



Energiemanagement

Energieeffizienz mit System

Sorgfältig planen und dauerhafte Einsparung erreichen

Wenn es ums Energiesparen geht, ist es nicht damit getan, das Licht am Ende des Arbeitstags auszuschalten, die Heizung zu drosseln oder die Fenster zu schließen. Nur mit einem sorgfältig geplanten, gut durchdachten Management lassen sich wirksame Energiesparmaßnahmen umsetzen und dauerhafte Erfolge erzielen. Wichtig ist, in einem Betrieb den Zustand der Gebäude und Anlagen zu überprüfen, zu verbessern und gezielte Investitionen zu tätigen. Auch das Nutzerverhalten muss in den Blick genommen werden. Eine gründliche Vorbereitung und engagierte Umsetzung lohnt sich. Denn der Energieeinsatz lässt sich deutlich reduzieren und entsprechend sinken auch die Betriebskosten.

Die grundlegenden Aufgaben des Energiemanagements sind:

- Erfassung und Analyse der betrieblichen Energieverwendung
- Ermittlung von Schwachpunkten und Verlustquellen
- Beseitigung der Schwachstellen und Verlustquellen, um die Energieeffizienz zu erhöhen
- Implementierung einer tragfähigen unternehmensinternen Energiepolitik, um die Nachhaltigkeit des Systems zu gewährleisten

Zielsetzung präzisieren und dreifach erfolgreich sein

Das Globalziel eines jeden Energiemanagements ist, durchgängig energieeffiziente Prozesse und Produkte zu ermöglichen. Das Hauptziel für den einzelnen Betrieb liegt konkret zunächst einmal in der Optimierung der Energieeffizienz.

Dieses Hauptziel lässt sich wiederum in drei Bereiche aufgliedern:

Technisch organisatorischer Aspekt

Der Ablauf im Betrieb soll zuverlässig und störungsfrei funktionieren. Angestrebt werden daher

- die Ermittlung des Rationalisierungspotenzials
- die Reduzierung des Energieeinsatzes
- die Flexibilität bei der Energieversorgung
- die optimale Kapazitätsauslastung
- die Einhaltung von Emissionsgrenzwerten

Ökonomisch betriebswirtschaftlicher Aspekt

Der Ablauf im Betrieb soll rationell und kostengünstig werden. Angestrebt werden daher

- die Minimierung der Energiekosten
- die Wirtschaftlichkeit bei Investitionen
- die Einhaltung des Investitionsvolumens
- eine verursachergerechte Kostenabrechnung
- eine verbesserte Kostenzuordnung

Ökologisch volkswirtschaftlicher Aspekt

Die Energieeffizienzmaßnahmen sollen mitarbeitergerecht umgesetzt und auch weitervermittelt werden. Angestrebt werden daher

- die Vermeidung negativer Auswirkungen auf Mitarbeiter
- die Motivation der Mitarbeiter zu energiebewusstem Denken und Handeln
- die Vermittlung des Energiebewusstseins an Zulieferer und Kunden



Systematisch vorbereiten und umsetzen in vier Stufen

Die praktische Umsetzung einer Energieeffizienzstrategie im Unternehmen lässt sich anhand eines Vier-Stufen-Plans verdeutlichen. Am Anfang stehen mit Stufe 1 und 2 zunächst zwei Planungsphasen, die der Bestandsaufnahme und der Zusammenstellung von möglichen Maßnahmen dienen. In der dritten Stufe sind die Vorschläge auf finanzielle und organisatorische Machbarkeit zu prüfen und daraufhin das Energiekonzept, die passenden Maßnahmen und Investitionen festzulegen. In der vierten Stufe erfolgt die Realisierung und Erfolgskontrolle.

Für ein sorgfältig geplantes und gut durchgeführtes Management ist es unerlässlich, alle Ziele und Lösungen, alle geplanten und schließlich umgesetzten Maßnahmen in einem betrieblichen Konzept in schriftlicher Form festzuhalten. Diese Aufgabe sollte ein Mitarbeiter oder eine Mitarbeiterin übernehmen, der oder die über das notwendige Fachwissen verfügt, das Konzept verantwortlich als Energiemanager zu betreuen und umzusetzen. Es ist natürlich auch möglich, eine Arbeitsgruppe bzw. ein Energieteam damit zu beauftragen.

