Energiekonzepte für kleinere und mittlere Unternehmen

H. Buers, Berlin

Die technischen und organisatorischen Möglichkeiten zur Energieeinsparung in Betriebsgebäuden und bei Arbeitsabläufen werden bisher nur zu einem geringen Teil genutzt. Der Beitrag zeigt, wie der Elektrotechniker kleinen und mittleren Unternehmen Energieeinsparpotenziale aufzeigen und gemeinsam mit ihnen geeignete Energiemanagementkonzepte entwickeln kann.

1 Begriffsklärung

Zunächst ist einführend zu klären, was es mit dem Begriff Energiemanagement auf sich hat: Die Richtlinie 124 der GEFMA (German Facility Management Association) definiert Energiemanagement als Gesamtheit aller Maßnahmen, die das Ziel haben, weniger und kostengünstigere Energie zu verbrauchen oder Nutzenergie selbst bereitzustellen. Der Begriff erstreckt sich auf alle Arten von Energieanwendungen wie beispielsweise Heizung, Klima oder Lüftung, die im Betriebsgebäude, aber auch bei der Unternehmenstätigkeit selbst benötigt werden. Zusätzlich muss ein sinnvolles Energiemanagement auch Wasserverbrauch, Abwasserkosten, Druckluft und weitere eventuell verwendete Medien einbeziehen.

1.1 Permanentes Energiemanagement

Die genannte GEFMA-Richtlinie unterscheidet zwischen einem permanenten und einem projektartigen Energiemanagement. Ersteres wird in der Regel als umfassende komplexe Systemlösung realisiert, die alle für eine hohe Energieeffizienz erforderlichen Tätigkeiten und Maßnahmen koordiniert. Dazu zählen unter anderem regelmäßige Zählerablesungen, Inspektionen, Anpassungen von Regler- und Steuerungseinstellungen sowie Reparaturen. Diese Tätigkeiten sind Grundlage des so genannten **Energiecontrollings.** Gemeint sind:

- regelmäßige Kontrolle der Energiekosten und des Energieverbrauchs
- Budgetierung der Energiekosten und der Maßnahmen zur Kostenverringerung
- Steuerung des Energieverbrauchs
- Verrechnung der Energiekosten
- Kalkulation der Verrechnungspreise
- Verfolgung des Energiemarktes und
- Reaktion auf Änderungen.

Derartig konzipierte Energiemanagementsysteme bieten alles, was die Verwaltung großer Liegenschaften grundsätzlich braucht, vor allem Transparenz und eindeutige Zuordnung des Energieverbrauchs (Bild ❶). Die Einführung bedarf allerdings einer klaren unternehmerischen Entscheidung hinsichtlich Zielsetzung, Ausführung und Sicherstellung im weiteren Betrieb. Planung und Durchführung verlangen Fachkompetenz und Erfahrung.

1.2 Projektartiges Energiemanagement

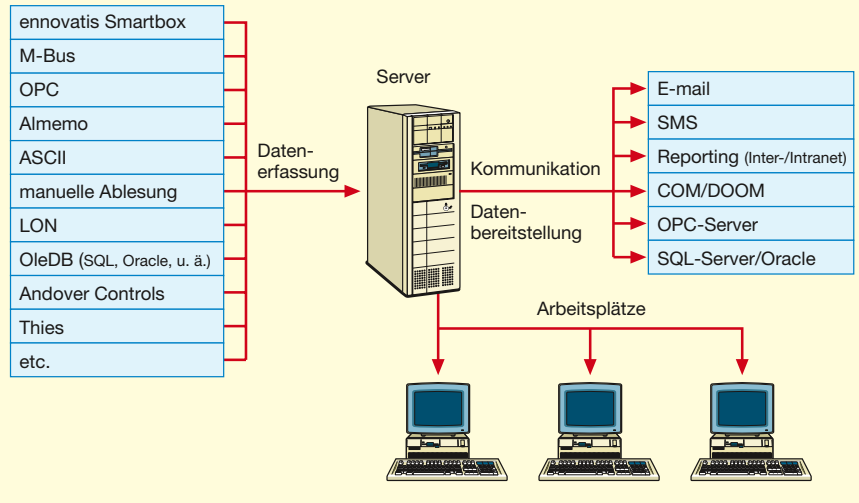
Daneben steht das „projektartige Energiemanagement". Die GEFMA-Richtlinie 124 versteht darunter einmalige Maßnahmen, mit denen zunächst der energetische Zustand eines Gebäudes, einer Anlage oder auch Teilen davon untersucht wird und mit denen sich anschließend Energieeinsparungen realisieren lassen. Wichtige Schritte können beispielsweise darin bestehen, die Heizkurven an die tatsächliche Nutzung anzupassen, Regelungssysteme zu erneuern, eine Nachtabsenkung einzuführen, den Brenner des Heizkessels auszutauschen oder die Temperatursollwerte von Lüftungsanlagen neu zu parametrieren. Auch bauliche Änderungen sind ins Auge zu fassen, nicht zu vergessen organisatorische und kaufmännische Anweisungen wie eine nach Verursachern gegliederte Energiekostenverrechnung und eine Neuverhandlung von Energielieferverträgen. Unabdingbare Voraussetzungen für den dauerhaften Erfolg eines geplanten neuen Energiekonzepts sind die Schaffung von Verantwortlichkeiten für die Energiekosten einschließlich einer regelmäßigen Zählerablesung. Letztgenannte Maßnahmen zeigen dann schon wieder in Richtung des oben besprochenen permanenten Energiemanagements.

