

In 18 Schritten
über 3 Stufen

zum effizienten Energiemanagement nach ISO 50001

Ein Leitfaden



afnor
GROUPE

GUTcert

Version 4.2
Stand 25-02-2014

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 nicht dafür bestimmt, die Norm zu ersetzen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Er ist im Internet abrufbar unter: <http://www.gut-cert.de/>
Text GUTcert, Design in Anlehnung an AFNOR groupe

Anregungen zu Verbesserungen oder Hinweise auf Fehler sind ausdrücklich erwünscht!
Bitte senden Sie diese an energie@gut-cert.de

Prof. Dr.-Ing. Jan Uwe Lieback und das Energieteam der GUTcert:
Jochen Buser, Doreen Gnebner & Nico Behrendt

GUT Zertifizierungsgesellschaft für
Managementsysteme mbH
Umweltgutachter

Eichenstr. 3 b
12435 Berlin
Telefon: +49 30 2332021-0
Email: energie@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,

steigende Energiepreise und politischer Druck machen Energiesparen inzwischen zur Chefsache. Wie soll ein Unternehmen sich dieser Aufgabe aber sinnvoll stellen, ohne zeitaufwendige und teure Umwege zu gehen? Wie kann der Aufbau eines Energiemanagements effizient gelingen, neben den vielen anderen Aufgaben, die heute „en passant“ zu erledigen sind?

Inzwischen liegen aus der Einführung von Energiemanagementsystemen (EnMS) nach der ISO 50001 bzw. diversen Vorläuferregelungen genug Erfahrungen vor, um diese Frage sicher beantworten zu können. Diese haben wir im folgenden Leitfaden für Sie zusammengestellt. Die aktuelle Version 4.2 unseres Leitfadens entstand auf der Basis von über 450 in den letzten Jahren geprüften Energiemanagementsystemen (EnMS bei kleinen, mittleren und vielen sehr großen Unternehmen des produzierenden Gewerbes, aber auch aus dem Dienstleistungssektor. Eingeflossen sind auch die Erfahrungen aus der Ausbildung von über 500 Energiemanagern, -beauftragten und -auditoren, die in ihren Unternehmen zum Teil schon die 18 Schritte über drei Stufen gegangen sind, ein EnMS erfolgreich eingeführt haben und es in der Regel zertifizieren ließen.

Wer sich mit Energiemanagement beschäftigt, will nicht eine „Norm“ erfüllen. Ziel ist es, dauerhaft energieeffizienter zu produzieren, davon wirtschaftlich zu profitieren und gleichzeitig die Umwelt zu entlasten. Die Norm ISO 50001 ist eine hervorragende Hilfestellung dazu. Keine ihrer Schwesternormen wie ISO 9001 oder ISO 14001 hilft so effizient, das Ziel der Norm zu erreichen. Alle Forderungen fügen sich sinnvoll zu einer Systematik, die jedes einzelne Element unterstützt, effizienter mit Energie umzugehen.

Leider bilden die starren Strukturen der Normen nicht die Reihenfolge betrieblicher Prozesse ab und erschließen sich Praktikern daher oft nur mühsam. Deswegen gibt es diesen Leitfaden. Er soll Sie Schritt für Schritt anleiten, Ihnen den Umgang mit Energie bewusster machen und die Potenziale aufzeigen, die mit Sicherheit bestehen. Aus unserer Erfahrung haben wir ein stufenweises, pragmatisches Vorgehen entwickelt, das für alle Mitarbeiter nachvollziehbar in Einzelschritten zur Einsparung von Energie und zur Senkung der Kosten führt.

Beginnen Sie noch heute und nehmen Sie systematisch Stufe für Stufe zum Ziel:

Stufe I: Analysieren Sie Ihre Energiesituation und erkennen Sie schon bei der Grundlagenermittlung Einsparpotenziale. *Stufe II:* Integrieren Sie das Vorgehen in Ihre internen Prozesse und sparen Sie mit System. *Stufe III:* Beginnen Sie Ihren kontinuierlichen Verbesserungsprozess zur ständigen Steigerung der Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit und erreichen Sie auf einfachem Weg parallel Ihre Zertifizierungsfähigkeit nach ISO 50001!

Mein Tipp: Lesen Sie diesen Leitfaden einmal quer, um den Inhalt als Ganzes zu erfassen und gehen Sie dann in Ruhe Schritt für Schritt Ihren eigenen Weg zur Einführung. 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.

Sind Sie auf der dritten Stufe angekommen, haben Sie „ganz nebenbei“ und sicher die Anforderungen der ISO 50001 umgesetzt und können sich jederzeit zertifizieren lassen. Das wäre dann der letzte Schritt, um die Energieeffizienz kontinuierlich zu verbessern und sich zusätzliche Anerkennung und ggf. staatliche Hilfen zu holen. Darüber hinaus werden Ihnen qualifizierte externe Energieauditoren immer wieder helfen, neue und spannende Einsparwege zu finden.

Viel Erfolg beim Sparen wünscht Ihnen Ihr

Prof. Dr.-Ing. Jan Uwe Lieback

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.....	13
5. Schritt: Bewertung des Energieverbrauchs, wesentliche Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch, erste Energieziele und Energieeinsparprogramm	20
6. Schritt: Review der Ergebnisse und Selbstverpflichtung des Top-Managements.....	25
Stufe II – Integration des EnMS in die Unternehmensprozesse	26
7. Schritt: Energiepolitik.....	26
8. Schritt: Organisation, Ablaufkommunikation, Bereitstellung von Ressourcen.....	27
9. Schritt: Dokumentation des EnMS, Lenkung von Dokumenten und Aufzeichnungen	29
10. Schritt: Ausgestaltung energierelevanter Abläufe.....	31
11. Schritt: Bewusstseinsbildung, Schulungen und Fähigkeiten	33
12. Schritt: Art und Struktur der Kommunikation.....	34
13. Schritt: Erfassung und Bearbeitung von Verbesserungsmaßnahmen.....	35
14. Schritt: Energieeinsatzplanung, Bildung von Energiekennzahlen, Benchmarking	37
Stufe III – Einstieg in eine kontinuierliche Verbesserung auf Basis des echten PDCA-Zyklus.....	39
15. Schritt: Anwendung der Organisation und Kommunikation (Do).....	39
16. Schritt: Aktualisierung der Energieanalyse, Durchführung interner Energieaudits (Check).....	40
17. Schritt: Jährliche Aktualisierung des Energieeinsparprogramms (Plan I).....	42
18. Schritt: Managementreview (Act bis Plan II)	42
Willkommen im systematischen Energiemanagement!	44
Anhang I – Dokumentation / Aufzeichnungen	45
Anhang II – Weiterführende Informationen / Hilfen	46

Einleitung

Systematisches Energiemanagement hat sich in den letzten Jahren zu einer wirksamen Methode entwickelt, den spezifischen Energieverbrauch und damit die Energiekosten zu senken. So hat sich Energieeffizienz als wesentlicher wirtschaftlicher Erfolgsfaktor etabliert. Parallel zur steigenden Energieeffizienz sinken die direkten und indirekten CO₂-Emissionen einer Organisation, der sogenannte „Corporate Carbon Footprint“ (CCF).

In Deutschland wurde das Thema deshalb 2003 im Rahmen eines Forschungsvorhabens aufgegriffen, was 2006 die erste Fassung dieses Energieleitfadens ermöglichte. Die europäische Normung nahm „Energy Management“ im Sektor-Forum des Europäischen Komitees für Normung (CEN) im Mai 2005 auf, so dass bereits am 1. Juli 2009 die europäische Norm zum Energiemanagement (EN 16001) in Kraft trat. Dies beschleunigte die internationale Entwicklung. 2008 begann eine ISO Arbeitsgruppe die Arbeiten an einer weltweiten ISO 50001 zum Energiemanagement. Im Juni 2011 erschien schließlich die ISO 50001:2011. Damit besteht nun ein weltweit einheitlicher Standard für das EnMS.

Parallel wurde der Leitfaden durch die GUTcert fortgeschrieben und an aktuelle Entwicklungen und neue Erfahrungswerte angepasst. 2009 erschien die zweite Fassung, die die Anforderungen der EN 16001 integrierte. Die dritte Version des Leitfadens bezog sich bereits auf die ISO 50001:2011. Die vorliegende vierte Version entstand nach Durchführung vieler Projekte mit Nutzern dieses Leitfadens und folgt in Struktur und Aufbau den Erfahrungen zur praktischen Einführung, die in den letzten Jahren gesammelt wurden.

Ganz nebenbei sichert sie die Einführung einer Systematik, die einer Zertifizierung nach ISO 50001 in jeder Hinsicht Stand hält und ein Energieaudit nach der EN 16247-1 unterstützt.

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, mit Reduktion der energiebedingten Umweltbelastungen und bei gleichzeitiger Erfüllung der Kundenanforderungen.

Ein Energiemanagementsystem (EnMS) stellt notwendige Ressourcen zur Verfügung, um den Energieeffizienzgedanken in allen Prozessen und bei allen Mitarbeitern fest zu verankern. Es 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 kann der Anwender seine energiebezogene Leistung kontinuierlich verbessern.

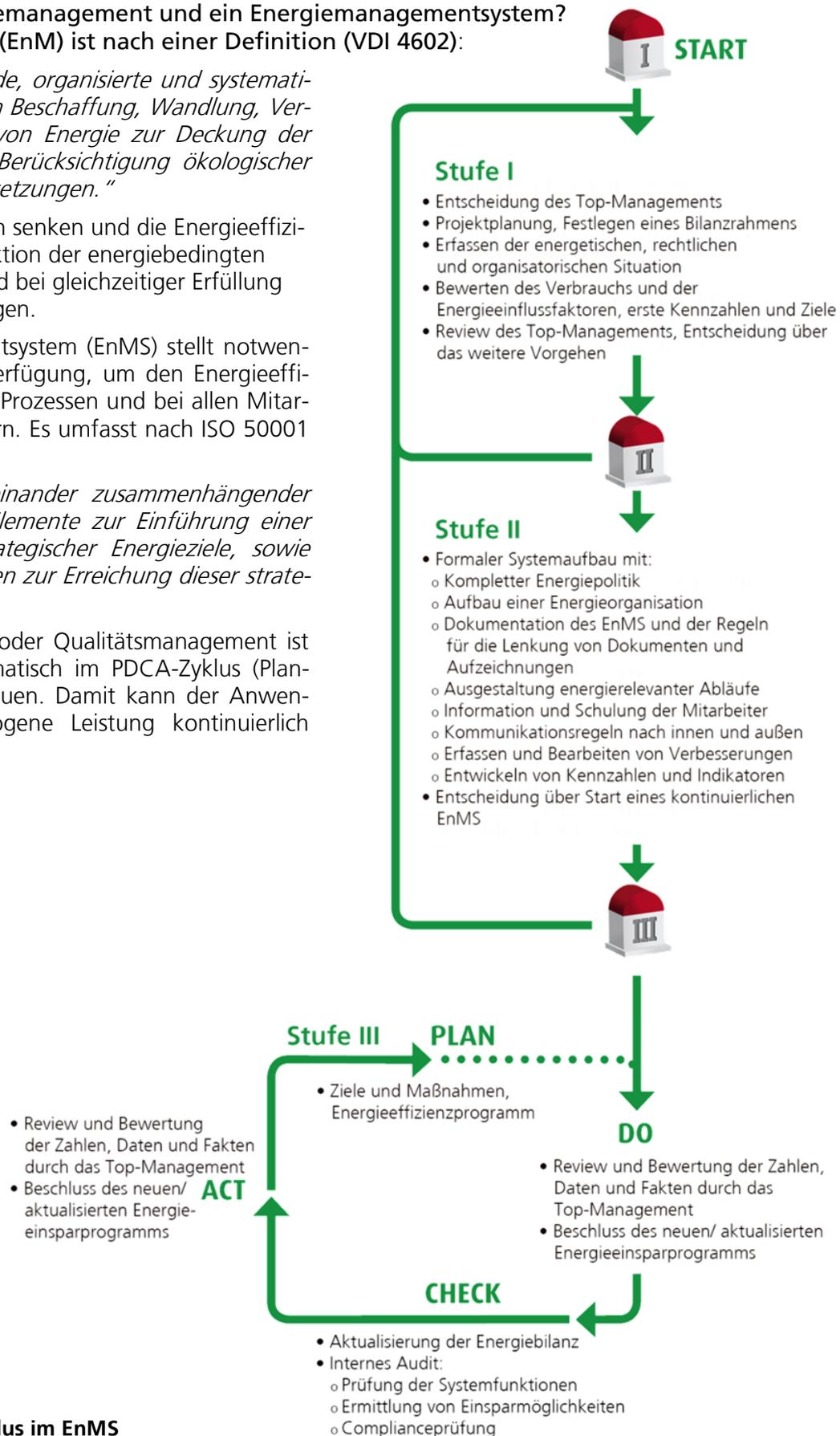


Abbildung 1: PDCA-Zyklus im EnMS

Der PDCA-Zyklus im EnMS steht dafür, dass eine Organisation ihre Energieflüsse erfasst, die relevanten Einflussfaktoren auf den Verbrauch herausarbeitet, daraus Maßnahmen ableitet, deren Umsetzung systematisch kontrolliert und kontinuierlich Informationen für neue Ziele und Maßnahmen erhält.

Planen („Plan“): Einführen strategische Energieziele (Politik), Aufstellen von Einsparzielen unter Beachtung der wesentlichen Energieeinflussfaktoren, Festlegen von Maßnahmen im Rahmen eines Aktionsplans mit Bestimmung der Verantwortlichkeiten und Bereitstellen der erforderlichen Ressourcen.

Ausführen („Do“): Schaffen/ Erhalten von Managementsystemstrukturen zur Kontrolle und Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Prozesses, um Verbesserungen umzusetzen.

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

Verbessern („Act“): Zusammenfassen der aktuellen Energiedaten, der Auditergebnisse und neuerer Erkenntnisse (neue Methoden und Anlagen), Bewerten des Standes bzw. Fortschritts, Anpassen der Energiestrategie (der Politik/ Leitsätze), Ableiten/ Festlegen neuer Ziele.

Alle Managementsystemnormen bilden in ihrer Systematik nacheinander die wesentlichen Elemente des PDCA-Zyklus ab. Ein eingeführtes und laufendes Managementsystem folgt dieser Systematik. Zum Einstieg in ein System ist diese Reihenfolge in der Praxis aber nicht ausreichend, weil dafür in der Regel eine Erstanalyse notwendig ist, die die ISO Normen nicht beschreiben. Dieser Leitfaden geht deshalb bewusst einen anderen Weg.