Stufe 1: Bestandsaufnahme und erste Bewertung

Am Anfang steht die Ist-Analyse. Um die Ausgangssituation angemessen beurteilen zu können, müssen alle betrieblichen Energiedaten berücksichtigt werden. Die Bestandsaufnahme setzt sich sowohl aus den Leistungs- und Verbrauchsdaten aller Produktionsanlagen als auch aus den Daten aller Heizungs-, Kälte-, Klima- und Druck-

luftanlagen zusammen. Mithilfe der Rechnungen von den Energieversorgungsunternehmen, den Messprotokollen vom Schornsteinfeger und der Heizungswartung, den TÜV-Protokollen und den Angaben der Hersteller zum Leistungsbedarf der Maschinen können genaue Angaben über den Verbrauch zusammengestellt werden. Die jährlich erzeugten und verbrauchten Kilowattstunden Strom und Kubikmeter Gas sind zunächst aufzulisten. Zudem sollten die jährlichen Verbräuche mit den dazugehörigen Lieferverträgen der Versorgungsunternehmen verglichen werden. So besteht die Möglichkeit, ungünstige Tarifeinstufungen zu korrigieren und Spitzenverbräuche aufzuspüren.

Der Energiemanager verfolgt den Weg von der Erzeugung über die Umwandlung bis hin zur Verteilung der verschiedenen Energieformen innerhalb des Betriebes. Zur energetischen Bestandsaufnahme gehört es auch, zu überprüfen, ob die Maschinen am idealen Standort stehen. Zudem sollte die Gebäudesubstanz eingehend betrachtet werden, denn die bauphysikalische Beschaffenheit beeinflusst ebenfalls den Energieverbrauch. Erst nachdem der Energiemanager sich ein genaues Bild über den innerbetrieblichen Energiefluss und den Gebäudezustand gemacht hat, kann er die Effizienz der bisherigen Energieverwendung angemessen bewerten. Es empfiehlt sich, alle Zahlenwerte und Faktoren der betrieblichen Energiebilanz zur besseren Anschaulichkeit grafisch darzustellen.



Bereits in dieser Phase der intensiven Beschäftigung mit den Zahlen und Werten des Verbrauchs sollten die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Betriebes einbezogen und über die Absicht einer energetischen Optimierung informiert werden. Es ist wichtig, sie über die Möglichkeiten aufzuklären, die sie haben, in ihrem Tätigkeitsbereich sparsamer mit Energie umzugehen. Denn ein bewussteres Nutzerverhalten trägt erheblich zum Erfolg von Energieeffizienzmaßnahmen bei. Es lohnt sich, die Belegschaft zu motivieren und die betrieblichen Anstrengungen durch Eigeninitiative, Anregungen und Lösungsvorschläge zu unterstützen.

Stufe 2: Konzepterarbeitung und Prioritätensetzung

Nach Ermittlung der verschiedenen Energiedaten werden die möglichen Schwachstellen untersucht. Diese sind abhängig von der Art des Standortes und den jeweils vorhandenen Produktionsanlagen. Schwachstellen können überall dort auftreten, wo Energie eingesetzt wird oder auch unkontrolliert entweichen kann.

Auf der Grundlage dieser Bestandsaufnahme und der Zahlenwerte, die in der Ist-Analyse ermittelt wurden, schlägt der Energiemanager realisierbare Maßnahmen zur Energieeinsparung vor. Er erstellt also eine Soll-Analyse. Dafür sind möglichst verschiedene Lösungsvarianten zu entwickeln.

Checkliste für die energetische Betriebsanalyse

Problembeschreibung, Zielsetzung, Abgrenzung

Übersicht über die Firma mit Angaben zum Produktionsprogramm, zu den Verfahren und zur geplanten Firmenentwicklung

Sichtung der Lage-, Grund- und Aufrisspläne des Betriebs

Auflistung der produzierten Mengen, aufgeschlüsselt nach Produkten und differenziert nach Monaten

Zusammenstellung der technischen Unterlagen von Produktionsanlagen und Maschinen

Skizzen der Versorgungssysteme für die verschiedenen Energieträger

Sichtung der Installationspläne für Elektrizität, Gas, Heizung/Klima/Lüftung, Kühlung, Druckluft, Dampf, Kondensat, Wasser/Abwasser u.a.

Auflistung der relevanten Hauptverbraucher nach Energieart beziehungsweise Energieträger (zum Beispiel Strom, Heißwasser, Dampf) mit ihren Nennbetriebsdaten, Betriebszeiten und Auslastungsgraden

Zusammenstellung aller vorhandenen Daten von Einzelverbrauchs- und Leistungsmessungen

Auflistung aller bezogenen Energieträger mit Rechnungen und Mengen der letzten zwei Jahre

Sichtung der Energiebezugsverträge für Strom und Gas

Zusammenstellung der technischen Unterlagen über Entsorgungsanlagen (zum Beispiel Abwasser, Abluft, Abfall)

Grundsätzlich unterscheidet man strukturelle, organisatorische und technische Maßnahmen. Deren Zielsetzung kann die Energiesubstitution oder die Energieeffizienz sein. Die folgende Tabelle veranschaulicht diesen Zusammenhang.

