auch dem internen Benchmarking, zum Vergleich mit Wettbewerbern, anderen Branchen und dem Austausch mit anderen Anwendern dienen. Zugleich ermöglichen sie eine Abschätzung der Sensitivität der Organisation oder des Produkts in Bezug auf Energiekostenschwankungen.

In der Bearbeitung von Schritt 5 werden oft bereits „intuitiv“ erste Vergleichszahlen entwickelt, um Energiedaten über **verschiedene Zeiträume (horizontal)** oder **verschiedene Anlagen, Standorte, Branchen (vertikal)** zu vergleichen. Egal, ob dabei Anlagen des gleichen Typs, Anlagen mit gleichem Produkt, ähnliche Standorte oder ähnliche Organisationen verglichen wurden, (fast) immer finden sich Unterschiede. In diesen Unterschieden steckt der Wert des Prozesses „Benchmarking“, wenn deren Ursache analysiert wird.

Diese Analyse ist DIE Quelle für Erkenntnisse, speziell im Energiemanagement. (Warum haben zwei baugleiche Aggregate nicht den gleichen Verbrauch? Weshalb verbrauchen wir im Frühling mehr als im Herbst? Warum steigen die Energieverbräuche trotz gleichbleibender Produktion? etc.) Das Erstaunen über die Unterschiede führt zu der Frage, warum das, was an einer Anlage oder zu einer Zeit geht, nicht auch an anderen Anlagen oder zu anderen Zeiten möglich ist. Die Antworten führen zu Erkenntnissen, die eine weitere Optimierung und bessere Energieplanung ermöglichen.

Stufe III - Einstieg in eine kontinuierliche Verbesserung auf Basis des echten PDCA-Zyklus

Auf der ersten Stufe war herauszufinden, ob es im Bereich der Energieversorgung und Verteilung „etwas zu holen“ gibt und deshalb lohnenswert wäre, systematischer an die Sache heran zu gehen. Erschien das sinnvoll, wurden auf der zweiten Stufe die Bestandteile einer systematischen Energieorganisation ergänzt (oder die Prozesse der Organisation um diese erweitert). Besonders energierelevante Abläufe wurden festen Regeln unterworfen, die Mitarbeiter informiert, ein systematisches Verbesserungsmanagement aufgebaut und erste Energiekennzahlen festgelegt. Damit sind alle Elemente eines EnMS eingeführt und die energierelevanten Prozesse angestoßen. Das Top-Management kann nun den zukünftigen Betrieb beurteilen.

Jetzt ist es Aufgabe des Top-Managements, zu entscheiden, ob es:

- zu Stufe I zurückkehren will (weil Aufwand, Nutzen und Möglichkeiten in keinem guten Verhältnis stehen),
- ggf. den Auftrag erteilt, bestimmte Regelungen zu vereinfachen und die Dokumentation erneut vorzulegen oder
- die Ergebnisse dieser Bearbeitung überzeugend findet und das EnMS in Kraft setzt (und Anpassungen zukünftig ggf. im kontinuierlichen Verbesserungsprozess umgesetzt werden).



Beschließt das Top-Management die Dokumentation der Verfahren und ihre Abläufe (das „EnMS-Handbuch“) in Kraft zu setzen, bedeutet dies, nun die dritte und oberste Stufe eines Energiemanagements zu erklimmen, in den echten PDCA-Zyklus einzusteigen und eine Systematik anzuwenden, wie sie in der ISO 50001 beschrieben ist.

Jetzt ist alles bereitgestellt, um in einen kontinuierlichen Zyklus der Verbesserung einzutreten. Dieser Zyklus kann sich am Kalenderjahr oder am Geschäftsjahr ausrichten, sollte aber nicht mehr als 12 Monate umfassen. Periodisch werden nun die Regelungen zur Ablauforganisation umgesetzt, mit regelmäßiger Kontrolle der Zielvorgaben, Austausch mit allen Bereichen und dem Top-Management, Sitzungen des Energieteams, Schulung der Mitarbeiter etc.

Einmal im Jahr werden alle erfassten Daten und Fakten (der Energiebericht) aktualisiert und ein internes Energieaudit durchgeführt (siehe Schritt 16). Schließlich wird auf der Basis der Ergebnisse des letzten Jahres in einem Review mit dem Top-Management über die weitere Strategie und die dazu zu erreichenden Ziele entschieden, bevor es schließlich wieder an die Routinen zur Umsetzung der Ziele und Verbesserungen geht.