Vor dem Hintergrund der praktischen Erfahrungen der letzten Jahre wird die Einführung und Umsetzung eines effizienten Systems, das der ISO 50001 folgt, deshalb in **18 der betrieblichen Praxis folgenden Schritten** beschrieben. Sämtliche Normforderungen werden dabei berücksichtigt, wie den am Rand eingefügten Referenzen auf die gerade behandelten Normkapitel zu entnehmen ist.

Für den Neueinstieg in ein EnMS bietet dieser Leitfaden deshalb eine klare und praxisnahe Struktur, die von Anfang an Erfolge beim Energiesparen ermöglicht, ohne erst einen bürokratischen Überbau schaffen zu müssen. Die Dokumentation entsteht – sehr effizient und praxisnah – ganz automatisch beim Durcharbeiten der Einführungsschritte.

Von Anfang an Ordnung im System

Mit dem Einstieg in ein Energiemanagement entstehen **verschiedene** Vorgabedokumente (Systembeschreibungen, Verfahren, Regeln) und Aufzeichnungen (Protokolle, Datentabellen, Auswertungen). Diese sollten von Anfang an systematisch abgelegt werden. Sie bilden die 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 (1)
- ▶ Projektplan (2)
- ▶ Festlegen der Bilanzgrenzen (3)
- ▶ 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)
- ▶ Festlegung zur Ausgestaltung energierelevanter Tätigkeiten (z.B. Einkauf von Gütern und Ausrüstungen), Planung von Infrastruktur und Prozessen (10)
- ▶ Schulung (Planung) der Mitarbeiter (11)
- ▶ Festlegen der Kommunikation (12)
- ▶ Erfassen von Verbesserungsmaßnahmen und Verbesserungsmaßnahmenplan (13)
- ▶ jährliche Energieplanung (14)
- ▶ Energie-, Mess- und Bewertungsplan (14)
- ▶ Bilden von Energiekennzahlen (14)

Stufe III

- | PLAN | DO | CHECK | ACT |
|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▶ aktualisiertes Energieeinsparprogramm (17) | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Aufzeichnungen aus dem laufenden Energiecontrolling (15) | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Internes Energieaudit, Auditplan und -bericht (16) | <ul style="list-style-type: none"> ▶ aktualisierte Energieanalyse (und ggf. Energiebericht) (16) ▶ Protokolle der Energiereviews (18) |

Abbildung 2: Entstehende Dokumente und Aufzeichnungen

Schrittweise Einführung eines Energiemanagementsystems

Üblicherweise werden größere Organisationsprojekte in Stufen durchgeführt, nach deren Erreichen es immer wieder Meilensteine mit Eingriffs- und Entscheidungsmöglichkeiten für das Top-Management gibt.

Die Einführung eines EnMS sollten Sie daher in drei wesentliche Stufen planen, die in sich abgeschlossen sind:

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

Wer eine schnelle Zertifizierung anstrebt, kann die Stufen I-III zügig und auch teilweise parallel bearbeiten.

Relevante Schritte oder Teilschritte, 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.



In Deutschland besteht seit 2013 eine gesetzliche Grundlage, die es für Unternehmen attraktiv macht, ein Energiemanagement einzuführen. Dafür ist neben der ISO 50001 und dem „Energieaudit“, das in der Norm DIN EN 16247-1 beschrieben wird, für KMU noch ein sogenanntes „Alternatives System“ zugelassen. Dieses besteht im Wesentlichen aus der Durchführung eines ähnlich dem in der ISO 50001 beschriebenen Energiereviews mit Aufstellung eines Aktionsplans und dessen Genehmigung durch das Management. Für Interessierte an diesem Alternativen System haben wir deshalb in der deutschen Version die Punkte unseres Leitfadens, die gesetzliche Anforderungen der Spitzenausgleich-Effizienzsystemverordnung (SpaEfV) umsetzen, ebenfalls am Rand gekennzeichnet. Wie Sie feststellen können, erfüllen Sie bereits mit den Schritten 1-6 der Stufe I dieses Leitfadens vollständig die Anforderungen der SpaEfV.





Stufe I - Von der Projektidee zur Zustandserhebung – Aufdecken erster Einsparpotenziale

Der Beschluss des Top-Managements (ISO 50001) zur Einführung eines EnMS startet den Prozess und informiert das gesamte Unternehmen. Gleich zu Beginn steht daher der erste Meilenstein.

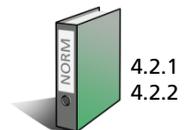
Hat sich das Top-Management positioniert, ist es sinnvoll, einen Projektplan aufzustellen, in dem die Verantwortlichen und Beteiligten, der zeitliche Ablauf und das Ziel bzw. die Zwischenziele definiert werden. Zur Projektabgrenzung ist es erforderlich, parallel die Bilanzgrenzen so genau wie möglich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

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

Zu Beginn muss das Top-Management der Organisation ein klares Bekenntnis zur Erfassung der aktuellen Situation abgeben und die Mittel dafür bereitstellen.

Dazu gehört insbesondere die Ernennung eines Energiemanagementvertreters oder Energiemanagers (ISO 50001), der ausreichend Befugnisse zur Erfassung aller Daten und Verhältnisse hat. Er muss über die erforderlichen Mittel (Zeit, Hilfskräfte, EDV, ggf. Geld für Messeinrichtungen etc.) verfügen und Personen mit ausreichenden Fachkompetenzen benennen dürfen (z.B. Energiebeauftragte), die mit ihm Energiemanagementaktivitäten bearbeiten (ISO 50001, vgl. Schritt 8). Bereits jetzt kann ein „Energieteam“ mit Beteiligten aus relevanten Abteilungen gebildet werden, das unter Anleitung des Energiemanagers arbeitet.

Bei Bedarf kann auch schon eine „Energiepolitik“ formuliert werden, als Energiestrategie der Organisation. Erforderlich ist das zu diesem Zeitpunkt noch nicht (oft gar nicht möglich), da die Grundlage, auf der diese Strategie aufbauen kann, erst in den folgenden Schritten geschaffen wird. Wichtig ist das klare Bekenntnis, eine erste Energieanalyse durchzuführen und das Bereitstellen der dafür erforderlichen Sachmittel und Personalkapazitäten.



4.2.1
4.2.2



§ 5, Abs.1, S. 3



4.3

2. Schritt: Projektplanung

Das Verfolgen der nächsten Schritte wird mit dem Aufstellen eines Projektplans erleichtert. Er hilft, Aktivitäten und Ressourcen zu planen und zu koordinieren. Aus ihm lässt sich auch 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 Setzen von Terminen eine bessere Planbarkeit. Abbildung 3 zeigt beispielhaft, wie die Projektphasen ablaufen könnten. Je nach Unternehmensvorgaben werden die Zeiten variieren. Basis ist meist die Bereitstellung von Ressourcen. Tatsächlich werden in der Praxis EnMS innerhalb von 3 bis 18 Monaten eingeführt. Unsere Erfahrungen zeigen, dass 6 Monate anspruchsvoll, aber machbar sind.

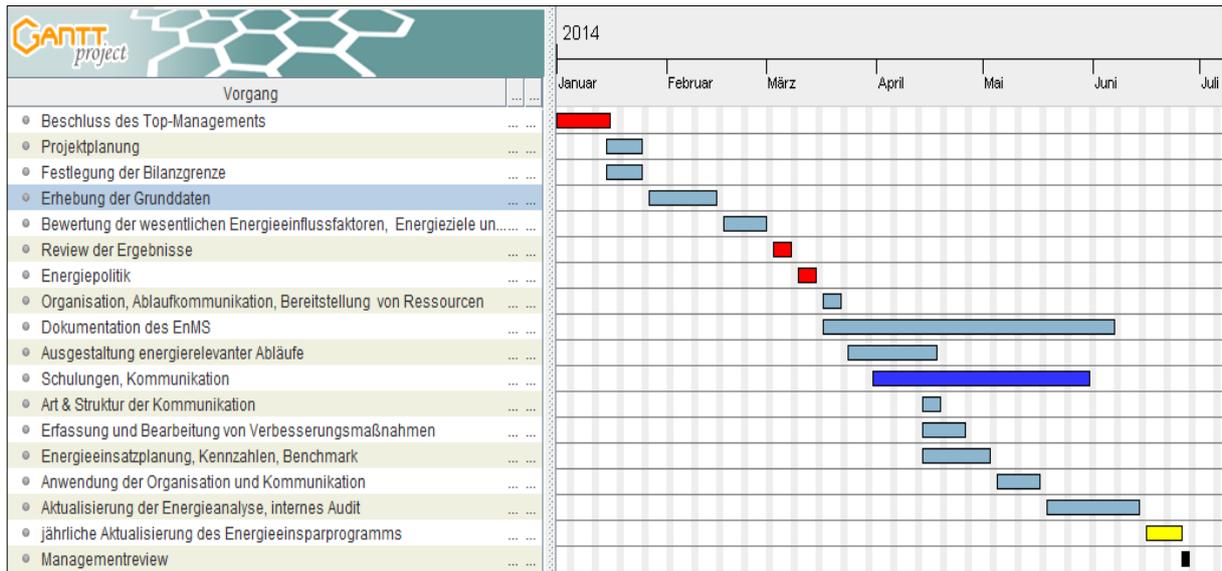


Abbildung 3: Beispiel-Projektplan für ein EnMS (mit GanttProject erstellt)

Mindest-Zeitbedarf zur Einführung eines EnMS:

kleine Unternehmen (bis 50 MA) an einem Standort

- ▶ mit bestehendem Managementsystem: Dauer der Einführung ca. **2 bis 4 Monate**
- ▶ ohne bestehendes Managementsystem: Dauer der Einführung ca. **3 bis 6 Monate**

mittlere Unternehmen (ab 50 bis 500 MA) an einem Standort

- ▶ mit bestehendem Managementsystem: Dauer der Einführung ca. **3 bis 6 Monate**
- ▶ ohne bestehendes Managementsystem: Dauer der Einführung ca. **6 bis 12 Monate**

große Unternehmen (ab 500 MA) an einem Standort

- ▶ mit bestehenden Managementsystem: Dauer der Einführung ca. **4 bis 8 Monate**
- ▶ ohne bestehenden Managementsystem: Dauer der Einführung ca. **6 bis 18 Monate**

werden **mehrere Standorte einbezogen, sind ca. 2-4 Monate zusätzlich** mit einzuplanen (Angaben beruhen auf Erfahrungen).

Tabelle 1: Erfahrungswerte für den Zeitbedarf der Einführung eines EnMS

Tipp für KMU:

Für die Darstellung des Plans sollte auf Instrumente zurückgegriffen werden, die vom Unternehmen bereits genutzt werden oder ihm bekannt sind.

Bsp.: Microsoft Excel und Microsoft Project oder einfache Steuerungssoftware für Projekte, auch als Freeware erhältlich (Abbildung 3 wurde mit der Freeware GanttProject erstellt)

3. Schritt: Festlegung der Bilanzgrenzen

Begleitend zur Projektplanung ist zunächst eine genaue Abgrenzung des Untersuchungs- bzw. späteren Gültigkeitsbereichs erforderlich. Dieser Bilanzrahmen entscheidet wesentlich über den Umfang und die Komplexität des EnMS. Z.B. kann eine dem Werksanschluss vorgelagerte Hochspannungsschaltanlage, der Versorgungs- oder Lieferverkehr oder die Produktion extern gefertigter Baugruppen entsprechend dem Einfluss auf den Energieverbrauch oder der Möglichkeit, diesen zu beeinflussen ausgegrenzt oder eingeschlossen werden.



Das Festlegen der Bilanzgrenzen ist die erste Aufgabe des EnMS-Beauftragten parallel zum Erstellen des Projektplans. Sie sollten es ermöglichen, den Energieeinsatz 100%-ig der Summe der Energieverbraucher zuzuordnen. Das betrifft die Energiebestandteile (Strom, Gas, Wärme, etc.) und die in Summe eingesetzte Gesamtenergie (in kWh). Zu beachten ist, dass Energie im System umgewandelt werden kann oder das System als diffuse „Wärmeabstrahlung“ verlässt (s. 1. Hauptsatz der Thermodynamik).

Hinweis: Um welche „Energie“ geht es beim 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
- Technische Gase, die einen chemisch-kalorischen Energieeintrag (und ggf. zusätzlichen Energieeintrag durch ihren Vordruck)

Ebenfalls einzubeziehen sind:

- von außerhalb des Bilanzrahmens bezogene, bereits veredelte Energien wie Strom, Dampf, Fernwärme, Kälte oder Druckluft
- innerhalb der Bilanzgrenze selbst veredelte Energie wie 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, Hackschnitzel, Pellets etc.)
- als Abwärme im Kühlwasser, als Strahlungswärme oder diffus als warme Luft

Für die Gesamtanalyse wichtig ist auch der große physikalische Energiegehalt der angelieferten Druckgase, wie z.B. Stickstoff, Sauerstoff, Argon, Acetylen oder Wasserstoff - ob energetisch genutzt oder nicht! Technische Gase stellen neben ihrem physikalischen ggf. auch einen chemischen Energiegehalt bereit. Die Vielfalt der Industrie macht jeweils eine individuelle Analyse erforderlich).

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



Abbildung 4: Festlegung der Bilanzgrenze

Anmerkung: Die ISO 50001 spricht neben den (Bilanz-) Grenzen des EnMS von dessen Geltungsbereich. Bilanzgrenzen sind standortbezogen zu verstehen und betreffen Einrichtungen und Energieströme. Der Geltungsbereich eines EnMS kann sich auf eine Zentrale mit mehreren Standorten erstrecken, mit jeweils eigenen Bilanzgrenzen und einer Gesamtbilanz für das Unternehmen (z.B. inklusive Transporte zwischen Standorten). Den Geltungsbereich auf Unternehmensteile oder einzelne Aktivitäten zu beschränken, wie es bei anderen Managementsystemen möglich ist, kommt beim EnMS kaum in Betracht, da sich die Energieströme selten sinnvoll abgrenzen lassen.

4. Schritt: Erhebung der Grundlagedaten

Nächster Schritt ist die **erste Datenerhebung**, eine systematische Erfassung des Ist-Zustands. Diese energetische Ausgangsbasis ist eine wesentliche Grundlage des EnMS, da darauf alle Planungen und Ziele aufbauen. Sie ist der Referenzpunkt für künftige Vergleiche der energiebezogenen Leistung. Die energetische Ausgangsbasis bezieht sich immer auf einen festen Zeitraum, meistens ein Jahr, ggf. noch unterteilt in Monate.

