

Mattes, Katharina; Jäger, Angela; Kelnhofer, Anton; Gotsch, Matthias

**Research Report**

## Energieeffizienz im Betriebsalltag: Chancen durch Energiemanagement und Qualifikation

Mitteilungen aus der ISI-Erhebung - Modernisierung der Produktion, No. 70

**Provided in Cooperation with:**

Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI

Suggested Citation: Mattes, Katharina; Jäger, Angela; Kelnhofer, Anton; Gotsch, Matthias (2017) : Energieeffizienz im Betriebsalltag: Chancen durch Energiemanagement und Qualifikation, Mitteilungen aus der ISI-Erhebung - Modernisierung der Produktion, No. 70, Fraunhofer ISI, Karlsruhe

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/10419/157862>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

## Energieeffizienz im Betriebsalltag

*Chancen durch Energiemanagement und Qualifikation*

*Katharina Mattes, Angela Jäger, Anton Kelnhofer,  
Matthias Gotsch*

Eine möglichst energieeffiziente und damit auch kostengünstige Produktion – welches Unternehmen wünscht sich dies nicht? In nahezu allen Bereichen des Verarbeitenden Gewerbes wird eine effiziente Energienutzung immer wichtiger und in vielen Fällen sogar zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil gegenüber konkurrierenden Unternehmen – gerade in Zeiten steigender Energiepreise. Doch eine energieeffiziente Fertigung entsteht nicht von heute auf morgen und bedarf neben dem Einsatz technischer Effizienzlösungen auch strategischer Managementwerkzeuge und geeigneter Qualifikationsmaßnahmen für die betroffenen Beschäftigten.

Die folgenden Auswertungen mit Daten aus der Erhebung *Modernisierung der Produktion 2015* können Unternehmen neue Wege aufzeigen, wie insbesondere der Einsatz von Energiemanagementsystemen und das Angebot von formellen oder informellen Qualifikationsmöglichkeiten eine effiziente Energienutzung im Betriebsalltag unterstützen und somit entscheidende Wettbewerbsvorteile ermöglichen.

### *Einleitung*

Im Verarbeitenden Gewerbe liegen noch beachtliche Energieeinsparungspotenziale vor. Mehrere Analysen des Fraunhofer ISI wie etwa die *Mitteilung zur Erhebung* Nr. 51 zeigen, dass in der Produktion mindestens von einem Energieeinsparungspotenzial von durchschnittlich 15 Prozent ausgegangen werden kann. Gleichzeitig ist eine energieeffiziente Produktion zur Sicherung und zum Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit von Industriebetrieben in Deutschland unerlässlich. Zum einen können direkt Kosten eingespart werden, zum anderen kann durch die einhergehenden Verbesserungen im Produktionsprozess die Produktivität gesteigert werden.

Eine effiziente Energienutzung ist auch gesamtwirtschaftlich gesehen von zentraler Bedeutung, denn der Energiebedarf der industriellen Produktion beträgt etwa ein Viertel des gesamten Energiebedarfs Deutschlands. Eine energieeffiziente Produktion ist folglich auch von hohem gesellschaftlichen und politischen Interesse, vor allem, um die langfristigen Energie- und Klimaziele Deutschlands zu erreichen.

Zur Ausschöpfung der Energieeinsparungspotenziale im Produktionsbereich gibt es verschiedene Effizienztechnologien und Effizienzstrategien. Neben den technischen Ansätzen zur Energieeinsparung spielen strategische Managementwerkzeuge eine zentrale Rolle, um Einsparungspotenziale aufzudecken und das Thema Energieeffizienz im Betrieb zu verankern. Nicht zuletzt können gezielte Qualifikationsmaßnahmen den Beschäftigten das notwendige Know-how vermitteln und sie entsprechend sensibilisieren.

### *Leitfragen*

Vor diesem Hintergrund beleuchtet die vorliegende Studie den aktuellen Stand zur Nutzung technischer Energieeffizienzlösungen im Verarbeitenden Gewerbe Deutschlands sowie zu Managementinstrumenten und Qualifikationsmaßnahmen, die eine energieeffiziente Produktion ermöglichen und fördern. Hierzu wird auf Basis der ISI-Erhebung *Modernisierung der Produktion* 2015 folgenden Fragen nachgegangen:

- Welche Effizienztechnologien und Effizienzstrategien zur Energieeinsparung kommen in den Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes zum Einsatz?
- Weisen Betriebe unterschiedlicher Größenklassen oder Branchen verschiedene Nutzungsraten dieser Effizienztechnologien und Effizienzstrategien auf?
- Inwiefern ist die Nutzung von Energiemanagementsystemen in Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes verbreitet?
- Sind Betriebe, die ein zertifiziertes Energiemanagementsystem einsetzen, besser aufgestellt hinsichtlich der Nutzung von technischen Effizienzlösungen?
- Werden Energieeffizienzmaßnahmen in der Produktion häufiger von Betrieben eingesetzt, welche Qualifikationsmaßnahmen für ihre Beschäftigten anbieten?

