



Ressourcennutzung optimieren – Mitarbeiter qualifizieren!

Bernhard Hartleitner
Christian Borchers
Dr. Michael Schneider

Auftraggeber



Impressum

Alle Rechte (insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung) sind vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil der bifa-Texte darf in irgendeiner Form ohne Genehmigung der Herausgeber reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Herausgeber
bifa Umweltinstitut GmbH
Am Mittleren Moos 46
86167 Augsburg

Verfasser
Bernhard Hartleitner
Christian Borchers
Dr. Michael Schneider

Auftraggeber
zbw – Zentrum für betriebliches Weiterbildungsmanagement

Gestaltung
Sonja Grazia D'Introno

Druck
Klicks GmbH

1. Auflage 2010
© bifa Umweltinstitut

INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung	1
2	Situationsbeschreibung	2
3	Ergebnisse der empirischen Untersuchung.....	4
3.1	Datengrundlage.....	4
3.2	Welche Bedeutung hat Materialeffizienz in KMU?	4
3.3	Welche Strategien werden in den Unternehmen verfolgt?	5
3.4	Wer im Unternehmen beschäftigt sich mit Materialeffizienz?	6
3.5	Welche Rolle spielen Mitarbeiter?	7
3.6	Welche fachlichen und/oder methodischen Kenntnisse und Kompetenzen des Mitarbeiters erscheinen bei der Materialeffizienz wichtig?	9
3.7	Mitarbeiterkompetenzen – welche wie nutzen?	11
4	Empfehlungen.....	14
5	Literatur.....	16

1 Zusammenfassung

Die Studie im Auftrag des Zentrum für betriebliches Weiterbildungsmanagement (zbw) behandelte folgende Fragestellungen: Wie weit hat das Thema „Materialeffizienz“ bereits Eingang in die Strategien bayerischer metallverarbeitender Unternehmen gefunden? Welche Relevanz messen ihm Unternehmen bei? Und: Wie können die Mitarbeiter dafür sensibilisiert und qualifiziert werden? Die Untersuchung wurde vom bifa Umweltinstitut (bifa) mittels Befragung von 50 Unternehmensvertretern und Fachleuten aus Verbänden und einschlägigen Instituten durchgeführt.

Kostensenkung durch Prozessoptimierung: Materialkosten stellen im produzierenden Gewerbe mit über 40 % noch vor Personalkosten (20 %) den mit Abstand größten Kostenblock dar. Maßnahmen zur Kostensenkung betreffen aber heute noch in erster Linie die Personalkosten. Bei Material bemüht man sich zwar um günstige Einkaufspreise, aber noch zu wenig um die Verringerung des Verbrauchs und die Vermeidung von Ausschuss, Verschnitt oder Abfall durch entsprechende Prozessoptimierung. Dass hier ein Potenzial steckt, zeigt die gesamtwirtschaftliche Betrachtung: Die Ressourcenproduktivität (also das Verhältnis von Ressourceneinsatz zum damit erzielten Produktoutput) wächst bislang jährlich um 1,5 %, die Arbeitsproduktivität aber um mehr als das Doppelte.

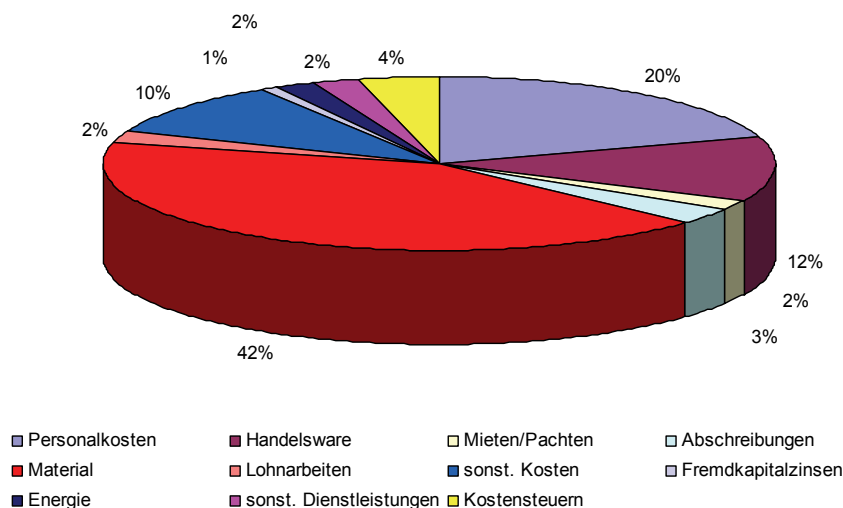


Abbildung 1: Kostenstruktur verarbeitendes Gewerbe 2005. Quelle: Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch 2007

Das Thema ist wichtig, aber wer ist zuständig? Die meisten Befragten geben an, dass Materialeffizienz als eigenes Thema in der Organisation nicht verankert sei. Der Mitarbeiter als „humanes Kapital“ oder „Fehlerursache Nr. 1“? Bislang gilt Materialeffizienz in erster Linie als Aufgabe für die Kaufleute und Entwickler. Die operative Ebene in den Unternehmen kommt eher als menschliche Fehlerquelle in den Blick. Dabei ist es gerade auch der Mensch an der Maschine, der mitbekommt, wo ineffizient gearbeitet und unnötig Ausschuss produziert wird, der also wichtige Optimierungsimpulse geben kann.

Qualifizierung der Mitarbeiter ist wichtig, aber wie bringt sie auch etwas?

Ein Befragter äußerte: „Wenn 100 Mitarbeiter beschäftigt sind und Materialeffizienz nur Chefsache ist, dann wird Materialeffizienz nur zu 1/100 genutzt.“ Aber wie können die Mitarbeiter zu diesem Thema qualifiziert werden? Die Grundlagen können sowohl in der Ausbildung als auch in einer besonderen Weiterbildung vermittelt werden. Wenn es allerdings darum geht, Einsparpotenziale zu entdecken und umzusetzen, müssen die jeweils unternehmensspezifischen Gegebenheiten betrachtet werden.

Daher empfehlen die Experten:

- Veranstaltungen zur Sensibilisierung für den Umgang mit Ressourcen
- Workshops, in denen unternehmensspezifisches Prozesswissen thematisiert wird. Die Mitarbeiter werden dabei nicht „beschult“, sondern als Wissensträger mit einbezogen.

2 Situationsbeschreibung

Materialeffizienz ist inzwischen in der Literatur zur Verbesserung der Produktivität und Steigerung der Effizienz in Unternehmen ein viel diskutiertes Thema; und es gilt als „unumstritten, dass eine gesamtwirtschaftlich erfolgreiche Steigerung der Materialeffizienz in erheblichem Umfang vom Grad der Verbreitung abhängt und nicht nur von Invention und Innovation“ [Roser & Schirrmeister 2005]. Gerade dieses Thema genießt im Vergleich zu anderen Themen wie z. B. Energie oder Energieeffizienz eine immer höhere Aufmerksamkeit vonseiten der Fachmedien zur betrieblichen Optimierung. Dabei wird Materialeffizienz aber vor allem über ihren betriebs- und volkswirtschaftlichen Aspekt transportiert: „Für die wirtschaftliche Entwicklung hierzulande hat die Steigerung der Produktivität große Bedeutung. Die Ressourcenproduktivität steigt nur um etwa 1,5 Prozent pro Jahr, die Arbeitsproduktivität wächst seit vielen Jahren um mehr als das Doppelte.“ [Aachener Stiftung Kathy Beys 2005]

Der Materialeffizienz bzw. der Beschäftigung mit den Materialströmen wird für die Zukunft großes Potenzial vorausgesagt: „Heute ist der Fokus typischerweise auf Einsparungen beim Personal und günstigere Einkaufspreise gerichtet. Ineffizienzen in der Produktion, im Qualitäts- oder Abfallmanagement haben jedoch mindestens eine genauso große Bedeutung für das Betriebsergebnis. Um Kosten zu senken, muss an den Mengen der Materialströme angesetzt werden.“ [ifu 2007]