Die **Energieanalyse** ist der bedeutendste Teil der Erhebung der Grundlagedaten. Energieinput und Energieverbräuche sollten detailliert und möglichst für mehrere Jahre erfasst werden, um Einmaleffekte zu eliminieren. Zur Energieanalyse gehört ferner der Vergleich der erfassten Zahlen mit ausgewählten Benchmarks.

Die erste Datenerhebung umfasst auch die Analyse der bestehenden **Energieorganisation** und den Abgleich der Organisation mit ggf. anderen Managementsystemen (z.B. für QM und UM). Daneben ist ein Vergleich der aktuellen Tätig-

Hinweis:

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

- mittel- und langfristige Entwicklungstrends der Energiepreise
- absehbare rechtliche Regelungen
- Entwicklung neuer sparsamer Verfahren
- bekannte genutzte Kennzahlen
- vorhandene Benchmarks etc.



4.4.1
4.4.3
4.4.4



§ 5, Abs. 1, S. 3/
Anlage 2, Nr. 1

keiten und Verfahrensweisen mit allen energieeinsatz- und verbrauchsrelevanten **gesetzlichen Anforderungen** durchzuführen.

Diese Detaillierungen können parallel erfolgen, um Zeit zu sparen. Sie beeinflussen sich gegenseitig kaum. Im Ergebnis müssen sie aber zusammengefasst werden, z.B. als sog. „Energiebericht“.

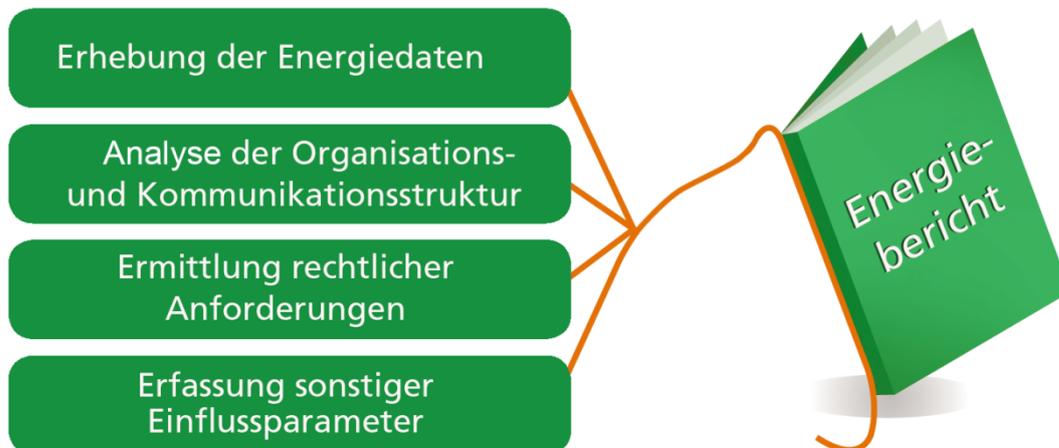


Abbildung 5: Bestandteile eines ersten Energieberichts

(1) Energieanalyse, Erhebung der Energiedaten

Von entscheidender Bedeutung zu Beginn eines EnMS ist die Energiestatusbestimmung (Energie-*review*). Diese umfassende Ersterhebung ist Grundlage aller späteren Planungen und Entscheidungen. Sie wird in den (meist jährlichen) Zyklen zur ständigen Verbesserung systematisch fortgeschrieben und aktualisiert (vgl. auch Schritt 16).

Es empfiehlt sich, zur Analyse und Bewertung alle energierelevanten Daten periodenbezogen (jährlich) in zwei Verzeichnissen (Tabellen) festzuhalten – zum einen für den **Energieeinsatz** und zum anderen für die **Energieverwendung**. Diese Tabellen bilden zusammen die **Energiebilanz** im definierten Bilanzrahmen.

a) Energieeinsatz

Die Analyse beginnt mit der Erfassung der am Standort (bzw. für die gesamte Organisation) eingesetzten Energien. Die entsprechend dem Bilanzrahmen einzubeziehenden Verbräuche sollten möglichst für mindestens drei vergangene Jahre ermittelt werden. Um saisonale Effekte zu erkennen, empfiehlt sich die Aufnahme von Monatsdaten, falls vorhanden. Parallel sollten relevante Einflussfaktoren wie die Produktionsleistung, die beheizte Fläche, die Außentemperatur etc. erfasst werden, um später erste Kenngrößen (EnPI) aufstellen zu können. So entsteht die Grundlage für eine Bewertung übergeordneter Einflussfaktoren. Das ist die Basis zur Identifizierung erster Verbesserungspotenziale.

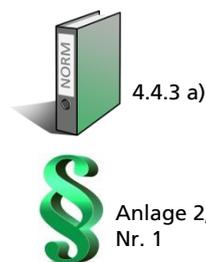
Daten für den Energieeinsatz liegen aus Abrechnungen der Versorger bzw. Einkaufsbelegen in der Regel vor und sind leicht zu erfassen. Sie sollten je nach Unternehmensgröße so weit wie möglich aufgeschlüsselt werden (monatlich, prozess- und anlagenbezogen, gebäudebezogen etc.), da hier bereits Potentiale sichtbar werden. Interessenten stellen wir auf unserer Internetseite ein Werkzeug zum kostenfreien Download zur Verfügung, das Sie bei der Erfassung eingesetzter Energieträger und deren Nutzung durch verschiedene Verbraucher unterstützt (<http://www.gut-cert.de/info-energiemanagement00.html>)



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

Tabelle 2: Beispiel für die Erfassung von Jahres- und Energieverbräuchen

Der Energieeinsatz sollte mindestens für das letzte Betrachtungsjahr vollständig analysiert werden (energetische Ausgangsbasis). Da die Erzeugung bzw. der Verbrauch von Energie unterschiedliche Umweltbelastungen verursachen (Leitgröße CO₂-Emissionen) wird vorgeschlagen, auch die direkten CO₂-Emissionen¹ aus Verbrennungsprozessen und die sogenannten indirekten CO₂-Emissionen aus der Strom- und Wärmeherzeugung o.ä. zu ermitteln. Die CO₂-Datenerfassung ermöglicht es, Energieeinsparungen gezielt umweltentlastend auszulegen.

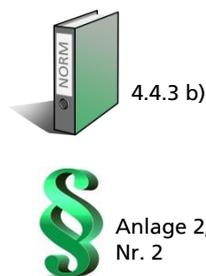


eingesetzte Energie/ Energieträger	Menge [kWh/ Jahr]	Anteil an Gesamtmenge [%]	Kosten [€/ kWh]	Kosten an Gesamt [%]	CO ₂ -Emissionen [t]	CO ₂ an Gesamt [%]	Messsystem/ Messort/ Genauigkeit

Tabelle 3: Beispiel für die jährliche Erfassung und Analyse eingesetzter Energieträger

b) Energieverwendung

Zur Energiebilanz gehört neben dem Energiebezug die Energieverwendung auf der anderen Seite. Der Energieeinsatz ist verbraucherbezogen aufzuschlüsseln. Ein **Verbraucher** kann ein Aggregat (Motor/ Schmelzofen), ein Anlagenteil (Roboter/ Walzenstuhl), eine Gesamtanlage (Fertigungslinie/ Kaltwalze), ein Prozess (Wärmebehandlung/ mechanische Bearbeitung) eine Verbrauchsgruppe (Hallenbeleuchtung) oder ein ganzer Verbrauchsbereich inkl. der Nebenanlagen (Verwaltungsgebäude) sein, je nach Organisation, Komplexität und Differenzierbarkeit der Messung. Wichtig ist, dass die Unterteilung so klein gewählt wird, dass „Energiefresser“ erkannt werden können. Sie sollte so angelegt werden, dass sie mit der kontinuierlichen Verbesserung des EnMS in den kommenden Jahren immer feiner untergliedert werden kann. (Anm.: Ein EnMS kann bereits zertifiziert werden, wenn eine erste grobe Aufgliederung der Verbraucher mit der Aufstellung einer ersten Bilanz erfolgt ist. Ergeben sich daraus erste Vergleichswerte und Ziele und wird geplant, die Messungen zukünftig zu verfeinern, ist das systemkonform.)



Im Verbraucherverzeichnis sollten die Daten anlagen- oder bereichsbezogen, getrennt für verschiedene an einer Verbrauchsstelle verwendete Energieträger (Strom, Druckluft, Kaltwasser, Gas etc.) und als Summe erfasst werden. Es ist darauf zu achten, dass zur Bilanzierung der Einzelenergieträger (Stromeinsatz und Verbrauch) und des Gesamtenergieverbrauchs intern durch Veredlung/ Umwandlung entstandene Energien nicht doppelt gerechnet werden (Strom zur Druckluftherzeugung/ Druckluft, Gas zur Wärmebereitstellung/ Heizwasser etc.). Bei der Eintragung müssen eventuelle Weiterleitungen abgezogen sowie Eigenproduktionen (Bsp. Solar) berücksichtigt werden.

¹ Emissionen werden berechnet: CO₂-Emissionen = Energieeinsatz [kWh]/[GJ] * Emissionsfaktor (für Leitungsgebundene Energien siehe Abrechnung des Versorgers/ oder UNFCC Standardwerte, für andere Energieformen Standardwerte UNFCC etc.)

Die Daten sollten als Mengen in kWh, in Kosten, den Energieeinsatz begleitende CO₂-Emissionen (direkte und indirekte), jeweils absolut und anteilig dargestellt werden. Das ermöglicht Detailauswertungen.

Energieverbraucher				eingesetzte Energie E1, E2, ... [kWh/€/ CO ₂ /%]				Abwärme [kWh] (Temperaturniveau)	Messsystem/ Messart	Genauigkeit
Nr.	Anlage/ Teil	Baujahr	Leistungsaufnahme [kW] (Kapazität)	E1	E2	E3	Σ			
;	;	;								

Tabelle 4: Beispiel für die periodenbezogene (jährliche) Erfassung der Energieverbraucher

Bei der Energiebilanzierung fallen auch Informationen an, die Besonderheiten der Verbraucher und wesentliche Rahmenbedingungen beschreiben. Sie werden später für Periodenvergleiche benötigt (Betriebszeiten, Leistungskennziffern, Wärmeabgabe, Produktionszahlen, beleuchtete oder beheizte Fläche etc.). Beim Betrieb eines EnMS kommen später weitere Daten und Informationen hinzu.



Deshalb ist zu empfehlen, zur Aufnahme der Verbrauchsdaten auf eine Datenbanklösung zu setzen. Auch komplexe Excel-Tabellen mit einer Mappenstruktur (vgl. Beispiel „Energieerfassungstool der GUTcert“) für verschiedene Betrachtungsebenen derselben Verbraucher haben sich bewährt und erleichtern das spätere Erstellen von Energieflussdiagrammen (Sankey-Diagramm), beispielhaft in Abbildung 6.

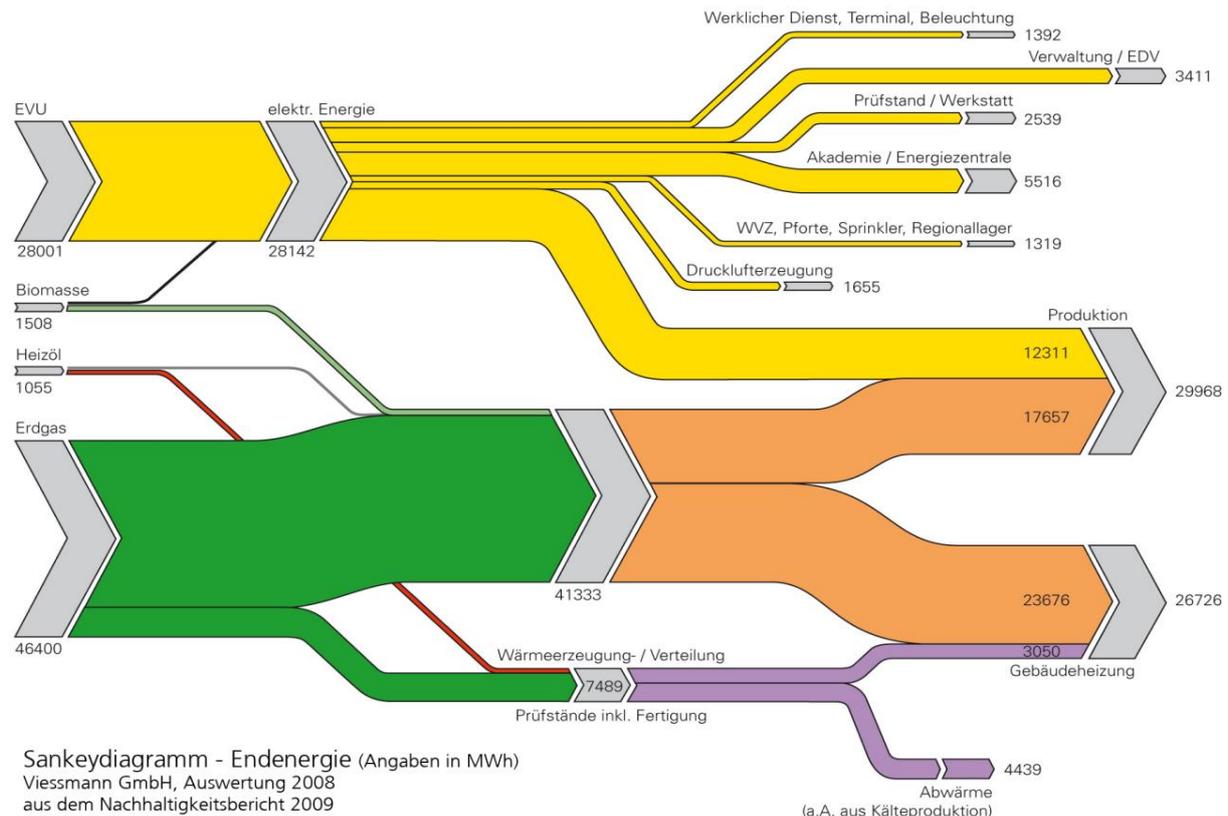


Abbildung 6: Beispiel einer grafischen Energieflussdarstellung

c) Messung und Überwachung

Messeinrichtungen und deren Genauigkeit müssen verbraucherbezogen erfasst werden, um ggf. Lücken oder falsche Werte erkennen zu können. Grundsätzlich gilt, dass die Messgenauigkeit mit der Verbrauchergröße steigen sollte. Die Abweichung bei der Erfassung der gesamten Energieflüsse, d.h. die den Verbrauchern nicht eindeutig zuordenbaren Verbräuche, sollten anfangs maximal 5-10 % betragen. Nur so erreichen die Auswertungen die nötige Aussagekraft, um nachvollziehbare Ziele zu setzen.