### *Nutzung von technischen Energieeffizienzlösungen*

Technische Energieeffizienzlösungen führen zu einer Senkung von Energieverbräuchen in der Produktion und können unterschiedlichster Art sein. Im Folgenden wird die Verbreitung von ausgewählten Energieeffizienztechnologien und -maßnahmen im Verarbeitenden Gewerbe beleuchtet. Zu den untersuchten Energieeffizienztechnologien gehören (1) Kontrollsysteme zur automatisierten Abschaltung von Maschinen in Schwachlastzeiten, beispielsweise mittels PROFIenergy, (2) die Nutzung eines intelligenten Steuerungs- und Regelungssystems zur energieoptimierten Prozessführung sowie (3) Technologien zur Rückgewinnung von Bewegungs- oder Prozessenergie, wie beispielsweise Abwärmenutzung. Darüber hinaus wird die Verbreitung folgender Effizienzstrategien betrachtet: (1) Abschalten von Komponenten, Maschinen oder Anlagen bei Nichtnutzung, wie beispielsweise das Abschalten von Druckluft oder der Einsatz von Helligkeitssensoren für die Beleuchtung, (2) Nachrüsten von bestehenden Maschinen oder Anlagen für eine energieeffizientere Produktion, z. B. durch höchsteffiziente Motoren, durch das Anbringen von Isolation oder durch den Einsatz von Wärmetauschern sowie (3) vorzeitiger Ersatz von bestehenden Maschinen oder Anlagen durch neue Maschinen oder Anlagen, die zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs führen.

Wie in Abbildung 1 sichtbar wird, setzt ein relevanter Anteil der Betriebe bereits verschiedene Energieeffizienztechnologien und -strategien im Betrieb ein. Dabei weisen die verschiedenen Energieeffizienzlösungen jedoch deutlich unterschiedliche Verbreitungsgrade auf. Nur in wenigen Betrieben werden Kontrollsysteme zum automatisierten Abschalten von Maschinen in Schwachlastzeiten eingesetzt (16 Prozent). Auch intelligente Steuerungs- und Regelungssysteme für eine energieoptimierte Prozessführung werden im Durchschnitt nur von einem Fünftel der Betriebe genutzt (22 Prozent). Im Gegensatz dazu setzen 39 Prozent der Betriebe Technologien zur Rückgewinnung von Bewegungs- oder Prozessenergie in ihrer Produktion ein.

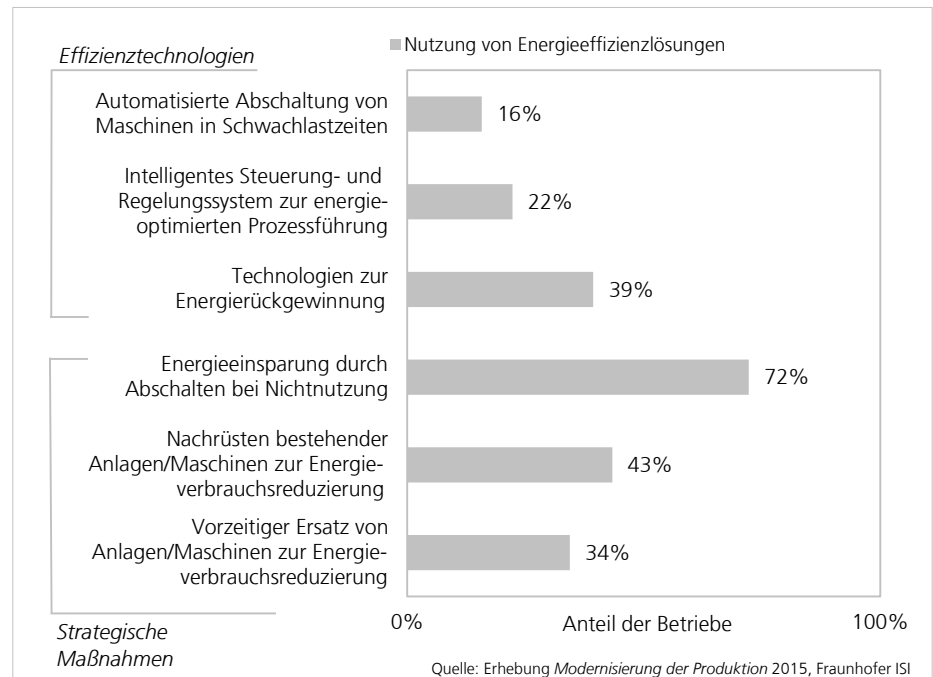
*Verschiedenste  
Effizienzlösungen  
bereits im Einsatz*

Aus strategischer Perspektive am weitesten verbreitet ist die Strategie des Abschaltens von Komponenten, Maschinen oder Anlagen bei Nichtnutzung, die im Durchschnitt von knapp drei Viertel der Betriebe umgesetzt wird (72 Prozent). Die Strategie des Nachrüstens bestehender Maschinen oder Anlagen mit energieeffizienten Komponenten wenden immerhin noch 43 Prozent der Betriebe an. Jeder dritte Betrieb setzt (auch) auf die Strategie, bestehende Anlagen oder Maschinen vorzeitig durch energieeffizientere Lösungen zu ersetzen (34 Prozent).

Deutlich wird mit diesem Überblick, dass automatisierte technische Lösungsansätze zur Steigerung der Energieeffizienz bisher noch nicht in größerem Umfang Anwendung finden. Gleichzeitig kann festgehalten werden, dass Energieeffizienz bei Investi-

tionsentscheidungen eine relevante Rolle spielt und passende Lösungen auf dem Markt nachgefragt werden.