1.3 Ablauf einer Beratung für ein Energiekonzept

Ausgehend von einem projektartigen Energiemanagement sollen die folgenden Ausführungen als kleiner Leitfaden für die Erstellung von Energiekonzepten für kleinere und mittlere Unternehmen dienen. Die Vorgehensweise folgt in etwa einem Schema aus der VDI-Richtlinie 3922 (Bild ❷). Sie wurde erstellt, um Unternehmen und Beratern einen Orientierungsrahmen für den Ablauf und den Inhalt einer Energieberatung unter Berücksichtigung entsprechender Richtlinien und Verordnungen zu geben.

2 Erfassung des Ist-Zustands

Das Wissen um Stärken und Schwächen eines bestehenden Energiekonzepts ist Voraussetzung für die Optimierung der Energieeffizienz eines Betriebs. Deshalb kommt der Erfassung des Ist-Zustands eine hohe Bedeutung zu. Sie ist mit größter Sorgfalt durchzuführen, ansonsten könnte schon in der Anfangsphase der Keim für einen Misserfolg der geplanten Maßnahme gelegt werden. Dazu gleich ein Ratschlag: Ab einer gewissen Betriebs- oder Anlagengröße kann



❶ **Schema einer permanenten automatisierten Energiedatenerfassung**

Quelle: Ennovatis

Autor
Hermann Buers ist freier Fachautor, Berlin.

Tafel 1 Beispiel eines Datenerfassungsbogens

Allgemeine Angaben: Name und Anschrift der Firma, Branche, Beschäftigte, Produkte, eventuell Produktstückzahlen
Angaben zum Gebäude: Gebäudeart, Baujahr, Grund- und Nutzfläche
Angaben zum Stromverbrauch: Die Daten können entweder an den Zählern abgelesen oder aus Rechnungen ermittelt werden. Zusätzlich wird der typische Lastgang in stündlicher Auflösung benötigt.

Zeitraum	Verbrauch [kWh]			Leistung [kW]	Blindleistung [kVar]
	HT	NT	Gesamt		
Januar					
Februar					
....					
Gesamt					
Vorjahr					

Angaben zum Stromtarif: Um Preisvergleiche zu ermöglichen, sind sowohl der verbrauchsabhängige Arbeitspreis, also der Preis für den Stromverbrauch, als auch der Bereitstellungspreis (Leistungspreis) zu ermitteln. Zur exakteren Differenzierung können weitere Preisbestandteile wie beispielsweise Messpreis oder Belastungen durch gesetzliche Abgaben (Ökosteuer) herangezogen werden.

Stromlieferant:	Tarifart:
Grundbetrag [€/Monat]:	Arbeitspreis HT [ct/kWh]:
Leistungspreis [€/kWh]:	Arbeitspreis NT [ct/kWh]:
Blindleistungspreis [€/kVar]:	

Angaben zum Brennstoffverbrauch: Kosten ohne MWSt., aber einschließlich sonstiger Steuern und Abgaben; bei Heizöl den Mittelwert der letzten Jahre angeben.

Energieträger	Verbrauch	Leistung	Kosten
Heizöl	[Liter]		[€/a]
Erdgas	[m^3]/[kWh_{Ho}]	[kW]	[€/a]
Fernwärme	[kWh]	[kW]	[€/a]
...			

Angaben zu den Wärmeerzeugern: Daten gemäß Typenschild eintragen; Emissionsmessungen des Schornsteinfegers beifügen.