Während das Thema aber starken Eingang in die Fachliteratur gefunden hat – nicht zuletzt aufgrund zahlreicher Studien (z. B. Arthur D. Little et al. 2005, Wuppertal Institut 2006, Kristof & Türk 2006 oder ifu 2007) oder einschlägiger Kongresse wie der gemeinsamen Tagung von Bundesumweltministerium und IG Metall zu „Ressourceneffizienz – Innovationen für Umwelt und Arbeitsplätze“ – scheint Materialeffizienz in den Unternehmen selbst längst noch nicht in diesem Ausmaß „angekommen“ zu sein. Die Gründe dafür sieht zum Beispiel die Aachener Stiftung Kathy Beys (2005) vor allem in unternehmerischen Entscheidungs- und Bewusstseinsprozessen und Defiziten bei der betrieblichen und der Hochschulbildung: So wie längst nicht alle Motivations- und Leistungspotenziale von Mitarbeitern erschlossen worden seien, fehle es den Entscheidungsträgern in Unternehmen auch am Bewusstsein für die Potenziale der Materialeffizienz; weder sei ihnen die volle Höhe der Kosten für Materialverluste bewusst, noch drehen sie ernsthaft an dieser Kostenschraube, weil sie lieber Personalkostensenkungen anpeilen und hier ihre Kapazitäten einsetzen. Zudem fehle es an Know-how – nicht zuletzt, weil die Methoden anspruchsvoll seien und nicht zum Standard der betrieblichen Bildung und der Hochschulen gehören.

In eine ähnliche Richtung argumentiert auch die Studie „Umweltkommunikation und Mitarbeiterqualifizierung“ [Kastrup et al. 2006]: In den befragten KMU sei Umweltschutz nicht strategisch in die Unternehmenspolitik eingebettet. Alle Unternehmen hätten zwar angegeben, Umweltziele zu verfolgen; dabei habe es sich jedoch häufig nur um abstrakte, nicht verschriftlichte Ziele wie „Ressourcenschonung“ oder „energetisch so gut wie möglich zu arbeiten“ gehandelt. Bislang seien jedoch vielfach die Kompetenzen der Mitarbeiter nicht nur nicht gefördert worden, es werde auch die Rolle des Mitarbeiters bei der Effizienzsteigerung im Bereich Material und Energie zu wenig erkannt. Die Mitarbeiter blieben deshalb bei der Zielfindung weitgehend außen vor. Stattdessen „legen die Inhaber und Geschäftsführer und gegebenenfalls noch wichtige Entscheidungsträger die Ziele ohne Rücksprache mit den weiteren Mitarbeitern fest.“ [Kastrup et al. 2006]

Vor diesem Hintergrund scheint es umso wichtiger, dass in der Wirtschaft die Rolle des Mitarbeiters und dessen Qualifikation gerade bei der Steigerung der Materialeffizienz erkannt und entwickelt werden. In der Veröffentlichung „Zukunftsfähige Innovationen“ des Wuppertal Instituts (2004) wird zum Thema „Materialeffizienz als neue Kostensenkungsschraube“ den Unternehmen nahegelegt: „Wichtig ist der aktive Einbezug der Mitarbeiter. Sie sind die Experten vor Ort und können am besten Vorschläge zur Materialeinsparung machen und müssen diese schließlich umsetzen. Daher sind regelmäßige Schulungen und Fortbildung der Mitarbeiter in diesen Bereichen notwendig.“ [Busch & Liedtke 2004]

Gleichwohl wird in der Literatur durchaus auch auf einige Barrieren beim Bemühen um mehr Materialeffizienz hingewiesen – insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU): „Allerdings zeigen die Projekterfahrungen auch, dass zwischen diesen betrieblichen Strategiemodellen und ihrer konkreten Umsetzung in dem betreffenden KMU einige zu überbrückende Hindernisse liegen. Diese finden sich insbesondere im Bereich der (zu) knappen personellen Ressourcen. Überspitzt lassen sich hier die Projekterfahrungen dahin gehend deuten, dass die ‚erfolgreiche‘ Ausdünnung der Personaldecke (bzw. die damit erreichte mitarbeiterbezogene Effizienzsteigerung) ein Maß erreicht hat, welches die eigenständige Umsetzung von Prozessinnovationen so sehr zu behindern beginnt, dass selbst extern unterstützte Ansätze nur noch schwer vorankommen.“ [Brahmer-Lohss et al. 2004] Im Hinblick auf die Mitarbeiterbindung und -qualifikation gelte es dabei zuallererst die Motivation der Mitarbeiter zu gewinnen: „Allerdings führt die zunehmende Verdichtung der Arbeitsabläufe und die gestiegene Arbeitsbelastung auch zu einer sinkenden Motivation der Mitarbeiterinnen und der Mitarbeiter, sich in Fragen der Ressourceneffizienz zu engagieren.“ [BMU et al. 2006]

Zur Frage, auf welche Weise sich Ressourcen- bzw. Energie- und Materialeffizienz im Bedarf einer Qualifikation der Mitarbeiter niederschlagen bzw. wie dieser vermittelt werden sollte, finden sich in der Literatur kaum geeignete Hinweise; eine fundierte Analyse dieser Thematik konnte im Rahmen unserer Recherchen jedenfalls nicht ermittelt werden. Unstrittig ist in den Veröffentlichungen allerdings, dass eine Qualifizierung im Bereich der Umweltthemen erforderlich ist. Eine Studie zur Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung in der beruflichen Aus- und Weiterbildung zeigt dabei Möglichkeiten zur Integration in die Bildungsbemühungen auf: „Der Bereich Umweltschutz scheint bislang eher ein Beispiel für die Integration neuer Qualifikationen in bereits vorhandene Berufsbilder zu sein bzw. für eine Erfüllung geänderter Qualifikationsanforderungen durch Weiterbildung und Zusatzqualifizierung. Es gibt mittlerweile eine Reihe von Fortbildungs- und Zusatzqualifikationsangeboten, die die qualifikatorischen Anforderungen aufgreifen, die sich aus einer Integration des Umweltschutzes in die Arbeitswelt (durch umweltschutzrechtliche Regelungen, durch die Entwicklung von Umwelttechnologien und durch neu entstehende Märkte für umwelttechnische Produkte und Dienstleistungen) ergeben. Es etablieren sich zunehmend Erwerbsberufe und Weiterbildungsabschlüsse für ‚spezialisierte Fachleute‘ mit traditioneller Ausbildung und spezifischen Zusatzqualifikationen für Umweltschutzaufgaben.“ [Hilgers 2004]

Solche Weiterbildungsabschlüsse, die das Thema „Ressourceneffizienz“ betreffen, sind z. B. Energieberater(in) im Handwerk, Fachkraft für Abfallwirtschaft, Recycling-Mechaniker(in), Technische(r) Umweltfachwirt(in), Umweltschutzberater(in) im Handwerk, Gebäudeenergieberater(in) und Umweltschutzassistent(in). Diese Weiterbildungsabschlüsse widmen sich inzwischen auch verstärkt dem Thema „Materialeffizienz“. Gleichwohl bleibt auch hier die Frage offen, inwieweit Mitarbeiter in KMU jenseits solcher Weiterbildungsabschlüsse und jenseits einer eher allgemein gehaltenen Umwelt(fort)bildung dezidiert mit dem Thema „Materialeffizienz“ vertraut gemacht werden sollen und auf welche Weise ihnen dieses spezielle Anliegen gegebenenfalls näher gebracht werden könnte.

3 Ergebnisse der empirischen Untersuchung

3.1 Datengrundlage

Neben den Erfahrungen, die das bifa im Rahmen von Beratungsprozessen und der Koordination und Evaluation von Beratungsprojekten in KMU gewinnen konnte, stellen die im Rahmen zweier vom Bayerischen Staatsministerium geförderten Projekte „Materialeffizienz in der metallverarbeitenden Industrie“ bzw. „Materialeffizienz in der kunststoffverarbeitenden Industrie“ gewonnenen Erkenntnisse die wesentliche Basis für die vorliegende Studie dar. So wurde z. B. in rund 60 Experteninterviews mit Entscheidungsträgern aus KMU zum Thema „Materialeffizienz“ auch die Rolle der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen bei den Strategien zur Steigerung der Materialeffizienz abgefragt.