Abbildung 1:  
Nutzung von  
Energieeffizienz-  
lösungen



Um die Verbreitung von Effizienzlösungen weiter zu verstehen, hilft der Blick auf einen Vergleich zwischen größeren und kleineren Betrieben. Hierzu werden die Betriebe in drei Größenklassen abhängig von ihrer Beschäftigtenanzahl eingeteilt. Kleine Betriebe umfassen Standorte mit weniger als 50 Beschäftigten, unter dem Begriff mittlere Betriebe sind Standorte mit 50 bis 249 Beschäftigten gefasst und große Betriebe haben 250 oder mehr Beschäftigte am Standort.

Kleine Betriebe  
haben  
Nachholbedarf bei  
der Nutzung von  
Energieeffizienz-  
lösungen

Wie in Abbildung 2 gut sichtbar wird, ist der Einsatz von Effizienztechnologien wie auch von Energieeffizienzstrategien in größeren Betrieben deutlich häufiger verbreitet. Kleine und mittlere Betriebe wenden diese Lösungen in geringerem Maße an. Dabei wird ein Muster entlang der Komplexität der Effizienzlösung sowie des Investitionsvolumens sichtbar. Bei der wenig komplexen Strategie des Abschaltens bei Nichtnutzung sind die Unterschiede zwischen den Betriebsgrößengruppen relativ gering. 81 Prozent der großen Betriebe nutzen diese Strategie, aber auch immerhin 69 Prozent der kleinen Betriebe. Für die kostspieligeren Energieeffizienzlösungen fällt der Unterschied hinsichtlich der Nutzungsrate zwischen allen drei Betriebsgrößen deutlich größer aus. Fast ein Drittel der großen Betriebe (62 Prozent) rüstet bestehende Anlagen mit energieeffizienten Komponenten nach, bei kleinen Betrieben sind es nur ein Drittel (33 Prozent). Auch Technologien zur Energierückgewinnung wer-

den von über der Hälfte aller großen Betriebe (58 Prozent) eingesetzt, hingegen nutzt diese Technologie nur ein Viertel der kleinen Betriebe (26 Prozent).