Dazu dient ein Verzeichnis aller Messeinrichtungen. Es hilft bei der Kontrolle, ob prüfpflichtige Messgeräte abgelaufen sind, Messgeräte Fehlmessungen anzeigen und ob die Genauigkeit für eine sinnvolle Zielsetzung ausreichen.



4.4.1
4.6.1



Anlage 2,
Nr. 1. 2

Messort	Verbrauchergruppe	Messgerätenummer	Messprinzip	Ableseprinzip	letzte Eichung	Genauigkeit
E-Station	Werkstatt	1234567	Zähler/ Elektromagnet	autom. Datenerfassung IT	keine, Einsatz seit 2010	1,5 %
Kesselhaus	Heizöl	Unitop 3000	Peilung/ Längenm.	monatlich	April 2013	0,5 %

Tabelle 5: Beispiel für ein Verzeichnis der Messeinrichtungen

Die Datenerfassung zum anlagen- oder bereichsbezogenen Einsatz der Energien erfordert oft einen hohen Aufwand (nicht überall sind Messsysteme in ausreichender Qualität installiert, und vorhandene können nicht automatisch ausgelesen werden). Oft müssen im ersten Schritt Teilmessungen von Anlagen, z.B. mit Hilfe von Stromzangen oder temporären Messuhren durchgeführt und Verbräuche, Leistungen, Betriebszeiten etc. hochgerechnet werden.

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 waren:

- Es fehlen Messeinrichtungen, um Verbraucher von z.B. Kühlwasser, Druckluft, Gas oder Druckgasen erfassen zu können, sie waren im bisherigen Betriebskontext nicht erforderlich
- Die Messeinrichtungen sind zu alt, und ungenau für das EnMS, wie etwa alte Messblenden für Dampf oder Wärmemengen oder bis zu >50 Jahre alte Elektrozähler
- Oft werden die erhältlichen Werte der Messaufgabe nur ungenügend gerecht. Sie erlauben keine zeitabhängige Aufzeichnung, wie sie etwa für die Erfassung von Lastgängen oder Verbrauchsspitzen unabdingbar ist. Mit neuen elektronischen Zählern lassen sich nicht nur kontinuierliche Daten, sondern auch Wirk- bzw. Blindleistungen ermitteln
- Gerade bei größeren Unternehmen fallen 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 erkannt werden können

Mit der Datenmenge wächst das Verständnis der Messpflichten und Bewertungserfordernisse. Deshalb sollten alle Messungen systematisch geplant, durchgeführt und ausgewertet werden.

Parallel zur Ersterfassung aller Daten muss deshalb ein Mess- und Bewertungsplan (Verfahren zur Datenerfassung) für das Energiemanagement erstellt werden.

Tipp für KMU:

Bei der Auswertung von Zählern bzw. der Installation neuer Messeinrichtungen sollte die 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 gesamt gezählten Bereichen erlaubt genaue Verbrauchsangaben oder die Aufnahme von Lastgängen.

Ergänzend empfiehlt sich z.B. bei Motoren die Erhebung der Leistungsdaten oder der die Anlagen verlassenden Abwärme, um Hinweise auf Optimierungspotentiale zu gewinnen. Falls vorhanden, sollten auch Informationen zu Lastgängen von Aggregaten erhoben werden, sofern dafür bereits Messmöglichkeiten bestehen. Gibt es diese noch nicht, erscheinen sie aber sinnvoll, wäre das bereits ein Ergebnis der ersten Bestandsaufnahme, das sich in einem Ziel niederschlagen sollte.

d) Energiebericht

Es empfiehlt sich, die so gewonnenen Daten, Informationen und ersten Auswertungen zusammenzufassen (Energiebericht) mit den Ergebnissen zu Punkt 2 und 3 (s. u.). Damit besteht eine umfassende Informationsgrundlage (energetische Ausgangsbasis des EnMS) für ein erstes Review des Top-Managements.



4.4.3
4.4.4

Aufgabe eines Energieberichts ist es, ein Format zur Verfügung zu stellen, das einen schnellen Überblick der Daten und Fakten zum Energieverbrauch und Vergleiche mit zukünftigen Energieanalysen ermöglicht. Der Energiebericht ist damit das Informationsmedium für alle Verantwortlichen im EnMS. Er kann an Interessierte weiter gereicht werden und dient auch als Basis für Analysen externer Experten (z.B. Energieaudits nach EN 16247). Diese Zusammenfassung muss jährlich fortgeschrieben und aktualisiert werden (vgl. Schritt 16).

Ein erster Energiebericht sollte, aus der Analyse der Daten, Ideen für ein erstes Energieeinsparprogramm mit Zielen und Maßnahmen enthalten. Wird das „Projekt EnMS“ nach Umsetzung von Stufe I weiter entwickelt und mit der Stufe II Managementstrukturen eingeführt, ist der Energiebericht um einen Planungsteil zu ergänzen (vgl. Schritt 14).

(2) Erfassung der Organisations- und Kommunikationsstruktur

In fast allen Organisationen existieren Regelungen und Verantwortlichkeiten zum Energiemanagement, sei es nur die Verpflichtung des Controllings, regelmäßig die Energierechnungen mit den eigenen Zählerablesungen zu vergleichen. Dazu werden oft Verantwortliche benannt, die sich um den Energieverbrauch zu kümmern haben.



4.2.1
4.2.2
4.5.3

Alle bestehenden organisatorischen Regelungen und Verfahren müssen erfasst werden, um sie für das spätere Energiemanagement nutzbar zu machen. Vorhandene Abläufe sind meist gut eingeführt und wirksam. Sie werden gelebt und sollten deshalb Basis von Neuregelungen sein.



§ 5, Abs.
1, S. 3

Die Organisationsanalyse zeigt meist, dass vorhandene energetische Aktivitäten unkoordiniert, ohne Gesamtplanung und außerhalb der strategischen Ziele ablaufen. Oft werden Defizite in der Kommunikation deutlich. Die systematische Organisations- und Kommunikationsbetrachtung hilft deshalb auch, Ziele und Maßnahmen für eine verbesserte Organisation abzuleiten. Ihr Ergebnis sollte Teil des Energieberichts sein, um dem Top-Management eine umfassende Informationsgrundlage zu bieten.

Tipp für KMU:

Klären Sie:

- Wer ermittelt welche Energieverbräuche (aus Gewohnheit oder geregelt)? Berücksichtigen Sie dabei insbesondere Notizen in Werkstätten, Schichtübergabeprotokolle oder die Buchhaltung, die oft Zahlen zu Energiedaten enthalten
- Wer erhält die Zahlen, Daten, Fakten der Energieverbräuche zur Prüfung und ggf. Bewertung? Ist niemand eindeutig verantwortlich, besteht dringender Handlungsbedarf - über ein EnMS hinaus!

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

Bestandteil jeder guten Führung und jedes Managementsystems (QM, UM, Sicherheit, Energie etc.) ist das Sicherstellen der sogenannten „Compliance“ – der Einhaltung von Gesetzen und Richtlinien (sowie Selbstverpflichtungen, die eine Organisation eingegangen ist). Die Prüfung der Organisationspraxis auf die für den energieverbrauch geltenden Gesetze und Selbstverpflichtungen ist eine wesentliche Aufgabe bei der Erhebung der Grundlagendaten.



Dafür ist eine Sammlung (**Rechtskataster**) aller einschlägigen Gesetze, kommunaler Regelungen und der Selbstverpflichtungen erforderlich (z.B. der Branche), die eine Organisation eingegangen ist. Das Kataster ist im Rahmen der Grundlagenerhebung zu erstellen, sollte aber nur die Regelungen enthalten, die auf die Organisation auch zutreffen oder zutreffen könnten, sonst geht der Überblick verloren.

Nr.	Bereich	Ebene	Gesetz/ Regelung/ Verordnung	Kurzbezeichnung (Link)	Zutreffende Anforderung	betroffener Prozess/ Anlage	Umsetzungsverantwortung	überprüft am: durch :
1	Energie	Bund	Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden	EnEV	§ 4 Anforderungen an Nichtwohngebäude	Produktionshalle	Mitarbeiter XY	Datum; Mitarbeiter

letzte Aktualisierung am TT.MM.JJJJ von Frau Muster

Tabelle 6: Beispiel eines Rechtskatasters

Tipp für KMU:

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

Rechtliche Vorschriften, bereits themenbezogen geordnet und stets aktuell, sind preiswert über Abonnements entsprechender Internetanbieter zu erhalten

(vgl. in Deutschland: <http://www.umwelt-online.de/>).

Die in diesem Kataster aufgenommenen Rechtsvorschriften sind mit den Verfahrenswegen der Organisation zu vergleichen. Treten dabei Unsicherheiten auf, sollten 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 ein 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.

Die Einhaltung aller rechtlichen Vorschriften dürfte zu den Grundzielen jeder Organisation gehören, unabhängig von der Einrichtung eines EnMS. Sollten eine oder mehrere der Vorschriften bisher nicht oder nur teilweise umgesetzt sein, bedeutet dies, den Maßnahmenkatalog aus der Grundlagenerhebung um die Behebung dieser Abweichungen zu erweitern.

Auch die Ergebnisse dieses Teils der Grundlagenerhebung sollten Teil des ersten Energieberichts sein, um die Informationsgrundlage zu vervollständigen.

5. Schritt: Bewertung des Energieverbrauchs, wesentliche Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch, erste Energieziele und Aktionsplan

Bereits bei der Erhebung der Grundlagen zum aktuellen Energiestatus (Zahlen, Organisation, rechtliches Umfeld) fallen Verbesserungspotenziale auf. Diese sollten unbedingt notiert und daraus eine **Liste möglicher Energieeinsparungen und Verbesserungen** erstellt werden. Erfasst werden alle Potenziale, gleich ob sie derzeit umsetzbar erscheinen oder nicht. Zu jedem Punkt auf dieser Liste sollten so konkret wie möglich angegeben werden: Einsparziel, mögliche Maßnahmen, anfallende Kosten, Zeitbedarf, möglicher Projektleiter. Aus den Potenzialen dieser Liste können erste **Energieeinsparziele** festgelegt und zu einem **Energieeinsparprogramm** (ISO 50001: „Aktionsplan“) zusammengefasst werden.



4.4.6

Anlage 2,
Nr. 3

Dazu müssen die Ideen, die im Verlauf der ersten Datenerhebung aufgekommen sind, nach Prioritäten geordnet werden. Die Priorität kann sich z.B. daraus ableiten, ob rechtliche Belange berührt sind (höchste Priorität), eine schnelle preiswerte Umsetzung möglich ist, das Einsparvolumen besonders hoch ist etc.. Zur Festlegung der Prioritäten ist eine **Bewertung der wesentlichen Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch** durchzuführen. Sollte die Grundlagenerhebung später zu einem kontinuierlichen EnMS ausgebaut werden, ist sie jährlich zu aktualisieren.

Tipp für KMU:

Verbesserungspotenziale können erkannt werden, wenn man sich bei der Datenerfassung fortwährend die Fragen stellt:

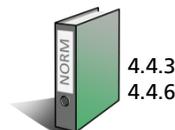
- Wie hat sich der Energieverbrauch in den letzten Jahren verändert; gibt es Trends und wie lassen sich diese erklären?
- Welche sind die größten Energieverbraucher und habe ich das erwartet?
- Wo gibt es ggf. Potenziale, die durch weitere Messung (Lastgänge) erfasst werden können?
- Welche Variablen (könnten) meinen Energieverbrauch beeinflussen?
- Welche Tarifstruktur habe ich und ist diese der Produktion angemessen?
- Gibt es Alternativen für Energieträger (Gas statt Öl oder Wärme aus Strom)?
- Gibt es ggf. regenerative oder CO₂-neutrale Energiealternativen?

Definition: Energieaspekt, Energetische Bewertung = Energieeinflussfaktor

In der ISO 14001 wird der Begriff (Umwelt-)„Aspekte“ verwendet. 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. Es ist wichtig, diese zu erfassen, weil im betrieblichen Alltag die Konzentration auf das Wesentliche, die Effizienz und das Beachten rechtlicher Vorgaben gefragt ist. Die Bestimmung der wesentlichen Energieverbraucher und der Einflussfaktoren auf den Verbrauch macht es möglich, Handlungsschwerpunkte zu bestimmen und Mittel zielgerichteter zu verwenden.

Wesentliche Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch

Ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Energiebilanz kann sowohl ein großer Verbraucher als auch ein Umstand sein, der sich stark auf den Verbrauch auswirkt (positiv oder negativ). Beispiele dafür sind: Klimabedingungen, Wartungsintervalle, Pausen- und Schichtregelungen, Auslastung der Aggregate, Energiepreise, rechtliche Rahmenbedingungen etc.. Die systematische Bewertung dieser sogenannten **Energieeinflussfaktoren** („Energieaspekte“) ist ein wesentliches Hilfsmittel des EnMS, um Anlagen und Umstände herauszufiltern, die den Energieverbrauch am stärksten beeinflussen und im Zentrum der Bearbeitung stehen sollten.



Wesentliche Einflussfaktoren erkennen

Hilfreich dafür ist ein Verzeichnis der Verbraucher, das nach deren Größe geordnet werden kann (auf- oder absteigend). Die wichtigsten Verbraucher müssen genauer betrachtet werden. Dazu zählen, neben den Größten, die mit dem kontinuierlichsten bzw. dem meist schwankenden Verbrauch und solche, bei denen Änderungen kurzfristig und mit wenig Aufwand durchführbar sind. Daneben müssen weitere, den Verbrauch beeinflussende Faktoren (Tabelle 7) erfasst werden. Diese werden mit für die Organisation wichtigen Kriterien bewertet.

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

Tabelle 7: Typische Kriterien zur Bewertung der Einflussfaktoren

Systematisches Ermitteln der wesentlichen Energieeinflussfaktoren

Dafür kommen unterschiedliche Verfahren in Betracht. Sie reichen von der einfachen Bewertung aus der Diskussion des Energieteams „am grünen Tisch“ bis hin zu komplexen Rechenmodellen.