Während der zweiten Planungsstufe wird nun eine erste Kostenübersicht für die vorgeschlagenen Optimierungen zusammengestellt. Dabei sind die behördlichen Auflagen, Vorschriften und Gesetze zu berücksichtigen. Die Kostenübersicht ist gegliedert nach der Höhe der Investition. Bei der Planung wird unterschieden zwischen nicht investiven Projekten sowie kleineren und größeren Investitionen. Eingeteilt wird zudem in Sofortmaßnahmen, kurzfristige sowie mittel- bis langfristige Maßnahmen.

Grundsätzlich ist hierbei nach den in der folgenden Tabelle aufgeführten Prioritätsstufen vorzugehen. Dabei ist die Prioritätsstufe 1 die mit dem höchsten Kosten/Nutzen-Verhältnis.

Mit den ermittelten Kosten für die verschiedenen Maßnahmen zuzüglich aller betrieblichen Eigen- und Ergänzungsleistungen kann nun die Wirtschaftlichkeitsberechnung erfolgen.

Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- die firmenüblichen Kalkulationswerte
- die anvisierte Amortisationszeit
- die Kapitalverzinsung
- die möglichen Preissteigerungsraten
- die Steuerbelastungen
- die Preiskalkulation für Material und Energie

Verfahrenstechnische Möglichkeiten zur Energiesubstitution und -einsparung im Unternehmen

Art der Maßnahme	Ziel der Maßnahme		
	Energiesubstitution	Energieeffizienzmaßnahme	
	Austausch der Energieart	Senkung der Einsatz-Energie-menge innerhalb betrieblicher Umwandlungsvorgänge	Senkung der Energieverluste innerhalb des betrieblichen Energieflusses
strukturell	Erhöhung der Versorgungssicherheit (z. B. Multivalenz)	Umstellung auf energiefreundliche Prozesse/Produkte (z.B. Recycling, BHKW)	Anpassung der Energieversorgungs- und Rückgewinnungs-Infrastruktur (z. B. Ausbau Fernwärmenetze)
organisatorisch	Umstellung je nach Energie-/Produktqualität/-quantität, Energiepreisen, Umweltauflagen etc.	modifizierte, energetisch günstigere Produktionsprogramme/Betriebsfahrweisen Verhaltensänderung der Mitarbeiter (Information/Instruktion/Dokumentation/Aktion)	verstärkte Anlagenkontrollen/Regelmaßnahmen/Energie-Bilanzierungen etc. Straffung der Betriebszeiten
technisch	Maßnahmen für direkten/indirekten Energieaustausch	Maßnahmen zur Wirkungsgrad-Verbesserung durch Prozessoptimierung/Energie-Rückführung	Maßnahmen zur Nutzungsgrad-Verbesserung der Energieversorgung/zur Wirkungsgrad-Verbesserung der Rückgewinnung

Grundsätzliche Wertigkeit der Prioritätsstufen

Priorität	Energieeffizienzmaßnahme	Wirtschaftlichkeit	Investitionsaufwand
1	Nutzenergie-Minimierung	hoch	niedrig bis hoch
2	Prozessoptimierung	hoch	niedrig bis mittel
3	Energierückgewinnung		
a	prozessinterne Nutzung	hoch	mittel
b	prozessexterne Nutzung im Werk	mittel	mittel bis hoch
c	prozessexterne Nutzung durch Dritte	niedrig	hoch

Zu beachten ist: Was sich zunächst teuer und aufwendig anhört, muss es nicht unbedingt auch sein. Viele der Vorhaben sind nicht so kostspielig, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag. Die Amortisationszeiten sind meistens recht kurz. Für viele Projekte – nicht nur für die kapitalintensiven – sind Unterstützung und Fördermittel bei öffentlichen Stellen der EU, des Bundes, der Länder und der Kommunen erhältlich. Die Verantwortlichen sollten für die Projekte eine Rangliste anhand der Prioritätsstufen festlegen und überlegen, welche Geldsumme sie bereitstellen können.