Die Einschätzungen und Strategien aus den Unternehmen wurden im Rahmen dieser Studie um die Erfahrung von Fachvertretern ergänzt. Hierzu wurde ein spezifischer Fragebogen entwickelt (siehe Anhang), mit dessen Hilfe acht Experten aus den Bereichen „betriebliche Umweltbildung“, „Material-effizienz“ und „nachhaltige Innovationen“ exploriert wurden. Diese Daten bilden die Grundlage für die nachfolgende Analyse.

3.2 Welche Bedeutung hat Materialeffizienz in KMU?

Bei über zwei Dritteln der befragten Experten aus Unternehmen zeigte sich, dass dem Thema „Material-effizienz“ dort eine „große“, wenn nicht gar „sehr große“ Bedeutung zukommt. So meinte ein Werkzeughersteller: „Materialeffizienz hatte und hat Top-Priorität. Barrieren werden hinweggefegt, da die Existenz der Firma entscheidend von der Materialsparbarkeit abhängt.“ Und ein Kollege pflichtete ihm bei: „Materialeffizienz hat einen großen Stellenwert, aber der Kunde muss oft erst von neuen Produktionsverfahren überzeugt werden.“ Materialeffizienz verliert offenbar insbesondere dann an Bedeutung, wenn etwa „Kundenwünsche“, bestimmte „Funktionalitäten“ oder „Preise“ im Vordergrund stehen. Insofern müsse – so ein befragter Geschäftsführer eines Automobilzulieferers – bisweilen „Überzeugungsarbeit geleistet werden“, was aber durchaus öfter gelinge. Gleichwohl könnten Bemühungen um mehr Materialeffizienz an „sozialen Widerständen“ scheitern, weil „die Leute am Gewohnten festhalten: Wieso etwas ändern, wenn's gut läuft? Die Kosten und die Zeit spielen dann eine untergeordnete Rolle.“

Die zusätzlich befragten Berater und Vertreter von Wirtschaftsverbänden merkten hier an, dass im Prinzip schon immer an der Materialeffizienz gearbeitet worden sei, allerdings nur im Sinne einer Kosteneffizienz, d. h. das Thema werde zwar wahrgenommen, aber hauptsächlich über die Beschäftigung mit „betriebswirtschaftlichen Kennzahlen“. Betrachte man jedoch verstärkt die Materialseite, also die Rohstoffe, Hilfsstoffe (Effizienz des Materialeinsatzes) und die Energie, dann werde damit „noch immer sehr leichtfertig“ umgegangen. Hier sei das „Bewusstsein in den Unternehmen keineswegs besonders ausgeprägt“, das Thema werde in den Unternehmen noch viel zu wenig kommuniziert. Wenn es jedoch gelinge, Materialeffizienz im Unternehmen zu thematisieren, dann erhalte dieses Thema „schlagartig eine megahohle Präsenz“.

Insofern erscheint es durchaus erklärlich, dass zwar der überwiegende Teil der befragten Unternehmer angab, Materialeffizienz genieße im eigenen Betrieb bereits einen hohen Stellenwert, dass aber die Berater und Vertreter von Verbänden dennoch sehr große Optimierungspotenziale sehen: „Das hat natürlich schon mit den Rohstoffpreisen zu tun. Aber ich denke, das hängt schon auch sehr von den Branchen ab: Es gibt Branchen, die haben hier Spielräume, und es gibt Branchen – Automobil –, die haben jetzt weniger Spielräume, wo's ziemlich ausgenudelt ist.“ Insbesondere im Automotive-Bereich sei es besonders schwer, trotz steigender Rohstoffpreise Materialeffizienz umzusetzen: „Gemacht wird

hier nix. Da muss man erst einen Zehntausendstunden-Test machen, man muss erst die Kunden befragen, und, und, und. Das alles verhindert eine effektive Verarbeitung [...] Da gäbe es große Einsparpotenziale – aber davon können Sie den Kunden oft nur schwer überzeugen.“ Und ein Kollege aus einem metallverarbeitenden Unternehmen pflichtete auf einer der Gruppendiskussionen bei: „Diese ganzen Qualitätssicherungssysteme usw., das ist mittlerweile ein so starker Gürtel; da traut sich ja keiner mehr, etwas anders zu machen oder mal was Neues auszuprobieren [...] Da könnte man eigentlich gut zusammenarbeiten und die Preise senken, weil wir einfach eine höhere Ausbeute haben [...]“

Insgesamt kann also auf dieser Ebene der Betrachtung von einer hohen Bedeutung der Materialeffizienz für die Unternehmen ausgegangen werden; gleichwohl lassen sich Unterschiede für unterschiedliche Branchen und für die verschiedenen metallverarbeitenden Zweige feststellen. Während z. B. im Bereich der Normteilherstellung (Massenproduktion) offenbar ein sehr großes Bemühen zur Optimierung des Materialeinsatzes anzutreffen ist, wird bei Anlagenbauern in der Regel das Augenmerk eher auf die optimale Funktion der Anlage als auf einen optimierten Materialeinsatz beim Bau gelegt.

Für die Zukunft wird der Materialeffizienz sowohl von den Beratern und Vertretern der Wirtschaftsverbände als auch von den Unternehmen selbst eine steigende Relevanz vorausgesagt – allein schon aufgrund der preislichen Entwicklung, wobei hier noch deutliche Steigerungen zu erwarten seien. Außerhalb der Unternehmen wurde mehrfach auf die Analogien zu den Entwicklungen bei der effizienten Bereitstellung und beim effizienten Einsatz von Energie hingewiesen; auch hier habe es längere Zeit gedauert, bis ein entsprechendes Bewusstsein entstanden sei. Während anfangs Energie nur ein Thema für die Einkäufer gewesen sei, werde mittlerweile auch das gesamte technische Know-how zur Optimierung eingebunden. Genauso wie das Thema Energie sei Materialeffizienz ein Bereich, wo es wirklich darum gehe, im Unternehmen Kosten einzusparen. Von daher sei Materialeffizienz ein potenzielles „Megathema“ – auch wenn derzeit noch zu wenig dafür getan werde.

3.3 Welche Strategien werden in den Unternehmen verfolgt?

In nahezu allen befragten Unternehmen laufen auch Maßnahmen, um die Materialausnutzung zu verbessern und Abfälle zu reduzieren, auch wenn der Terminus „Materialeffizienz“ nur von knapp der Hälfte der Interviewten für solche Aktivitäten verwendet wurde. Über zwei Drittel der Unternehmer sind mit den derzeit verfolgten Strategien „relativ“ bis „sehr zufrieden“, wobei das übrige Drittel angab, aus unternehmensphilosophischen Gründen „nie zufrieden“ mit dem erreichten Zustand zu sein.

Die Strategien sind offenbar recht vielfältig. Über die Hälfte der Unternehmen setzen selbst entwickelte technische Lösungen (Maschinen und Verfahren) im Fertigungsprozess ein, die es erlauben, eine weitere Optimierung im Umgang mit dem Material bzw. Werkstoff zu erzielen. Etwa jeder dritte Betrieb arbeitet eng mit den Kunden oder den Zulieferern zusammen, um Hinweise zur Verbesserung bzw. auf ein besser passendes Material zu bekommen, zum Beispiel durch „intensive Rücksprache mit Zulieferern für spezielle Abmessungen, die regelmäßig benötigt werden“. Jeweils etwa jeder fünfte Befragte setzt auch auf spezielle Managementverfahren (z. B. „Toyotaprinzip“, „Innovationsmanagement“, „kontinuierliche Verbesserungsprozesse“ oder „Balanced Score Card“) bzw. – für unsere Fragestellung besonders interessant – auf Mitarbeiterschulungen, da die „Mitarbeiter [...] einen starken Einfluss darauf [haben], wie viel Verschnitt anfällt, wie bei der Konstruktion die Auswahl der Profile erfolgt und ob das Know-how vorhanden ist, am Markt die optimalen [Produkte] zu erhalten“.

Als wichtigste Barriere für innovative Strategien wurden – wie bereits oben (3.2) erwähnt – solche Kunden genannt, die Neuerungen misstrauisch gegenüberstehen. Fast jeder dritte Interviewteilnehmer verwies auch auf Zeitmangel als wichtigstes Hindernis bei der Einführung von Neuerungen. Weiterhin wurden als Barrieren „unflexible Lieferanten“, „heimlichkrämerische Einstellungen“ seitens der Industriekunden, „die Notwendigkeit für Schulungen“ und „fehlender Kostendruck“ genannt.