Kriterien \ Einflussfaktor	Verbrauch	Verbr.-schwankung	Planverbrauch	Kosten	Potenzielle Einsparung	legal Compliance	Umweltbelastung	Umsetzungsfrist	Abweichung Benchmark	Beinflussbarkeit Verbrauch
Verbraucher 1	1	3	2	2 (Strom)	1	kein Handlungsbedarf	1	3	3	3
Verbraucher 2	3	keine	3	2 (Gas)	3	Handlungsbedarf	3	2	1	2
Verbraucher x	2	2	1	3 (Strom)	2	2	2	1	2	3
rechtl. Forderungen	1	1	2 Reinigungsauflagen	3	2	Handlungsbedarf	2 (E-verbr.)	3	1	1
Auslastung	3	3	3	3	2	kein	2	2	3 (schlecht)	2
Wartung	3	1	2	2	3	1	3	1	3	3
Schichtsystem	2	2	2	2	1	kein Handlungsbedarf	1 (durch Energieverbrauch)	1	2 (besseres System)	3
Jahresmitteltemperatur/ Gradtagzahlen	3	1	2	2	1	kein	2	kein	1	1

3=starker Einfluss, 2=mittlerer Einfluss, 1= geringer bis kein Einfluss

Tabelle 8: Beispiel der Bewertung wesentlicher Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch

Beispiel: Oft eignet sich eine halbquantitative Analyse mit Hilfe einer Matrixdarstellung. Vertikal werden alle **Energieeinflussfaktoren** aufgetragen, horizontal alle Kriterien. Haben die Kriterien starken Einfluss, kann dieses durch Zahlen, Punkte oder Farben (stark, mittel, gering bis kein) kenntlich gemacht werden. Jedes Feld der Matrix wird bewertet. Die **Energieeinflussfaktoren** mit der höchsten Punktzahl oder Summe sind die Wesentlichen. Besonders einflussreiche Kriterien, z.B. der Compliance-Status, werden durch die Gewichtung hervorgehoben.

Gibt es viele Einflussfaktoren und Kriterien, kann die Analyse zweistufig erfolgen. Allen Verbrauchern und Faktoren werden einige wichtige Kriterien (Verbrauch/ Einfluss darauf, Compliance, Einsparpotenzial) gegenüber gestellt und die wichtigsten Verbraucher einer Bewertung über alle Kriterien unterzogen.

Hinweis: Ziele für wesentliche 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 wichtigsten Aspekte herausgearbeitet werden, da nur eine begrenzte Zahl von Zielen zu einem Zeitpunkt intensiv und kontinuierlich verfolgt werden kann.

Erstellen eines Aktionsplans

Nach einer umfassenden Bewertung kann ein Energieaktionsplan auf solider Grundlage erarbeitet werden. Er fasst alle Ziele für Einsparungen zusammen und stellt dar, mit welchen Maßnahmen diese umgesetzt und der Erfolg gemessen wird. Die Ziele müssen so konkret wie möglich sein. Ziele wie z.B. die „*Senkung des Energieverbrauchs für die Wärmeerzeugung*“ oder „*Modernisierung der Beleuchtung*“ sind **strategische Ziele** und gehören in die Energiepolitik oder eine übergeordnete **Energiestrategie**.

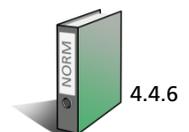
Operative Ziele des Energieaktionsplans müssen messbar sein – sonst sind es keine Ziele! „Ziele“, die nicht messbar sind, d.h. deren Verfolgung nicht kontrolliert werden kann und deren Umsetzung sich nicht nachweisen lässt, sind keine echten Ziele.

Hinweis: S.M.A.R.T.e Ziele definieren!

Spezifisch
Messbar
Akzeptiert
Realistisch
Terminierbar

Um das Erreichen der Ziele unabhängig von der Produktion, jahreszeitlichen Schwankungen etc. kontrollieren zu können, empfiehlt es sich, diese auf die veränderliche Basis zu beziehen, z.B. auf den Energieverbrauch je Stück, je kg Produkt, je m², einen sogenannten „Heizgradtag“ oder Ähnliches. Die ISO 50001 fordert im Rahmen des Aktionsplans, die Art und Weise anzugeben, wie die Umsetzung der Ziele (die Einsparung) gemessen und nachgewiesen werden soll. Der Energieaktionsplan wird nach der Bewertung der Potenziale vom Top-Management in einem (ersten) Review beschlossen.

Zu Beginn eines systematischen Energiemanagements können hohe Energieeinsparungen oft mit einfachen Maßnahmen und geringem Aufwand erzielt werden. Zum Teil 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 zu erfassen, 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.



4.4.6

Anlage 2,
Nr. 3

Investition/ Maßnahme	Investitionskosten [€]	interner Zinssatz [%]	technische Nutzung [a]	Einsparung [€/a]	statische Amortisation [a]	Annuitätsfaktor [1/a]	dynamische Amortisation [a]
Projekt 1	120.000	12,0	10,0	40.000	3,0	0,1769	3,94

Tabelle 9: 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 durchgeführt wird. Dies erleichtert die Wahl des geeigneten Zeitpunkts zur Umsetzung eines sinnvollen aber augenblicklich ggf. 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 Kapitalinvestition in neue Produktionstechniken sinnvoller als andere Geldanlagen sein kann. Dies gilt prinzipiell auch für Investitionen in eine erhöhte Energieeffizienz, weshalb diese Berechnungsmethode auch für solche 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 (Preissteigerung). Hierfür empfehlen sich sogenannte Sensitivitätsbetrachtungen, mit denen ermittelt wird, ab welchem Energiepreis eine Investition 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 muss bereits auf der I. Stufe regelmäßig kontrolliert und der Abarbeitungsstatus dokumentiert werden (vgl. Beispieltabelle Schritt 13). Die Überwachung nach einem festgelegten Prozess (internes Audit) ist erst nach Einstieg in einen kontinuierlichen Verbesserungszyklus erforderlich (vgl. 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 t/a	< 2	Technische Planung	05/20xx
Verringerung des Verbrauchs um 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 t/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/a	< 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/a	< 0,2 55.000 €/ a	Produktionsleiter	11/20xx
Reduktion des Gasverbrauchs um 300 MWh	Reduktion der Trocknerleistung um 50 %	0 €	600 t/a	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/a	< 1 23.550 €/ a	Produktionsleiter	06/20xx

Tabelle 10: Beispiel für Energieeinsparmaßnahmen aus Energieprogrammen

Tipp für KMU:

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

- vielfach lassen sich durch organisatorische Änderungen Leerlaufzeiten von Anlagen verringern
- Mitarbeiter können angehalten 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 mit anderen Hilfsmitteln als mit Druckluft
- Nutzung von Abwärme zur Erhöhung von Raumtemperaturen oder zur Kühlung mittels Absorbtionskälteanlagen oder von niedrigeren Druckstufen im Druckluftsystem

Die Aufnahme von Lastgängen und der anschließende Vergleich mit den Produktionsabläufen zeigen häufig Potenziale auf. Der Energieversorger stellt diese oft kostenfrei zur Verfügung.



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

Mit den Daten aus den ersten Schritten führen Top-Management und möglichst alle den Energieverbrauch wesentlich beeinflussenden Stellen und Personen ein (erstes) **Energiereview** durch. Darin werden die Ergebnisse der Erhebung der Grundlagendaten vorgestellt, erläutert und diskutiert. Nach Vorbereitung einer Liste möglicher Energieeinsparungen, erster Bewertung der wesentlichen Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und Entwurf eines Energieaktionsplans müssen vom Top Management einige Beschlüsse gefasst werden:



- ▶ Bestätigen der Compliance, der Einhaltung aller energierelevanten Rechtsvorschriften oder Formulierung der Maßnahmen, um diese zukünftig sicher einzuhalten
- ▶ Festlegen/ Bestätigen der wesentlichen Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und die Energiekosten. Diese sind die Basis der Energieziele
- ▶ Bestätigen bzw. Ableiten der Energieziele und des Energieaktionsplans für den nächsten Zeitraum
- ▶ Formulieren einer ersten Energiestrategie (Energieleitsätze o.ä.) der Organisation
- ▶ 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)
- ▶ Festlegen einer geeigneten Organisationsstruktur zur Bearbeitung der Ziele, Erfassung der Daten, regelmäßiger Kommunikation und ggf. Weiterentwicklung des EnMS in der nächsten Stufe (Energiebeauftragter, Energieteam etc.)

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

Mit den ersten Schritten wurden die Grundlagen geschaffen, auf denen ein EnMS aufbaut. Die durchgeführte Selbstanalyse ermöglicht es bereits, wesentliche Einsparungen zu erkennen und umzusetzen. Einigen Unternehmen wird das reichen. Sie können die jährliche Erfassung und Managementbewertung mit aktualisierter Zielsetzung einfach weiterführen.

Viele werden aufgrund der Einsparerfolge zur nächsten Stufe weiter gehen, auf der ein normkonformes und zum Schluss zertifizierbares Managementsystem nach ISO 50001 aufgebaut wird, um in kontinuierlichen Schritten noch mehr Energie und Geld zu sparen.

Ist das der Fall, geht es nun mit den Schritten 7 bis 14 weiter. Mit diesen werden wesentliche Managementsystemstrukturen aufgebaut und die dazu erforderlichen Hilfsmittel und Werkzeuge bereitgestellt.

Die Überschrift zu dieser Stufe macht deutlich, dass zum EnMS keine künstliche Organisation aufgebaut werden sollte. Besser ist es, die vorhandene Organisation zu ergänzen und nur dort, wo nötig, neue Prozesse einzuführen. Folgende Schritte beschreiben daher die wichtigsten Elemente, die die Wirksamkeit des EnMS in allen Bereichen einer Organisation sichern.

7. Schritt: Energiepolitik

Zum Projektstart bzw. im ersten Review wurde bereits eine Energiestrategie formuliert. Am Beginn des Aufbaus fester EnMS-Strukturen sollte nun auf der Basis der Ersterfassung eine umfassende **Energiepolitik** als oberste Zielsetzung des Top-Managements aufgestellt werden. Wie auch in anderen Managementsystemen gibt diese den Arbeitsrahmen und die strategischen Ziele des EnMS vor. Das Top-Management legt damit fest, welchen Stellenwert das Energiemanagement hat.



Deshalb ist wichtig, dass die Energiepolitik vom Top-Management nicht nur „abgesegnet“ und **unterzeichnet** 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 und erhalten.

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 die energierelevanten Schwerpunkte zu erweitern. Die Verpflichtung zur Einhaltung der Gesetze und das Prinzip der kontinuierlichen Verbesserung sind auch Grundlage für andere Managementsysteme.

Mindestbestandteile einer EnMS-Politik sind in der Norm vorgegeben:

- ▶ Das Einhalten der zutreffenden Gesetze und Verpflichtungen ist eine Bedingung, ohne die kein Managementsystem dauerhaft existieren kann
- ▶ Gleiches gilt für das Prinzip der kontinuierlichen Verbesserung (PDCA-Zyklus), welches die Grundlage aller Managementsysteme ist und den Prozess beschreibt, mit dem eine Organisation „lernt“
- ▶ Die Erhebung der energetischen Ausgangsbasis, auf der die Strategie und die Ziele aufbauen sollen, ist, wie in den vorhergehenden Schritten gezeigt wurde, ebenfalls Grundvoraussetzung für ein EnMS
- ▶ Dafür muss das Top-Management die notwendigen Ressourcen zur Verfügung stellen und soll dies in der Energiepolitik betonen
- ▶ Für die Funktion des EnMS ist die Beschaffung energieeffizienter Rohstoffe, Anlagen, Produkte und Dienstleistungen ein wesentlicher Faktor
- ▶ Bei der Auslegung von Anlagen, Prozessen und Gebäuden soll die Energieeffizienz ein Schwerpunkt sein

- ▶ Hat eine Organisation Besonderheiten beim Energieverbrauch, die als Schwerpunkt bearbeitet werden sollen, ist es sinnvoll, diese auch in der Politik als wesentliche strategische Ziele hervorzuheben

Die Energiepolitik muss jährlich (z.B. im Review) bestätigt oder aktualisiert werden. Wer ein EnMS anwendet, soll sicherstellen, dass sie an alle Beteiligten weitergegeben wird. Das betrifft z.B. auch Personen, die im Unterauftrag arbeiten (bzw. Dienstleister), damit auch deren Mitarbeiter sich an allgemeine Regeln zur Effizienz halten. Die Energiepolitik kann (muss aber nicht) der Öffentlichkeit (z.B. über den Internetauftritt) 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 erfolgen. Er wird dann von der Geschäftsführung beschlossen.

8. Schritt: Organisation, Ablaufkommunikation, Bereitstellen von Ressourcen

Hat die Organisationsanalyse im vierten Schritt Defizite aufgedeckt, ist es spätestens jetzt an der Zeit, für das EnMS ein systematisches und organisatorisches Gerüst zu schaffen. Vom Top-Management ist ein **Energiemanagement-Beauftragter (EnMB) oder Energiemanager** (ggf. direkt aus dem Top-Management) zu bestimmen. Zur Unterstützung der administrativen Aufgaben im täglichen Geschäft sollte der Energiemanager einen **Energiebeauftragten** benennen, der die tägliche Arbeit übernimmt. Ergänzend sollte ein **Energieteam** berufen werden.



4.2.1
4.2.2

Der Energiemanager bzw. sein Energiebeauftragter muss alle Befugnisse haben, um ein funktionierendes EnMS einzuführen, zu pflegen und zu kontrollieren. Insbesondere muss er die Befugnis haben, an Top-Führungskräfte heranzutreten, die ihn bei seiner Arbeit unterstützen. Er sollte über Erfahrungen und Qualifikationen in energierelevanten Gebieten verfügen oder diese erwerben. Seine Rolle, Aufgaben und der Verantwortungsbereich müssen bekannt sein, dokumentiert werden und in die Organisationsstruktur/ das Organigramm aufgenommen werden.

Wichtig ist es, von Anfang an die **interne Kommunikation zu organisieren**, d.h. den schnellen und effizienten Austausch von Informationen zum Energiestatus und zu neuen Erkenntnissen und Ideen. Besonders in größeren Organisationen ist es dazu hilfreich, neben dem Energiebeauftragten ein **Energieteam** oder ähnliches Gremium einzurichten, das mindestens quartalsweise (vier mal jährlich wäre noch „regelmäßig“ im Sinne der Norm) zusammentritt. Es sollte die aktuelle Situation und Umsetzung der Ziele verfolgen und weitergehende oder ergänzende Maßnahmen festlegen. Ein Energieteam unterstützt das Top-Management und den Managementbeauftragten bei allen Aufgaben zur Einführung und Aufrechterhaltung eines EnMS und stellt die Umsetzung und Kommunikation in allen Bereiche der Organisation sicher. Die Mitglieder des Energieteams sollten daher aus allen Bereichen und Abteilungen kommen, die energierelevant sind. So ist das gesamte Wissen bezüglich energierelevanter Prozesse darin vertreten. Ein wirksam arbeitendes Energieteam ist eine sehr hilfreiche Einrichtung, um ein EnMS erfolgreich und schnell einzuführen und kontinuierlich Energie zu sparen.