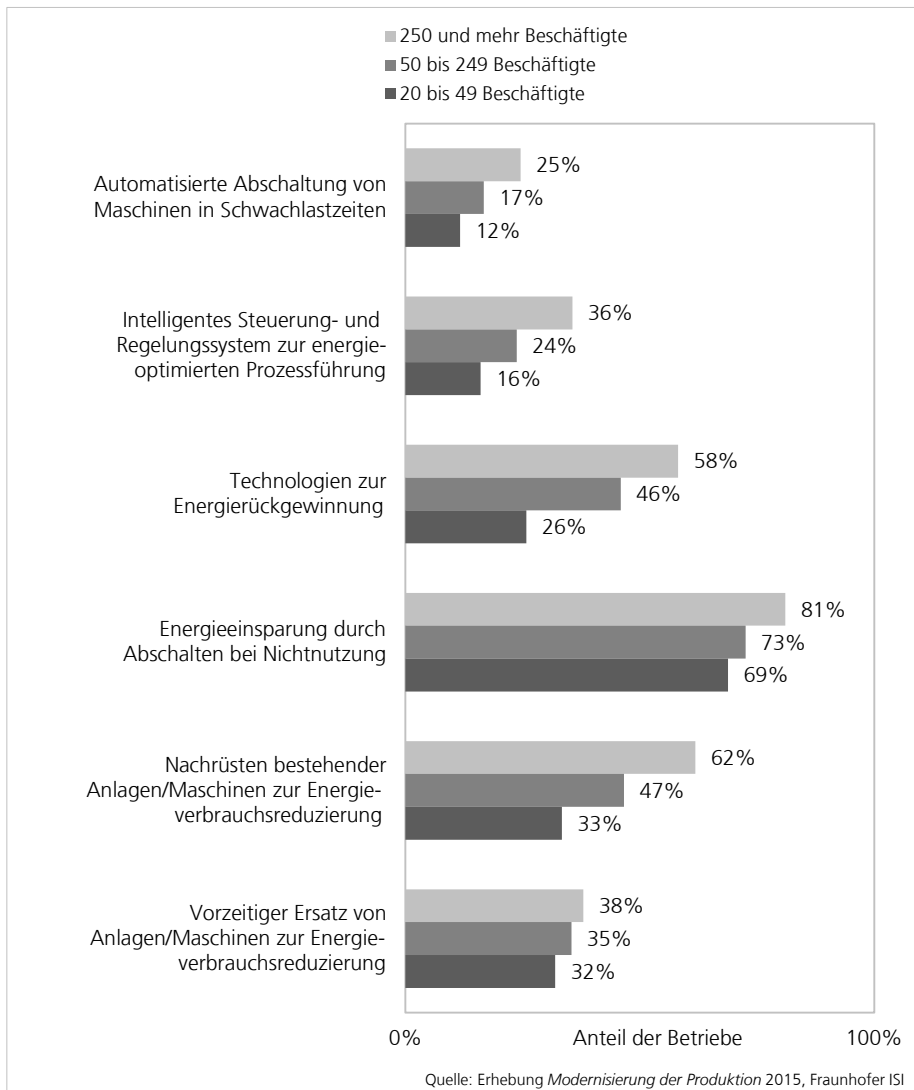


Abbildung 2:  
Nutzung von Energieeffizienz-  
lösungen nach  
Betriebsgröße

Auch intelligente Steuerungs- und Regelungssysteme für eine energieoptimierte Prozessführung sowie Kontrollsysteme zur automatisierten Abschaltung von Maschinen in Schwachlastzeiten werden von einem deutlich größeren Anteil der Großbetriebe eingesetzt. Kleine und mittlere Betriebe greifen seltener auf diese umfassenden Lösungen zurück. Obwohl der vorzeitige Ersatz bestehender Anlagen und Maschinen durch energieeffiziente Lösungen ebenfalls vergleichsweise hohe Investitionen erfordert, sind bei dieser Energieeffizienzstrategie überraschenderweise die Unterschiede zwischen den verschiedenen Betriebsgrößen vernachlässigbar. Über alle Betriebsgrößen

*Energieintensive  
Betriebe nutzen  
verstärkt  
Energieeffizienz-  
lösungen*

Ben hinweg liegt der Anteil an Betrieben, die auf diese Strategie setzen, bei etwa einem Drittel.

Neben der Betriebsgröße und den damit verbundenen Unterschieden etwa im Investitionsvermögen lässt sich auch vermuten, dass die Nutzung von Energieeffizienzlösungen ebenfalls abhängig vom Energiebedarf ist. Hierzu werden die verschiedenen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes anhand der durchschnittlichen Energieintensitäten in drei Gruppen eingeteilt. Die energieintensiven Branchen weisen einen Energiekostenanteil am Bruttoproduktionswert von mehr als 4 Prozent auf. Hierzu zählen etwa die Glas- und Keramikindustrie, die Papier- und Chemieindustrie sowie die Metallherzeugung. Die Branchen mit einem mittleren Energieverbrauch haben einen Energiekostenanteil am Bruttoproduktionswert von 2 bis 4 Prozent; bei den nicht energieintensiven Branchen liegt der Anteil unter 2 Prozent. Zu den Branchen mit einem mittleren Energieverbrauch gehören beispielsweise die Textilherstellung, die Nahrungs- und Getränkeherstellung, die Pharmaindustrie, Gummi- und Kunststoffindustrie sowie die Herstellung von Metallherzeugnissen oder von Möbeln. Zu den nicht energieintensiven Branchen lassen sich die Elektronik- und Elektroindustrie, der Maschinenbau, der Fahrzeugbau, die Bekleidungsindustrie, die Tabakindustrie sowie die Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen sowie die Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen zuordnen.

Für diese drei Branchengruppen zeigt Abbildung 3 die durchschnittlichen Nutzerraten zu den verschiedenen Energieeffizienzlösungen. Die am weitesten verbreitete Strategie des Abschaltens von Komponenten, Maschinen oder Anlagen bei Nichtnutzung wird von Betrieben aus energieintensiven Branchen zu einem deutlich größeren Anteil (82 Prozent) realisiert. In nicht energieintensiven Branchen kommen das Nachrüsten bestehender Anlagen (32 Prozent) bzw. deren vorzeitiger Ersatz (26 Prozent) deutlich seltener zum Einsatz. Ebenso nutzen mit Abstand deutlich weniger Betriebe dieser Branchen intelligente Steuerungs- und Regelungssysteme für eine energieoptimierte Prozessführung (15 Prozent) sowie Technologien zur Energierückgewinnung (29 Prozent). Auch Kontrollsysteme zum automatisierten Abschalten von Maschinen in Schwachlastzeiten werden von Betrieben, die den nichtenergieintensiven Branchen angehören, weniger (11 Prozent) eingesetzt als von den Betrieben der anderen Branchen mit höherem Energieverbrauch (19 bzw. 17 Prozent).

Insgesamt lässt sich festhalten, dass insbesondere investitionsintensivere und komplexere Energieeffizienztechnologien und -strategien in Betrieben der Branchen mit einem hohen bzw. einem mittleren Energieverbrauch in einem deutlich größeren Umfang verbreitet sind als in Betrieben, die zu den Branchen mit einem niedrigen Energieverbrauch zählen.