Bemerkenswert ist außerdem, dass in den befragten Unternehmen Materialeffizienz ausgerechnet mit solchen betrieblichen Aufgabenstellungen verknüpft wird, die unter Experten nicht als Hauptansatzpunkte zur effektiven und sparsamen Nutzung von Material gelten. Materialeffizienz wurde nämlich stark unter dem Gesichtspunkt der Beschaffung, Lagerhaltung und Logistik wahrgenommen. So war die Beschaffung von Rohmaterial für die meisten Befragten der wichtigste Punkt, an dem Maßnahmen für ein ideales materialeffizientes Unternehmen ansetzen müssten. Ausnahmen bildeten nur solche Unternehmen, bei denen der Rohstoffpreis einen geringen Anteil an den Gesamtkosten hatte.

Bei der Beschaffung spielen die Materialqualität und günstige Preise zwar eine wichtige Rolle, noch wichtiger sind allerdings für die Hälfte der Gesprächsteilnehmer die zuverlässige, schnelle Lieferung und ein ausgewogenes Verhältnis von Lagerhaltung und Lieferung. Denn die Lagerhaltung habe sich in den vergangenen Jahren von den Rohstoffproduzenten und -lieferanten hin zu den Rohstoffverarbeitern verschoben und zu einer scheinbar weniger effizienten Struktur mit großen Problemen geführt. Verarbeiter müssten trotz modernster Kommunikations- und Datenübertragungstechniken und ausgefeilter Bestellabläufe lange und unkalkulierbare Lieferzeiten hinnehmen und deshalb hohe Lagerbestände vorhalten und finanzieren. Dies sei für sie mit großen Nachteilen verbunden: Kosten, die auf die Liquidität des Unternehmens Einfluss nehmen, Gefahr des Veraltens des Lagerbestands und die Unmöglichkeit, für alle Eventualitäten passende Teile zu lagern. Stattdessen werden größere Teile bestellt, aus denen im Bedarfsfall verschiedene Formen gearbeitet werden können. Dadurch erhöht sich aber auch die Verschnittmenge.

Wichtige Gründe für die Beibehaltung der bestehenden Techniken und Materialien sind einerseits Normvorgaben und andererseits die Wünsche der Kunden, die sich am Althergebrachten orientieren. Radikale technische Neuerungen werden nur von wenigen unserer Befragten erwartet. In der Untersuchung wurde deutlich, dass das bestehende Netzwerk aus aktueller Technologie, staatlichen Vorgaben, Lieferanten, Produzenten und Kunden Innovationen und damit auch einem Einsatz neuer Materialien eher entgegensteht, als dass es Neues fördert. Obwohl es für viele Beteiligte schwierig ist, über die etablierten Technologiepfade hinauszudenken, finden in den meisten Betrieben ständig inkrementelle Verbesserungen der Produktion statt. Innovation spielt insofern durchaus eine große Rolle in den KMU, wenn auch revolutionäre Veränderungen, d. h. umfängliche Veränderungen der bisherigen Strukturen, dort eher selten anzutreffen sind.

3.4 Wer im Unternehmen beschäftigt sich mit Materialeffizienz?

Bislang scheint es, dass „Materialeffizienz“ als optimierungswürdiges Einzelthema kaum auf die operative Ebene in den Unternehmen gelangt ist. Wenn Materialeffizienz im Sinne einer Reduzierung des Rohstoffeinsatzes oder Optimierung des Produkts in Abhängigkeit vom Werkstoff als Thema in den Interviews benannt wurde, dann zumeist nur auf Geschäftsführerebene als strategischer Ansatz. Andere Funktionsbereiche wie z. B. der Vertrieb waren in aller Regel nicht eingebunden. Gleichwohl zeigte sich in den Interviews auch, dass insbesondere der Einkauf dem Thema „Materialeffizienz“ gegenüber aufgeschlossen ist; dort wurden sogar Überlegungen zur Substitution von Metallen durch andere Materialien angestellt. Demgegenüber standen technische Fragen der Effizienz meist weniger im Blickfeld der Geschäftsführung, die sich hierbei in aller Regel auf den Sachverstand der internen Spezialisten zu verlassen scheint.

„Materialeffizienz“ ist offenbar keine Aufgabenstellung, für die in KMU ein Mitarbeiter Einzelverantwortung übertragen bekommt. Wenn überhaupt, dann ist sie gewissermaßen als ein Unterthema an verschiedenen Stellen angesiedelt, z. B. bei der Auftragssteuerung, um andere Losgrößen zu haben. „Materialeffizienz“ ist also immer nur ein Nebenthema. Bisweilen wurde in den Interviews aber auch deutlich, dass die Zuständigkeiten für Materialeffizienz durchaus auch unklar sein können. So vermochte ein Befragter, obwohl selbst für die Umwelt zuständig, spontan nicht zu sagen, welche Kolle-

gen bzw. Abteilungen in der Matrixstruktur seines Unternehmens eigentlich für die Materialeffizienz zuständig seien.

Ob sich überhaupt bzw. wie konsequent sich einzelne Akteure im Unternehmen der Materialeffizienz widmen (können), hängt auch von der Größe des Unternehmens ab. Insbesondere bei kleinen Betrieben mit weniger als 100 Mitarbeitern entscheidet im Wesentlichen die Geschäftsführung, wie Materialeffizienz im Unternehmen „ausbuchstabiert“ wird. Bei mittelständischen Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern wird Materialeffizienz offenbar nicht mehr allein über die Geschäftsführung gesteuert, sondern primär über die Bereichsleiter.

Interessant ist auch der Befund, dass es in den Unternehmen für die Materialeffizienz recht unterschiedliche Zuständigkeiten zu geben scheint – zumindest gingen hier die Auffassungen weit auseinander: Während ein Teil der befragten Geschäftsführer auch auf die wichtige Rolle der verschiedenen Betriebsbereiche hinwies („Sowohl Verwaltung als auch Produktion und gerade auch die Kundenbehandlung sind entscheidend.“; „Materialeffizienz ist wichtig in jeder Abteilung – auch Planung & Fertigung spielen einen wichtigen Part.“; „Auch die Bereiche Marketing und Produktion sind von Relevanz.“), vertrat der andere Teil die Auffassung, dass Mitarbeiter bei diesem Thema kaum etwas zu sagen hätten; insbesondere den einfachen Mitarbeitern in der Produktion, im Lager oder in der Verwaltung wurden in der Regel jegliche Einflussmöglichkeiten abgesprochen: „Einfache Mitarbeiter spielen eine sehr geringe Rolle, die können nicht auswählen, was sie machen.“ Ein Kollege pflichtete bei: „Auswählen tut der Projektleiter/Zeichnungsprogrammbediener“.

So scheinen sich also die für die Materialeffizienz relevanten Akteure in den KMU vor allem auf die Geschäftsführung und auf „wenige Key-Akteure“ zu konzentrieren: „Als wichtig sehe ich gerade bei der Entwicklung an, dass hier mehrere Personen mitspielen. Da sollte der Kaufmann dabei sein, da sollte der Entwickler dabei sein, da sollte der Fertiger dabei sein. Und die sollen mal die Grundlagen schaffen, und dann gehen wir in die Prototypenphase. Sonst ist es ja oft so, wenn man nur einen Entwickler ranlässt [...] der macht dann irgendwas, und erst hinterher stellt man fest, wie schlecht oder wie gut das dann ist.“ Insofern herrschte Konsens unter allen Teilnehmern der Gruppendiskussionen, dass Materialeffizienz möglichst „interdisziplinär“ behandelt werden müsse, zumal es ein außerordentlich komplexes Thema sei, das nicht allein die Rohstoffseite betreffe, sondern die gesamte Prozessseite einschließlich der involvierten externen wie internen Akteure.

