

Umweltforschung in Baden-Württemberg

Zwischenbericht anlässlich des Statuskolloquiums
Umweltforschung Baden-Württemberg 2018

19./20. April 2018
Schwabenlandhalle Fellbach
Guntram-Palm-Platz 1, 70734 Fellbach

100PLUS Betriebe für Ressourceneffizienz

von

Mario Schmidt, Christian Haubach, Marlene Preiß
Hochschule Pforzheim
Institut für Industrial Ecology INEC

Joa Bauer, Hannes Spieth
Umwelttechnik BW GmbH
Landesagentur für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz B.-W.

Förderkennzeichen: L75 17001-17002

Die Arbeiten dieses Projekts werden mit Mitteln
des Landes Baden-Württemberg durchgeführt

100Plus Betriebe für Ressourceneffizienz

Förderkennzeichen: L75 17001

Bearbeiter:

Prof. Dr. Mario Schmidt*, Dr. Hannes Spieth†, Dr. Christian Haubach*, Marlene Preiß*, Dr. Joa Bauert†

*Hochschule Pforzheim, †Umwelttechnik BW

Laufzeit: 1.1.2017 – 31.12.2018

Abstract:

Produzierende Unternehmen aus Baden-Württemberg haben Ressourceneffizienz-Maßnahmen, die in ihrem Unternehmen geplant oder bereits erfolgreich umgesetzt wurden, als baden-württembergische Leuchtturm Projekte vorgeschlagen. Die besten Beispiele wurden gemeinsam durch die beteiligten Wirtschaftsverbände, das Umweltministerium und die beteiligten Forschungsnehmer ausgewählt und ausgewertet und werden am Ende des Projektes veröffentlicht. Das Projekt ist Teil der „Allianz für mehr Ressourceneffizienz“, die 2013 zwischen der Landesregierung und den führenden Wirtschaftsverbänden des Landes, einschließlich dem Landesverband der Industrie (LVI), dem baden-württembergischen Industrie- und Handelstages, dem Verband der Chemischen Industrie (VCI), dem Verband der Maschinen- und Anlagenbauer (VDMA) und dem Zentralverband der Elektrogeräteindustrie (ZVEI) geschlossen wurde. In dem Beitrag wird die statistische Auswertung des Projektes vorgestellt. Da Projekt wird gemeinsam vom Institut für Industrial Ecology der Hochschule Pforzheim und der Landesagentur Umwelttechnik BW durchgeführt und ausgewertet.

Manufacturing companies from Baden-Württemberg proposed its successfully implemented or planned measures to resource efficiency for 100 lighthouse projects in Baden-Württemberg. The best practice examples were selected jointly by the participating industrial organizations, the Ministry of Environment, Umwelttechnik BW and the scientists of the research network and are presented publicly at the end of the project. The project is part of the "Alliance for more efficient use of resources", which, in 2013, was established between the state government and the leading business associations in the state, including the Association of Industry (LVI) and the provincial divisions of the Chambers of Commerce and Industry (BWIHK), the German Chemical Industry Association (VCI), the Association of the German Engineering Federation (VDMA) and the Central Association of the Electrical and Electronics Industry (ZVEI). In the article the statistical assessment of the project is presented. The project is coordinated and evaluated by a cooperation of the Institute for Industrial Ecology (INEC) and the state agency Umwelttechnik BW.

In den Jahren 2014 bis 2017 konnten sich Unternehmen in Baden-Württemberg mit ihren Praxisbeispielen um eine Aufnahme in die Initiative „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ bewerben. Die Auswahl der Fallbeispiele aus den eingegangenen Bewerbungen erfolgte durch eine Fachjury. Dabei waren die Höhe der Einsparungen, der Innovationsgehalt der Maßnahme sowie deren Transferpotenzial entscheidende Auswahlkriterien. Insgesamt wurden 106 Praxisbeispiele von der Jury ausgewählt. In Band 1 und 2 sind davon 103 Fallbeispiele abgedruckt. In drei Fällen konnte keine Fallbeispielbeschreibung erstellt werden.

Im Rahmen der Begleitforschung wurden die ausgewählten Fallbeispiele nach mehreren Kriterien ausgewertet. Es wurden Gemeinsamkeiten und Unterschiede untersucht. Die Auswertungen, die die vorgestellten Maßnahmen charakterisieren, beziehen sich auf die 106 ausgewählten Fallbeispiele. Datengrundlage sind die publizierten Fallbeispielbeschreibungen sowie die eingereichten Bewerbungsunterlagen. Darüber hinaus gehen Einschätzungen und Hintergrundrecherchen der Jury zu einzelnen Fallbeispielen aus dem Bewerbungsprozess in die Auswertung mit ein.

Die Anzahl der ausgewählten und letztlich auch publizierten Fallbeispiele dokumentiert, dass das Ziel, 100 Betriebe für Ressourceneffizienz zu finden, übertroffen wurde. Tatsächlich sind sogar durch Kooperationsprojekte aus mehreren Unternehmen insgesamt 117 Betriebe in der Initiative „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ vertreten. In vier Fällen ist ein Betrieb mit zwei Beispielen vertreten, während in zwei Fällen Unternehmen mit mehreren Betriebsstätten präsent sind. So werden vier bzw. zwei Beispiele eines Unternehmens aus verschiedenen Betrieben des jeweiligen Unternehmens präsentiert. Insofern beziehen sich die Auswertungen, die die beteiligten Betriebe charakterisieren, auf 117 Betriebe. Um die Repräsentativität der Ergebnisse beurteilen zu können, wurden diese der Grundgesamtheit aller Unternehmen und Betriebe des verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg gegenübergestellt. Die entsprechenden Daten stammen aus Erhebungen des Statistischen Landesamts. Die Anzahl und der Umsatz der Unternehmen und Betriebe liegen nach Unternehmensgröße, Wirtschaftszweigen und in unterschiedlichen regionalen Gliederungen vor (www.statistik-bw.de/GesamtwBranchen/UnternehmensBetriebe und www.statistik-bw.de/Industrie/Struktur).