Ist dieser Einstieg ins EnMS vollzogen und hat ein erster interner Auditzyklus begonnen, steht dem Wunsch einer externen Auditierung und Zertifizierung nach ISO 50001 nichts mehr im Weg!

15. Schritt: Anwendung der Organisation und Kommunikation (Do)

Nachdem mit den Schritten der letzten Stufe umfassende Regelungen zum Betrieb eines EnMS bereitgestellt und diese durch das Top-Management für verbindlich erklärt wurden, kommt es nun darauf an, sie in die tägliche Arbeit einzuführen und anzuwenden.

Größte Bedeutung hat dabei die regelmäßige Verfolgung der Ziele und Verbesserungsmaßnahmen. Dies kann bspw. durch regelmäßige (mindestens quartalsweise gilt als „regelmäßig“) Zusammenkünfte eines Energieteams erfolgen, bei dem Informationen aus allen Bereichen ausgetauscht werden und so ein wesentlicher Teil der internen Kommunikation (vgl. Schritt 12) erfolgt.

Gegebenenfalls benötigen die Mitarbeiter nach der Erstinformation unter Schritt 11 nun weitergehende Schulungen, um die in Verfahren spezifizierten, besonders energierelevanten Abläufe kennen zu lernen und umzusetzen. Energiebeauftragter und Vertreter werden sich in Fachseminaren und Vorträgen Anregungen für ihre Arbeit holen und diese intern weiter vermitteln etc.

Spätestens jetzt beginnt ein systematisches **Energiecontrolling**. Gestützt auf die historischen Daten des Energieberichts (der ersten Energieverbrauchsanalyse), in Verbindung mit den aktuellen Daten und den Kennzahlen, ermöglicht es den Verantwortlichen, das tägliche Wirken des EnMS zu überwachen und zu steuern. Werden hierbei „Abweichungen“ zur Zielplanung oder neue Verbrauchsdetails bekannt, sind diese die Basis für eine weitere kontinuierliche Verbesserung der Energieeinsatzplanung, von Kennzahlen oder Energiezielen und entsprechender Maßnahmen. Ferner können z. B. aus einem formalisierten Vorschlagswesen oder Aktionen zur Beteiligung aller Mitarbeiter die energierelevanten Vorschläge in den Katalog der Verbesserungsmaßnahmen aufgenommen werden.



4.4.3
4.4.4
4.4.5

Schritt 15 ist insofern kein Arbeitspaket, das abzuhaken ist, sondern der Beginn eines laufenden Prozesses, der von allen Beteiligten ständig überarbeitet, verbessert und ergänzt wird.

16. Schritt: Aktualisierung der Energieanalyse, Durchführung interner Energieaudits (Check)

Energieanalyse: Das laufende Energiecontrolling ersetzt nicht die mindestens einmal jährliche detaillierte Erhebung aller relevanten Daten und Fakten und die Aktualisierung der (externen) Informationen (Entwicklung der Energiepreise, kommende rechtliche Regelungen, neue sparsame Verfahren, aktuelle Kennwerte aus Benchmarkings etc.). Wurde die Energieanalyse als Energiebericht zusammengefasst, so ist dieser nach Ablauf eines Betrachtungsjahres mit den aktuellen Werten fortzuschreiben (vgl. Schritt 4).

Die aktualisierte Energieanalyse ist Grundlage für die Überarbeitung der Energieeinsatzplanung für den nächsten Zeitraum und Basis für das interne Audit des folgenden Zyklus. Sie dient dem Top-Management im Review zur Erfolgskontrolle. Dies ist der erste Teil der mindestens jährlichen Selbstüberprüfung (Check) im PDCA-Zyklus.