Demgegenüber waren in den Gruppendiskussionen wie in den Experteninterviews diejenigen Stimmen in der Minderheit, die auch für die Einbeziehung „einfacherer Mitarbeiter“ votierten: „Ich denke, eine Möglichkeit wäre auch, dass man sich bestimmte Methoden des Ideenmanagements zunutze macht. Dabei geht es nicht nur um Materialeffizienz, sondern generell um die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Und das zeigt: Wenn Sie sich die Zeit nehmen, auf die Mitarbeiter zugehen und die Ideen, das kreative Potenzial nehmen – es kommt immer dabei etwas raus, es kommen immer Einsparungen von einigen Tausend Euro heraus, wenn man das systematisch betreibt, wenn man diese Ressourcen auch nutzt.“

3.5 Welche Rolle spielen Mitarbeiter?

Bei „Mitarbeitern“ wurde zum einen deutlich unterschieden zwischen „einfachen“ Mitarbeitern und sogenannten Key-Akteuren. Zum anderen gingen aber auch die Auffassungen über die Einbindung der Mitarbeiter bei der Optimierung der Materialeffizienz auseinander. Hier vertraten nämlich die befragten Unternehmensvertreter und die externen Experten (Berater, Wirtschaftsverbände) durchaus konträre Meinungen. Aus Sicht der externen Experten setzt sich bislang nur die Geschäftsführung mit der Materialeffizienz auseinander; aber auch sie tut es, dieser Auffassung folgend, in nicht ausreichendem Ausmaß. Sehr kritisch merkte hier ein Berater an: „Eigentlich beschäftigt sich damit niemand, weil es per se so noch kein Thema ist.“

Aus der Perspektive der befragten Unternehmen, und zwar bei über zwei Dritteln (siehe oben: 3.2), spielt Materialeffizienz jedoch bereits heute eine große Rolle; dabei seien nahezu alle Bereiche des Unternehmens relevant, insbesondere komme auch den Mitarbeitern beim effizienten Umgang mit Material eine große Bedeutung zu. Direkt nach der Rolle ihrer Mitarbeiter befragt, meinte etwa die Hälfte der interviewten Unternehmensvertreter sogar, dass die Mitarbeiter bei der Material- und Energieeffizienz „die größte Rolle“ spielten oder „sehr“ bzw. „enorm“ wichtig seien. Die Mitarbeiter seien „kreativ und innovativ“ und bräuchten ausreichend Information und Qualifikation, um optimal arbeiten zu können. Ihre Motivation sei entscheidend für alle materialeffizienten Prozesse, und zwar von der Beschaffung über Forschung und Entwicklung bis hin zur Produktion und Entsorgung.

Gleichwohl ist hier zweierlei zu bedenken: Zum einen sind in diesem Fall keineswegs die „einfachen“ Mitarbeiter gemeint, sondern „leitende“; zum anderen ist bei Antworten auf die direkte Frage nach der Bedeutung der eigenen Mitarbeiterschaft mit Tendenzen zur sozialen Erwünschtheit zu rechnen: Wer würde in einer solchen Interviewsituation den Mitarbeitern jedwede Relevanz bei der Materialeffizienz absprechen und sich selbst als Geschäftsführer oder Produktionsleiter die alleinige Kompetenz zuschreiben? Tatsächlich war auch in einer der Gruppendiskussionen ein solches Phänomen zu beobachten: Hatte ein Befragter in der Einzelexploration noch von seiner alleinigen Verantwortung und Kompetenz gesprochen, so gab er sich unter dem Einfluss seiner Kollegen moderat und attestierte auch den Mitarbeitern „gewisse Einflussmöglichkeiten“ und schätzte plötzlich deren Ideen und ihr kreatives Potenzial.

Möglicherweise ist deshalb die Sichtweise externer Berater für die Gesamtheit der Unternehmen bisweilen realistischer, wenn sie von zahlreichen Betrieben berichten, in denen Materialeffizienz viel zu wenig praktiziert werde – und werde sie praktiziert, dann seien die Mitarbeiter bislang kaum involviert. Deshalb werde neuerdings vonseiten der Verbände die Einbindung der Mitarbeiter, und zwar vor allem auch der „einfachen“ Mitarbeiter wie Maschinenbediener oder Lagerverwalter, gezielt betrieben und versucht, auch deren Qualifikation zu verbessern. So wurde z. B. von der Effizienzagentur in Nordrhein-Westfalen im Rahmen ihres Beratungsangebots ein separates Modul „Mitarbeiterintegration“ geschaffen, bei dem Mitarbeiter aktiv in Projekte zur Steigerung der Ressourceneffizienz einbezogen werden – gerade auch um deren Akzeptanz und die Umsetzung der Ansätze zu verbessern. Ebenso zielt das Institut für Management und Umwelt (IMU, Augsburg) durch seine auf Coachingprozessen basierenden Beratungen zur Ressourceneffizienz auf die Einbindung der Mitarbeiter in die Verbesserungsprozesse.

Inwieweit solche Konzepte der Mitarbeiterintegration nicht nur von der Wirtschaft angenommen, sondern auch erfolgreich sein werden, kann derzeit noch nicht beurteilt werden. Gleichwohl scheint der Versuch, Mitarbeiter stärker einzubinden, auch insofern vielversprechend, als ja auch die von uns befragten Unternehmensvertreter die Rolle des Mitarbeiters gerade in bereits implementierten Prozessen als besonders bedeutsam einschätzten. Ohne eine hochgradig zuverlässige und exakte Ausführung solcher stark routinierter Arbeiten sind diese Prozesse nicht erfolgreich zu bewältigen – andernfalls drohen Qualitätsmängel, Ausschuss oder Stillstandszeiten. Mit Blick auf derartige Defizite wurden Mitarbeiter von einigen der befragten Geschäftsführer als „Fehlerverursacher“ wahrgenommen, ohne die der Produktionsablauf besser funktionieren würde. Indirekt wurden Mitarbeiter bisweilen auch insofern als potenzielles Problem wahrgenommen, als der „menschliche Faktor“ als Hindernis bei der Einführung von Innovationen und neuen Strategien genannt wurde. Ein Befragter wünschte sich als das „ideale materialeffiziente Unternehmen“ sogar eine „mitarbeiterfreie Fabrik“. Dabei wurde auch der Fachkräftemangel thematisiert. Pointiert formuliert: Mitarbeiter gelten keineswegs immer nur als „Leistungsträger“ und als wertvolles „humanes Kapital“, manchmal gilt der „menschliche Faktor“ als ausgesprochene „Innovationsbremse“ und Mitarbeiter nicht als Quelle der Inspiration, sondern als „Fehlerursache Nummer 1“.

Vor einem solchen Hintergrund assoziierten nicht wenige der befragten Unternehmen Materialeffizienz mit dem Aufrechterhalten eines soliden Betriebs und einer störungsfrei laufenden Produktion – wofür gerade „einfache“ Mitarbeiter zu sorgen hätten. Von einer solchen Sichtweise distanziert sich allerdings

das neue Leitbild der Materialeffizienz. Es sollen zusätzliche Potenziale erschlossen und eine Weiterentwicklung forciert werden, und zwar gemeinsam mit allen am Wertschöpfungsprozess beteiligten Akteuren einschließlich der „einfachen“ Mitarbeiter: Laufende Prozesse sollen optimiert werden, genauso wie die bestehenden Organisationsformen. Damit ist das neue Leitbild der Materialeffizienz primär ein auf Veränderungsprozesse und Innovationen ausgerichteter – auch wenn die Unternehmen dies nach Auffassung der befragten externen Experten bislang kaum mit dem Mitarbeiter in Verbindung bringen. Hier werde – dieser Perspektive folgend – wertvolles Potenzial nicht genutzt; denn „der Mitarbeiter ist an seinem Arbeitsplatz der Spezialist, und wenn er als solcher erkannt und so angesprochen wird, hat er auch relativ viel Ideen. Viele Unternehmen sagen leider, der Mitarbeiter soll nur arbeiten.“ Insofern gelte es, so einer der befragten Berater, den Optimierungsprozess vor allem „über die Mitarbeiter zu bewegen“ und „ihr Wissen weiterzuentwickeln: Wenn die Mitarbeiter die Konsequenzen greifen können über irgendwelche Kennzahlen und Transparenz erlangen bzw. Zusammenhänge erkennen können, also die Einflussmöglichkeiten erkennen, dann ist das die einzige Möglichkeit, etwas zu verändern. Ohne den Mitarbeiter kann man nichts machen. Es geht in Zukunft darum, dass der Mann an der Maschine Veränderungen organisiert, da entstehen die Ideen, dort kommen die Probleme her. Wenn ich diese Mitarbeiter nicht abhole und für die Umsetzung dauerhaft gewinne, dass sie dort mitmachen und aus den Ideen an der Umsetzung selbstständig arbeiten können, kommen die nie richtig auf den Boden. Der Mann an der Maschine sieht, welche Aufträge falsch laufen, und weiß das auch, wo das Material fehlt, wo das falsche Material draufsteht, wenn er nicht genügend achtgibt und Ausschuss produziert, wie man organisieren kann von der Organisation, wenn von der AV die Aufträge schon ganz anders herunterkommen. Wenn man einen Tag mehr vorausschauend arbeitet, dass man Aufträge zusammenfassen könnte und nicht eigens rüsten müsste. Vom Mann an der Maschine kommen die Ideen wiederkehrend her – zwar nicht immer die genialen, aber zumindest die auf Dauer zielführenden.“