Das Beispiel veranschaulicht den möglichen Aufbau einer Energiemanagement-Organisationsstruktur:

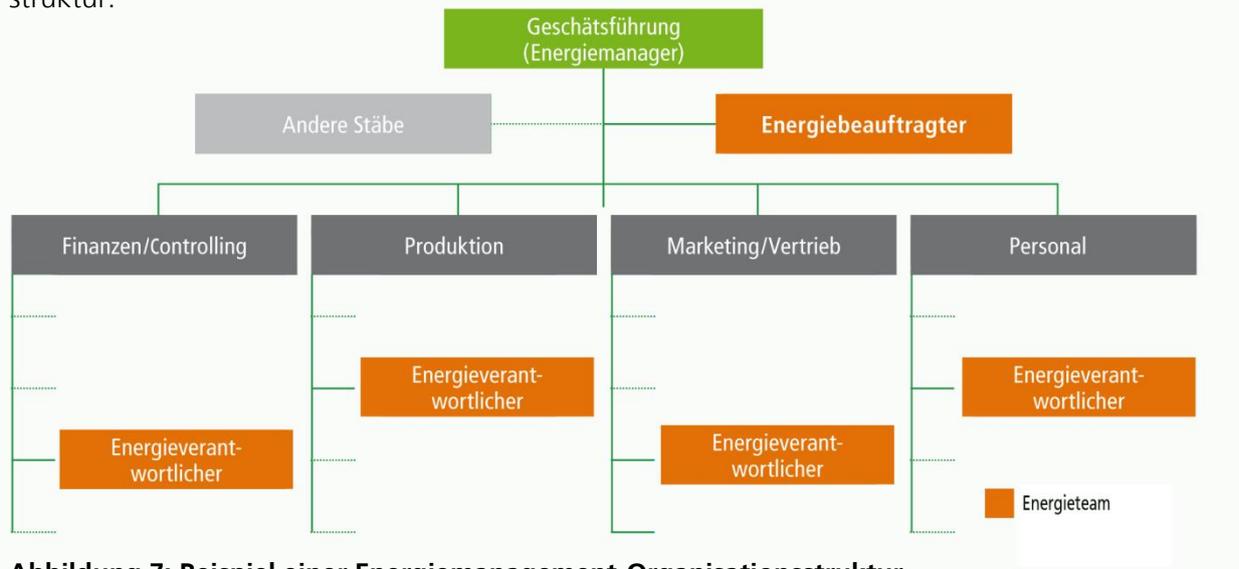


Abbildung 7: Beispiel einer Energiemanagement-Organisationsstruktur

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

Verfügbare Rollen:

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

	Energiebeauftragter	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 11: Beispiel Verantwortungsmatrix

Zur Umsetzung der Energiepolitik und des Energieeinsparprogramms müssen die nötigen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Nur so können diese im gewünschten Zeitrahmen und der erforderlichen Qualität erreicht werden. Deshalb sollen dazu bereits im Energieprogramm Angaben gemacht werden. Darüber hinaus benötigen der Energiemanager bzw. der Beauftragte neben der erforderlichen Arbeitszeit auch Arbeitsmittel, Fachkompetenz, den Zugriff auf unterstützende Funktionen in der Organisation und evtl. die Möglichkeit, sich im Rahmen eines Budgets, externer Unterstützung zu versichern.

Tipp für KMU: nötige Ressourcen

- **Zeit:** Wird ein Energieteam berufen, muss den Mitgliedern ein Zeitfonds zur Verfügung stehen (der z.B. 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, Controlling) sollte in der Aufgaben- und Funktionsbeschreibung festgehalten sein. Wird ein Energieteam eingerichtet, sind speziell diese Funktionen einzubinden
- **Personal:** Die Information und Schulung der Mitarbeiter ist ein wesentlicher Faktor für deren aktive Beteiligung. Sie kann zu erheblichen Einsparungen führen. Die Personalabteilung als Unterstützungsfunktion benötigt dafür Mittel
- **Ausrüstung/ Technik:** Nicht nur Messgeräte und Ausrüstungen zur Datenerfassung werden benötigt, sondern auch die Kompetenz, 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

Für eine effiziente Arbeit mit dem EnMS ist es wichtig, wesentliche **Abläufe** festzulegen. Das gilt nicht nur für eine Organisation (Organigramm), sondern auch für die Durchführung besonders energierelevanter Tätigkeiten (Schritt 10) oder das Erfassen und Bearbeiten von Verbesserungsmaßnahmen (Schritt 13). „Energierrelevante Tätigkeiten“ sind ferner: 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 sollten unbedingt **dokumentiert** werden. Ihre Ausgestaltung wird in den folgenden Schritten beschrieben. Die (zukünftig jährliche) Datenerfassung, die Aufnahme der rechtlichen Anforderungen, deren Überprüfung und die folgende Bewertung der wesentlichen Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch (Schritt 5) wurden bereits behandelt.



4.5.4
4.6.5

Auch die später erläuterte Durchführung der internen Audits (Schritt 16), des Zielfindungsprozesses bis hin zum Erstellen bzw. Aktualisieren eines Energieprogramms (Energieaktionsplans) (Schritt 17) oder das Review des Top-Managements (Schritt 18) sind als Prozesse zu **dokumentieren**. Über die wesentlichen Arbeitsergebnisse der Prozesse (Daten, Protokolle, Maßnahmen etc.) werden **Aufzeichnungen** erstellt.

Hinweis: Dokumente und Aufzeichnungen

- Dokumente spiegeln Vorgaben im EnMS, wie Verfahren oder Methoden wieder
- Aufzeichnungen sind Ergebnisse oder Nachweise für ausgeführte Tätigkeiten

So werden zu bestimmten Tätigkeiten eines dokumentierten Prozesses Aufzeichnungen über den aktuellen Stand geführt (z.B. Protokolle zum internen Audit oder Managementreview).

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, das zeigt die Erfahrung, handeln verschiedene Personen, im Glauben, alles gleich zu machen, oft sehr unterschiedlich. Nur ein Dokument gibt ein „Soll“ vor, mit dem ein „Ist“ verglichen werden kann. Deshalb ist die **Dokumentation** im Rahmen von Managementsystemen keine „unsinnige Pflichtaufgabe“, sondern bedingt die kontinuierliche Verbesserung.



Beispielhaft ist die Beschreibung der Energiedatenerfassung und -aufbereitung (vgl. Hinweis: „Energie-, Mess- und Bewertungsplan“). Um die Qualität, Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit von Daten zu sichern, muss definiert werden, wie, wie oft, wann, in welcher zeitlichen Auflösung und Qualität etc. diese erhoben werden. Diese Angaben können z.B. auch Teil der Einleitung des Energieberichts sein.



„**Dokumentation**“ im Sinne einer Norm meint nicht ein „Handbuch“ mit hunderten von Seiten, das später niemand mehr liest. Sie kann auch aus einer grafischen oder text-grafischen Darstellung der Abläufe bestehen. Es muss auch kein Papier sein. 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 Microsoft Visio oder PowerPoint, die ebenfalls Verlinkungen zu anderen Dokumenten ermöglichen. Eine IT-Lösung ermöglicht allen Mitarbeitern den Zugriff auf die Regelungen.

Schritt 9 sollte parallel zu den anderen Schritten umgesetzt werden. Zu Beginn ist allerdings eine Festlegung zur Art und Weise der Dokumentation (Text, Workflow, Kombination, EDV-Basis, Papierbasis etc.) erforderlich und Vereinbarungen zur sogenannten „**Lenkung von Dokumenten**“. Diese bezeichnet verschiedene Aspekte der eindeutigen Kennzeichnung (z.B. Nummern, Revisionsständen, Verantwortlichkeiten für Inhalte) und deren Prüfung, sowie Festlegungen zur Archivierung älterer Versionen und Aufzeichnungen. Wichtig ist bei der „**Lenkung von Aufzeichnungen**“, dass diese lesbar, identifizierbar und auf die jeweilige Tätigkeit zurück zu verfolgen sind.



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 integriert werden, da die Mitarbeiter diese kennen. Im Laufe der Zeit wächst besonders die Zahl der Aufzeichnungen. Deshalb sollte eine klare, hierarchische Struktur festgelegt werden. So können Neuregelungen jederzeit integriert und durch Verlinkung für die Betroffenen leicht auffindbar gemacht werden.

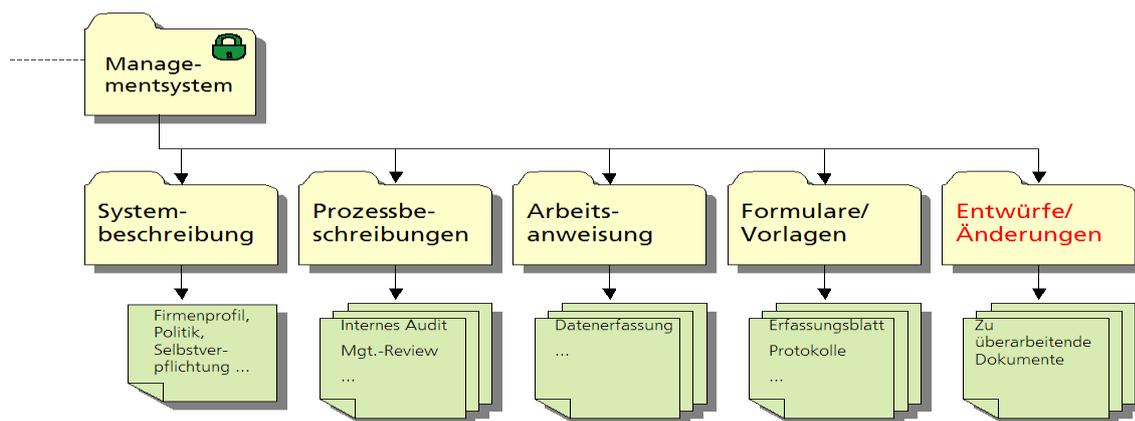


Abbildung 8: Beispiel einer Systemstruktur

Tipps für KMU:

Zur Übersicht über alle relevanten Dokumente des EnMS wird empfohlen, eine Übersicht (Liste) aller mitgeltenden Dokumente des EnMS zu erstellen (Dokumentenname, Verantwortlicher, Revisionsdatum und -nummer). In diese Liste können Veränderungen eingetragen werden; immer eine aktuelle Übersicht ohne komplizierte Strukturen.

10. Schritt: Ausgestaltung energierelevanter Abläufe

Neben der Bestimmung organisatorischer Abläufe und systemrelevanter Prozesse, sind die Tätigkeiten genauer zu beschreiben, die wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben (Heizzyklen, Anlagenfahrweisen, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, Einkauf energierelevanter Rohstoffe und Anlagen, Gebäudemanagement, Fuhrparkbetrieb etc.). Besonders Tätigkeiten, die hohen Einfluss auf den Verbrauch haben (können), sollten festgelegt und dokumentiert werden, um eine „best practice“ festzuschreiben. Damit lassen sich die Prozesse bei neuen Erfahrungen zukünftig systematisch verbessern. **Ab- lauflenkung** bedeutet, die mit den wesentlichen Energieeffizienzfaktoren verbundenen Tätigkeiten so zu planen und auszuführen (ablaufen zu lassen), dass daraus der geringstmögliche Energieverbrauch bei höchstmöglicher Effizienz resultiert.



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

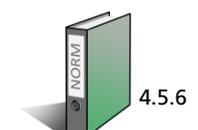
Einen dauerhaften Einfluss auf den Energieverbrauch haben u. a. folgende Prozesse, die geregelt und beschrieben werden sollten:

- ▶ betriebliche Vorgaben/ Festlegung zur **Planung und die Errichtung** von baulichen Einrichtungen
- ▶ Beschreibung des Vorgehens bei der **Auslegung** (Planung) energieeffizienter Prozesse und Anlagen
- ▶ **Entwicklung** energieeffizienter Produkte (Dienstleistungen) und Verfahren,
- ▶ **Auswahl und Kauf** energieeffizient verwendbarer Rohstoffe, sparsamer Anlagen und Dienstleistungen
- ▶ **Wartung und Instandsetzung** von Gebäuden und Anlagen
- ▶ **Inbetriebnahme, Dauerbetrieb und/ oder die Abschaltung** großer Energieverbraucher (Schmelzöfen, Klimaanlage, Druckluft)

Zuerst sollten die bestehenden Planungsprozesse durchforstet werden. Gibt es darin Anstöße zur Suche nach möglichst energieeffizienten Lösungen? Wenn nicht, müssen die Prozesse ergänzt werden. Manager haben im EnMS 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 mit begleitender Energieeffizienzbetrachtung und -optimierung geplant werden.



Ähnliches kann für den Energieverbrauch von Dienstleistungen und Produkten über ihre gesamte Lebensphase gelten, der weitaus höher sein kann als der Verbrauch zu ihrer Produktion. Daher sind Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten besonders energierelevante Abläufe, die festgelegt werden sollten (wenn auch die ISO 50001 dazu keine weiteren Angaben macht).

Bestehende Anlagen bzw. ihr Einsatz oder ihre 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 (z.B. im Rahmen von TPM-Aktivitäten). Wichtig ist es, allen Personen, die für die Organisation bzw. auf deren Betriebsgelände tätig sind, die für 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 Wirkung entfalten, wenn sie nicht „theoretisch“ definiert wurden, sondern sich am Leben der Organisation ausrichten. Dazu sollten bekannte Abläufe noch einmal zusammen mit allen Betroffenen durch die „Brille“ der Energieeffizienz angesehen und ggf. angepasst werden. Unter Umständen sind Abläufe bereits gut und nur erstmalig zu dokumentieren, um zukünftig eine Grundlage für Verbesserungen zu haben und sicher zu stellen, dass sie immer „genau so“ durchgeführt werden.

Ferner müssen zumindest die 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 der Anwendung entstehen, beim Energiebeauftragten jederzeit willkommen sind.

Beschaffung energierelevanter Einrichtungen, Materialien und Dienstleistungen

Gebäude- oder Anlagenpflichtenhefte sollten Angaben zum Energieverbrauch in einem besonderen Kapitel zusammenfassen. Beispielsweise sollte bei der Maschinenbeschaffung explizit nach verbindlichen Angaben zu Verbräuchen, z.B. von Strom, Wärme, Gas, Kälte oder Druckluft an definierten Betriebspunkten gefragt werden. Diese sollten als pönalisierter Vertragsbestandteil aufgenommen werden.