Charakterisierung der ausgewählten Betriebe

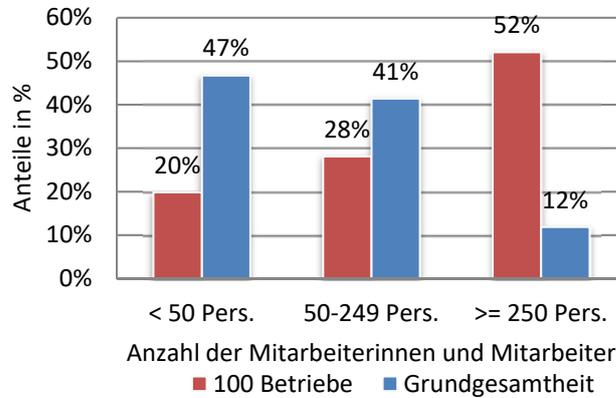
Zu Beginn des 100-Betriebe-Projekts für Ressourceneffizienz wurde vermutet, dass sich große Unternehmen stärker am Projekt beteiligen werden als kleine. Diese Erwartung hat sich bestätigt. Der Anteil der großen Unternehmen, nach EU-Definition Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz größer als 50 Mio. Euro, an den insgesamt ausgewählten Unternehmen liegt bei über 50 %. Der Anteil von kleinen Unternehmen beträgt 20 % und der von mittleren 28 %.

Der Eindruck, dass sich größere Unternehmen stärker am Projekt beteiligt haben, wird auch durch den Abgleich mit den relativen Anteilen der Unternehmen nach Unternehmensgröße der Grundgesamtheit bestätigt, da sie dort lediglich 12 % aller Unternehmen ausmachen. Insbesondere kleine Unternehmen mit weniger als 50 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von weniger als 10 Mio. Euro sind im Projekt unterrepräsentiert, aber auch bei mittelgroßen Unternehmen beträgt die Differenz zwischen dem Anteil bei den ausgewählten Betrieben und dem Anteil in der Grundgesamtheit 13 %.

Im Gegensatz zu anderen EU-Ländern ist das verarbeitende Gewerbe in Baden-Württemberg, so wie in weiten Teilen Deutschlands insgesamt, stark von mittelständischen Unternehmen geprägt. Allerdings beschreibt die EU-Definition zur Unternehmensgröße basierend auf Mitarbeiterzahl und Umsatz die reale Situation der meisten mittelständischen Unternehmen nur unzureichend. So gibt es Unternehmen,

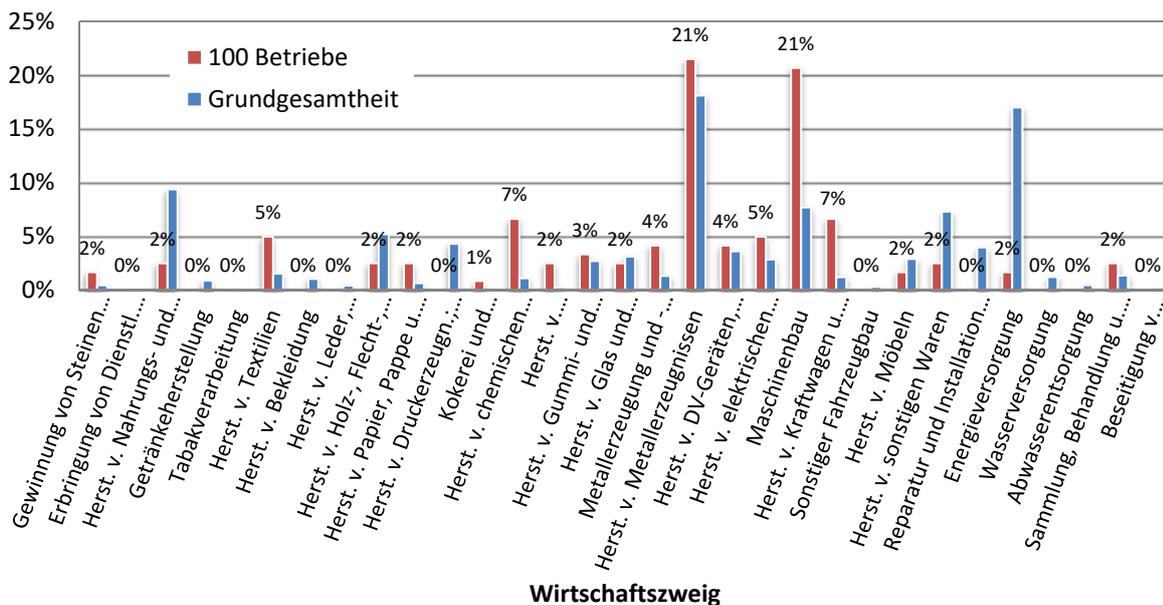
die nach Definition zwar ein großes Unternehmen sind, jedoch mittelständische Unternehmensstrukturen aufweisen. Viele große Unternehmen sind als Familienunternehmen eigentümergeführt und trotz globaler Absatzmärkte stark lokal verankert. Darüber hinaus kennzeichnet diese Unternehmen eine Unternehmensstrategie, die sich i. d. R. am langfristigen Weiterbestehen des Unternehmens im Familienbesitz orientiert.

Ein weiteres Charakterisierungsmerkmal der ausgewählten Betriebe ist die Frage, ob es sich um den Hauptsitz eines Unternehmens handelt, oder um einen weiteren Standort bzw. eine Niederlassung. In der mittelständisch geprägten Struktur der Unternehmen im verarbeiteten Gewerbe der baden-württembergischen Industrie dürfte der Stammsitz des jeweiligen Unternehmens, insbesondere bei eigentümergeführten Unternehmen, eine Vorreiterrolle einnehmen. Von den ausgewählten Beispielen waren 77 % am Stammsitz des jeweiligen Unternehmens und 23 % an den Niederlassungen. Kleine Unternehmen haben meist nur einen Produktionsstandort, wobei kleine betriebliche Einheiten auch Standorte von großen Konzernen sein können. Die im 100-Betriebe-Projekt ausgewählten Niederlassungen von Konzernen sind in der Regel allerdings selbst große Betriebe. Es hat sich gezeigt, dass diese Einheiten oftmals ein großes Eigeninteresse an Effizienzmaßnahmen haben, da sie innerhalb des jeweiligen Konzerns im Wettbewerb mit anderen Standorten stehen. Es gibt somit für alle Betriebsgrößen individuelle Motive für Ressourceneffizienz. Inwiefern die Bedeutung des Standorts im Unternehmen eine Rolle für die Umsetzung von Ressourceneffizienzmaßnahmen spielt, lässt sich somit nicht pauschal beantworten.