Stufe 3: Projektbericht und Festlegung der Maßnahmen

Mit der dritten Stufe beginnt die eigentliche Umsetzungsphase. Der Energiemanager fasst in einem Projektbericht die Ergebnisse der beiden vorangegangenen Stufen zusammen und erläutert eventuelle Sonderfälle. Er zieht Schlussfolgerungen aus den bis dahin durchgeführten Untersuchungen und stellt der Unternehmensleitung die Vorschläge zur Verbesserung der betrieblichen Energiesituation dar. Daraufhin werden das Energiekonzept, die zugehörigen Maßnahmen und Investitionen festgelegt und verabschiedet. Bei aufwändigen Projekten sollten die Verantwortlichen überlegen, ob sie diese eventuell verschieben, wenn mittelfristig schon Sanierungs- und Ersatzbeschaffungsmaßnahmen auf dem gleichen Gebiet geplant sind.



Die beschlossenen Maßnahmen müssen nun mit der betrieblichen Investitions- und Zeitplanung koordiniert werden. Sie lassen sich nur dann ohne Schwierigkeiten umsetzen, wenn sie mit den übrigen Vorhaben sowie mit den Produktionsprozessen und Arbeitsabläufen innerhalb des Betriebs genau abgestimmt werden.

Stufe 4: Realisierung und Erfolgskontrolle

Nun geht es an die Realisierung der beschlossenen Maßnahmen und Investitionen. Förderanträge sind zu stellen, Aufträge zu vergeben und Zeitpläne konkret festzulegen. Jede für die Umsetzung erforderliche Aufgabe sollte ausdrücklich formuliert, zugeteilt und die Bearbeitung genau dokumentiert werden.

Nach erfolgter Umsetzung einzelner Maßnahmen ist die wirkliche Menge und Größe der Energie- und Kosteneinsparungen durch jeweilige Leistungsmessungen zu ermitteln. Denn es ist wichtig, zu vergleichen, inwieweit die geplanten Zielvorgaben mit den erreichten Ergebnissen übereinstimmen.

Mit regelmäßiger Buchführung und Überwachung der Strom- und Gaszähler kann kontrolliert werden, wie die durchgeführten Maßnahmen greifen. Eventuell lassen sich daraufhin auch weitere Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz erschließen. Darüber hinaus ist es empfehlenswert, nach Durchführung der Effizienzmaßnahme nochmals die Lieferverträge und Tarife der Energieversorgungsunternehmen zu überprüfen. In den meisten Fällen können sie der optimierten Verbrauchssituation angepasst werden.

Checkliste für die Realisierungsphase

- Vor- und Entwurfsplanung
- Genehmigungsverfahren
- Förderanträge
- Auftragsvergabe mit der Festlegung von Zeitplänen
- Objektbetreuung
- Rechnungsprüfung
- Dokumentation
- Erfolgskontrolle

Energiemanagement mit Zertifikat – DIN EN ISO 50001

Sollen die Bestrebungen zur systematischen Analyse der Energiesituation und der daraus erfolgten Energieeffizienzmaßnahmen zertifiziert werden, kann dies mit der Norm DIN EN ISO 50001 erfolgen. Über die direkten Spareffekte bei den Energiekosten hinaus ergeben sich bei Einführung eines Energiemanagementsystems auch Einsparmöglichkeiten bei Steuern und Umlagen. Die DIN ISO 50006 ist als Leitfaden ergänzend zur DIN EN ISO 50001 zu sehen. Inhaltlich bezieht sich die Norm auf die Entwicklung und Etablierung geeigneter EnPI (Energiekennzahlen). Die DIN ISO 50015 ist genau wie die DIN ISO 50006 als Leitfaden konzipiert. Die Norm dient als Einstieg in die Messung der energiebezogenen Leistung.



Impressum

EnergieAgentur.NRW GmbH
Roßstraße 92
40476 Düsseldorf

Telefon: 0211/837 1930
hotline@energieagentur.nrw
www.energieagentur.nrw

© EnergieAgentur.NRW GmbH/EA546

Gestaltung

www.designlevel2.de

Bildnachweis

Titelseite: Fotolia/Corgarashu
Seite 2: iStockphoto/hidesy
Seite 3: iStockphoto/carebott
Seite 6: Fotolia/Sergiy Timashov
Seite 7: iStockphoto/1001nights

Stand

09/2018

Die EnergieAgentur.NRW GmbH verwendet in ihren Veröffentlichungen allein aus Gründen der Lesbarkeit die männliche Form von Substantiven; diese impliziert jedoch stets auch die weibliche Form. Eine Nutzung von Inhalten – auch nur in Teilen – bedarf der schriftlichen Zustimmung.

Ansprechpartner

EnergieAgentur.NRW
Ansprechpartner: Gerald Orlik
orlik@energieagentur.nrw.de