Mit Hilfe genauer Verbrauchsangaben bei Angeboten können Lebenszyklus-Kostenvergleiche angestellt werden, die neben Abschreibungen die Betriebskosten berücksichtigen (Konzept der TCO = total cost of ownership). Oft sind teurere Maschinen und Anlagen mit effizienteren Motoren, oder Gebäude mit besserer Ausrüstung schon nach wenigen Jahren aufgrund der geringeren Betriebs- oder Unterhaltskosten viel preiswerter als eine „Billigstbeschaffung“. Bereits im Anfrage- und Beschaffungsprozess muss der Einkauf potenziellen **Lieferanten** mitteilen, dass der Energieverbrauch der angefragten Anlagen oder Dienstleistungen wesentlich in die Vergabeentscheidung einfließt. Kriterien für diese Bewertung sollten vor der Anfrage festgelegt und den Lieferanten mitgeteilt werden.

11. Schritt: Bewusstseinsbildung, Schulungen und Fähigkeiten

Ohne die Mitarbeiter geht es nicht. Kein Managementsystem funktioniert ohne das Engagement der Mitarbeiter, die konsequent die festgelegten Verfahren anwenden. 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.. Mitarbeiter kennen ihre Arbeitsumgebung genau, sie sind es vor allem, von denen Hinweise kommen, wie Energie eingespart, sinnvoller verwendet oder z.B. auf einem niedrigeren Temperaturniveau weiter genutzt werden kann. 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 kontrollierbar oder sanktionierbar, kann aber jedes Managementsystem torpedieren. Sind Mitarbeiter motiviert, werden sie selbst darauf achten, den Energieverbrauch gering zu halten und Verbesserungen beizusteuern.



Auf EnMS bezogene Schulungsthemen können aus allgemeinen Bedarfserhebungen für Schulungen stammen, aus Abgleichen mit einer Bildungsmatrix oder aus der Erfahrung 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 und der Stellung der 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.
- ▶ Immer wieder sollten 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.
- ▶ Je nach Vorqualifikation der Mitarbeiter sind spezielle Schulungen nötig, wenn ihre Arbeit einen Einfluss auf den Energieverbrauch (einer Anlage) haben kann.
- ▶ Energiemanagementbeauftragter, Energiebeauftragter und ggf. die Mitglieder des Energieteams bzw. alle Fachkräfte müssen sich zum Thema Energiesparen kontinuierlich und selbständig auf dem Laufenden halten. Themenabstimmungen können in den Sitzungen des Energieteams koordiniert werden. Eine Grundausbildung in energiesparenden Techniken und Prozessen und in Managementsystemen ist sinnvoll. Werden von ihnen die internen EnMS-Audits durchgeführt, sollte auch eine Grundausbildung in Audittechniken erfolgen.
- ▶ Das Management sollte kontinuierlich zur aktuellen Energiesituation geschult und unterrichtet werden, um es an der Aufstellung der strategischen und operativen Ziele zu beteiligen und seine Umsetzung in allen Bereichen zu fördern.
- ▶ Wichtige Themen (z.B. 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 sollten bezüglich der sie betreffenden Anlagen und Verfahren auch aus energetischer Sicht geschult werden, um ihre Beteiligung am EnMS und ihr Verständnis energierelevanter Prozesse zu fördern und sie zum Mitdenken und Handeln anzuregen.

Über die Qualität von Schulungen sollte ein Feedback eingeholt werden, um auch diese kontinuierlich anzupassen. Besonders die wesentlichen Einflussfaktoren für mehr Energieeffizienz müssen im Schulungsplan berücksichtigt werden. 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 wird im Rahmen von Schritt 8 geplant und gemäß der Vorgaben in Schritt 9 zu dokumentiert.

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 werden Teil des Energieeinsparprogramms)
- Informationen zu Höhe, Kosten und Einsparpotenzialen beim Energieverbrauch, ggf. in Gegenüberstellung zu anderen Parametern, wie Lohn- oder Rohstoffkosten
- Energieverbrauchsbarometer, Energie-Cockpits und Zielerreichungsinformationen an Anschlagbrettern, die ein unmittelbares Feedback über die Erfolge laufender Aktivitäten 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 spezifische Anspruchsgruppe an die Kommunikation. Auch im EnMS gibt es viele Verknüpfungen zu unterschiedlichen Partnern, wenn auch nicht so ausgeprägt wie in anderen MS.



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

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

Neben den Mitarbeitern gibt es weitere Stellen, mit denen zu kommunizieren ist oder kommuniziert werden kann:

- ▶ 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 das Einbeziehen von Stakeholdern. Ihre Hinweise können die Qualität von Projekten verbessern, sind Frühwarnsystem für konzeptionelle Schwachstellen oder können weitergehende Ideen enthalten. Die Veröffentlichung der Energiepolitik über den betrieblichen Rahmen hinaus ist in der ISO 50001 heute keine Pflicht sondern eine Option.
- ▶ Wesentliche Anknüpfungspunkte für die Kommunikation im EnMS sind sicher die **Energieversorger**, die inzwischen oft eigene Beratungskapazitäten vorhalten bzw. vorhalten müssen. Aus ihrer Stellung verfügen sie oft über großes Wissen zu Einsparmöglichkeiten.

- ▶ **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 sollte, weil die diesbezüglichen Kundenwünsche und das Verbraucherverhalten in die Planung einzubeziehen sind (auch wenn die ISO 50001 dies nicht explizit fordert)
- ▶ Die erforderliche Kommunikation mit **Lieferanten** von Anlagen und Materialien wurde bereits in Schritt 10 und die Kommunikation mit **Dienstleistern**, die auf dem Gelände oder unter dem Namen der Organisation tätig sind, unter Schritt 11 beschrieben.
- ▶ 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 die CO₂-Emissionen einer Organisation im Verhältnis zur Wertschöpfung, die wesentlich vom Energieverbrauch bestimmt wird.
- ▶ Oft sind auch **Behörden** zu kontaktieren, z.B. wenn steuerliche Gutschriften geltend gemacht oder gesetzliche Ausgleichsregelungen und Zuschüsse in Anspruch genommen werden sollen. Auch bei Nutzung z.B. regenerativer Energieerzeugungsanlagen, sind solche Kontakte oft hilfreich oder erforderlich.

Nach Identifikation aller Kommunikationswege, die eine Organisation einschlagen will oder muss, sollten diese genau festgelegt werden (z.B. in einer Prozessbeschreibung entsprechend Schritt 10, dokumentiert nach Schritt 9).

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

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

13. Schritt: Erfassen und Bearbeiten von Verbesserungsmaßnahmen

Verbesserungsvorschläge und die Entdeckung von Unzulänglichkeiten und Risiken führen zu neuen Ideen für Einsparungen, Korrekturen und Maßnahmen zur Vorbeugung von Verschwendung. Sie sind die Basis der kontinuierlichen Verbesserung in einem MS. Neben den Einsparzielen sind die sogenannten Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen, wie sie in allen Normen genannt werden, das wesentliche Instrument, eine Organisation effizienter, besser und sicherer zu machen. Dafür wird in Normen oft die Führung eines „Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmenplans“ gefordert. Hier wird vorgeschlagen, diese Liste „Verbesserungsmaßnahmenplan“ zu nennen. Dieser Name macht seine Aufgabe viel deutlicher, nimmt ihm das Image einer „Fehlerliste“ und schließt auch neue innovative Ideen ein. Oft gibt es davon nämlich mehr als Korrekturen von „Abweichungen“ oder Maßnahmen zur „Vorbeugung“.



4.6.4

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. Es ist wichtig, die ständig eingehenden Vorschläge und Möglichkeiten für Verbesserungen sofort in einer Aufzeichnung zu erfassen, damit kein guter Gedanke „verloren“ geht.

Neben einer allgemeinen Nummerierung empfehlen sich in einem solchen Plan die Spalten:

- ▶ **„Ursache/ Problem/ Verbesserung (und ggf. Ziel)“**. Diese wird oft nicht für wichtig erachtet. Sie ist jedoch wesentlich und steht für den Grund 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) fällt dann nicht auf, dass das Problem u.U. weiter besteht, obwohl Maßnahmen erfolgreich umgesetzt sind.
- ▶ In die Spalte **„Maßnahme“** kommen ggf. mehrere Maßnahmen zur Problembehandlung oder Umsetzung einer Idee. Maßnahmen legt der für die Umsetzung Verantwortliche oder ein Team fest.
- ▶ Für ALLE Maßnahmen sind dann (wie für Ziele im Energieprogramm) Spalten für **„Verantwortlich“** und **„Termin“** zu setzen, damit sie planbar und verfolgbar werden (vgl. Hinweis zu S.M.A.R.T.).
- ▶ 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 für ihr gesamtes Management auf einen Plan zurückgreifen, der sich durch interne Kennungen sortieren und gut 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	09/201x		Prüfung nur Schritt für Schritt möglich
2 Ext. Audit	Reichen 2 von 3 Antrieben?	Prüfen und ggf. einen Motor in Reserve	Technisches Engineering	05/201x		Anlage wird derzeit nur mit 2 Motoren gefahren
3. Int. Audit	Lichtabschaltung im Freigelände nachts 5 h	Entkopplung Außen- von Innenbeleuchtung	Elektro-Haustechnik	01/201+1		Schaltschränke im Einbau
4. Rund-Rundgang.	Druckluftverluste an der Fügeanlage	Abdichten und Nachkontrolle am Wochenende	Instandhaltung	04/201x		Abschaltung erfolgt, Dichtheit bestätigt

 Planung aufgenommen/ erfasst

 Bearbeitung begonnen

 Bearbeitung läuft voll

 Bearbeitung abgeschlossen

 Wirksamkeit geprüft

Tabelle 12: Beispiel Verbesserungsmaßnahmenplan (eigene Darstellung)

Tipp für KMU:

Um Ziele und Verbesserungsmaßnahmen effektiv zu verwalten, werden diese einfach in eine sortierbare Exceltabelle eingetragen. (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“ (Probleme, problemvorbeugende Maßnahmen) unterteilt. Das macht neben dem Namen der Tabelle jedem Mitarbeiter 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 größer wird der Anteil der „Kür-Maßnahmen“.

14. Schritt: Energieeinsatzplanung, Energiekennzahlen, Benchmarking

Erfolgreiche Energieeinsparungen und das Erreichen von Zielen sind aufgrund von Produktionsschwankungen, Modellwechseln oder Organisationsänderungen oft schwer nachweisbar. Deswegen muss anfangs die „energetische Ausgangsbasis“ ermittelt werden. Das ist bereits im 4. Schritt geschehen mit begleitender Erfassung wesentlicher Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch. Mit Hilfe von Kennzahlen (Energieverbrauch je Zeiteinheit etc.) lassen sich diese Daten nun über verschiedene Perioden vergleichen. Dabei werden Veränderungen deutlich.



4.4.1
4.4.4

Oft ist nur der (horizontale) Vergleich über verschiedene Jahre möglich oder erwünscht, neben dem (vertikalen) über verschiedene Anlagen. Damit diese Vergleiche gelingen, müssen Jahresdaten (im vertikalen Vergleich Anlagendaten) oft einer weiteren Normierung unterzogen werden. Beispiele solcher Normierungen sind:

- ▶ Energieverbrauch einer Organisation bezogen auf die Wertschöpfung, [kWh/€ Wertschöpfung]
- ▶ Energieverbrauch je gefertigtem Teil (Glühlampe, Konservendose etc.) und Jahr
- ▶ Energieverbrauch pro Tonne geschmolzenes Eisen oder verkaufsfähiges Eisen (Energieziel kann Umwelt- und Qualitätsziel sein!)
- ▶ Heizungsbedarf im Jahr pro m² normiert auf die Heizgradtage im Jahr,
- ▶ Energiebedarf eines Kfz über 100 km bei gleicher Geschwindigkeit etc.

Diese Kennzahlen beschreiben unterschiedliche Sachverhalte (Betriebskennzahl, Prozesskennzahl, Gebäudekennzahl, Produktkennzahl). Oft wird diese Andersartigkeit nicht beachtet 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 müssen sie kontinuierlich weiter entwickelt werden. Aufgrund der Bedeutung der EnPI für die Energieeinsatzplanung und künftige Fortschrittskontrollen sollte für deren Bildung und Anpassung ein systematischer Ansatz (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 für die Zukunft schwanken oft, lassen sich aber mit Hilfe geeigneter Kenngrößen abschätzen und vorhersagen. Über diese Hochrechnung mit Hilfe von Kennzahlen ist eine Planung des Energieverbrauchs einzelner Anlagen hin bis zur ganzen Organisation möglich.

Voraussetzung ist, dass für wesentliche Anlagen, Betriebsteile und Verfahren 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	$\frac{\text{Wertschöpfung in €}}{\text{Energieeinsatz in kWh}} [\text{€ / kWh}]$
Energieumsatzanteil	$\frac{\text{Energiekosten in €}}{\text{Umsatz in €}} [\%]$

Tabelle 13: Beispiele für Energiekennzahlen

Mittels Kennzahlen unter Einbeziehen der Ziele sollten jährliche Energiepläne erstellt werden, ähnlich der jährlichen Finanzplanung. Dies hilft, Energie bedarfs- und kostenoptimiert einzukaufen, da sich im Voraus oft bessere Konditionen ergeben als auf Spotmärkten. Vergleiche aktueller Zahlen mit Plandaten weisen durch „Ausreißer“ rechtzeitig auf Fehlfunktionen oder unnötige Verbräuche hin. Energieleistungskennzahlen dienen auch dem internen und externen Benchmarking. Zugleich ermöglichen sie eine Abschätzung der Betroffenheit der Organisation oder des Produkts bei Energiekostenschwankungen.

In der Energiedatenerfassung zu Schritt 5 werden oft „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 werden, (fast) immer finden sich Unterschiede. In diesen Unterschieden steckt der Wert des Prozesses „Benchmarking“, wenn deren Ursachen analysiert werden.

Diese Analyse ist DIE Quelle für Erkenntnisse, speziell im Energiemanagement:

- ▶ Weshalb verbrauchen wir im Frühling mehr als im Herbst?
- ▶ Warum steigen die Energieverbräuche trotz gleichbleibender Produktion?
- ▶ Warum verbraucht eine baugleich Anlage bei gleicher Produktion mehr?

Das Erstaunen über die Unterschiede führt sofort 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 weitere Optimierungen und eine bessere Energieplanung ermöglichen.

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

Die systematische Datenerfassung der ersten Stufe sollte helfen, herauszufinden, ob es bei der Energieversorgung und den Hauptverbrauchern „etwas zu holen“ gibt. Sie steigerte das Interesse an der zweiten Stufe, auf der ergänzende Einsparmöglichkeiten mit Hilfe einer systematischeren Energieorganisation erschlossen wurden. Besonders energierelevante Tätigkeiten wurden festen Abläufen unterworfen, die Mitarbeiter einbezogen, ein systematisches Verbesserungsmanagement aufgebaut und erste Energiekennzahlen festgelegt. Damit sind alle energierelevanten Prozesse und Elemente eines EnMS eingeführt. Das Top-Management kann nun entscheiden, wie es weiter gehen soll. Will es...