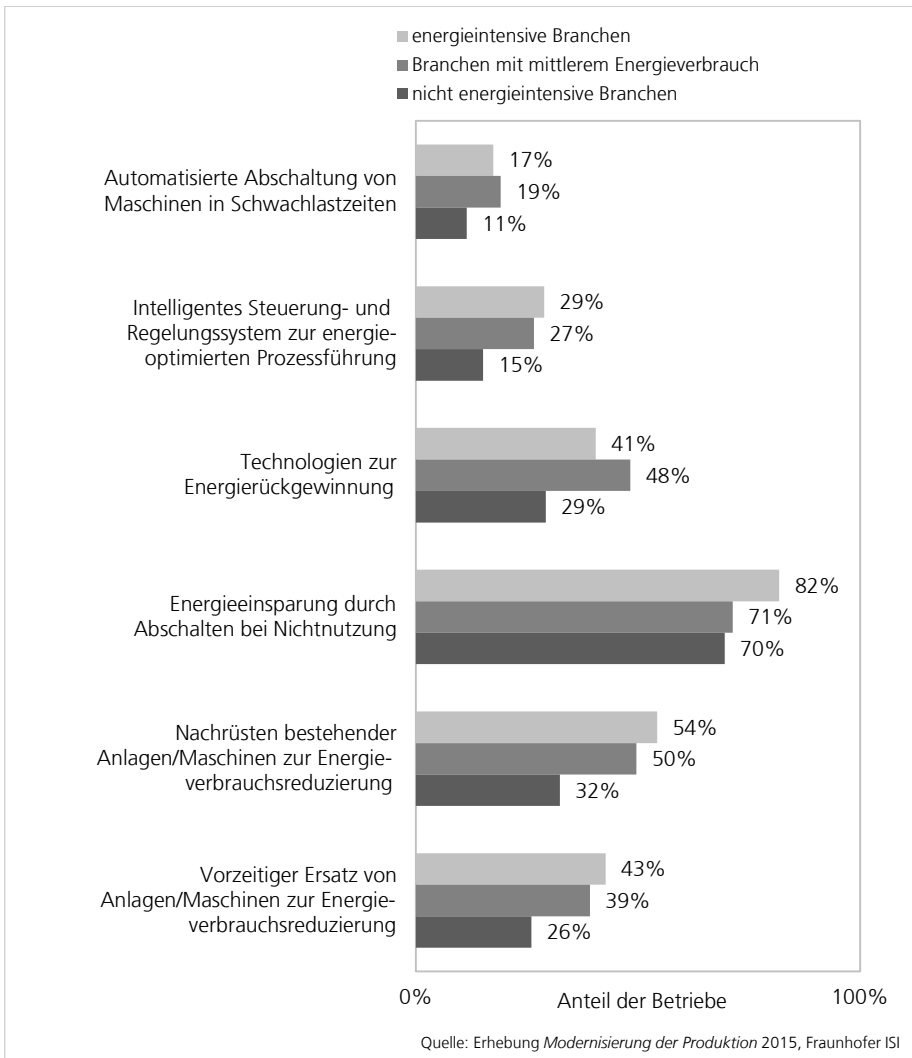


Abbildung 3:  
Nutzung von Energieeffizienz-  
lösungen nach  
Branchen

Darüber hinaus zeigt sich, dass die Nutzung technischer Ansätze zur Energieeinsparung abhängig von der Art der Produktion ist. Insbesondere die Seriengröße bestimmt, inwieweit auch kleinere Einsparpotenziale ökonomisch relevant werden und aufgrund kontinuierlicher Materialflüsse zentrale Steuerungs- und Kontrollinstrumente bereits im Produktionslayout angelegt sind. In vertiefenden Analysen zeigt sich, dass deutlich mehr Betriebe mit einer Produktion in Großserie die betrachteten Effizienztechnologien und -strategien nutzen als Betriebe mit mittleren Seriengrößen oder gar einer auf Einzelproduktion ausgerichteten Produktion.

*Fertigung in Großserien bietet mehr Ansätze für den Einsatz von Energieeffizienz-lösungen*

Insbesondere private Konsumenten legen in größerem Ausmaß Wert auf ein grünes Image des Herstellers. Anzunehmen ist zudem, dass Endkunden an nachhaltigen Produkten interessiert sind. Jedoch sind bei vergleichender Betrachtung von Betrieben, die für den privaten Konsumenten produzieren, und den Zulieferern bzw. Lohn-



fertigern, die für die Industrie produzieren, keine Unterschiede festzustellen. Auch Betriebe, die für Endkunden arbeiten, setzen nicht in höherem Maße Energieeffizienzlösungen ein. Energieeffizienzlösungen werden unabhängig von der Position des Betriebs in der Wertschöpfungskette eingesetzt. Entscheidend sind hingegen die Art des hergestellten Produkts, die eingesetzten Produktionstechnologien sowie damit verbunden der Energiebedarf im Herstellungsprozess.

#### *Energiemanagementsysteme erleichtern die Verbreitung von Effizienzlösungen*

Eine wesentliche Voraussetzung für den Einsatz von energieeffizienten Lösungen in der Produktion ist das Bewusstsein über Ansatzpunkte und Einsparpotenziale. Fehlende Informationen führen dazu, dass Einsparpotenziale nicht erkannt und daher energieeffiziente Lösungen nicht ergriffen werden. Energiemanagementsysteme helfen durch die systematische Erfassung der Energieströme, diesen Informationsmangel zu überwinden und schaffen zudem eine Basis zur Entscheidung bei Investitionen. Sie tragen dazu bei, bestehende Effizienzpotenziale im Unternehmen aufzuspüren und den Energieverbrauch zu beobachten. Dies bildet eine gute Basis für eine regelmäßige Überprüfung, in welchen Produktionsbereichen Effizienzmaßnahmen eingesetzt werden sollten.