Bauart/Hersteller/Typ	Energieträger	Baujahr	Kesselleistung [kW]	Abgasverluste [%]
1				
2				
...				

Angaben zum Wasserverbrauch: Es sind Daten zum Wasserverbrauch und zum Warmwasserverbrauch anzugeben.

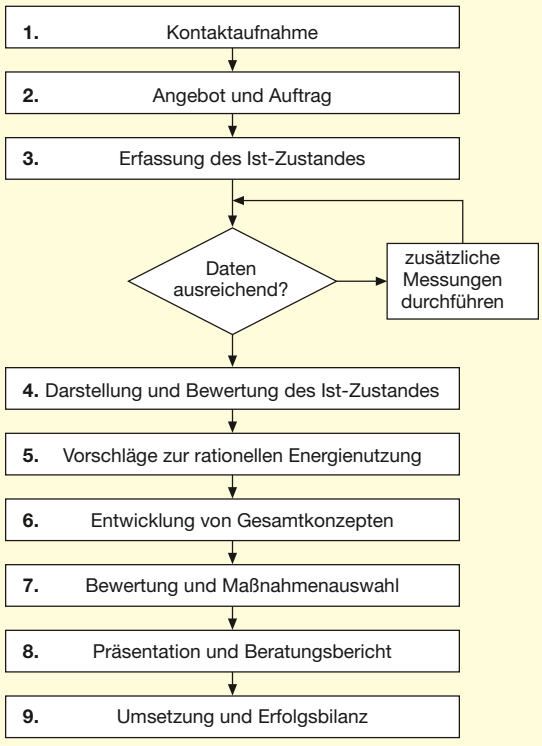
Zeitraum	Wasserverbrauch [m^3]	Warmwasserverbrauch [m^3], Temperatur [°C]
Januar		
Februar		
...		
Gesamt		
Vorjahr		

Angaben zu Heizflächen: Art und Auslegungstemperaturen (Vor- und Rücklauf)

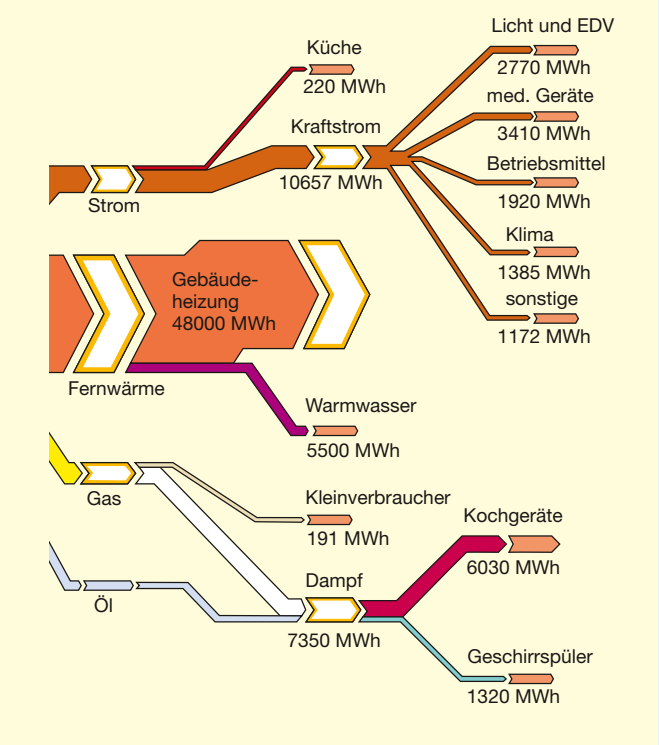
Art	Auslegungstemperaturen
Fußbodenheizung	
Heizkörper	
Deckenstrahlungsheizung	
...	

Angaben zur Lüftungsanlage: Art des Systems, Leistungsdaten, Verbrauch

Art des Systems:	Abluftanlage	Zu-/Abluftanlage	Klimaanlage
Versorgungsbereich:			
Luftstrom:		[m^3/h]	
Ventilatorleistung:		[kW]	
Jahresstromverbrauch:		[kWh]	
Wärmerückgewinnung:		ja/nein	



❷ **Ablauf einer Energieberatung nach VDI 3922**



❸ **Energieflussdiagramm eines Hotels**

die Einschaltung eines erfahrenen externen Energieberaters die bessere Lösung sein.

