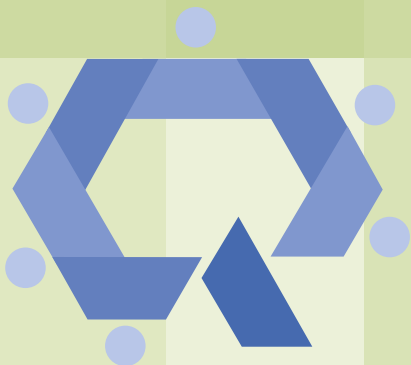


POCKET POWER

Industrielles Energie- management



HANSER

Robert Schmitt
Sebastian Günther

Industrielles Energiemanagement

Tipps und Tricks zum Einstieg

unter Mitarbeit von
Eike Permin, Markus Große Böckmann,
Christoph Hammers

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung – mit Ausnahme der in den §§ 53, 54 URG genannten Sonderfälle –, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 2014 Carl Hanser Verlag München

<http://www.hanser-fachbuch.de>

Lektorat: Lisa Hoffmann-Bäuml

Herstellung: Andrea Reffke

Layout: Der Buchmacher, Arthur Lenner, München

Umschlaggestaltung: Parzhuber & Partner GmbH, München

Umschlagrealisation: Stephan Rönigk

Druck und Bindung: Kösel, Krugzell

Printed in Germany

ISBN 978-3-446-43789-0

E-Book-ISBN 978-3-446-43841-5

Inhalt

Wegweiser	5
1 Politische und ökonomische Rahmenbedingungen	7
1.1 Entwicklung von Verbrauch und Preis energetischer Ressourcen	7
1.2 Politische Rahmenbedingungen	10
2 Motivation zur Erhöhung der Energieeffizienz in der Industrie	13
2.1 Monetäre Gründe	13
2.2 Erfüllung von Forderungen des Gesetzgebers ..	15
2.3 Image, Kundenbindung und soziale Verantwortung	16
2.4 Strategische Gründe	17
3 Herausforderungen des industriellen Energiemanagements	19
3.1 Komplexität und Transparenz des Systems aus Energieversorgung und Energieverbrauchern ..	20
3.2 Technisches Prozessverständnis der Maschinen, Anlagen und Abläufe	21
3.3 Organisatorisches Wissen zur Verbesserung von Unternehmensabläufen	22
3.4 Einbindung aller Mitarbeiter und Bewusstsein für das energetische Handeln	23
3.5 Priorisierung von Maßnahmen	24

4	Ausgestaltung eines industriellen Energiemanagementsystems	27
4.1	Anforderungen und Aufbau der DIN EN ISO 50001	27
4.2	Aufbau eines prozessorientierten Energiemanagementsystems	34
4.3	Führungsprozesse	37
4.4	Kernprozesse	48
4.5	Unterstützungsprozesse	77
5	Dokumentation des Energiemanagementsystems	85
6	Beispiele für Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz	93
6.1	Organisatorische Maßnahmen	93
6.2	Technologische Maßnahmen	97
7	Integration eines Energiemanagementsystems in bestehende Managementsysteme	107
7.1	Zusammenhang zwischen Qualitäts-, Umwelt- und Energiemanagement	107
7.2	Inhaltliche Entsprechungen internationaler Normen	109
7.3	Vorgehen bei der Integration	112
8	Begriffe des industriellen Energiemanagements	121
	Literatur	123

Wegweiser

Dieses Buch wendet sich an Praktiker. Die folgenden drei Symbole führen Sie schnell zum Ziel:



Dieses Symbol markiert **Anwendungstipps**: Hier erfahren Sie, wie Sie bei der Umsetzung am besten vorgehen.



Hier geben wir Ihnen **Praxisbeispiele**, die zeigen, wie die Thematik von anderen konkret umgesetzt wird.



Wo Sie dieses Symbol sehen, weisen wir Sie auf **Hürden und Hindernisse** hin, die einer Umsetzung erfahrungsgemäß oft im Wege stehen.

1 Politische und ökonomische Rahmenbedingungen

Die Motivation für die Auseinandersetzung mit dem Thema Energieeffizienz im industriellen Umfeld hat viele Triebfedern. Der größte und in diesem Zusammenhang auch der wichtigste Motivator ist die Reduktion von Kosten. Aber auch andere Treiber wie politische Rahmenbedingungen gewinnen an Bedeutung.