#### *Rasanter Anstieg bei der Nutzung von Energiemanagementsystemen seit 2012*

Insgesamt verwendeten 2015 im Durchschnitt 21 Prozent der Betriebe ein nach ISO 50001 zertifiziertes Energiemanagementsystem. Im Vergleich zur Nutzungsrate von 2012 ist somit ein beachtlicher Anstieg festzustellen. Damals hatten lediglich 5 Prozent der Betriebe ein ISO 50001-zertifiziertes Energiemanagementsystem implementiert. Dieser Zuwachs kann zum einen in der zunehmenden Bedeutung der Energieeffizienz begründet sein, zum anderen auch durch die antizipierte Energieauditpflicht für größere Betriebe, die Ende 2015 in Kraft getreten ist.

Abbildung 4 zeigt die Nutzung von ISO 50001-zertifizierten Energiemanagementsystemen im Vergleich von 2012 zu 2015 getrennt für die Betriebsgrößen und macht damit vor allem eines deutlich: Energiemanagementsysteme werden sowohl von kleinen, mittleren und großen Betrieben sehr viel häufiger eingesetzt. 2015 hat etwa die Hälfte der großen Betriebe ein solches System eingeführt, was im Vergleich zum Jahr 2012 fast eine Verdreifachung darstellt. Auch bei kleinen und mittleren Betrieben fällt die Steigerung sehr deutlich aus. 2015 ist jeweils das Fünffache des Wertes von 2012 zu beobachten. So lag die Nutzungsquote bei kleineren Betrieben 2012 bei 2 Prozent und drei Jahre später bereits bei 11 Prozent. Die mittleren Betriebe hatten 2012 eine Adoptionsrate von 4 Prozent, die 2015 auf 22 Prozent angestiegen ist.

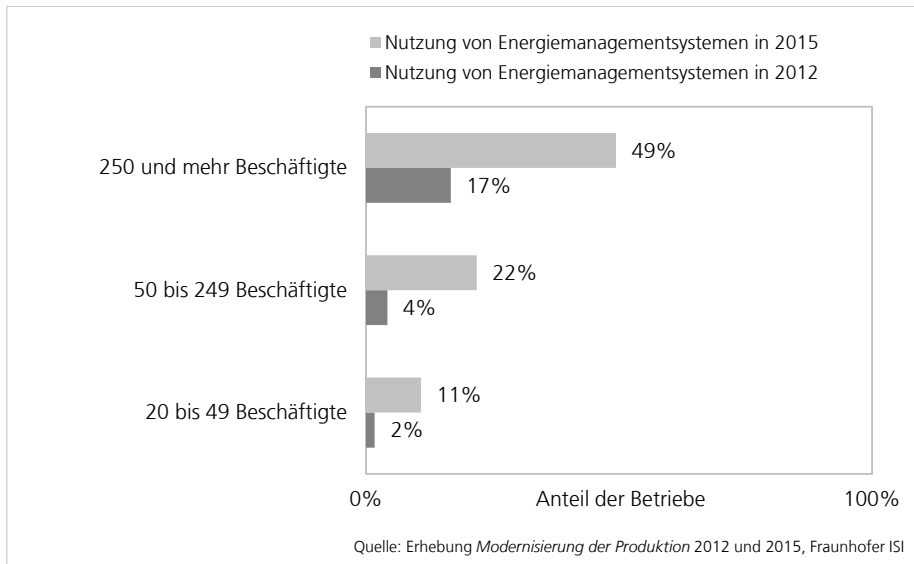


Abbildung 4:  
Nutzung von Energiemanagementsystemen

Bemerkenswert ist zum einen, dass mittlerweile dieses komplexe Managementinstrument auch von kleinen Betrieben eingesetzt wird. Zum anderen ist hervorzuheben, dass sich die Einführung von Energiemanagementsystemen in den mittelgroßen Betrieben in den betrachteten drei Jahren von einer so gut wie nicht genutzten Maßnahme zu einem bei etwa jedem fünften Betrieb eingeführten Managementinstrument entwickelt hat. Diese rasante Entwicklung bei der Einführung dieser Energiemanagementinstrumente wird in den kommenden Jahren eine gute Grundlage für die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen und somit für die Ausschöpfung von Energieeffizienzpotenzialen bieten. Weiterführende Analysen zeigen darüber hinaus, dass die Verbreitung von Energiemanagementsystemen in Betrieben aus nicht energieintensiven Branchen deutlich geringer ist (13 Prozent) als bei Betrieben aus Branchen mit einem mittleren (25 Prozent) bzw. hohem Energieverbrauch (34 Prozent).