Der angeratenen Sorgfalt entspricht es, für die Datenaufnahme zunächst einen Erhebungsbogen zu entwickeln, der alle relevanten Angaben übersichtlich aufnehmen kann. Ein solcher Datenerfassungsbogen könnte wie in Tafel ❶ gegliedert sein. Dieser beispielhaft gezeigte Erfassungsbogen mag schon verdeutlichen, wie viel Arbeit in die Datenerhebung zu investieren ist. Erste Fakten liefert die Auswertung aller relevanten Energielieferverträge und -abrechnungen der vergangenen Jahre. In ihnen finden sich in der Regel die für die Erhebung wichtigen Angaben zum Stromverbrauch pro Monat, zu Lastspitzen und zur Blindleistung. Beim Energieträger Gas verhält es sich ähnlich. Etwas schwieriger wird es bei der Ermittlung des Ölverbrauchs pro Monat. Hier muss für zurückliegende Jahre zunächst einmal ein rechnerischer Mittelwert genügen. Für zukünftige Heizperioden ist dann eine monatliche Ablesung des Tankstandes zu empfehlen.

Je mehr aussagekräftige Einzelheiten im Erfassungsbogen gesammelt werden, desto besser kann es im Anschluss gelingen, ein wirksames Energiekonzept zu entwickeln. Deshalb empfiehlt es sich, die Datenbasis zu verbreitern, so weit es nur geht. Wichtig sind in diesem Zusammenhang Betriebsbegehungen und Interviews. Sie können zusätzliche Informationen und Daten zu Tage fördern oder zumindest einen Eindruck davon vermitteln, mit welcher Effizienz Energie in Form von Wärme, mechanischer Kraft (Motore) sowie Elektrizität für Beleuchtung und elektrische Haushalts- und Büroeinrichtungen bereitgestellt wird.

Wenn eben möglich, sollten zur Analyse des Stromverbrauchs detaillierte Messungen vorgenommen werden. Eine Darstellung des Verbrauchs über einen längeren Zeitraum kann beispielsweise zeigen, zu welchen Zeiten Lastspitzen auftreten. Möglicherweise lässt sich dann auch schon gleich sagen, wer die Verursacher dieser Lastspitzen sind. Ferner können die Messergebnisse die Grundlast dokumentieren, die elektrische Leistungsaufnahme also, die sich unabhängig von Geschäfts-, Betriebs- oder Produktionszeiten einstellt. Messungen sind aber nicht nur für den Stromverbrauch vorzunehmen, sondern auch für den Verbrauch anderer Energieträger wie Gas- oder Heizöl- und für die Nutzung von Druckluft und Fernwärme.

3 Ist-Zustand darstellen und analysieren

Zunächst sollte der ermittelte Ist-Zustand grafisch dargestellt werden. Dazu eignet sich bestens ein Energieflussdiagramm, weil es die innerbetrieblichen Energieströme besonders anschaulich abbildet (Bild ❸). Der nächste Schritt wäre dann, aus den ermittelten Daten geeignete Energiekennzahlen zu bilden. Gemeint sind beispielsweise Gesamtenergieverbräuche, Wirkungsgrade, Jahresnutzungsgrade, Verbrauch pro Nutzfläche, Verbrauch pro Hotelgast oder andere aussagekräftige spezifische Werte. Vergleicht man sie mit Zahlen aus Energiekonzepten, die viele Branchenverbände für ihre Mitglieder bereithalten, zeigt sich meistens schon, ob der untersuchte Betrieb verhältnismäßig viel oder wenig Energie verbraucht. Für Branchen, für die es bisher keine Energiekonzepte oder vergleichbare Arbeitshilfen gibt, können allgemein zugängliche Daten und Informationen von Verbänden, IHKs oder Energieagenturen herangezogen werden. Ein Beispiel für geeignete Energiekennzahlen zeigt Bild ❹ für einen Gartenbaubetrieb.

Nennenswerte Energieeinsparmöglichkeiten liegen wahrscheinlich dann vor, wenn der Kennwert des Betriebs den Mittelwert der Branche deutlich überschreitet. Allerdings ist vor allzu eiligen Schlussfolgerungen zu warnen, denn die Verwendung von Energiekennzahlen kann nur eine erste überschlägige Bewertung liefern. Die Gründe dafür liegen, wie sich leicht denken lässt, in den unterschiedlichen Strukturen und Produktions- bzw. Dienstleistungsspektren der einzelnen Betriebe. Diese Unterschiede lassen sich zum Teil durch geeignete Verfahren ausgleichen. Eine gute Hilfe ist die VDI-Richtlinie 3807-1, die einheitliche Grundlagen für die Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten schaffen will.