1.1 Entwicklung von Verbrauch und Preis energetischer Ressourcen

Die Preise der Energierohstoffe sind in Deutschland zwischen 2002 und 2012 drastisch gestiegen. Ausschlaggebend für diese Preisentwicklung ist nicht ausschließlich die fortschreitende Verknappung von Rohstoffen, sondern vielmehr die Nachfragesteigerungen auf den Weltenergiemärkten. Eine kurzfristige Verbrauchszunahme führt auf Grund der langen Realisierungszeiten kapitalintensiver Explorations- und Bergbauarbeiten zu Preissteigerungen. Weitere wichtige Ursachen der hohen Energiepreise sind die politischen und wirtschaftlichen Unsicherheiten in den Produzentenländern sowie die Marktmacht der OPEC-Staaten, die einen wachsenden Beitrag zur weltweiten Ölversorgung leisten.

Zusätzlich wird durch die ungleiche regionale Verteilung der Energierohstoffe ein Ausweichen der Verbraucherländer auf andere Bezugsquellen immer schwieriger [BMWib 2013].

1.1.1 Preisentwicklung für Energie

Auch nach einer Inflationsbereinigung der Preise bedeutet die aufgezeigte Entwicklung einen überproportional starken Anstieg der Preise für energetische Ressourcen.

Die Entwicklung der Preise für Gas und Strom folgt in etwa der des Rohöls. Der relative Anstieg, bezogen auf das Jahr 2000, ist in (Bild 1) dargestellt.

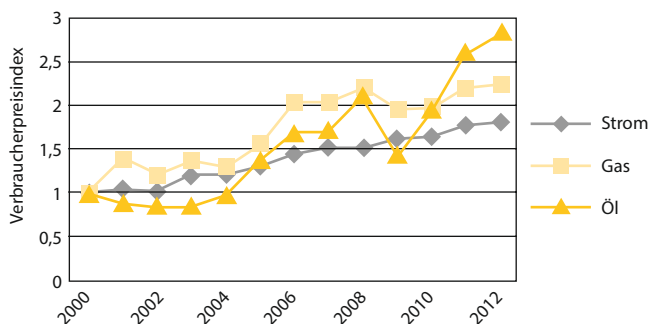


Bild 1: Entwicklung des Verbraucherpreisindex [BMWia 2013]

Der Anteil der Energiekosten an der Bruttowertschöpfung eines Unternehmens liegt im Durchschnitt bei ca. 9 % [BMU 2011][Destatis 2013]. In energieintensiven Industrien liegt dieser Anteil deutlich höher; in der Metallherzeugung und -bearbeitung beträgt er ca. 25 % und in der Papier- und Chemieindustrie liegt er bei ca. 23 % [Statista 2013].

1.1.2 Verbrauch energetischer Ressourcen

Der weltweite Energieverbrauch stieg in den letzten zehn Jahren um etwa 25 %. Aufgrund global vernetzter Märkte ist dies eine der Hauptursachen für die Preisentwicklung. Die gestiegene Nachfrage nach Energie rührt aber vor allem von Schwellenländern und China her. In Deutschland hingegen veränderte sich der Gesamtenergieverbrauch in den letzten Jahren kaum.

Die Industrie verbrauchte 2011 knapp ein Drittel der insgesamt in Deutschland konsumierten Energie [BMWib 2013]. Diese wird vor allem für Prozesswärme, mechanische Energie sowie Raumwärme, Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt (vgl. Bild 2) [BMWia 2013].

Ein großer Anteil der Prozesswärme wird direkt durch Brennstoffe erzeugt. Der Verbrauch an elektrischem Strom wird, im Gegensatz zu der dargestellten Grafik, vor allem durch die Umwandlung in mechanische Energie bestimmt.