Insgesamt erwiesen sich also die Auffassungen über die Rolle der Mitarbeiter bei der Steigerung der Materialeffizienz als äußerst kontrovers: Galten Mitarbeiter – gerade auch die „einfachen“ – dem einen Teil der Befragten als besonders wichtige Impulsgeber und Garanten für die Umsetzung neuer Konzepte, so sah der andere Teil die Mitarbeiter primär als ein zu kontrollierendes, bloß „ausführendes Organ“.

3.6 Welche fachlichen und/oder methodischen Kenntnisse und Kompetenzen des Mitarbeiters erscheinen bei der Materialeffizienz wichtig?

Unabhängig von solchen Grundüberzeugungen, die den Mitarbeiter entweder als „wichtiges Gut“ oder „potenzielle Fehlerquelle“ sehen, wird bei der überragenden Mehrheit der von uns befragten Unternehmen viel Wert auf Mitarbeiterqualifikation gelegt. Inwieweit diese Qualifikationen allerdings dezidiert auch Weiterbildungen zum Thema „materialeffizientere Prozesse“ einschließen sollen – diese Frage wurde zum Teil deutlich zurückhaltender beantwortet: „Das Personal an der Maschine hat keinen Einfluss [...] Eine Schulung kann nichts bewirken. Die Leute stehen an der Anlage und können so ja nichts sparen, energietechnisch haben wir schon alles optimiert.“ Ein anderes Unternehmen wiederum argumentiert mit externen Einflüssen, weshalb der Mitarbeiter wenig mit seiner Kompetenz beitragen könne: „Das meiste wird kundenauftragsbezogen produziert – damit sind die Dinge dann nicht mehr beeinflussbar.“

Es scheint, als wäre vor allem in größeren und großen Unternehmen das Bewusstsein für einen solchen Schulungsbedarf wesentlich ausgeprägter: „Bezüglich der Ablaufverbesserung, da sind die Leute die Besten, weil sie selber betroffen sind. Es ist die Kunst, dieses Potenzial zu erschließen. Man muss die Motivation der Leute gewinnen [...] Wie bekommt man die Mitarbeiter in einen KVP-Prozess? Man muss die Vorschläge der Leute einsammeln und moderieren, um einfach das Potenzial anzustoßen. Insgesamt sind die Leute mehr gefordert, die Abläufe an den Maschinen sind komplexer, die Leute werden auch gefordert, in verschiedenen Arbeitsgruppen tätig zu werden. Die Mitarbeiter müssen gegenüber früher eine erweiterte Sichtweise oder erweiterten Einblick besitzen, sie erkennen erweiterte Zusammenhänge.“

Solche kontroversen Zitate legen die Vermutung nahe, eine wesentliche Voraussetzung zur Verbreitung der Materialeffizienz könnte darin liegen, bei den Unternehmen ein Umdenken zu erzeugen: Kompetenz wäre nicht nur dann optimal genutzt, wenn bestehende Prozesse reibungslos funktionieren („Die Leute wissen normalerweise, was sie zu tun haben.“; „Viele Vorgaben werden von der Geschäftsführung und der Produktionsleitung gemacht, damit haben Mitarbeiter wenig Spielraum.“), vielmehr müsste sich die bereits bei einem Teil der Unternehmen herrschende Einsicht durchsetzen, dass Mitarbeiter „besser eigene Ideen einbringen als Kunden und Externe“. Dabei werden vom Mitarbeiter neben den „üblichen“ Qualifikationen, für einen störungsfreien Betrieb des Prozesses zu sorgen („müssen ordentlich arbeiten und qualitätsbewusst sein“; „Maschinen bleiben immer wieder stehen, weil der Mitarbeiter in der Folgeschicht nicht weiß, was in der vorangegangenen passiert ist.“), auch Kompetenzen erwartet wie „Mitarbeiter sollen motiviert“, „kreativ“, „erfahren“ und „kompetent“ sein, „sorgfältig arbeiten“, „verantwortungsvoll mit Rohstoffen umgehen“ und „eigenständig denken und handeln“.

Sobald spezifische Kompetenzen, welche die Materialeffizienz betreffen („Mitarbeiter sollen mit Rohstoffen verantwortungsvoll umgehen.“; „Der Mitarbeiter beeinflusst, wie viel Verschnitt anfällt.“), genannt wurden, zielten diese auch auf bestimmte Mitarbeitergruppen, die möglichst materialeffizient handeln sollen: So soll der Konstrukteur materialeffizient planen, der Einkäufer darauf achten, die optimal passenden Werkstücke zu kaufen, und der Fertiger die Maschinen optimal einstellen. Mitarbeiter aus dem Bereich F&E sollen sich mit dem Einsatz neuer Technologien und neuer Werkstoffe beschäftigen. Auffällig war dabei wiederum die Verbindung von Materialeffizienz und Einkauf, von dem ein größerer Teil der Befragten spezifische Verhaltensmuster beschrieb: „Ich erwarte vom Mitarbeiter bei Bestellungen eine Preisbeobachtung.“; „Welche Materialien werden wann zu welchem Preis eingekauft?“; „Mitarbeiter sind beim Einkauf gefordert.“; „Wichtig ist, am Markt die optimalen Profile mit den optimalen Wandstärken zu erhalten.“

Noch anspruchsvollere bzw. spezifischere Anforderungen wurden vor allem für die Konstruktion und die Entwicklung formuliert. Diese Abteilungen sollen „eigenständig mitdenken und handeln“ und „z. B. Profile mit dem günstigsten Querschnitt zur Erzielung der Aufgabe konstruieren“ oder „geeignete Werkstoffe auswählen“.

Auch auf dieser Ebene der Betrachtung wird wiederum das „Gefälle“ zwischen „einfachen“ Mitarbeitern und „Key-Akteuren“ deutlich: Erstere sollen die täglichen Routinen abarbeiten – dies wollen, wie kaum anders zu erwarten, alle Befragten. Und diejenigen Unternehmen, die darüber hinaus spezifischere Vorstellungen zur Mitarbeiterqualifikation und zum Ideenmanagement formulierten, meinten damit in aller Regel leitende Mitarbeiter: „Man braucht kreative Mitarbeiter in den Stabsstellen. Dort müssen die Prozesse verstanden sein.“ Genannt wurden hier z. B. der „Bereichsleiter Marketing“ oder der „Produktionsleiter“.