Internes Audit: Der zweite wichtige Teil ist das interne Audit aller relevanten Bereiche. Das Interne Audit gehört zu den Kernelementen jedes Managementsystems. Unter Beteiligung so vieler Bereiche und Mitarbeiter wie möglich, soll die aktuelle energietechnische und energiewirtschaftliche Lage erfasst werden. Der Ablauf sollte daher geplant und dokumentiert sein (vgl. Schritt 8). Der Plan muss die Bedeutung der zu prüfenden Bereiche für den Energieverbrauch berücksichtigen. So ist es sinnvoll, energieverbrauchsstarke Anlagen zur Umwandlung in andere Energien (Strom-, Wärme-, Druckluftzeugung) jährlich in das interne Audit einzubeziehen.



4.6.2
4.6.3

Interne Audits können prinzipiell verteilt über das ganze Jahr durchgeführt werden (gerade in großen Organisationen). Oft finden Sie in einem bestimmten Zeitfenster statt, um vor dem Review ergänzend zur Energieanalyse den aktuellen Status der Energiesituation und des Energiemanagements zu bestimmen, der im Review bewertet wird und Grundlage für die weitere Entwicklung ist.

Zur Vorbereitung der internen Energieaudits sollten die Auditoren (das Auditteam) vor dem Besuch in einem Bereich mit aktuellen Informationen (Zahlen, Daten, Fakten = ZDF) ausgerüstet werden, um diese in ihren Gesprächen als Basis, bspw. zur Klärung der Ursache von Veränderungen, zu verwenden. Nach dem internen Audit ist die Energieanalyse (der Energiebericht) ggf. durch aktuelle Ergebnisse zu korrigieren oder zu ergänzen.

Ferner sollten die Auditoren vor Besuchen die evtl. anstehenden Verbesserungsmaßnahmen im Besuchsbereich kennen, um deren aktuellen Status zu überprüfen. Das interne Audit verfolgt in Managementsystemen üblicherweise drei Ziele:

- **Systemaudit:** Prüfung der Integration zu beachtender Normenvorgaben in das MS (stark abnehmende Bedeutung mit steigendem Alter des MS),
- **Funktionsaudit:** Prüfung der Umsetzung der intern festgelegten Abläufe und der Zielverfolgung, Kontrolle der Prozesse zur Qualitätssicherung der Datenerfassung, Ermitteln der Ursachen bei Abweichungen und Festlegen des Korrekturbedarfs bei den Anwendern oder im System (wenn dort verbesserungswürdig),
- **Compliance Audit:** Überprüfung der Einhaltung der zutreffenden Rechtsvorschriften und Selbstverpflichtungen. Diese Prüfung kann parallel zum System- und Funktionsaudit erfolgen, das Vorgehen und das Ergebnis müssen aber im Auditbericht separat beschrieben werden.

Ein von Energiefachleuten durchgeführtes internes Energieaudit sollte daneben, aufbauend auf den Vorinformationen, weitergehende Erkenntnisse bieten:

- Aus den Betrachtungen und Diskussionen mit den Mitarbeitern können sich oft neue oder ergänzende Vorschläge für Einsparpotentiale ergeben.

Ist bereits ein Managementsystem vorhanden, das interne Audits vorsieht, kann das Energieaudit Teil eines umfassenderen, integrierten internen Audits sein, das bspw. auch das Umwelt- oder Qualitätsmanagement einschließt. Wie in anderen Managementsystemen sollten die Energieauditoren zwar Kenntnisse des Systems und über Energieverteilung und Nutzung haben, jedoch unabhängig von dem zu auditierenden Bereich sein, um auch im internen Audit einen „Blick von außen“ zu ermöglichen. Bei Bedarf können dafür externe Energieexperten eingebunden werden.

Die Ergebnisse des Energieaudits sind eine wesentliche Informationsgrundlage für das Review. Deshalb sollte der Auditleiter neben einer kurzen Ablaufdarstellung eine erste zusammenfassende Einschätzung der Ergebnisse der Gespräche und Besichtigungen liefern. Niemand in einer Organisation hat üblicherweise Gelegenheit, ein Thema so umfassend zu untersuchen, wie ein Auditteam. Teil des Auditberichts sollte eine tabellarische Zusammenfassung der erfassten Verbesserungspotentiale sein, die anschließend Teil des Verbesserungsmaßnahmenplans werden