Repräsentativität der 100 Betriebe (n=117) bezüglich der Mitarbeiterzahl gemessen an der Grundgesamtheit der Betriebe des verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg

Repräsentativität der Branchenverteilung der ausgewählten Unternehmen (n=117) gemessen an der Grundgesamtheit der Betriebe des verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg



Repräsentativität der Branchenverteilung der ausgewählten Unternehmen (n=117) gemessen an der Grundgesamtheit der Betriebe des verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg

Ein Hauptziel des Vorhabens war es, möglichst breit gefächert alle Wirtschaftszweige des produzierenden Gewerbes (nach Klassifikation der Wirtschaftszweige WZ 2008) zu erreichen. Zumindest die von den führenden Wirtschaftsverbänden der Allianz für Ressourceneffizienz vertretenen Branchen sollten ausgewogen im Projekt repräsentiert sein.

Die Verteilung der ausgewählten Betriebe nach Branchen zeigt, dass das Ziel, möglichst viele Branchen abzudecken, erreicht wurde. Die drei Branchen mit den höchsten Anteilen an den ausgewählten Fallbeispielen sind die Metallverarbeitende Industrie, die Chemische Industrie und der Maschinenbau. Diese umfassen annähernd die Hälfte der ausgesuchten Fallstudien. Zur Einordnung der Branchenverteilung im Projekt bietet sich ein Vergleich mit der Grundgesamtheit an. Da das Metallverarbeitende Gewerbe auch hier den höchsten Anteil aller Unternehmen in Baden-Württemberg hat, ist diese Branche, trotz der hohen Beteiligung, nicht unverhältnismäßig überrepräsentiert. Auffällig ist hingegen, dass einige bedeutende Branchen im Projekt unterrepräsentiert sind. Insbesondere ist hier die Nahrungsmittelindustrie zu nennen, die ca. 9 % aller Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg umfasst. Diese ist mit drei Prozent im Projekt vertreten. Außerdem sind die Druckindustrie, die Möbelindustrie und die Herstellung sonstiger Waren im Projekt unterrepräsentiert, wohingegen die Chemische Industrie, die Automobilindustrie und die Textilindustrie überrepräsentiert sind. Aufgrund ihrer Bedeutung für den Standort Baden-Württemberg ist die Überrepräsentierung der Automobilindustrie als gerechtfertigt anzusehen.

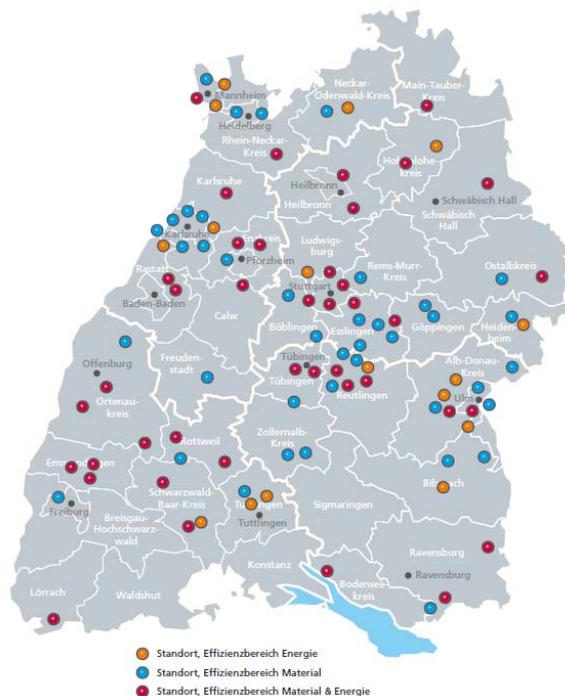
Unternehmen der Energieerzeugung sind als Sonderfall anzusehen. Da hier sehr viele Kleinsterzeuger miterfasst werden, die knapp die Kriterien zur Aufnahme ins Unternehmensregister erfüllen, sind die Vergleichsdaten des Statistischen Landesamtes wenig aussagekräftig. In Bezug auf die 230 Mitgliedsunternehmen des Verbands für Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (VfEW) in Baden-Württemberg ergibt sich eine hinreichende Repräsentativität im Bereich der Energieversorgungsbetriebe.

Regionale Verteilung der Betriebe

In der örtlichen Verteilung, der ausgewählten Fallbeispielunternehmen, zeigt sich auf den ersten Blick, dass die industriellen Kernregionen Baden-Württembergs, Rhein-Neckar, Karlsruhe, Stuttgart und Ulm, stark vertreten sind.

Bei näherer Betrachtung aller ausgewählten Fallbeispiele zeigt sich in der Regionalauswertung nach Regierungspräsidium (RP), dass Unternehmen mit Standort im RP Stuttgart am stärksten vertreten sind.

Ein differenzierteres Bild ergibt sich, wenn die Repräsentativität der Auswahl berücksichtigt wird. Als Grundgesamtheit wurden bei regionalen Vergleichen die Daten zur Industriestruktur genutzt, bei der Betriebe mit mehr als 20 Mitarbeitern erfasst werden (www.statistik-bw.de/Industrie/Struktur). Dies entspricht auch der Stichprobe mit ihrem größeren Anteil an größeren Unternehmen.



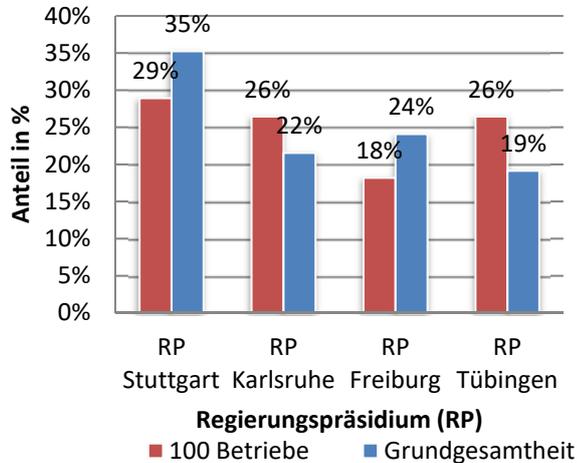
Regionale Verteilung der Fallbeispiele

Der erste Eindruck, dass das RP Freiburg weniger stark vertreten ist, wird zwar im Verhältnis zur gesamten Unternehmensverteilung bestätigt, allerdings ist bei Betrachtung der Grundgesamtheit das RP Freiburg nur leicht unterrepräsentiert. Auffälliger ist hingegen, dass das RP Stuttgart, obwohl absolut mit den meisten Betrieben vertreten, im Verhältnis zur Grundgesamtheit unterrepräsentiert ist.