4 Gesamtkonzepte entwickeln

Um zu einem schlüssigen Energiekonzept zu kommen, müssen zunächst die grundsätzlich zur Verfügung stehenden Maßnahmen ins Auge gefasst werden. Sie unterscheiden sich üblicherweise hinsichtlich ihrer Effektivität und ihrer Wirtschaftlichkeit. Die schon angesprochene VDI-Richtlinie 3922 nennt folgende Möglichkeiten:

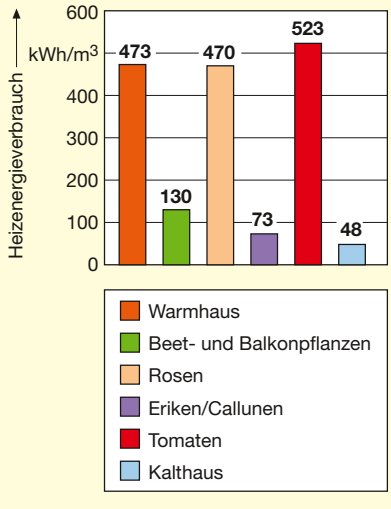
- Reduzieren des Energieverbrauchs durch Verminderung unnötigen Leerlaufs von Maschinen, Vermeidung unnötiger Aufheiz- und Abkühlphasen, Überprüfung der Prozessparameter und Sicherheitsreserven
- Senken des spezifischen Energieverbrauchs durch Einsatz von energetisch günstigen Techniken
- Verbessern der Wirkungs- und Nutzungsgrade durch optimierte und damit hohe Auslastung der Produktionsanlagen, gute Regeleinrichtungen, Senkung der Verteilungsverluste, sorgfältige Instandhaltung, Prüfung möglicher Kopplung von Kraft-, Wärme- und Kälteproduktion, Einsatz optimal geeigneter Energieträger
- Energierückgewinnung durch Wärmerückgewinnung, energetische Nutzung von Reststoffen
- Nutzung regenerativer Energiequellen (Bild ❺)

Aus diesen grundsätzlich möglichen Einzelmaßnahmen muss dann ein Konzept entwickelt werden, das den Bedürfnissen des zu sanierenden Betriebs genügt und das sowohl die Gesamtheit als auch nur ausgesuchte Bereiche der Energieversorgung betreffen kann. Das reicht von Überlegungen zur Strom-, Wärme- und Kälteversorgung hin zu den unzähligen Aspekten effizienter Energieanwendungen in allen Gebäudegewerken wie Heizungs-, Lüftungs-, Beleuchtungs- und Klimatechnik sowie Warmwasser- und anderer Medienversorgung. Spätestens hier wird deutlich, dass bei einer komplexen Energieoptimierung die Zusammenarbeit mehrerer Fachbetriebe aus der Gebäudetechnik oder die Einschaltung eines erfahrenen Energieberaters notwendig werden kann.

5 Maßnahmen analysieren und auswählen

Es ist anzuraten, zunächst die einfachsten und kostengünstigsten Schritte zu überlegen, zu bewerten und dann durchzuführen. Als erstes sollten – so trivial das klingt – alle nicht mehr benutzten Energieverbraucher abgeschaltet oder sogar deinstalliert werden. Der zweite Erfolg versprechende Ansatzpunkt sind die Energielieferverträge, über die mit den Lieferanten hartnäckig verhandelt werden sollte. Auch wenn es bisher viel zu selten praktiziert wird: Es besteht in vielen Fällen die Möglichkeit, den Versorger zu wechseln.

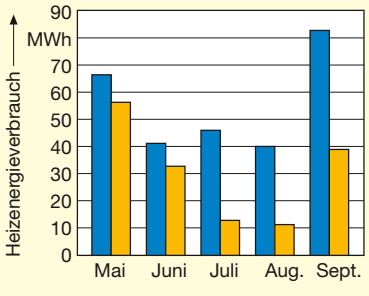
Eine dritte Möglichkeit ist seit Jahren bei Bundesbehörden und Kommunen zu beobachten: Sie verlassen sich immer häufiger auf das Energieeffizienz-Contracting, einem Finanzierungsmodell, das auch Unternehmen hohe Investionskosten ersparen kann (Bild ❻). Beim Contracting plant, finanziert und realisiert der so genannte Contractor das gesamte Vorhaben und übernimmt anschließend für einen zuvor festgelegten Vertragszeitraum sowohl die Betriebsführung als auch die Instandhaltung und laufende Optimierung der neuen Energie sparenden Anlagen. Die Refinanzierung der Investition erfolgt in der Regel über vertraglich festgelegte Entgelte für Energielieferungen oder durch eine Beteiligung an den eingesparten Energiekosten, je nach Contracting-Modell. Solche Verträge bieten vermehrt auch lokale Energieversorger an.