- ▶ ... zu Stufe I zurückkehren, weil Aufwand, Nutzen und Möglichkeiten des systematischeren Herangehens in keinem guten Verhältnis stehen,
- ▶ ... den Auftrag erteilen, die in Stufe II aufgestellten Regelungen zu vereinfachen und die Dokumentation erneut vorzulegen oder
- ▶ ... die Einsparungen der bisherigen Arbeit weiter treiben und ein vollständiges EnMS in Kraft setzen, was bedeutet, neue Ziele und Systemanpassungen zukünftig in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu erarbeiten?



Beschließt das Top-Management, die Dokumentation der Verfahren und ihre Abläufe (das „EnMS-Handbuch“) in Kraft zu setzen, ist es auf der dritten Stufe des Energiemanagements angekommen. Damit wird ein echter PDCA-Zyklus gestartet und ein vollständiges EnMS, nach der ISO 50001 eingeführt.

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

Einmal im Jahr werden alle erfassten Daten und Fakten aktualisiert (der Energiebericht) und ein internes Energieaudit durchgeführt (Schritt 16). Abschließend wird auf Basis der Ergebnisse des letzten Jahres in einem Review mit dem Top-Management über die künftige Strategie und die dafür zu erreichenden Ziele entschieden, bevor schließlich wieder die Routineprozesse zur Umsetzung der Ziele und Verbesserungen anlaufen.

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

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

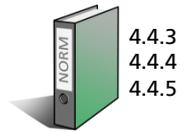
Nachdem mit den Schritten der letzten Stufe umfassende Regelungen zum Betrieb eines EnMS eingeführt wurden, kommt es darauf an, sie auf die tägliche Arbeit anzuwenden.

Größte Bedeutung hat das regelmäßige Verfolgen der Ziele und Verbesserungsmaßnahmen. Dies kann z.B. durch regelmäßige (mindestens quartalsweise gilt als „regelmäßig“) Zusammenkünfte eines Energieteams erfolgen, bei dem Informationen aus allen Bereichen ausgetauscht werden (vgl. Schritt 12).

Gegebenenfalls benötigen die Mitarbeiter nach der Erstinformation unter Schritt 11 nun weitergehende Schulungen, um die besonders energierelevanten Abläufe kennen zu lernen und sie mit maximaler Einsparung anzuwenden. Energiemanagementvertreter und Auftraggeber werden sich in Fachseminaren und Vorträgen Anregungen für ihre Arbeit holen und diese intern weiter vermitteln etc.



Spätestens jetzt beginnt ein regelmäßiges unterjähriges **Energiecontrolling**. Gestützt auf die historischen Daten des Energieberichts (der ersten Energieverbrauchsanalyse), in Verbindung mit den aktuellen Daten und den Kennzahlen, ermöglicht es den Verantwortlichen, über die Verbräuche die Wirksamkeit des EnMS zu überwachen und zu steuern. Werden „Abweichungen“ zur Zielplanung oder neue Verbrauchsdetails bekannt, bilden diese eine Basis für die weitere kontinuierliche Verbesserung der Energieeinsatzplanung, für Kennzahlen oder neue Energieziele. Aktionen zur Beteiligung aller Mitarbeiter führen zu weiteren energierelevanten Vorschlägen, die den Katalog der Verbesserungsmaßnahmen ergänzen.



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

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

Erster Teil der mindestens jährlichen Selbstüberprüfung (Check) im PDCA-Zyklus ist die **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 wird dieser nach Ablauf eines Betrachtungsjahres mit den aktuellen Werten fortgeschrieben (vgl. Schritt 4).

Die aktualisierte Energieanalyse ist wieder Grundlage für die Überarbeitung der Energieeinsatzplanung der nächsten Periode und Basis für das interne Audit. Sie dient dem Top-Management im Review zur Erfolgskontrolle.

Zweiter Teil ist das **Interne Audit** aller relevanten Bereiche. Es gehört zu den Kernelementen jedes Managementsystems. Unter Beteiligung so vieler Bereiche und Mitarbeiter wie möglich, wird die aktuelle energietechnische und energiewirtschaftliche Lage erfasst. Der Ablauf muss daher geplant und dokumentiert werden (Schritt 8). Der interne Auditplan soll die Bedeutung der zu prüfenden Bereiche für den Energieverbrauch berücksichtigen. Innerhalb von drei Jahren muss jeder Bereich der Einfluss auf den Energieverbrauch hat oder daran teilnimmt, mindestens einmal intern auditiert werden. Es ist sinnvoll, energieverbrauchsstarke Anlagen, insbesondere zur Umwandlung in andere Energieform (Strom-, Wärme-, Drucklufterzeugung), jährlich in das interne Audit einzubeziehen. Wenig verbrauchende Bereiche werden ggf. nur einmal in drei Jahren berücksichtigt.



Interne Audits können verteilt über das ganze Jahr durchgeführt werden (gerade in großen Organisationen). Oft finden Sie in einem bestimmten Zeitrahmen statt, um vor dem Review ergänzend zur Energieanalyse den aktuellen Status der Energiesituation und des Energiemanagements zu bestimmen. Diese werden im Review bewertet. Die Ergebnisse dieser Bewertung sind Grundlage für die weitere Planung.

Zur Vorbereitung der internen Energieaudits sollten die Auditoren (das Auditteam) vor dem Besuch in einem Bereich aktuelle Informationen (Zahlen, Daten, Fakten = ZDF) erhalten, um diese als Basis, z.B. zur Klärung der Ursache von Veränderungen, zu verwenden. Nach dem internen Audit wird die Energieanalyse (der Energiebericht) mit den aktuellen Ergebnissen korrigiert oder ergänzt.

Ferner sollten die Auditoren vor Besuchen an den Anlagen oder in den Bereichen die dort evtl. umzusetzenden Verbesserungsmaßnahmen und Ziele kennen, um auch deren aktuellen Status zu überprüfen. Das interne Audit verfolgt in Managementsystemen üblicherweise vier 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 Zielerfüllung, 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)
- ▶ **Kontinuierliche Verbesserung:** Entdecken weiterer Einsparpotentiale aus Gesprächen und Vorschlägen der Mitarbeiter, aus den Besichtigungen vor Ort und der gemeinsamen Analyse der aktuellen Daten und Fakten

Ein von Energiefachleuten durchgeführtes internes Energieaudit bietet, aufbauend auf den Vorinformationen, die Chance zu weitergehenden Erkenntnissen. So ergeben sich aus den Betrachtungen und Diskussionen mit den Mitarbeitern oft neue oder ergänzende Vorschläge für Einsparpotentiale.

Ist bereits ein Managementsystem vorhanden (QM, UM, OHSAS), das interne Audits vorsieht, kann das Energieaudit Teil eines umfassenderen, internen Audits sein, das z.B. das Umwelt- oder Qualitätsmanagement einschließt. Wie in anderen Managementsystemen sollten die Energieauditoren Kenntnisse der Normengrundlage und über Techniken der Energieverteilung und Nutzung haben. Sie müssen jedoch unabhängig vom zu auditierenden Bereich sein, um auch im internen Audit einen „Blick von außen“ zu ermöglichen. Bei Bedarf können dafür auch externe Energieexperten eingebunden werden.

In einer Organisation besteht selten Gelegenheit, ein Thema in der Organisation so umfassend zu untersuchen, wie es ein Auditteam tut. Die Ergebnisse des Energieaudits sind daher eine wesentliche Informationsgrundlage für das Review. Deshalb sollte der Auditleiter eine Zusammenfassung der Ergebnisse erstellen. Teil des Auditberichts sollte daneben eine Liste der Verbesserungspotentiale sein, die anschließend in den Verbesserungsmaßnahmenplan übergeht.



Abbildung 9: 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 Sparpotenziale erkennen.

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

Bereits mit den Ergebnissen der ersten Stufe wurde ein **Energieaktionsplan** aufgestellt und verabschiedet. Seine Umsetzung wird im Rahmen der Besprechungen in der Organisation regelmäßig geprüft. Nach Aktualisierung der Zahlen, Daten und Fakten, oder Detailanalysen wie Lastgängen, ergeben sich immer wieder Möglichkeiten für Einsparungen. Diese ergänzen den Aktionsplan auch unterjährig. Werden sie in Vorbereitung des Reviews konkretisiert, können sie dort den Zielkatalog ergänzen.



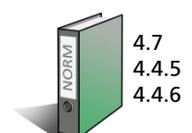
Über das Jahr kommt es ferner zu Verbesserungsvorschlägen aus dem Mitarbeiterkreis. In Verbindung mit der aktualisierten Energieanalyse ergeben sich weitere Energieeffizienzpotenziale. Das interne Audit sollte neben ggf. erforderlichen Korrekturen vor allem Ideen für neue Sparpotenziale erfassen. So wächst systematisch der Vorschlag für ein aktualisiertes Energieeinsparprogramm (aus neuen und aktualisierten Zielen), das im Review vorgelegt und nach Diskussion und ggf. Ergänzung durch das Top-Management verbindlich verabschiedet wird.

Hinweis: Erstellung eines Energieeinsparprogramms

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

18. Schritt: Managementreview (Act bis Plan II)

In regelmäßigen Abständen muss das EnMS durch das Top-Management auf seine Wirksamkeit und Angemessenheit überprüft werden. Bereits zu Beginn hat sich die Führung in der Energiepolitik zur kontinuierlichen Verbesserung und systematischen Verfolgung des PDCA-Zyklus bekannt. Das Review bildet immer den Abschluss des alten und gleichzeitig den Startpunkt des neuen Zyklus. Es vereinigt in sich nach erstmaligem Durchlaufen immer die wichtigen Elemente „Act“ und „Plan“ des Verbesserungszyklus. Es ist sinnvoll, am Review alle mit wesentlichen energierelevanten Funktionen betrauten Personen zu beteiligen.



Ein logischer Ablauf des Reviews ergibt sich aus der Hierarchie der Systemelemente. Er ergibt ferner aus der Betrachtung und Bewertung der strategischen EnMS-Elemente, angefangen bei der Energiepolitik:

- ▶ Zu Beginn wird im Review mit der Energiepolitik und dem Status der Compliance der Rahmen des 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 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 (EnPI) zu überarbeiten. Die wesentlichen Energiefaktoren bilden die Grundlage einer aktualisierten Energiestrategie (B). (Act)
- ▶ Erst danach kann abschließend über mögliche Energieeinsparziele entschieden und ein neues Energieeinsparprogramm beschlossen werden (B) (Plan). Die Energieziele bilden nun die Grundlage der aktualisierten Energieeinsatzplanung (B). (Plan)
- ▶ 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 Reviews 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 Reviews des Top-Managements
- ▶ der Bericht zum internen Audit
- ▶ der Bericht zur Complianceprüfung
- ▶ die aktuelle Energieeinsatzanalyse (Energiebericht)
- ▶ die aktuellen Energiekennzahlen
- ▶ ggf. ein ergänzender Bericht des Energiemanagers/ Energiebeauftragten
- ▶ der Stand der Erreichung der Ziele
- ▶ der aktuelle Verbesserungsmaßnahmenplan
- ▶ die bestehende Energieeinsatzplanung

Das Energiereview wird protokolliert und sollte mit den begleitenden Informationsdokumenten (s.o.) mindestens 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 interne Audit – integriert in das Review zu anderen Normen wie QM oder UM 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 notwendigen Schritte für das Management der effizienten Energienutzung sind Sie nun gegangen. Wiederholt haben Sie Entscheidungen zur Fortführung auf Basis der zurückgelegten Weges und des dabei erzielten Erfolgs 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 ist es an Ihnen, zu entscheiden:

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

Sie haben jetzt auch genug Material gesammelt, um z.B. einen ersten Versuch zu wagen, Ihren Organisations-Carbon Footprint (CCF = Corporate Carbon Footprint) zu ermitteln, da wesentliche Beiträge dazu aus Ihrem Energieverbrauch kommen.

Sollten wir mit diesem Praxisleitfaden Ihr Interesse geweckt haben, sind wir natürlich auch weiterhin für Sie da und machen Ihnen gerne entsprechende Angebote.

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 b / (4.2.2.)
Anwendungsbereich und (Bilanz-) Grenzen 4.1 b	Ergebnisse der energetischen Bewertung 4.4.3
Energiepolitik (4.2.1a) / 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 e
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 14: erforderliche Dokumentation nach ISO 50001

Anhang II – Weiterführende Informationen / Hilfen

- ▶ Kleines und mittleres Unternehmen (KMU) nach EU-Definition
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/facts-figures-analysis/sme-definition/index_de.html
- ▶ Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS)
<http://www.dakks.de/>

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>
- ▶ Walter Kahlenborn, Sibylle Kabisch, Johanna Klein, Ina Richter, Silas Schürmann (2012): Energiemanagementsysteme in der Praxis – ISO 50001: Leitfaden für Unternehmen und Organisationen, BMU/UBA, Berlin
<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/3959.html>
mod.EEM - „Modulares Energie-Effizienz-Modell“- Energiemanagement in Unternehmen, kosten senken mit System, EnergieAgentur.NRW
<http://www.modeem.de/>

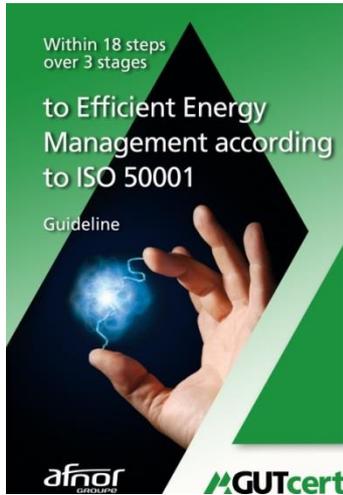
Energieflussdarstellungen – Hilfreiche Links zur Softwareunterstützung

- ▶ 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 Sankey-Diagrammen in MS Excel
<http://www.doka.ch/sankey.htm>
- ▶ Sankey Editor Software zur Erstellung von (animierten) Sankey-Diagrammen
<http://www.sankeyeditor.net/>
<http://www.umberto.de/>

Energiesteuerrechner

GUTcert Werkzeug zur Anfertigung einer ersten Energiebilanz
<http://www.gut-cert.de/info-energiemanagement00.html>

EnMS-Leitfaden – jetzt auch international



Englisch



Französisch



Russisch



Mandarin



Bulgarisch

Die Übersetzungen unseres Leitfadens in Polnisch und Spanisch sind in Planung.