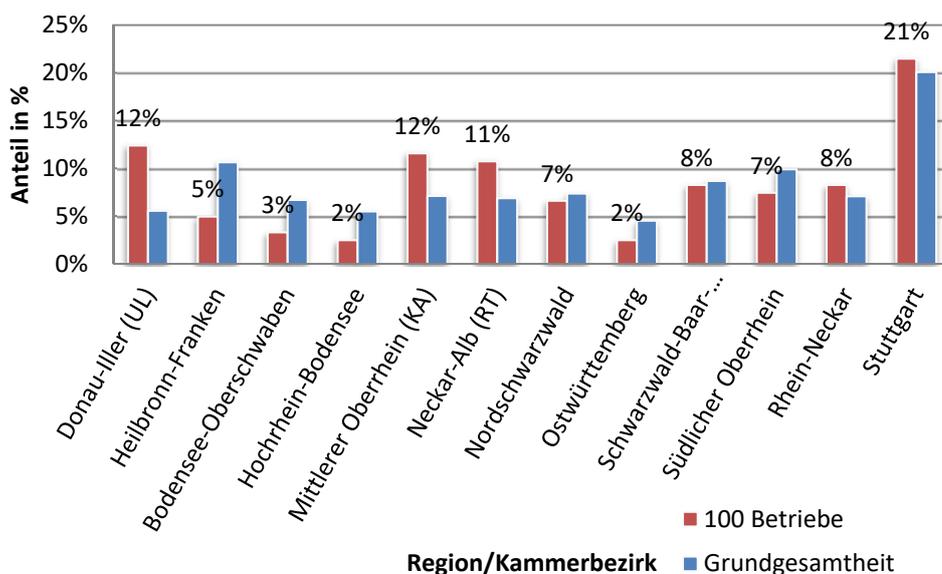
Da die über 100 Betriebe für Ressourceneffizienz hauptsächlich größere und umsatzstärkere Unternehmen sind, wäre auch die Angabe der Repräsentativität in Bezug auf den Unternehmensumsatz denkbar. In der Grundgesamtheit der Unternehmen und Betriebe des verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg unterscheidet sich die Verteilung nach Anzahl der Unternehmen z. T. erheblich von der Verteilung nach Umsatz. Während Unternehmen aus dem RP Stuttgart mit 47 % fast die Hälfte des Umsatzes aller Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg ausmachen, so entfällt auf Unternehmen aus dem RP Freiburg nur noch 15 % des Gesamtumsatzes. Ein Abgleich mit der Repräsentativität der lokalen Verteilung der ausgewählten Unternehmen nach Unternehmensumsatz war jedoch nicht möglich, da für die meisten Betriebe keine Daten zum Unternehmensumsatz vorlagen. Zudem könnte es beim Vergleich nach Unternehmensumsatz bei Auswahl eines Unternehmens zu Verzerrungen kommen, da einzelne Betriebe einen sehr großen Umsatz haben können.

Um eine noch tiefergehendere Analyse zu ermöglichen, wurde auch die Verteilung der ausgewählten Unternehmen auf die Kammerbezirke berücksichtigt.

Hierbei zeigen sich die starken Unterschiede im RP Stuttgart sehr deutlich. Während die Region Stuttgart am stärksten im Projekt vertreten ist, ist die zum RP Stuttgart gehörende Region Ostwürttemberg am



Repräsentativität der regionalen Verteilung der Unternehmen (n=117) nach Regierungspräsidium (RP) gemessen an der Grundgesamtheit der Betriebe des verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg



Repräsentativität der regionalen Verteilung der Unternehmen (n=117) nach Region/Kammerbezirk gemessen an der Grundgesamtheit der Betriebe des verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg

schwächsten vertreten. Im RP Stuttgart ist im Hinblick auf die Beteiligung am 100-Betriebe-Projekt ein deutliches Gefälle der Beteiligung zwischen Ballungsraum und eher ländlichen Regionen zu konstatieren.

Dies wird auch noch einmal bei der Betrachtung der Repräsentativität nach Kammerbezirk deutlich. Hier trägt insbesondere der Kammerbezirk Heilbronn-Franken, der unterrepräsentiert ist, zum schwachen Gesamtbild des RP Stuttgart bei. Außerdem sind die Bezirke Hochrhein-Bodensee und Bodensee-Oberschwaben unterrepräsentiert. Überrepräsentiert sind die Bezirke Donau-Iller, Mittlerer Oberrhein und Neckar-Alb, so dass sich insgesamt bei der Beteiligung am 100-Betriebe-Projekt in Baden-Württemberg kein Gefälle zwischen Ballungsraum und ländlichem Raum feststellen lässt. Schließlich muss zur regionalen Verteilung angemerkt werden, dass keine Region in besonders hohem Maße über- oder unterrepräsentiert ist.

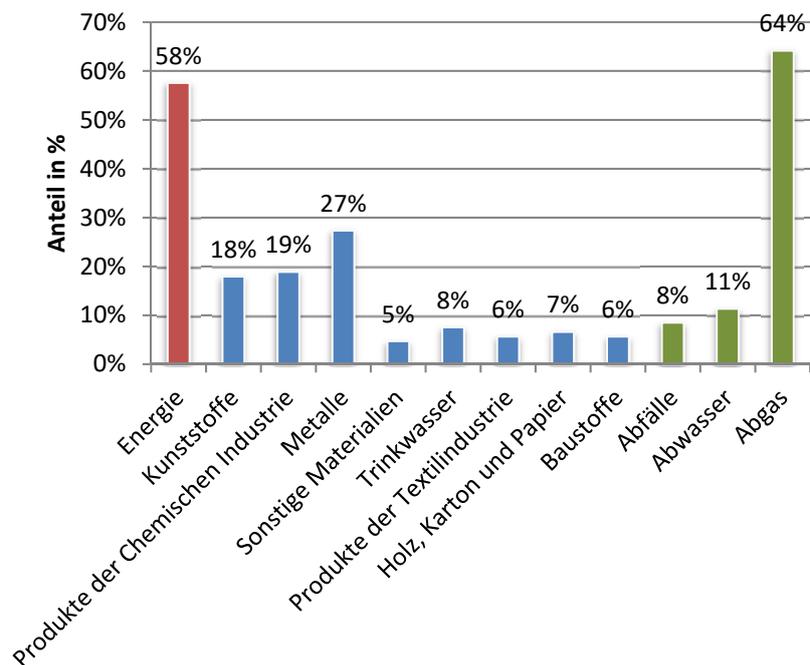
Effizienzgewinne in den ausgewählten Fallbeispielen

Ressourceneffizienz umfasst in der für das 100-Betriebe-Projekt maßgeblichen Definition sowohl Material- als auch Energieeffizienz. In der Ausschreibung des Projekts für die Fallbeispielakquisition wurde ein Schwerpunkt auf Materialeffizienz gelegt. Nach Abschluss des Vorhabens lässt sich feststellen, dass sich diese Schwerpunktstellung auch tatsächlich in den Verhältnissen nach den Effizienzbereichen widerspiegelt. Lediglich 16 % der ausgewählten Fallbeispiele beziehen sich ausschließlich auf Energieeffizienz.