◀ ❹ **Jährlicher Heizenergiebedarf verschiedener Modellbetriebe in kWh/m³**

Quelle: Landesinitiative Zukunftsenergien NRW

Die 20 m² Solaranlage erspart jährlich derzeit ca. 5 000 Euro und amortisiert sich in etwa 5 Jahren



❺ **Einsparungen durch Einsatz einer Solaranlage in einer Einfachturnhalle**

Quelle: BINE

Neben den Ansätzen, die schon kurzfristig Erfolge versprechen, gibt es Maßnahmen größeren Umfangs wie den Umbau oder den Ersatz der energietechnischen Anlagen oder auch Veränderungen am Gebäude. In diesen Fällen sind dann eher das qualifizierte Ingenieurbüro und der Architekt gefragt.

Die folgende Aufstellung ist ein Beispiel für einen Maßnahmenkatalog:

Verbesserungen bei den Stromkosten:

- Überprüfung und Anpassung der Strombezugsverträge
- Einführung eines Lastmanagementsystems zur Reduktion und Begrenzung der Spitzenlast
- Erneuerung der Blindstromkompensationsanlage.

Verbesserungen bei der Wärmeerzeugung und -verteilung:

- Erneuerung der Dampfkesselanlage und Umstellung auf einen anderen Brennstoff
- Installation eines BHKW
- Montage der fehlenden Isolierung an der Dampfleitung

Verbesserungen an der Druckluftanlage:

- Installation einer Wärmerückgewinnungsanlage
- Beseitigung von Leckagen

Bei investionsintensiven Maßnahmen ist die Wirtschaftlichkeit und Amortisationszeit von entscheidender Bedeutung. Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen sind in der VDI-Richtlinie 2067-1 festgelegt.

6 Konzept vorlegen und Maßnahmen umsetzen

Nach den Erfassungs- und Bewertungsarbeiten ist dem Kunden das Gesamtkonzept vorzulegen. Es empfiehlt sich dafür eine Gliederung, wie sie die VDI-Richtlinie 3922 vorschlägt. Besonders ist darauf zu achten, dass sich auch wesentliche Randbedingungen und Annahmen im Bericht wiederfinden. Die Umsetzung der Maßnahmen kann – entsprechend der weiten Bandbreite der Möglichkeiten – in vielen Fällen schon ganz einfach darin bestehen, das Betriebspersonal zu einem energiesparenden Verhalten anzuleiten. Entsprechende Betriebsanweisungen sind schnell formuliert und vermittelt und können schon beträchtliche Einsparungen zur Folge haben. Die Umsetzung der Maßnahmen kann aber auch komplexe Planungs- und Installationsarbeiten erforderlich machen, die dann zweckmäßigerweise vollständig an Dritte vergeben werden müssen. Nach der Durchführung der Maßnahmen müssen die Ist-Werte regelmäßig mit den geplanten Werten verglichen werden. Nur so sind frühzeitig Fehler zu erkennen und zu beseitigen.

7 Praxisbeispiel aus einem Metall verarbeitenden Betrieb

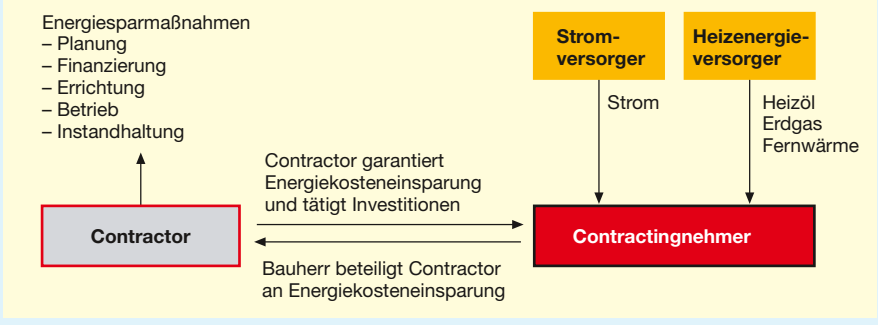
Der Leitfaden „Energiekonzepte für kleine und mittlere Unternehmen“ [1] berichtet von einem mittelständischen Unternehmen, das Dreh- und Frästeile sowie komplette Baugruppen aus Metall herstellt. Der Entschluss der Betriebsleitung zu Sanierungsmaßnahmen diente dem Ziel der Kostensenkung und des Umweltschutzes. Bewusst wurde ein positives Unternehmens-Image als Zusatznutzen einkalkuliert. Tafel ❷ zeigt die Ausgangssituation, die durchgeführten Maßnahmen und die Ergebnisse des neuen Energiekonzepts.