Auch die von uns befragten Berater und Vertreter der Wirtschaftsverbände wiesen auf das „prozessuale Verständnis“ bzw. „das Denken in Prozessen“ als entscheidende Mitarbeiterqualifikation hin – auch wenn sie solche Qualifikationen nicht allein bei Key-Akteuren verorteten, sondern auch bei „einfachen“ Mitarbeitern, so sie denn gefördert und gefordert werden: „Wenn 100 Mitarbeiter beschäftigt sind und Materialeffizienz nur Chefsache ist, dann wird Materialeffizienz nur zu 1/100 genutzt.“

Große Bedeutung wird auch betriebswirtschaftlichen Aspekten beigemessen; der Mitarbeiter benötige zwar das technische Verständnis für die Prozesse, er könne sich aber nicht mehr nur darauf konzentrieren, er müsse „beide Brillen tragen“: „Man investiert viel zu wenig in die interne Ausbildung, aber nicht fachlich, sondern in das prozessuale Wissen der Mitarbeiter und das Kostenwissen der Mitarbeiter.“ Die Berater definierten die Kompetenz „prozessuales Wissen“ dabei jeweils aus der Perspektive ihres Beratungsansatzes bzw. ihrer Optimierungsmethoden, so z. B. bei der Flusskostenrechnung: „Verluste, die unter dem Gesichtspunkt ‚Materialeffizienz‘ zu verzeichnen sind, sind dann sehr groß, wenn man sich mit Flussdiagrammen bisher überhaupt noch nicht auseinandergesetzt hat. Wenn die Verantwortlichen nicht wirklich wissen, wie die Materialflüsse zu den jeweiligen Produktionseinheiten hin und wieder

weg eigentlich funktionieren. Für diesen Fall ist der Hebel groß [...] Bislang sind kaum Erkenntnisse zu den tatsächlichen Materialflüssen und Erfahrungen zu Flussdiagrammen vorhanden. Dementsprechend groß sind die Verluste.“ Ein anderer Experte verwies auf das Erfordernis, Methodenkompetenz im Umgang mit den Instrumenten wie Kennzahlensystemen zu erwerben. Nur ein Experte forderte „keine fachspezifischen und methodischen Kompetenzen“. Gleichwohl seien „klar denkende, vernünftig denkende Menschen, die eine Ahnung haben, was da im Prozess abläuft“, notwendig.

Im Kern ging es jedoch bei all diesen Aussagen seitens der externen Experten immer darum, dass die Mitarbeiter einen Überblick über die Mengen-, Stoff-, Energie- und Informationsflüsse gewinnen müssen. Diese Zusammenhänge sollten über geeignete Methoden (u. a. Visualisierung) erfassbar und greifbar gemacht werden. Das entsprechende Fachwissen, die Methodik oder die Realisierung geeigneter Monitoringsysteme müsse meist „von außen“ und in geeigneter Weise (z. B. durch Coaching) ins Unternehmen getragen werden – womit eine Beratungstätigkeit wohl in den meisten Fällen unvermeidlich sein dürfte.

Unvermeidliche Voraussetzung neben dem „prozessualen Wissen“ sei schließlich auch die „Kompetenz zur Veränderung“ als „die Fähigkeit, Veränderungen zu organisieren“, und zwar „abteilungs- und bereichsübergreifend“, um „Projekte anzustoßen, umzusetzen und nachhaltig abzusichern“.

3.7 Mitarbeiterkompetenzen – welche wie nutzen?

Etwa jeder fünfte der 42 befragten Unternehmensvertreter berichtete von neuen Managementsystemen, die implementiert worden seien, um die Kommunikation und Motivation zu fördern. Austausch und Reflexion dienten nicht nur einem besseren Verständnis für Prozesse, beides steigere auch die Kreativität einzelner Mitarbeiter wie der Teams im Unternehmen. Solche Management- und Mitarbeiterführungssysteme wie das „Toyota-Prinzip“ oder „KVP-Management“ werden vor allem im Bereich des Qualitätswesens bzw. der Qualitätssicherung eingesetzt – auch bei kleineren Unternehmen, um „die Mitarbeiter zu informieren“, ihnen und ihren Vorgesetzten „Reflexion über Qualität und Quantität“ zu ermöglichen sowie den „Ideenaustausch“ zu fördern.

Vielfach wurden auch Führungsstile als besonders wichtig für den Aufbau von Kompetenzen erachtet: „Den Mitarbeitern gegenüber muss man als Geschäftsführer ehrlich sein. Nur dann haben die Mitarbeiter Gewissheit bei der Jobausübung und Sicherheit. Wenn das passt, kriegt man auch gute Mitarbeiter.“ Wert gelegt wurde von einigen Befragten auch auf Mitarbeiterkontinuität, da „erfahrene Mitarbeiter Ausschuss vermeiden – erfahrene Mitarbeiter fangen so was ab“.

Ein zentrales Instrument, um das Potenzial der Mitarbeiter zu verbessern bzw. zu nutzen, sind Schulungen. Obwohl in den Interviews mit den Unternehmensvertretern zu den Strategien der Materialeffizienz und zur Rolle der Mitarbeiter nicht explizit nach der Bedeutung von Schulungen gefragt wurde, sprach spontan mehr als jeder Fünfte dieses Thema an. „Das Personal wird regelmäßig geschult“ und es „werden gezielt weitere Schulungen vorgenommen.“ Eine „gute Ausbildung ist wichtig“. „Die Mitarbeiter werden intensiv auf ihre Aufgaben vorbereitet.“ Mitunter würden „100 Prozent der Mitarbeiter selbst ausgebildet“, daneben „werden sowohl die Mitarbeiter als auch Azubis in internen Workshops geschult und informiert“.

Die von den Befragten mit Materialeffizienz assoziierten Schulungen dürften allerdings mit den gängigen Schulungen im Bereich des Qualitäts- und Umweltmanagements oder der Arbeitssicherheit weitgehend identisch sein. In diesem Bereich sind auch externe Schulungen etabliert, zu einem größeren Teil werden diesbezügliche Nachweise zur Qualifikation im Rahmen von Zertifizierungen (z. B. DIN ISO 9001) oder gesetzliche Vorgaben (z. B. Arbeitssicherheit) gefordert. Sind KMU in Firmenverbänden organisiert, wird vielfach Know-how innerhalb ihrer Firmengruppe ausgetauscht und so gemehrt. Demgegenüber sind Kooperationen mit Hochschulen oder anderen Forschungseinrichtungen eher selten.

Obwohl ein Teil der kleinen und mittleren Unternehmen selbst interne Schulungen durchführt und dabei auch mit externen Beratern zusammenarbeitet, gingen einige der Befragten beim Thema „Materialeffizienz“ gegenüber „Beratern“ auf kritische Distanz. Im Unternehmen selbst sei ausreichend Know-how vorhanden: „Berater nützen nichts, die haben keine Ahnung!“, „Der Berater müsste mich für mein Know-how bezahlen.“ Nicht selten wurden „Berater“ aus Angst vor Industriespionage auch abgelehnt.

Ganz anders stellte sich die Situation in den größeren und großen Unternehmen dar: Hier scheint es nicht nur geringere „Berührungsängste“ mit externen Kooperationspartnern und insbesondere Beratern zu geben, vielfach wurde auch ersichtlich, dass das Thema „Materialeffizienz“ dort bereits deutlichere Konturen angenommen hat. Mit Blick auf die Qualifikationen und Schulungen zeigte sich, dass diese Unternehmen die sonst eher von externen Experten vorgetragenen Konzepte bereits in ihre Unternehmensphilosophie aufgenommen und zum Teil realisiert haben; denn auch für den „einfachen Mitarbeiter“ wurde die Notwendigkeit einer hohen Kompetenz gesehen: „Insgesamt sind die Leute mehr gefordert, die Abläufe an den Maschinen sind komplexer, die Leute werden auch gefordert, in verschiedenen Arbeitsgruppen tätig zu werden. Es ist eine erweiterte Sichtweise gegenüber früher erforderlich, die Mitarbeiter haben erweiterten Einblick, erkennen erweiterte Zusammenhänge.“

Mit der Komplexität der Aufgaben steigen auch die Anforderungen an potenzielle Schulungen in Materialeffizienz: „Erforderlich sind hier vielerlei Kompetenzen: technisch, sozial, organisatorisch [...]“. Insofern scheinen nach Ansicht vieler Befragter die herkömmlichen Schulungsangebote diese Erfordernisse nur teilweise zu erfüllen. Gefragt seien deshalb neue Konzepte, die Mitarbeiter und Angestellte in die Lage versetzen würden, substantielle Analysen der individuellen Prozesse und Abläufe in den Unternehmen durchzuführen. Anders als etwa bei der Energieeffizienz seien nämlich „Steigerungen der Materialeffizienz in weitaus stärkerem Maße von den individuellen Produktionsprozessen, vom Produkt selber und von den organisatorischen Prozessen u. a. mit Lieferanten und Kunden abhängig“. Von daher könnten einheitliche Schulungsangebote, etwa von externen Einrichtungen, gerade einmal grundlegende Herangehensweisen aufzeigen. Dies könnte zwar für das Personal aus Entwicklungsabteilungen und für leitende Angestellte aus dem Bereich der Produktionssteuerung, Produktionsplanung oder Anlagentechnik hilfreich sein – allerdings erfordere „eine weiter gehende Hilfestellung für das Arbeiten an spezifischen Themenstellungen einzelner Unternehmen eine individuelle Qualifizierung vor Ort“. Denn: „Im Schulungsraum ist das natürlich schwierig. Der Mitarbeiter muss also schon im Unternehmen, am Prozess geschult werden, weil Sie klar sagen können, die und die Werkstoffe – da müssen Sie aufpassen [...] Am schnellsten lernen, denk ich mal, kann der Mitarbeiter das an seinem Arbeitsplatz.“

