

Energiemanagement
für kleine und
mittlere Industrieunternehmen

Handlungsanleitung zur Ein- und Durchführung
eines betrieblichen Energiemanagements

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	Seite 4
2. Grundlagen	Seite 4
3. Monitoring (Ist-Analyse oder Bestandsaufnahme)	Seite 5
4. Targeting (Zielsetzung / Festlegung von Verbesserungszielen)	Seite 7
5. Implementierung (Einführung / Umsetzung von Verbesserungen)	Seite 10
6. Auditierung (Laufende Erfassung der Ist-Zahlen)	Seite 10
7. Weitere Verbesserungsmaßnahmen (kontinuierlicher Verbesserungsprozess)	Seite 10
8. Zertifizierung	Seite 11
9. Literatur	Seite 11



Vorwort

Die Bundesregierung hat in ihrem Energiekonzept (Stand September 2010) angekündigt, dass Steuervergünstigungen im Rahmen der Energie- und Stromsteuer Unternehmen nur noch gewährt werden, wenn diese Betriebe durch die Einführung eines systematischen Energiemanagements einen Beitrag zur Energieeinsparung leisten.

Dies soll in Zukunft an die Durchführung von Energiemanagementsystemen entsprechend den internationalen Normen (DIN EN 16001, ISO 50001) geknüpft werden.

Dieser Leitfaden richtet sich insbesondere an kleine und mittlere Unternehmen und soll dabei helfen, die ersten Schritte zur Einführung eines solchen Energiemanagementsystems zu erleichtern.

Die oben genannten Normen dienen dabei als Grundlage und Ergänzung, jedoch wurde in dieser Handlungsanleitung besonderer Wert auf einfache und leicht nachvollziehbare Darstellung und Handlungsempfehlung gelegt.

Auf diese Weise soll ein Beitrag dazu geleistet werden, kleinen und mittleren Unternehmen einen leichteren Einstieg zu ermöglichen.

Kehl, im November 2010

Dr. Jürgen Joseph

1. Einführung

Die vorliegende Handlungsanleitung soll insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen dabei helfen, ein sinnvolles Energiemanagement zu implementieren sowie die zugehörige Systematik zu erstellen, einzuführen und zu betreiben.

Mit dieser Vorlage gelingt es auch kleineren Unternehmen, die vorhandenen Informationen zum Energieeinsatz sinnvoll zu sammeln, zu sichten und die notwendigen Schritte zur Erschließung von Energiesparmaßnahmen einzuleiten und umzusetzen. Zielsetzung dabei ist die Verbesserung der Energieeffizienz im Unternehmen.

Ausgangspunkt für die Einführung eines betrieblichen Energiemanagements ist eine für das Unternehmen spezifische Energiepolitik, welche die Ziele des Betriebs beim Einsatz von Energie definiert.

Bewährt hat sich dabei, ein aus Mitarbeitern des Unternehmens bestehendes Energieeffizienzteam zu bilden, dem verantwortlich der betriebliche Energiemanager vorsteht. Dieses Team kann sich dabei ggf. auch externer Unterstützung bedienen.

2. Grundlagen

Mit der Einführung eines Energiemanagementsystems sollen folgende Ziele erreicht werden:

- >> Erfassung und Analyse des betrieblichen Energieeinsatzes
- >> Aufdecken von Verbesserungspotenzialen
- >> Umsetzung möglicher Verbesserungen (unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Notwendigkeiten)
- >> Laufende weitere Kontrolle

Zielsetzung

- >> Effizienter, kostengünstiger und umweltschonender Umgang mit Energie
- >> Umsetzung von Verbesserungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen

Dabei unterliegen Maßnahmen im Rahmen des Energiemanagements regelmäßig folgendem Spannungsdreieck:

Spannungsdreieck

Bei der Umsetzung der Energieeffizienzmaßnahmen muss regelmäßig zwischen betriebswirtschaftlichen, technischen sowie volkswirtschaftlichen Aspekten abgewogen und entschieden werden.

Wo jeweils der Schwerpunkt der Zielsetzung gelegt wird, muss dem einzelnen Unternehmen überlassen bleiben.

Ein sinnvolles Energiemanagement führt zu sinnvollen Investitionen und somit auch zu betriebswirtschaftlich vorteilhaften Ergebnissen; volkswirtschaftlich wünschenswerte Zielsetzungen können damit ebenfalls schrittweise erreicht werden. Im Folgenden zeigen wir die hierzu geeigneten Schritte auf.