In der Aufstellung fehlt eine Berechnung der Wirtschaftlichkeit. Sie hängt im Wesentlichen von der wirtschaftlichen Nutzungdauer und von staatlichen Förderungen ab, die je nach Bundesland unterschiedlich hoch sein können.

8 Energiecontrolling

Mit der bis hierher beschriebenen Vorgehensweise wurde ein Weg zu einem effizienten Energiekonzept aufgezeigt. Es lässt sich natürlich weiter verfeinern und ausdehnen – beispielsweise mit dem so genannten Energiecontrolling. Dafür werden die wichtigsten Energieverbraucher einer Detailanalyse unterzogen. Das verursacht zwar einen relativ hohen messtechnischen und organisatorischen Aufwand, der jedoch aufgrund der vergleichsweise großen Einsparpotentiale vertretbar ist. Ziel der Detailanalyse ist es, differenzierte Daten über die Energieversorgungs- und -nutzungsstrukturen des Betriebs zu bekommen, um damit die Energieeffizienz der wichtigsten energietechnischen Systeme beurteilen, Schwachstellen aufdecken und bewerten sowie Verbesserungsmöglichkeiten erarbeiten zu können. Mit Hilfe eines Energiecontrolling lassen sich zudem technische Fehlfunktionen aufspüren, langfristige Verbrauchstrends aufzeigen und die Energiekosten für die Kostenträgerrechnung exakt zuordnen. Dabei handelt es sich um kein zeitlich begrenztes Projekt, sondern um einen dauerhaften Bestandteil des Betriebsablaufes.

Basis ist die kontinuierliche messtechnische Erfassung von Unterverbräuchen eines Betriebs sowie die gleichzeitige Erfassung der wesentlichen Einflussfaktoren auf den Ver-



❻ **Energiespar-Contracting**

Tafel ❷ Praxisbeispiel eines Metall verarbeitenden Betriebs

Ausgangssituation	**Beleuchtung** einer Produktionshalle mit Lichtbändern mit je 2 Leuchten á 58 W und konventionellem Vorschaltgerät; mit weißen Reflektoren; Leistung einschließlich Vorschaltgeräten: 63,5 kW_{el}		
	Kompressoranlage mit Rückkühlanlage für die Druckluftversorgung: 3 Kompressoren mit je 18,5 kW_{el}		
	Wärmeversorgung: Heizung und Trinkwassererwärmung für Produktions- und Verwaltungsgebäude über Heizkessel (Heizöl EL)		
Maßnahmen	**Beleuchtung** Aufsetzen von Reflektoren zur besseren Lichtlenkung und Halbierung der Leuchtmittel auf 1 pro Leuchte.	**Kompressoranlage** Nutzung der Kompressorabwärme zur Wärmeversorgung des Werks. Dadurch Senkung des Heizölverbrauchs. Wärmerückgewinnungsgrad: ca. 70 %; mittl. Nutzwärmeleistung: 26 kW bei 5000 h/a	**Photovoltaikanlage** Installation einer PV-Anlage auf dem Hallendach. Leistung: 69 kW_P; Modulfläche: 560 m^2
Ergebnisse Senkung Energieverbrauch	160000 kWh/a	130000 kWh/a bzw. 13000 l Heizöl pro Jahr	66300 kWh/a
Senkung CO_2-Emissionen	107,8 t/a	41,2 t/a	44,7 t/a
Senkung Energiekosten	8000 €/a	1450 €/a	32000 €/a