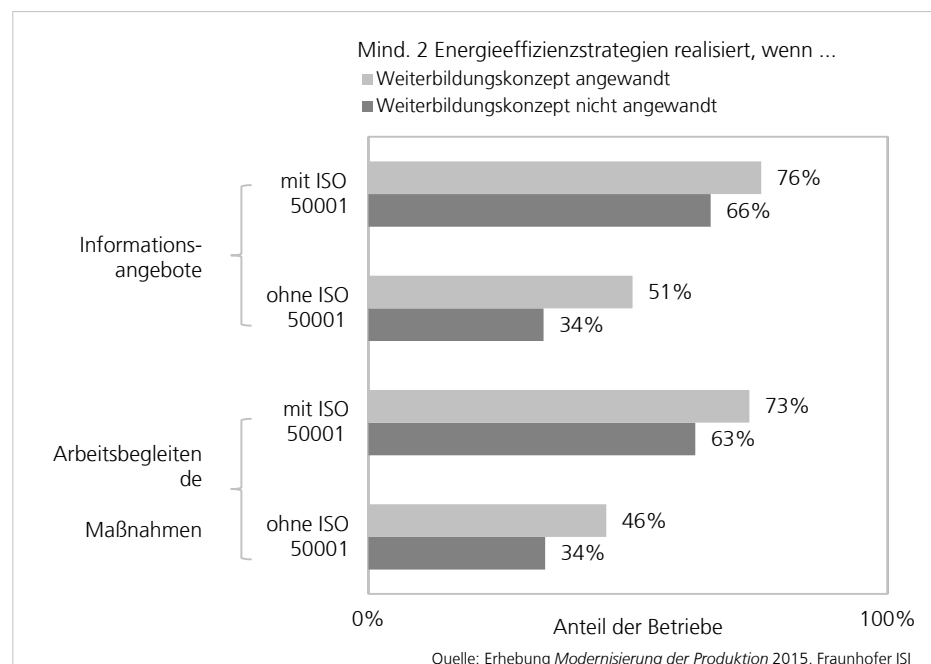
Insgesamt deckt sich die höhere Nutzungsrate der Energiemanagementsysteme mit der höheren Nutzung von Energieeffizienzlösungen. Die Verbreitung von Energiemanagementsystemen scheint demnach für die Nutzung von Energieeffizienzlösungen eine zentrale Rolle zu spielen. Diese Interpretation wird auch gestützt durch Detailanalysen zur Verbreitung von Energieeffizienzlösungen in Abhängigkeit vom Einsatz eines Energiemanagementsystems. Es zeigt sich, dass der Einsatz von Energiemanagementsystemen insbesondere den Einsatz von anspruchsvolleren und komplexeren Lösungen maßgeblich unterstützen kann. Die Nutzung von Technologien zur Energierückgewinnung ist bei Betrieben mit Managementsystem (63 Prozent) doppelt so häufig anzutreffen als bei Betrieben ohne diese organisatorische Unterstützung (33 Prozent). Intelligente Steuerungs- und Regelungssysteme zur energieoptimierten Prozessführung werden von 43 Prozent der Betriebe mit einem Energiemanagementsystem genutzt; es sind lediglich 16 Prozent unter den anderen Betrieben.

*Enorme Hebelwirkung durch Energiemanagementsysteme – Treiber für eine energieeffiziente Produktion*

Bei vergleichsweise trivialeren Energieeffizienzlösungen, die kein ergänzendes Informationssystem bedingen, wie beispielsweise der Strategie des Abschaltens bei Nichtnutzung, ist der Unterschied dagegen nur relativ gering (70 Prozent im Vergleich zu 81 Prozent). Dies verdeutlicht umso mehr die Wichtigkeit der zunehmenden Verbreitung von Energiemanagementsystemen sowie deren Beitrag für die Verbreitung von Energieeffizienzlösungen, speziell aus dem Bereich automatisierter und intelligenter technischer Lösungsansätze. Darüber hinaus wird mit diesen Analysen auch deutlich, dass gerade Betriebe aus nicht energieintensiven Branchen durch die Nutzung von Energiemanagementsystemen profitieren können, bietet dieses Instrument doch eine zentrale Hilfestellung, ungenutzte Energieeinsparpotenziale zu identifizieren.

#### Qualifikationsmaßnahmen befördern die Nutzung von Energieeffizienzstrategien

Abbildung 5:  
Nutzung von Energieeffizienzstrategien und Qualifikationskonzepten



Der Zugang zu neuem Wissen ist häufig notwendig, um Veränderungen im Betrieb anzustoßen. Neben Energiemanagementsystemen bieten Qualifikationsmaßnahmen Zugang zu weiteren Informationen, die eine Veränderung bestehender Praktiken im Betrieb und somit die Umsetzung neuer Lösungen befördern können. Für Beschäftigte in der Produktion bieten z. B. arbeitsbegleitende Maßnahmen, wie Job Rotation, Unterweisung am Arbeitsplatz oder ein organisierter Erfahrungsaustausch mit Kollegen, informelle Lernmöglichkeiten. Dagegen stellen Informationsangebote, wie beispielsweise der Besuch von IHK-Veranstaltungen oder die Nutzung von Fachdatenbanken, Lernmöglichkeiten in einem formellen Rahmen dar.

Abbildung 5 zeigt, dass das Angebot sowohl informeller als auch formeller Lernmöglichkeiten dazu beiträgt, dass Betriebe vermehrt technische Effizienzlösungen in der Produktion einsetzen können. Betriebe, welche diese Angebote für Produktionsbeschäftigte bereithalten, setzen eher Strategien wie Abschalten bei Nichtnutzung oder Nachrüstung ein oder setzen auf den vorzeitigen Ersatz ihrer Maschinen durch energieeffiziente Lösungen. Dieser Befund gilt unabhängig davon, ob Betriebe über ein zertifiziertes Energiemanagementsystem verfügen oder nicht. Vielmehr lässt sich beobachten, dass dieser unterstützende Effekt von Qualifikationsmaßnahmen bei Betrieben ohne zertifiziertes Energiemanagement stärker ausgeprägt ist.