3. Monitoring (Ist-Analyse oder Bestandsaufnahme)

Zur Erfassung der betrieblichen Energiedaten ist es erforderlich, sowohl die Produktionsprozesse als auch deren Nebenprozesse und die Verwaltung zu berücksichtigen. Die notwendigen Daten sind z.B. aus Rechnungen und Lastgangdaten zu entnehmen.

Bei der Erfassung muss ein vollständiger Überblick über **sämtliche** Verbraucher im Betrieb erreicht werden, unter Berücksichtigung der eingesetzten Energieträger:

- >> Strom
- >> Erdgas
- >> Wärme (Nah- und Fernwärme)
- >> Heizöl
- >> und andere (z.B. Flüssiggas, Holz, Kohle, ...)

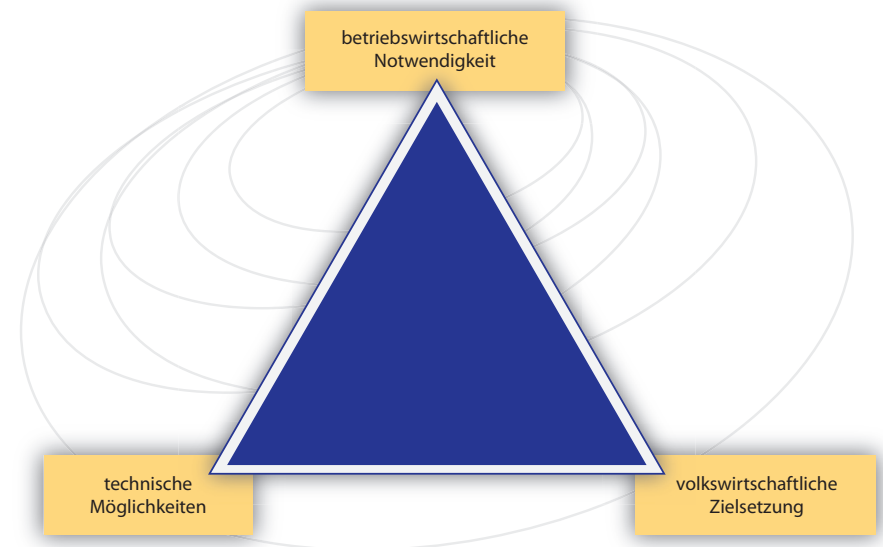


Abb. 1: Spannungsdreieck

Zur besseren Übersichtlichkeit kann zunächst eine grafische Darstellung hilfreich sein:

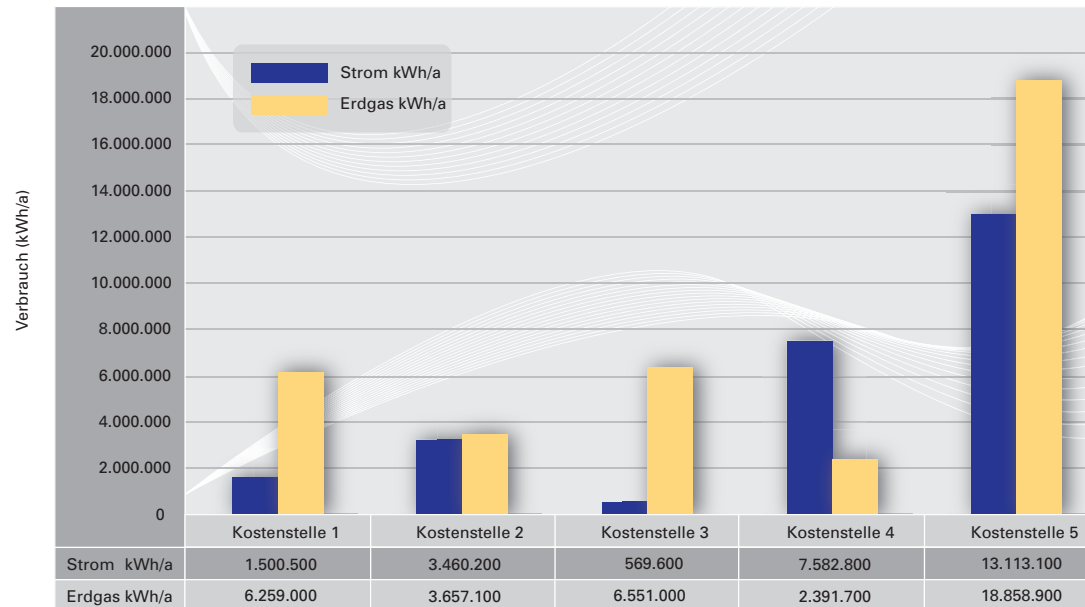


Abb. 2: Beispielhafte Auswertungsübersicht

Die dargestellten Werte beziehen sich dabei beispielsweise auf das zurückliegende Geschäfts- oder Kalenderjahr. Die wiederholte Durchführung ermöglicht den innerbetrieblichen Zeitvergleich. Allerdings sollte beachtet werden, dass aufgrund unterschiedlicher Produktionsbedingungen und Witterungsverhältnisse ein Vergleich über Jahre hinweg nur bedingt aussagekräftig ist. Weitere aussagekräftige Auswertungen/Darstellungen (z.B. für Kosten, Verbrauch je Einheit) werden analog erstellt.

Datenerfassung / Technische Hilfsmittel

Es kann sinnvoll oder notwendig sein, Teilverbräuche, die nicht direkt aus Energieabrechnungen resultieren, mittels Berechnung oder eigener Messung zu ermitteln. Die Entscheidung hierüber sollte in jedem Fall von der Signifikanz der erwarteten Verbrauchsanteile abhängig gemacht werden.

Eine Hilfestellung kann dabei die Strukturierung der Energieflüsse nach Eingängen, Verwendung und Ausgängen darstellen. Weiterhin empfiehlt sich eine systematische Erhebung von Produktionszahlen (ggf. auch für Teilbereiche); diese können bei der späteren Bildung von Kennzahlen (vgl. Kapitel 4) erforderlich werden.

Zur Erfassung von Verbrauchszahlen werden auf dem Markt zahlreiche technische Hilfsmittel angeboten. Der sinnvolle Einsatz hängt hier sehr stark von den jeweiligen Gegebenheiten ab. Es ist leicht einsichtig, dass vorzugsweise in Verbesserungsmaßnahmen investiert werden sollte.

Investitionen in Erfassungsinstrumente führen **nicht** zu Verbrauchsverbesserungen, können aber notwendige Grundlagen/Zahlenbasis hierfür schaffen.



4. Targeting (Zielsetzung / Festlegung von Verbesserungszielen)

Nach Erfassung und Auswertung der Energiezahlen gilt es nun, diese zu bewerten. Bei dieser Bewertung wären **Energiekennzahlen** (je t, je m², etc...) als Vergleichsmaßstab hilfreich, leider sind solche Kennzahlen meist zu allgemein und im Einzelfall wenig aussagefähig.

Daher ist es bei der Festsetzung der Ziele notwendig, einzelne Bereiche auf ihren **Stand der Technik** zu überprüfen. Dabei muss nicht notwendigerweise nach der Höhe des Verbrauchs und der wirtschaftlichen Bedeutung des damit verbundenen Energieeinsatzes vorgegangen werden, sondern es kann auch sinnvoll sein, mit sogenannten „Low hanging fruits“ in Nebenbereichen zu beginnen.

Die schwierigste Aufgabe besteht sicherlich darin, auf Grundlage des ermittelten Datenmaterials konkrete Ansatzpunkte für Verbesserungen zu erarbeiten. Hierbei hat sich die Einbeziehung erfahrener Mitarbeiter und externer Berater als hilfreich erwiesen.

Bei der Beurteilung einer einzelnen Verbesserungsmaßnahme ist **immer** nach folgendem Schema vorzugehen:

- >> bisheriger Energieverbrauch
- >> künftig zu erwartender Energieverbrauch
- >> daraus resultierende Kosteneinsparung (mit best, middle, worst case)
- >> für die Maßnahme erforderliche Investition
- >> Berücksichtigung von Fördermöglichkeiten
- >> wirtschaftliche Bewertung (vergl. 4.1 und 4.2)
- >> Berücksichtigung von sonstigen betrieblichen Notwendigkeiten
- >> Festlegung der durchzuführenden Maßnahmen

Auf Grundlage der nach obigen Kriterien ermittelten „Hitliste“ der möglichen Maßnahmen kann dann anschließend der Maßnahmenkatalog für die Umsetzung erstellt werden.