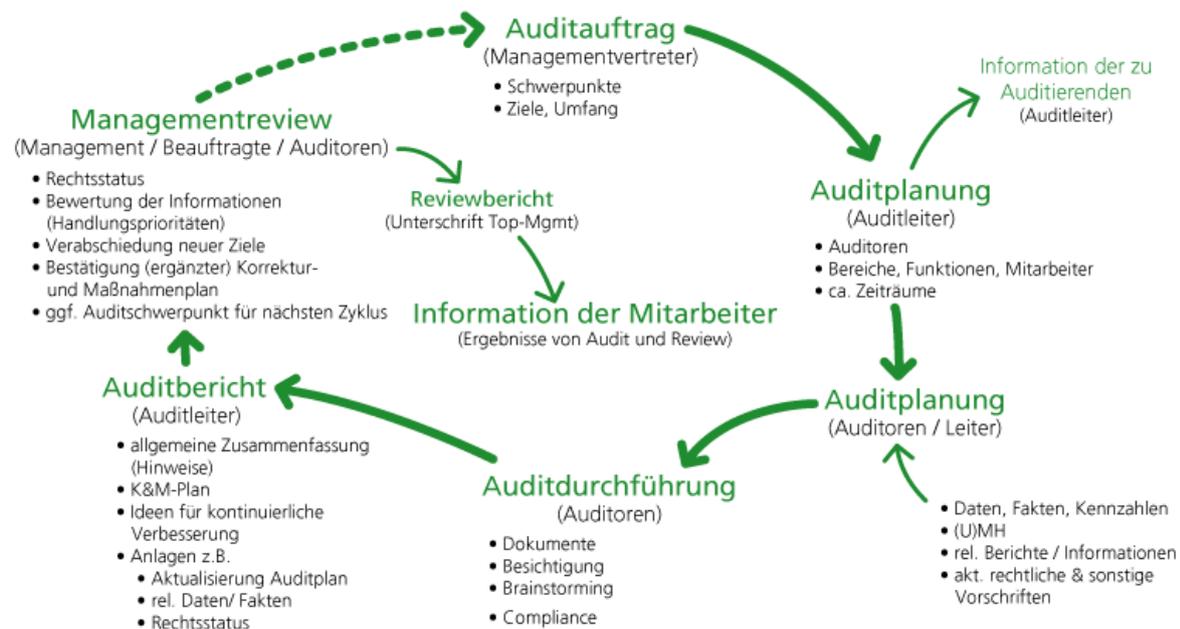


Abbildung 8: Ablauf eines internen Audits

Tipp für KMU:

Bilden Sie ein Auditteam aus einer Person des Unternehmens, die die Managementregelungen kennt und sich im Audit auf diese konzentriert und einem externen Experten, bspw. einem Energieberater, für dessen Einsatz es oft Fördermittel gibt. So lassen sich im internen Energieaudit weitere Sparpotentiale erkennen.

17. Schritt: Jährliche Aktualisierung des Energieeinsparprogramms (Plan I)

Bereits mit den Ergebnissen der ersten Erfassungsphase wurde ein **Energieeinsparprogramm** aufgestellt und im ersten Review verabschiedet. Dessen Umsetzung wird im Rahmen der Regelungen zur Organisation regelmäßig geprüft. Nach Aktualisierung der Zahlen, Daten und Fakten, oder bspw. aus Detailanalysen wie Lastgängen, ergeben sich immer wieder Möglichkeiten für Einsparungen. Diese sind entweder unterjährig in das Programm aufzunehmen oder müssen in Vorbereitung des Reviews als Vorschlag ausgearbeitet werden, um eine Basis für die Beschlussfassung des Managements zu bieten.

4.4.6
4.5.1**Hinweis: Erstellung eines Energieeinsparprogramms**

Es wird an dieser Stelle deutlich, dass der PDCA-Zyklus nicht als sture Folge von Systembausteinen zu begreifen ist, sondern aus Elementen besteht, die im Verbesserungszyklus teilweise parallel und dabei auch ineinander greifend ablaufen können. Dies zeigt der Ablauf der Erstellung eines Energieeinsparprogramms exemplarisch (zu beschreiben und festzulegen in Stufe 8).