Hierzu muss angemerkt werden, dass die Bereiche Energie und Material bei der Auswahl der Fallstudien gleich behandelt wurden. Dabei hat sich bestätigt, dass sich viele Maßnahmen nicht in Effizienzbereiche trennen lassen. So entfallen im 100-Betriebe-Projekt 43 % der ausgewählten Fallbeispiele auf kombinierte Maßnahmen zu Energie- und Materialeffizienz, weil Maßnahmen zur Materialeffizienz in Unternehmen oftmals auch zu Energieeinsparungen führen.

Dementsprechend wurde bei 58 % der ausgewählten Fallbeispiele Energie, d. h. Elektrizität, Wärme, Kälte und Druck-

luft sowie Primärenergieträger, wie z. B. Öl, Kohle und Erdgas, eingespart. Alleine die von den Unternehmen bezifferten Einsparungen summieren sich jährlich über alle Fallbeispiele auf 31.400 MWh Strom, 25.000 l Diesel, 2.300 MWh Erdgas, 2.400 MWh Heizöl und 90 t Steinkohle. Bei den Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen sowie sonstigen Halbzeugen und Komponenten stellen Metalle, Kunststoffe und



Einsparbereiche an Energie, Roh- u. Reststoffen in Prozent der ausgewählten Beispiele (n=106), Mehrfachantworten möglich

Produkte der chemischen Industrie die bedeutendsten Materialien dar, bei denen Einsparungen zu verzeichnen sind. In 27 % der ausgewählten Fallstudien sind Metalle und in 18 % bzw. 19 % Kunststoffe bzw. andere Produkte der Chemischen Industrie von den Effizienzgewinnen betroffen. Dabei sind auch Mehrfachnennungen möglich, so dass pro Fallbeispiel neben der Energie auch mehrere Materialgruppen genannt werden können.

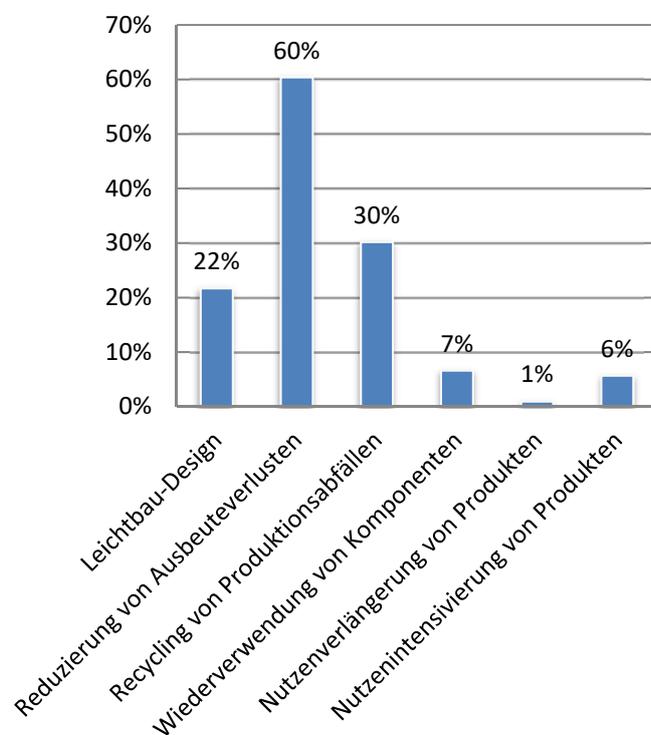
In absoluten Zahlen betragen beispielsweise die durch Effizienzmaßnahmen in allen Fallbeispielen erzielten jährlichen Einsparungen über 3.700 t an Stahl- und Eisenmetallen, 410 t NE-Metall, über 8.000 t Aluminium, mehr als 3.700 t Blei, fast 7.600 t Kunststoff sowie ca. 1.800 t an Farben, Lacken und sonstigen Chemikalien. In weitaus geringerem Umfang der Fallbeispiele werden Holz, Karton und Papier (ca. 300 t pro Jahr) sowie Baustoffe, Trinkwasser, Textilien (ca. 50 t pro Jahr) und sonstige Materialien eingespart. Allerdings können die gehobenen Effizienzpotenziale pro Fallbeispiel sehr groß sein. Insbesondere bei den Baustoffen und Trinkwasser sind die Einsparungen in absoluten physischen Größen eindrucksvoll. So werden in acht Fallbeispielen jährlich ca. 452.000 m³ Wasser bzw. in sechs Fallbeispielen ca. 137.000 t Baustoffe eingespart.

Durch die Effizienzmaßnahmen werden jedoch nicht nur Material und Energie eingespart, sondern auch Emissionen, Abfälle und Abwasser vermieden. Dementsprechend werden hier auch Entsorgungskosten eingespart. Hier zeigt sich, dass in fast zwei Drittel der Fallstudien gasförmige Emissionen vermieden werden. Darunter fallen vor allem THG-Emissionen, die aus Energieeinsparungen resultieren, wobei die bezifferten Einsparungen 505.000 t CO₂ pro Jahr betragen. Da die CO₂-Einsparungen in vielen Fallbeispielen nicht hinreichend bestimmt wurden, dürften die tatsächlichen Einsparungen sogar noch weitaus höher sein. Darüber hinaus werden in ca. 5 % der Fallbeispiele auch Emissionen anderer Gase und Luftschadstoffe vermieden.

Feste und flüssige Reststoffe in Form von Abfällen und Abwasser spielen hier jedoch eine untergeordnete Rolle, da sie lediglich in ca. 10 % der ausgewählten Fallbeispiele vermieden werden. Trotzdem wurden in den ausgewählten Fallstudien über 275.000 m³ Abwasser pro Jahr vermieden. Schließlich muss festgestellt werden, dass sich die Zahlen zu den Reststoffen nicht auf 100 % addieren, weil nicht bei allen Fallbeispielen Reststoffe vermieden wurden. Zudem muss angemerkt werden, dass auch hier Mehrfachnennungen möglich sind, so dass pro Fallstudie gleichzeitig Abfall, Abwasser und Abgas vermieden werden können.