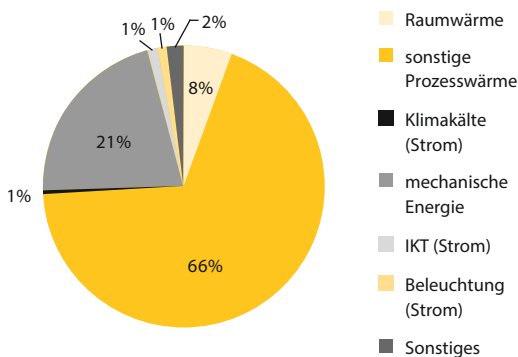


Bild 2: Industrieller Energieverbrauch [BMWia 2013]

1.2 Politische Rahmenbedingungen

Energieverbrauch und -effizienz sowohl der Industrie als auch privater Haushalte wurden in den vergangenen Jahren immer stärker in den politischen Fokus gerückt. Damit einher gingen eine Vielzahl von Auflagen und Verpflichtungen, aber auch Fördermaßnahmen und Steuererleichterungen für besonders engagierte Unternehmen. Die wichtigsten Triebfedern hierbei sind das Erkennen von Energieeffizienz als Basis der Kostensenkung und damit ein Vorteil im internationalen Wettbewerb sowie der Wille zu mehr Nachhaltigkeit durch Bevorzugung erneuerbarer Energien und Reduktion von klima- und umweltschädlichen Emissionen.

1.2.1 Politische Willensbekundungen

Auf internationaler wie auf europäischer Ebene besteht der politische Wille zur Steigerung der Energieeffizienz im privaten und industriellen Umfeld. So wird die Reduktion der Emission von klimaschädlichem CO₂ regelmäßig sowohl innerhalb der G8-Treffen als auch auf Konferenzen der Vereinten Nationen thematisiert. Konkrete Vereinbarungen und Ziele wurden jedoch bislang nicht festgelegt. Auf Ebene der EU hingegen haben sich alle Mitgliedsstaaten verpflichtet, ihren Energieverbrauch bis 2016 um etwa 9% gegenüber dem Niveau des Zeitraums 2001 bis 2005 abzusenken. Die hierfür offiziell verabschiedete Richtlinie 2006/32/EG stellt in diesem Sinne zwar kein rechtlich verpflichtendes Ziel, jedoch eine starke politische Willensbekundung dar [EU 2006]. Die Erreichung der vorgegebenen Ziele wird durch Gesetzgebungsinitiativen auf nationaler Ebene (z.B. StromStG und EnergieStG) unterstützt.

1.2.2 Förderung erneuerbarer Energien

Der gezielte Ausbau der erneuerbaren Energien ist ein in Deutschland offiziell erklärtes politisches Ziel. Hierzu zählen Solarenergie, Wasser- und Windkraft, Gezeitenkraftwerke, Geothermie sowie das Verbrennen von Biomasse. Erneuerbare Energien gelten als nachhaltige Versorgung, da durch ihre Erzeugung keine Ressourcen verbraucht werden, die nachkommenden Generationen nicht mehr zur Verfügung stehen.

Die Gesetzgebung zur finanziellen Förderung von erneuerbaren Energien hat durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) direkten Einfluss auf den Strompreis in Deutschland. Hier wird ein Ausgleich der erhöhten Erzeugungspreise von z. B. Solar- und Windenergie geschaffen, der einen festen Anteil des Strompreises ausmacht. Nur durch solche Förderungen ist es möglich, viele Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie, insbesondere durch Photovoltaik, wirtschaftlich rentabel zu betreiben.

1.2.3 Emissionshandel

Emittenten großer Mengen an CO₂ wie z. B. Unternehmen der Eisen- und Stahlverhüttung sind in der Europäischen Union aufgefordert, Emissionszertifikate vorzuweisen. Diese wurden in den letzten Jahren in der Größenordnung ihrer Erzeugung an die betroffenen Unternehmen ausgegeben. Zukünftig wird jedoch die Anzahl der zur Verfügung stehenden Zertifikate reduziert werden. Betreiber neuerer, effizienterer Anlagen werden dadurch in die Lage versetzt, die von ihnen nicht benötigten Emissionsrechte gewinnbringend zu veräußern. Den Betreibern älterer, weniger effizienter Anlagen entstehen hierdurch Mehrkosten, die zukünftige Investitio-

nen in Maßnahmen zur CO₂-Einsparung begünstigt erscheinen lassen. Beabsichtigt ist also die direkte Förderung von Maßnahmen, die bei geringem monetärem Aufwand die höchsten Potenziale zur Reduktion von CO₂-Emissionen liefern.