Über das Jahr kommt es zu Verbesserungsvorschlägen aus dem Mitarbeiterkreis und in Verbindung mit der aktualisierten Energieanalyse ergeben sich weitere Energieeffizienzpotentiale. Das interne Audit sollte neben ggf. erfassten Korrekturen vor allem Ideen für neue Sparpotentiale generieren, die bspw. eine das Review vorbereitende Sitzung des Energieteams weiter ergänzt. So wächst systematisch der Vorschlag für ein aktualisiertes Energieeinsparprogramm (aus neuen und aktualisierten Zielen), das im Review vorgelegt, aus der Diskussion mit dem Top-Management und nach Aktualisierung der Energieeinflussfaktoren ggf. ergänzt verbindlich verabschiedet wird.

18. Schritt: Managementreview (Act bis Plan II)

In regelmäßigen Abständen muss das EnMS durch das Top-Management geprüft und auf seine Wirksamkeit und Angemessenheit überprüft werden. Bereits zu Beginn hat sich das Management in der Energiepolitik zur kontinuierlichen Verbesserung und damit systematischen Verfolgung des PDCA-Zyklus bekannt. Das Review bildet dabei immer den Abschluss des alten und gleichzeitig Startpunkt des nächsten Zyklus. Es verbindet nach erstmaligem Durchlaufen immer die wichtigen Elemente „Act“ und „Plan“.

4.7
4.4.5
4.4.6

Ein logischer Ablauf des Review ergibt sich aus einer Hierarchie der zu betrachtenden Systemelemente. Sie ergibt sich aus den Folgerungen, die jeweils aus der Untersuchung der darüber stehenden Elemente, angefangen bei der Energiepolitik, ergeben:

- Zu Beginn wird im Review mit der Energiepolitik und dem Status der Compliance der begleitende Rahmen eines EnMS auf seine Aktualität geprüft und bewertet. Falls erforderlich ist die Politik anzupassen (Beschluss (B)) oder/ und ggf. Sofortmaßnahmen zur Herstellung der Rechtskonformität zu treffen (B). (Act)

- Vor dem Hintergrund dieser Beschlüsse und in Verbindung mit der aktuellen Energieanalyse sowie den Ergebnissen der Energieaudits und der Bestandsziele, sind die wesentlichen Energiefaktoren zu aktualisieren und ggf. anzupassen oder zu bestätigen (B). Daneben sind ggf. die der Bewertung zugrunde liegenden Energiekennzahlen zu überarbeiten. Die wesentlichen Energiefaktoren bilden die Grundlage einer aktualisierten Energiestrategie (B). (Act)
- Folgend kann abschließend über mögliche Energieeinsparziele entschieden und ein neues Energieeinsparprogramm beschlossen werden (B) (Plan). Die Energieziele bilden nun die Grundlage einer angepassten Energieeinsatzplanung (Plan) (B).
- Teil der kontinuierlichen Verbesserung sind auch die das ganze Jahr über verfolgten Verbesserungsmaßnahmen (Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen). Auch deren Status sollte erörtert und die Bestätigung der termingerechten Umsetzung Teil der Beschlüsse des Review sein (B). (Act).

Für die Diskussion zum Status des EnMS und seine Bewertung werden von den Beteiligten Informationen benötigt (die bereits zur Vorbereitung, zur Verfügung gestellt werden sollten). Dazu gehören u. a.:

- ▶ die gültige Energiepolitik,
- ▶ das Protokoll des letzten Energiereview,
- ▶ der Bericht zum internen Audit,
- ▶ der Auditberichtsteil zur Compliance,
- ▶ die aktuelle Energieeinsatzanalyse (Energiebericht),
- ▶ die aktuellen Energiekennzahlen,
- ▶ ggf. ein ergänzender Bericht des Energiemanagers/ Energiebeauftragten,
- ▶ der Stand der Erreichung der Ziele,
- ▶ die aktuelle Fassung des Verbesserungsmaßnahmenplans sowie
- ▶ die bestehende Energieeinsatzplanung.

Das Energiereview muss protokolliert werden und sollte anschließend mit den Eingangsinformationen, Dokumenten und Beschlüssen allen Mitarbeitern, mindestens jedoch den mit energierelevanten Funktionen betrauten Personen, zur Verfügung gestellt werden.

Der Ablauf des Reviews gleicht im Prinzip dem anderer Managementsysteme und kann – wie auch das Audit – prinzipiell integriert in das Review zu anderen Normengrundlagen wie Umwelt- oder Qualitätsmanagement durchgeführt werden.