4.1 Statische Amortisationszeit (Kapitalrückflusszeit)

Definition

Die statische Amortisationsrechnung dient der Feststellung der Dauer, bis sich eine Investition durch die erzielte Einsparung amortisiert (bezahlt gemacht) hat.

Formel

$$\text{Statische Amortisationszeit} = \frac{\text{Investitionssumme}}{\text{Einsparungen}}$$

Beispiel

Ein Unternehmen kauft eine neue, energieeffizientere Maschine und senkt gleichzeitig die Personal- und Energiekosten.

Investitionssumme neue Produktionsmaschine:	100.000 €
Einsparungen Personalkosten	15.000 €/a
Einsparungen Energiekosten	14.000 €/a
Summe Einsparungen:	29.000 €/a { höhere Effizienz

Die Entscheidung für/gegen einzelne Investitionsmaßnahmen erfolgt bei knappen finanziellen Ressourcen nach der Rangfolge der **niedrigsten** Kapitalrückflusszeiten.

$$\text{Amortisationszeit} = \frac{100.000 \text{ €}}{29.000 \text{ €/a}}$$

Amortisationszeit = 3,45 Jahre



4.2 Kapitalwert-Methode

Definition

Die Kapitalwert-Methode ist ein Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung.

Durch Abzinsung auf den Zeitpunkt der Investition werden Zahlungen, die zu beliebigen Zeitpunkten anfallen, vergleichbar gemacht.

Formel

$$C_0(i, T) = \sum_{t=0}^T \ddot{U}(t) [1+i]^{-t}$$

$C_0(i, T)$ = Kapitalwert
 $\ddot{U}(t)$ = Überschuss zum Zeitpunkt t
 t = Zeitpunkt
 i = Kalkulationszinssatz

Beispiel

Ein Unternehmer kauft eine Photovoltaikanlage für 100.000 € und erhält jährlich Vergütungen in Höhe von 10.000 €.

Zahlungsreihe des Unternehmers

Zeitpunkt	01.01.2010	02.01.2011	03.01.2012	...	04.01.2030
Zahlungsströme (Cashflow)	-100.000 €	10.000 €	10.000 €	...	10.000 €
Erklärungen	Kauf der Anlage	Während der Laufzeit von 20 Jahren erhält der Unternehmer 10.000 € Vergütung pro Jahr.			

Berechnung des Kapitalwerts

Am Ende der Laufzeit von 20 Jahren stellt sich für den Unternehmer die Frage, ob sich die Photovoltaikanlage gelohnt hat.

Der Kalkulationszinssatz wird mit 5% angenommen.

$$C_0 = -100.000 \text{ €} + 10.000 \text{ €} \times (1,05)^{-1} + 10.000 \text{ €} \times (1,05)^{-2} + \dots + 10.000 \text{ €} \times (1,05)^{-20}$$

Ergebnis

Der Kapitalwert (C_0) beträgt 24.622 €. Das bedeutet, dass die Investition unter Berücksichtigung der internen Verzinsungserwartung einen Überschuss von 24.622 € erwirtschaftet (bewertet zum Zeitpunkt der Investition).

Die Entscheidung für/gegen einzelne Investitionsmaßnahmen erfolgt bei knappen finanziellen Ressourcen nach der Rangfolge der **höchsten** Kapitalwerte.

5. Implementierung (Einführung / Umsetzung von Verbesserungen)

In dieser Phase werden die ausgewählten Verbesserungsmaßnahmen umgesetzt und im Betrieb realisiert. Da aufgrund finanziell knapper Ressourcen nicht **alle** gefundenen Maßnahmen umgesetzt werden können, erfolgt eine Entscheidung z.B. analog der Bewertung der Maßnahmen gemäß 4.1 oder 4.2.

Nicht durchgeführte Maßnahmen werden im Folgejahr erneut in die Bewertung aufgenommen.

6. Auditierung (laufende Erfassung der Ist-Zahlen)

Sobald die Umsetzung einer Verbesserungsmaßnahme in Gang gesetzt wird, empfiehlt es sich, hierüber eine Fortschrittsdokumentation zu erstellen und insbesondere zu überprüfen, ob die erwarteten Verbesserungen/Einsparungen tatsächlich erreicht werden, bzw. ob die prognostizierte Wirtschaftlichkeit realisiert wird.