Charakterisierung der Effizienzmaßnahmen

Die ausgewählten Fallbeispiele umfassen sowohl Einzelmaßnahmen als auch mehrere parallele Maßnahmen, die an verschiedenen Punkten im jeweiligen Betrieb ansetzen. Viele

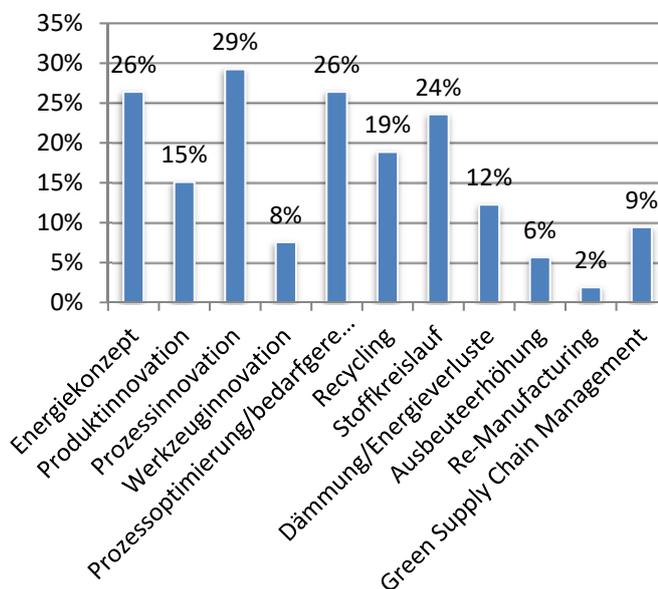


Materialeffizienzstrategien nach Allwood et al. (2013) in Prozent der Fallbeispiele (n=106), Mehrfachantworten möglich

Unternehmen führen beispielsweise ganzheitliche Ansätze zur Ressourceneffizienz durch, die in der Regel zu einem ganzen Bündel an Maßnahmen führen. Von den ausgewählten Fallbeispielen bezieht sich mehr als ein Viertel auf übergreifende Maßnahmenbündel, während sich knapp drei Viertel der Fallstudien auf fokussierte Einzelmaßnahmen beziehen.

Dabei ist es in der Gesamtschau der 100 Betriebe besonders interessant, an welchen Punkten die jeweiligen Maßnahmen im Betrieb ansetzen, wobei auch hier Mehrfachnennungen möglich waren. Ein Überblick über mögliche Strategien und Ansatzpunkte ist bereits in Band 1 in der Einführung zum Thema enthalten (Schmidt et al. 2017, S. 15). Um eine strukturiertere Übersicht über die ergriffenen Maßnahmen zu erhalten, wurden die unterschiedlichen Maßnahmen in Rubriken eingeteilt.

Am häufigsten wurden Prozessinnovationen umgesetzt, gefolgt von Prozessoptimierungen bzw. bedarfsgerechten Steuerungen sowie Energiekonzepten zur Senkung des Energieverbrauchs und Maßnahmen zur Schließung von Stoffkreisläufen.



Ansatzpunkte der Fallbeispiele in Prozent der ausgewählten Beispiele (n=106), Mehrfachantworten möglich

In einer anderen Darstellung lassen sich die Ansatzpunkte für Ressourceneffizienz Materialeffizienzstrategien zuordnen. Allwood et al. (2013) haben hierzu sechs Materialeffizienzstrategien identifiziert.

Demnach spielt die Reduzierung von Ausbeuteverlusten die größte Rolle bei den Fallbeispielen zur Materialeffizienz, gefolgt vom Recycling von Produktionsabfällen und Leichtbau-Design. Die weiteren Strategien waren im 100-Betriebe-Projekt von untergeordneter Bedeutung. Ein wesentlicher Grund dafür ist die Fokussierung auf Ressourceneffizienz in der Produktion des 100-Betriebe-Projekts. Die Materialeffizienzstrategien nach Allwood et al. (2013) orientieren sich jedoch in einem stärkeren Ausmaß am gesamten Produktlebenszyklus, wobei insbesondere die Nutzungsphase und die Entsorgung am Produktlebensende als wichtige Ansatzpunkte für Strategien zur Ressourceneffizienz betrachtet werden.

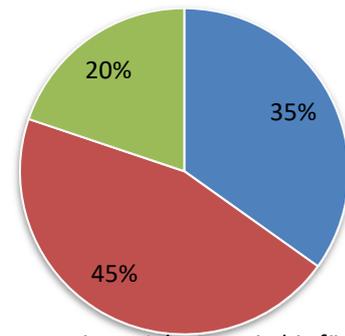
Insgesamt lässt sich feststellen, dass die meisten Ressourceneffizienzmaßnahmen der ausgewählten Fallstudien im Kernbereich der Produktion ansetzen. Dort liegen zwar große Potenziale. Diese sind dort aber auch am schwierigsten zu heben. In aller Regel sind dazu eine verbesserte Prozessbeherrschung und die Steigerung der Prozessqualität im industriellen Kernprozess des Betriebs unumgänglich. Dies erfordert wiederum Knowhow, oft erhebliches Umdenken, Änderungsbereitschaft und Investitionen.

Die ausgewählten Fallbeispiele wurden des Weiteren nach der Art der Ressourceneffizienzmaßnahme kategorisiert. Dabei wurde nach Investition, Ersatzinvestition, Organisatorische Prozessoptimierung und gezielten Maßnahmen zur Effizienzsteigerung unterschieden. Hier waren auch Mehrfachnennungen möglich. Prinzipiell lässt diese Kategorisierung der Maßnahmenart Rückschlüsse auf die Intention der Ressourceneffizienz zu. Während bei Ersatzinvestitionen Ressourceneffizienz ein Mitnahmeeffekt sein

kann, ist bei den anderen Arten Ressourceneffizienz mehr oder weniger stark die Hauptmotivation. Insofern lässt sich feststellen, dass mit 11 % nur ein geringer Prozentsatz der Fallbeispiele aus Ersatzinvestitionen resultiert. Wohingegen gezielte Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz die grundlegende Motivation bei 83 % der Fallstudien gewesen ist. Insgesamt ist zu erkennen, dass Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz in der Mehrzahl mit Investitionen verbunden sind. Organisatorische Prozessoptimierungen wurden lediglich bei einem Drittel der Fallbeispiele umgesetzt.