Die Eingangsdaten und Beschlüsse des Energiereviews bilden die Grundlage für den jetzt beginnenden neuen Zyklus der kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz.

Willkommen im systematischen Energiemanagement!

Alle Schritte sind nun erfolgreich durchlaufen. Wiederholt wurden Entscheidungen zur Fortsetzung getroffen. Insbesondere das Umsetzen der Schritte der Stufen II und III ließ eine systematische Struktur entstehen, die einen Zyklus zur kontinuierlichen Verbesserung in Gang gesetzt hat.

Jetzt können Sie entscheiden:

Wollen Sie Ihre Managementsystematik verstetigen, sich dazu immer wieder einen Spiegel vorhalten und Anstöße von außen geben lassen? Dem steht nun nichts mehr im Wege. Ihr aufgebautes Energiemanagementsystem ist jetzt „reif“ für eine externe Zertifizierung nach ISO 50001.

Hinweis: Zur Erlangung finanzieller und rechtlicher Erleichterungen wird ein EnMS in Deutschland voraussichtlich zukünftig Pflicht sein. Bitte beachten Sie, dass eine Zertifizierung in Deutschland grundsätzlich erst erfolgen kann, wenn das EnMS vollständig seit mind. drei Monaten eingeführt wurde (DAkKS-Regelung).

Die Auditoren der GUTcert wünschen Ihnen viel Erfolg, vor allem beim Energie- und Geldsparen und der Verbesserung Ihrer Umweltleistung!

Ihr GUTcert-Energieteam

Anhang I – Dokumentation / Aufzeichnungen

Die Norm ISO 50001 verlangt zu bestimmten Schritten zwingend Dokumente und Aufzeichnungen. Folgende Übersicht weist die Unterlagen aus, die für eine erfolgreiche Zertifizierung mindestens bereitzuhalten sind.

Dokumente des EnMS	Aufzeichnungen zu/ über
Dokumentation des EnMS 4.1 a/ 4.5.4.1	Berufung eines Energiemanagers und Energieteams 4.2.1
Anwendungsbereich und (Bilanz-) Grenzen 4.1 b	Ergebnisse der energetischen Bewertung 4.4.3
Energiepolitik 4.3 g	Aktuelle energetischen Ausgangsbasis 4.4.4
Verfahren für einen Energieplanungsprozess und dessen Durchführung 4.4.1	Ausbildungsbedarf/ Schulungsplan für Mitarbeiter und alle, im Hinblick auf den Energiebedarf in ihrem Namen arbeitende 4.5.2
Methodik und Kriterien zur „Energetischen Bewertung“ 4.4.3	Ergebnisse der Auslegung von Gebäuden, Anlagen und Prozesse 4.5.6
Methodik für die Bestimmung und Aktualisierung der EnPI 4.4.5	Ergebnisse der Überwachung und Messung der Hauptmerkmale ihrer Tätigkeiten mit Einfluss auf ihre energetischen Leistung Kalibrierung und andere Maßnahmen zum Nachweis der Reproduzierbarkeit und Genauigkeit der Messungen Ergebnisse der Prüfung wesentlicher Abweichungen in der energiebezogenen Leistung 4.6.1
Strategische und operativ Energieziele mit Aktionsplänen zur Verfolgung 4.4.6	Ergebnisse der Bewertungen der Compliance 4.6.2
Entscheidung, ob extern über die Energiepolitik oder das EnMS kommuniziert werden soll 4.5.3	Ergebnisse des internen Audits 4.6.3
Anforderungen für die Beschaffung von Energie für deren effizienten Einsatz 4.5.7	Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen (Plan) 4.6.4
Plan für die Energiemessung 4.6.1	Als da sind notwendig zum Nachweis der 4.6.5 1) Konformität des EnMS mit dem Standard 2) Ergebnisse der energiebezogenen Leistung
Auditplan 4.6.3	Ergebnisse zum Managementreview 4.7.1

Tabelle 13: erforderliche Dokumentation nach ISO 50001

Anhang II – Weiterführende Informationen / Hilfen

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Weitere Leitfäden/ Checklisten