Diese Auditierung kann dabei jederzeit auch **ohne** einen externen Auditor durchgeführt werden.

Bei Bedarf kann die Auditierung durch einen externen Auditor ergänzt werden.

Dabei müssen dann auch die Verfahrensvorschriften/Normen beachtet werden, auf deren Basis die externe Auditierung erfolgt (vergl. Kap. 8). Durch eine externe Auditierung wird nicht ein „besseres“ Energiemanagement erzielt, es wird jedoch bestimmten Anforderungen an Verfahrensabläufen Genüge getan.

7. Weitere Verbesserungsmaßnahmen

(kontinuierlicher Verbesserungsprozess)

Die vorgenannten Schritte Monitoring, Targeting, Implementierung und Auditierung stellen einen ständig wiederkehrenden Vorgang dar.

Somit ist gewährleistet, dass das Energiemanagementsystem nicht nur eine statische Betrachtung, sondern eine regelmäßig wiederkehrende Betrachtung mit sich bringt, um einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu erzielen.

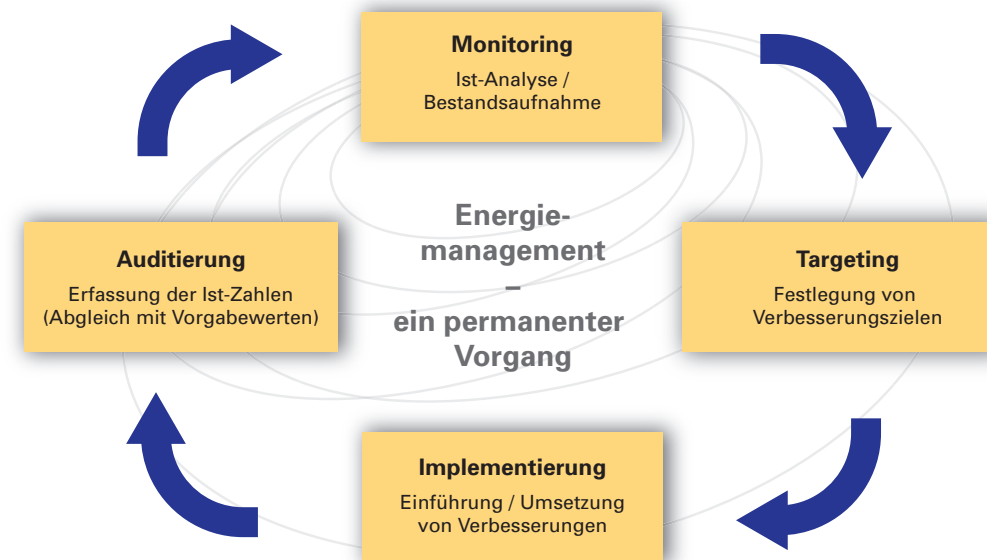


Abb. 3: Kontinuierlicher Verbesserungsprozess Energiemanagement



8. Zertifizierung

Möglicherweise wird vom Gesetzgeber früher oder später eine Zertifizierung durch einen zugelassenen Zertifizierer gefordert. Einzelheiten hierzu sind jedoch noch nicht bekannt.

Unternehmen, die bereits eine Zertifizierung z. B. für ISO 14001 oder EMAS durchführen lassen, können dann eventuell die Zertifizierung des Energiemanagements hieran anknüpfen.

9. Literatur

>> DIN EN 16001

zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH,
10772 Berlin (www.DIN.de)

>> ISO 50001

zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH,
10772 Berlin

>> Leitfaden des BMU/UBA

DIN EN 16001: Energiemanagementsysteme
in der Praxis
zu beziehen als pdf
über Internetseiten des BMU



Wilhelm-Leonhard-Straße 10
D-77694 Kehl-Goldscheuer

Dr. Jürgen Joseph
(Geschäftsführer)

Telefon: +49 (0) 7854 9875-0
Telefax: +49 (0) 7854 9875-200

info@energie-consulting.com
www.energie-consulting.com

Dr. Wolfgang Hahn
(Geschäftsführer)

Wolfgang Doll
(Geschäftsführer)