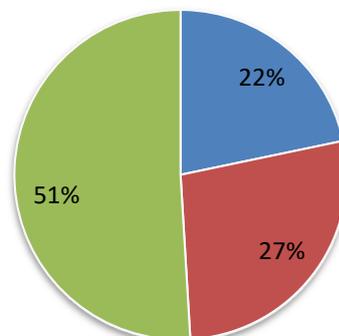
Die Maßnahmencharakterisierung lässt oftmals bereits Rückschlüsse auf das finanzielle Volumen der Maßnahmen und damit deren Größe zu. So sind viele organisatorische Prozessoptimierungen mit vergleichsweise geringen Kosten umsetzbar. Allerdings weisen auch reine Investitionsmaßnahmen eine große Bandbreite auf. Neben der absoluten Höhe der Kosten von Effizienzmaßnahmen wurde für die Bewertung des Maßnahmenvolumens auch der Aufwand der Maßnahmen ins Verhältnis zur jeweiligen Betriebsgröße gesetzt. Eine Maßnahme, die für ein kleines Unternehmen als groß anzusehen ist, ist für ein großes Unternehmen mitunter eine kleine Maßnahme. Eine entsprechende Einschätzung des Maßnahmenvolumens wurde auf Basis der Diskussion der Bewerbungen in der Jury vorgenommen. Diese stützt sich auf die vielfältige Expertise der Jurymitglieder. Auf diese Weise ließen sich über 50 % der in den Fallbeispielen beschriebenen Maßnahmen oder Maßnahmenbündel als groß charakterisieren. Da im Rahmen des 100-Betriebe-Projekts Effizienzmaßnahmen mit Leuchtturmcharakter vorgestellt werden sollen, war bereits erwartet worden, dass der Anteil großer Maßnahmen hoch sein würde. In der Regel gilt, dass mit einem großen Maßnahmenvolumen auch große Effizienzgewinne verbunden sind, da sich aufgrund der internen Verzinsung über die Amortisationszeit hinweg jede Maßnahme rentieren muss.

Dies spiegelt sich auch beim Zeithorizont der ausgewählten Fallbeispiele wider. Ein gutes Drittel der Fallbeispiele hat eine kurze Amortisationszeit von unter einem Jahr. Dies betrifft insbesondere organisatorische Maßnahmen



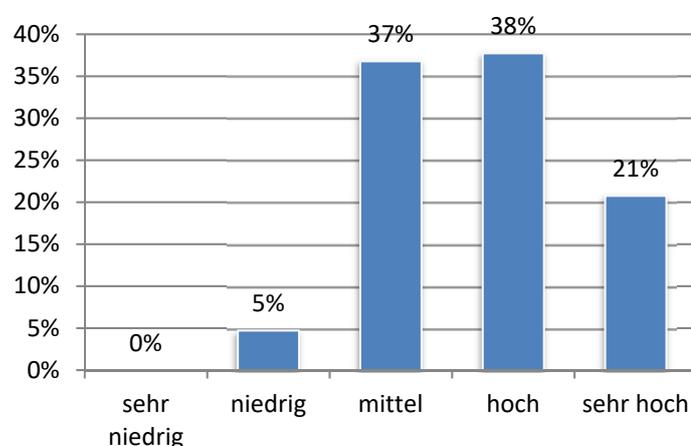
■ unter einem Jahr ■ ein bis fünf Jahre ■ über fünf Jahre

Amortisationszeit der Maßnahmen in Jahren nach Größenklassen (Anteil in % der Fallbeispiele (n=106))



■ klein ■ mittel

Investitionsvolumen bzw. Kosten der Maßnahmen im Verhältnis zur Unternehmensgröße der ausgewählten Beispiele nach Größenklassen (Anteil in % der Fallbeispiele (n=106))

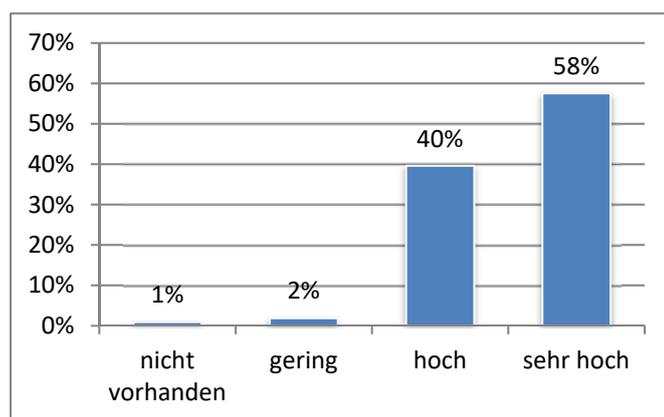


Innovationsgehalt der Fallbeispiele (n=106)

und Maßnahmen, die mit geringen Investitionen verbunden sind. Die meisten Effizienzmaßnahmen sind allerdings mit z. T. größeren Investitionen verbunden. Bei diesen Maßnahmen ist die Amortisationszeit deutlich länger und liegt im taktischen Bereich von Investitionen zwischen einem und fünf Jahren. In diesem Bereich liegen mit 45 % der ausgesuchten Fallbeispiele die meisten Vorhaben. Investitionen im strategischen Bereich mit einer Amortisationszeit von über fünf Jahren werden nur selten von Unternehmen getätigt. Dies betrifft noch ein Fünftel der Fallbeispiele. Viele Unternehmen lehnen Projekte mit derart langen Amortisationszeiten von vornherein ab. Dass trotzdem ein so hoher Anteil an strategischen Maßnahmen umgesetzt wird, dürfte vor allem auf mittelständisch geprägte Familienunternehmen zurückzuführen sein, die auf Grund ihrer Langfristspektive bereit sind, auch Maßnahmen mit längerer Amortisationszeit umzusetzen.

Ein weiterer wesentlicher Punkt bei der Bewertung der Fallbeispiele war ihr Innovationsgehalt. Dieser wurde ebenfalls vom Expertengremium eingeschätzt. Dazu wurde der jeweilige Stand der Technik recherchiert und es wurden auch weitere Expertenmeinungen zum jeweiligen Fall eingeholt. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass weit mehr als die Hälfte der ausgewählten Fallbeispiele einen hohen oder sehr hohen Innovationsgehalt aufweist. Dabei ist der Innovationsgehalt nicht zwangsläufig mit High-Tech gleichzusetzen. Es wurden vielmehr die Ideen und deren Umsetzung bewertet. Die Auswahl von Fallbeispielen mit einem geringeren Innovationsgehalt ist darauf zurückzuführen, dass auch das absolute Einsparvolumen der Projekte sowie deren Übertragbarkeit und Praxisrelevanz in die Bewertung mit einbezogen wurden.