#### *Zusammenfassung*

Die verschiedenen Energieeffizienztechnologien und -strategien werden bereits von einem relevanten Anteil der Betriebe zur Ausschöpfung von Effizienzpotenzialen in der Produktion eingesetzt – sie sind jedoch sehr unterschiedlich verbreitet. Gerade bei kleineren Betrieben und Betrieben aus nicht energieintensiven Branchen besteht noch ein größeres Umsetzungspotenzial, vor allem bei komplexeren Effizienzlösungen.

Für die Verbreitung von Energieeffizienzlösungen spielt die Nutzung von Energiemanagementsystemen eine zentrale Rolle. Energieeinsparpotenziale können daher gerade in den Betrieben, die bisher im Durchschnitt eher weniger Effizienzmaßnahmen umsetzen, durch die Nutzung von Energiemanagementsystemen aufgedeckt und ausgeschöpft werden – bieten sie doch eine wesentliche Hilfestellung zur Beobachtung des Energieverbrauchs und zum systematischen Aufspüren von Effizienzpotenzialen sowie Ansatzpunkten zur Umsetzung technischer Einsparmaßnahmen.

Neben Energiemanagementsystemen ist das Angebot zur Qualifikation ein ausschlaggebender Faktor für eine energieeffiziente Produktion. Gerade vonseiten der IHKs oder von Wirtschaftsförderungen gibt es niederschwellige Angebote, mit denen Beschäftigte neues Wissen übermittelt bekommen. Genauso bieten betriebsinterne Maßnahmen, wie ein abteilungsübergreifender Erfahrungsaustausch, oder betriebsübergreifende Maßnahmen, wie die Teilnahme an Energieeffizienz-Netzwerken, Anregungen und Zugang zu neuen Erkenntnissen. Darüber hinaus wird durch die aktive Einbindung und Beteiligung der Beschäftigten die Akzeptanz der umgesetzten Effizienzlösungen gestärkt. So können nicht allein nur Kosteneinsparungen durch die umgesetzten Energieeffizienzlösungen erzielt werden, was zu Wettbewerbsvorteilen führt, sondern häufig auch weitere Innovationen im Betrieb angeschoben werden.

*Qualifikation für Beschäftigte in der Produktion erleichtern Einsatz von Effizienzmaßnahmen*

*Energieeffizienztechnologien sind keine Rarität mehr*

*Energiemanagementsysteme lassen zusätzliche Einsparmöglichkeiten und Ansatzpunkte erkennen*

*Lernmöglichkeiten und Informationen erleichtern den Umstieg auf effiziente Lösungen*

*Die ISI-Erhebung  
Modernisierung der Produktion 2015*

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI führt seit 1993 regelmäßig Erhebungen zur *Modernisierung der Produktion* durch. Die Erhebung deckt alle Branchen des Verarbeitenden Gewerbes ab. Untersuchungsgegenstand sind die Produktionsstrategien, der Einsatz innovativer Organisations- und Technikkonzepte in der Produktion, Fragen des Personaleinsatzes sowie Fragen zur Wahl des Produktionsstandortes. Daneben werden Leistungsindikatoren wie Produktivität, Flexibilität und Qualität erhoben. Mit diesen Informationen erlaubt die Umfrage detaillierte Analysen zur Modernität und Leistungskraft der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes.

Die vorliegende Mitteilung stützt sich auf Daten der Erhebungsrunde 2015, für die 15 720 Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland angeschrieben wurden. Bis August 2015 schickten 1 282 Firmen einen verwertbar ausgefüllten Fragebogen zurück (Rücklaufquote 8 Prozent). Die antwortenden Betriebe decken das gesamte Verarbeitende Gewerbe umfassend ab. Unter anderem sind Betriebe des Maschinenbaus und der Metallverarbeitenden Industrie zu 17 bzw. 20 Prozent vertreten, die Elektroindustrie zu 12 Prozent, die Gummi- und Kunststoffverarbeitende Industrie zu 8 Prozent, das Ernährungsgewerbe zu 8 Prozent und das Papier-, Verlags- und Druckgewerbe zu 5 Prozent. Betriebe mit weniger als 100 Beschäftigten stellen 66 Prozent, mittelgroße Betriebe 31 Prozent und große Betriebe (mit mehr als 1 000 Beschäftigten) 3 Prozent der antwortenden Firmen.

Die bisher erschienenen Mitteilungen finden sich im Internet unter der Adresse:

[http://www.isi.fraunhofer.de/isi-de/i/publikationen/mitteilung\\_pi.php](http://www.isi.fraunhofer.de/isi-de/i/publikationen/mitteilung_pi.php)

Wenn Sie an speziellen Auswertungen der Datenbasis interessiert sind, wenden Sie sich bitte an:

*Spomenka Maloca, Fraunhofer ISI*

*Tel.: 0721 6809-328*

*E-Mail: [spomenka.maloca@isi.fraunhofer.de](mailto:spomenka.maloca@isi.fraunhofer.de)*

*Impressum*

Modernisierung der Produktion  
Mitteilung aus der ISI-Erhebung

*Herausgeber*

Fraunhofer-Institut für  
System- und Innovationsforschung ISI  
Breslauer Straße 48  
76139 Karlsruhe  
[www.isi.fraunhofer.de](http://www.isi.fraunhofer.de)

*Autoren*

Katharina Mattes, Angela Jäger,  
Anton Kelnhofer, Matthias Gotsch