Wichtige Punkte für Energiekonzepte

- Die Hilfe eines Branchenenergiekonzepts kann die Entwicklung eines eigenen, firmenindividuellen Energiekonzeptes erheblich erleichtern und beschleunigen.
- Basis für die Erarbeitung eines Energiekonzepts ist eine umfassende Energieanalyse über Energiebedarfsprofil und Entwicklung in den vergangenen Jahren.
- Prioritäten sollten anhand des Anteils einzelner Verbrauchseinheiten am Gesamtverbrauch gesetzt werden.
- Zumindest die wichtigsten Energieverbraucher sollten im Rahmen eines kontinuierlichen Energiecontrollings überwacht und regelmäßig optimiert werden.
- Ein umfassendes Energiekonzept beinhaltet in der Regel organisatorische und investive Maßnahmen in nahezu allen energieverbrauchsrelevanten Bereichen.
- Bei der Beheizung von Produktions und Lagerhallen empfehlen sich unter energetischen Aspekten vor allem Strahlungs- oder Fußbodenheizungen.
- Ältere oder überdimensionierte Kesselanlagen in der zentralen Wärmeerzeugung sorgen für unnötig hohe Energieverbräuche.
- Die Erzeugung von Dampf als Energiemedium ist mit hohen Umwandlungsverlusten verbunden und sollte möglichst ausgetauscht werden.
- Energiesparlampen oder Leuchtstofflampen statt Glühlampen verwenden.
- Ersatz konventioneller Vorschaltgeräte durch verlustarme oder elektronische Vorschaltgeräte.
- Möglichst hocheffiziente Leuchten mit zweckmäßiger Lichtverteilung (z. B. Spiegelrasterleuchten) verwenden.
- Abstand der Leuchte von der Arbeitsfläche (Leuchtenhöhe) verringern.
- Bedarfsgerechte Steuerung der Beleuchtung: zeitgesteuert, tageslichtabhängig, anwesenheitsgesteuert.
- Durch Optimierung von Strom und Gaslieferverträgen können erhebliche Kosteneinsparungen beim Energiebezug erzielt werden.
- Ein Lastmanagementsystem hilft, besonders kostspielige Lastspitzen beim Stromverbrauch zu vermeiden.
- Die bei der Drucklufterzeugung entstehende Abwärme sollte zur Raumbeheizung oder Warmwasserbereitung genutzt werden.
- Durch Optimierung von übergeordneten und internen Steuerungen von Druckluftstationen sind erhebliche Energieeinsparungen möglich.
- Die Sanierung einer maroden oder nicht mehr bedarfsgerechten Druckluftverteilung kann sich schon nach kurzer Zeit rechnen.
- Bei der Kälteerzeugung kommt es vor allem auf die sinnvollste Konstellation aus Anlagentechnik, Kältemittel, Kühlmedium und Temperaturverhältnissen an.
- Absorptionskälteanlagen, die beispielsweise mit Abwärme oder Solaranlagen betrieben werden können, sind in den Betriebskosten bis zu 70 % günstiger als ausschließlich strombasierte Kälteanlagen.
- In Betrieben, in denen gleichzeitig und möglichst ganzjährig sowohl Strom als auch Wärme auf einem Temperaturniveau bis ca. 90 °C benötigt wird, kann sich der Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung lohnen.
- Die Nutzung unerschöpflicher Energiequellen wie Sonne, Erdwärme oder Biomasse kann für produzierende Unternehmen oder Dienstleister in etlichen Bereichen wirtschaftliche Vorteile haben.
- Nicht zu unterschätzen sind Imagegewinn und zum Teil auch Werbeeffekte, die sich durch den demonstrativen Einsatz regenerativer Energien erzielen lassen.
- Auch ohne oder mit geringen Investitionen sind in vielen Unternehmen bereits erhebliche Einsparungen möglich, wenn es gelingt, die Mitarbeiter zu energiesparendem Verhalten zu motivieren.

Quelle: Energieagentur NRW [2]

brauch wie beispielsweise produzierte Stückzahlen und Betriebsstunden von Anlagen. Diese Daten fließen in eine nach Verursachern gegliederte Abrechnung des Energieverbrauchs ein, um Einsparziele zu definieren und Anreize zur Senkung der Energiekosten in betreffenden Kostenstellen zu schaffen. Abhängig vom Umfang der zu verarbeitenden Daten kann die Auswertung und Darstellung mit Tabellenkalkulationsprogrammen oder auch mit spezieller Software für Energiecontrolling erfolgen. Für größere Unternehmen empfiehlt sich die Einführung eines kompletten betrieblichen Energiemanagements. Es bietet gute Voraussetzungen, die energetische Situation des Betriebs dauerhaft zu verbessern. Dies erfordert jedoch ein gesamtunternehmerisches energiepolitisches Engagement. Das bedeutet: ein Energiemanagement muss genau wie ein Umweltmanagement konsequent von der Unternehmensleitung getragen werden.

Literatur

[1] Landesgewerbeamt Baden-Württemberg: Leitfaden für Energiekonzepte für mittlere und kleinere Unternehmen. Stuttgart 2004.
[2] Energieagentur NRW: Energieeffizienz in Unternehmen. Ein Leitfaden der Energieagentur NRW für Entscheider und Energieverantwortliche. Düsseldorf 2005.