Vor allem das Transfer- und Aktualisierungspotenzial war ein weiteres wichtiges Bewertungsmerkmal. Es ist schließlich ein Ziel des 100-Betriebe-Projekts, dass sich andere Betriebe an den ausgewählten Beispielen orientieren können und somit bislang ungenutzte Effizienzpotenziale realisiert werden. Insofern ist es kaum verwunderlich, dass bei fast allen ausgewählten Fallbeispielen das Transfer- und Aktualisierungspotenzial als hoch oder sehr hoch eingeschätzt wurde.



Transfer- und Aktualisierungspotenzial der Fallbeispiele (n=106)

Kooperation und Beratung

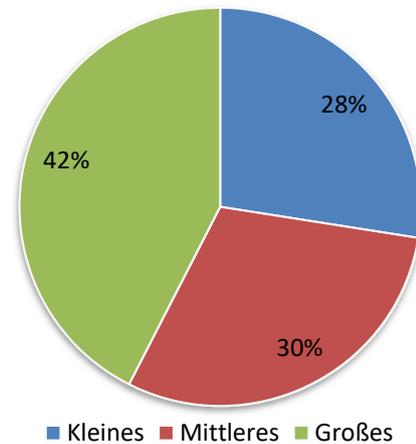
Kooperationsprojekte sind ein Grund für die sehr starke Beteiligung des Maschinenbaus. Bei diesen Projekten wurden Ressourceneffizienzmaßnahmen von Unternehmen, an deren Standort sie durchgeführt wurden, und Anlagenbauern gemeinsam geplant und umgesetzt. Fast 10 % der ausgewählten Fallbeispiele wurden als Kooperationsprojekt mit einem oder mehreren Partnern durchgeführt.

Eine andere Form von Kooperation ergibt sich aus der Beteiligung von externen Beratern, z. B. Beratungsunternehmen oder selbstständigen Beratern. So wurden 38 % der ausgewählten Fallbeispiele durch Berater unterstützt. Einige wenige Fallbeispiele gehen auf das erfolgreiche Engagement von Beratern zurück. Im Bereich der Energie- und Materialeffizienz gibt es einige Berater/ Beratungsunternehmen, die ihre Leistungen Unternehmen anbieten. Diese Berater wurden zu Beginn des 100-Betriebe-

Projekts als wichtige Ansprechpartner für die Akquisition der Fallbeispiele angesehen. Letztlich hat sich jedoch die Erwartung, dass es einen großen Rücklauf an Bewerbungen gibt, die auf ein Engagement von Beratern zurückgegangen sind, nur teilweise erfüllt. Dementsprechend wurde etwa die Hälfte aller Fallbeispiele betriebsintern, d. h. ohne Berater oder Kooperationspartner, umgesetzt.

Weiterhin wurde zu Beginn des Vorhabens vermutet, dass eher kleine Unternehmen von Beratern unterstützt werden. Dies hat sich nach der Auswertung der Fallbeispiele nicht bestätigt. Von den ausgewählten Betrieben, die bei der Durchführung von Ressourceneffizienzmaßnahmen von externen Experten beraten wurden, waren lediglich ein gutes Viertel kleine Unternehmen, wohingegen 42 % große Unternehmen waren.

Insgesamt waren jedoch kleine Unternehmen im 100-Betriebe-Projekt unterrepräsentiert. Der Vermutung, dass kleine Unternehmen zu wenig Expertise bzw. keine Zeit haben, um aus eigener Kraft Ressourceneffizienzmaßnahmen umzusetzen, steht die Vermutung entgegen, dass große Unternehmen eher dazu tendieren, sich zu professionalisieren und spezifische Aufgaben extern zu vergeben.



Beratung der Unternehmen durch externe Experten nach Unternehmensgröße (Anteil in % der Fallbeispiele (n=106))

Fazit und Ausblick

Die in den beiden Bänden zum Projekt „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ präsentierten Fallbeispiele haben auf Grund ihres Innovationsgehalts, ihres Transferpotenzials und ihres Einsparvolumens den gewünschten Leuchtturmcharakter. Dies hat letztlich auch die Auswertung der Fallbeispiele bestätigt. Zudem konnte gezeigt werden, dass Ressourceneffizienz über alle Wirtschaftszweige hinweg und in allen Landesteile ein bedeutendes Thema ist, das an vielen Stellen im Betrieb angegangen wird. Es hat sich auch gezeigt, dass die Beteiligung am 100-Betriebe-Projekt vor allem von mittleren und großen Unternehmen ausgeht. Ob die geringere Beteiligung von kleinen Unternehmen auch Rückschlüsse auf deren Neigung zur Umsetzung von Ressourceneffizienzmaßnahmen zulässt, ist zunächst unklar. Allerdings sprechen die begrenzten Ressourcen und die geringere Neigung zu Beratungsangeboten und Kooperationen dafür, dass sich kleinere Unternehmen mit Ressourceneffizienz schwer tun und entsprechende Effizienzpotenziale vorhanden sein dürften.

Auf Basis einer Unternehmensbefragung werden dazu tiefergehendere Analysen, insbesondere der Hemmnisse und Erfolgsfaktoren für Ressourceneffizienz, erfolgen. Ein wichtiger Erfolgsfaktor für Ressourceneffizienz ist jedenfalls eine gute abteilungsübergreifende Zusammenarbeit im Unternehmen. Zudem zeigen viele Fallbeispiele, dass erfolgreiche Ressourceneffizienzmaßnahmen auf ein hohes Engagement der Mitarbeiter zurückzuführen ist. Weiterhin ist die Beherrschung der eigenen Produktionsprozesse im Betrieb der wesentliche Schlüssel zu mehr Ressourceneffizienz in der Produktion. Unternehmen, die schneller aus Fehlern lernen, machen insgesamt weniger Fehler und erreichen dadurch eine höhere Prozessqualität, die sich nicht nur in geringeren Ausschussquoten oder geringeren Taktzeiten äußert. Dies hat sich über alle Branchen hinweg gezeigt.

Der ökonomische und ökologische Nutzen der dargestellten Effizienzmaßnahmen konnte auch in der Auswertung der Fallbeispiele nachgewiesen werden. Schließlich ist das Transferpotenzial in vielen Fällen sehr hoch und dürfte ein Vielfaches der absoluten Angaben der Gesamteinsparungen sein. Insofern ist es von großer Bedeutung, dass die vorgestellten Ideen eine Quelle der Inspiration für möglichst viele weitere Betriebe sind.

Quellen

Allwood, J. M. et al. (2013): "Material efficiency: providing material services with less material production". In: Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 371(1986).

Schmidt, M. et al. (2017): 100 Betriebe für Ressourceneffizienz : Band 1 - Praxisbeispiele aus der produzierenden Wirtschaft. Springer Spektrum, Heidelberg.