- ▶ Lackner, Mag. Petra; Holanek, Nicole (2007): Handbuch Schritt für Schritt Anleitung für die Implementierung von Energiemanagement. Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency, Wien:
http://www.energymanagement.at/fileadmin/elearning/Tools_Startaktivitaeten/Energiemanagement_Handbuch_ka_eeb.pdf
- ▶ Tools, Checklisten, Muster für Energiepolitik etc. von Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency: <http://www.energymanagement.at/Downloads.24.0.html>
- ▶ Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Wirtschaftskammer Österreich (Fachverband Hotellerie, Fachverband Gastronomie), Österreichische Hoteliervereinigung (Oktober 2009): Energiemanagement in der Hotellerie und Gastronomie, Wien:
<http://www.klimaaktiv.at/filemanager/download/52788>
- ▶ Walter Kahlenborn, Sibylle Kabisch, Johanna Klein, Ina Richter, Silas Schürmann (2010): DIN EN 16001 Energiemanagementsysteme in der Praxis. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin:
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3959.pdf>
- ▶ MOD.EEM - „Modulares Energie-Effizienz-Modell“ - Pilotprojekt zur Einführung von Energie-Management-Systemen in Unternehmen
<http://www.modeem.de/>

Kennzahlenbildung

- ▶ Leitfaden betriebliche Umweltkennzahlen (Hrsg. BMU/ UBA); 1997, Bonn/ Berlin:
<http://old.cleaner-production.de/wwwcpg/htmlneu/view.php?obj=25244>
- ▶ Tabelle zur Berechnung von CO₂-Emissionen:
http://www.dehst.de/nr_476194/SharedDocs/Downloads/DE/Recht_2008-2012/Recht_ZuV_2012_Bundesgesetzblatt.templateld=raw.property=publicationFile.pdf/Recht_ZuV_2012_Bundesgesetzblatt.pdf

Energieflussdarstellungen – Hilfreiche Links zur Softwareunterstützung

- ▶ SankeyVis Software zur Erstellung von animierten Sankey Diagrammen
<http://www.sankeyvis.de/>
- ▶ S. Draw Software für Windows <http://www.sdraw.com/>
- ▶ Sankey Helper Freeware zur Erstellung von Sankeydiagrammen in MS Excel
<http://www.doka.ch/sankey.htm>
- ▶ Sankey Editor Software zur Erstellung von (animierten) Sankey Diagrammen
<http://www.sankeeditor.net/>
- ▶ <http://www.umberto.de/>
- ▶ <http://www.audit.at/>

Tabellen-/Abbildungsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wirkungskreis des PDCA-Zyklus im EnMS	6
Abbildung 2: Entstehende Dokumente und Aufzeichnungen	8
Abbildung 3: Festlegung der Bilanzgrenze	12
Abbildung 4: Bestandteile der Grundlagendaten für einen ersten Energiebericht	13
Abbildung 5: Beispiel einer grafischen Energieeinflussdarstellung.....	15
Abbildung 6: Beispiel einer Energiemanagementorganisation	26
Abbildung 7: Beispiel einer Systemstruktur.....	29
Abbildung 8: Ablauf eines internen Audits.....	39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiel für die Erfassung von Jahres- und Energieverbräuchen 20XX [kWh].....	13
Tabelle 2: Beispiel für die periodenbezogene (jährliche) Erfassung eingesetzter Energieträger	14
Tabelle 3: Beispiel für die periodenbezogene (jährliche) Erfassung der Energieverbraucher	14
Tabelle 4: Beispiel für ein Verzeichnis der Messeinrichtungen.....	16
Tabelle 5: Beispiel eines Rechtskatasters.....	18
Tabelle 6: Typische Kriterien zur Bewertung der Einflussfaktoren	20
Tabelle 7: Beispiel der Bewertung wesentlicher Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch.....	20
Tabelle 8: Beispiel für die Berechnung der dynamischen Amortisation.....	21
Tabelle 9: Beispiel für Energieeinsparmaßnahmen aus Energieprogrammen	22
Tabelle 10: Beispiel Verantwortungsmatrix.....	26
Tabelle 11: Beispiel Korrektur- und Verbesserungsmaßnahmenplan (eigene Darstellung)	34
Tabelle 12: Beispiele für Energiekennzahlen	36
Tabelle 13: erforderliche Dokumentation nach ISO 50001	43