Einige der befragten Berater sprachen dabei von „Mitarbeiterereinbindung in Veränderungsprozesse“ in Form von „Kompetenzworkshops oder Themenworkshops“. Dabei sollte bei Qualifizierungsmaßnahmen möglichst nicht von „Schulung“ gesprochen werden: „Qualifizierung und Weiterentwicklung ist keine Schulung. Es läuft emotional etwas anderes, es ist keine Ausbildung im Sinne einer Weiterbildung. Es ist eine Analyse der Vor-Ort-Situation nach den Zielvorgaben der Geschäftsführung. Das Wissen zum Thema sollte mit einer erwachsenengerechten Methodik in Workshops an die Mitarbeiter herangetragen werden. Man darf keinen Schulunterricht aufziehen, sondern muss einen Mix zwischen Gruppendynamik und Fachkompetenz finden.“

Möglicherweise sind solche hohen Anforderungen bzw. Erwartungen seitens der Berater auch der Grund dafür, dass die Unternehmensvertreter in beiden Gruppendiskussionen auf die Frage nach dem Bedarf bzw. ihrem Interesse an Schulungsangeboten sehr ausweichend reagierten. Erneut wurde auf eigene, interne Aktivitäten verwiesen, auch wenn diese nur bedingt mit der Materialeffizienz zusammenhängen: „Für die Produkte und die Anwendung der Produkte gibt es extern überhaupt nichts. Das ist so speziell, da machen wir die Schulung. Eins meiner Dinge, die ich sehr ausgedehnt tue, ist es, die Mitarbeiter in diesen Dingen zu schulen. Das heißt einmal die Technologie unserer Produkte und auch die ganze Anwendungstechnik.“ Ein anderer Unternehmer betonte zwar die Bedeutung des Mitarbeiters, verwies aber auf die nur sehr begrenzten Möglichkeiten für weiter gehende Qualifizierungsmaß-

nahmen: „Wir sind zu klein dazu, wir sind mit mir 26 Mitarbeiter, verteilt auf drei Schichten.“ Schließlich wurde auf bereits laufende externe Schulungsmaßnahmen verwiesen, die zwar andere Inhalte als Materialeffizienz vermittelten, bei denen aber solche Aspekte gegebenenfalls mit integriert werden könnten: „Arbeitssicherheit und Qualitätssicherung, das sind Anlässe, die Schulungen, die notwendig sind, da könnte man auch Materialeffizienz mit machen. Das kann man nicht selber, und die muss man ja auch nachweisen. Da braucht man dann Fachkenntnisse, die wir nicht haben.“

Auch wenn Berater vor allem von KMU kritisch gesehen wurden, so galten sie in diesem Bereich bisweilen sogar als ein Muss: „Und dann müssten Sie, denk ich, eher mal einen Berater haben, der ins Unternehmen geht und sagt, also ich nehme mir die Prozesse und damit die Abteilung und die einzelnen Mitarbeiter nacheinander vor und zeig denen, wie man bei euch Material einsparen kann.“ Aufgabe eines externen Beraters sei also im Wesentlichen die Initialisierung von Verbesserungsprozessen und die Vermittlung methodischer Kompetenz – er habe als „ein Coach“ zu agieren und Hilfe zur Selbsthilfe zu leisten. Ein solches Selbstverständnis hatten ja auch einige der befragten Berater, wenn sie etwa „Prozesse anstoßen“ und „innerbetriebliche ‚Kümmerer‘ für die Effizienzsteigerung“ qualifizieren wollten. Im Anschluss müssten „interne Schulungen durch den Bereichsleiter stattfinden. Dieser müsste von außen Unterstützung erhalten. Das heißt, in einer ersten Phase wird eine externe Schulung für den Bereichsleiter erforderlich sein, um den Einstieg zu finden und entsprechende Kompetenzen aufzubauen.“ In diesem Sinne seien nach Ansicht der Berater Top-down-Strategien allen anderen vorzuziehen; denn zunächst müsse die Führungsebene für das Thema „Materialeffizienz“ sensibilisiert und entsprechende Kompetenzen müssten aufgebaut werden; dabei sei es besonders wichtig, dass die Führungskräfte vom Nutzen betrieblicher Beteiligungsprozesse überzeugt werden: „Die Mitarbeiterbeteiligung und das Vorschlagswesen werden bislang kaum zur Effizienzsteigerung optimal genutzt. Materialeffizienz ist keine formale Vorgehensweise wie die Umsetzung der ISO 9001, die mit der herkömmlichen Brille z. B. auch QM gesehen werden kann.“

Damit Materialeffizienz ein von den Unternehmen akzeptiertes und letztlich auch erfolgreiches Konzept werden kann, muss nach Auffassung der externen Experten immer der unmittelbare Bezug der hierfür notwendigen Weiterbildungsmaßnahmen zum wirtschaftlichen Ergebnis erkennbar sein. Dabei müsse die Materialeffizienz aber mit einem inzwischen kaum mehr zu überschauenden Angebot an Weiterbildungs- und Schulungsmaßnahmen konkurrieren: „Zum einen ist es wirklich so, wenn Sie die tägliche Post aufmachen, sind, würde ich mal sagen, ein Drittel der Firmenpost Schulungen aller möglichen Art aller möglichen Anbieter.“ – „Man muss aufpassen. Man wird mit Schulungen unheimlich überhäuft und es wird sehr viel angeboten in sehr vielen unterschiedlichen Bereichen. Da muss man schon ganz genau hinschauen: Was bekommt man da angeboten?“

Einige der Berater befürchteten sogar Entwicklungen, dass die wachsende Unübersichtlichkeit des Angebots Unternehmen an wichtigen Maßnahmen hindern könne: „Wenn die Unternehmen sich fragen müssen, wo ist jetzt eine gute Qualität, und sie sich da nicht zurechtfinden und dann eher gar nichts machen, als dass sie überhaupt was ausprobieren.“ Gefordert wurden deshalb Orientierungshilfen für die Unternehmen, z. B. in Form eines „Quality Check“ oder zertifizierte Angebote „certified by bzw oder einen Stempel darauf“.

4 Empfehlungen

„Materialeffizienz“ ist ein Thema, das aufgrund seiner hohen Komplexität und insbesondere individuellen Ausprägungen in jedem einzelnen Unternehmen kaum mit einem einfachen übergreifenden Konzept vermarktet werden kann. Und es ist ein sehr wichtiges Thema, dessen Bedeutung künftig – schon aufgrund der Preisentwicklungen bei Rohstoffen – noch weiter zunehmen wird. Gleichwohl wurde diese Bedeutung längst noch nicht in allen Unternehmen erkannt, sodass hier Überzeugungsarbeit zu leisten ist. Nach Auffassung der von uns befragten externen Experten ist das Thema „hoch beratungsintensiv, bis man die Unternehmen so weit hat, dass sie von der Sinnhaftigkeit überzeugt sind“; insbesondere sei vielfach erst einmal die Geschäftsführung für Materialeffizienz zu gewinnen. Darüber hinaus seien aber auch wichtige Akteure wie Kunden oder Lieferanten aus dem Umfeld der Unternehmen zu überzeugen. Im Gegensatz zu Qualifizierungsmaßnahmen im Bereich des Qualitätsmanagements besteht zudem kein externer Rahmen wie etwa eine Zertifizierung nach DIN ISO 9001, welche die Notwendigkeit der Schulung vorgibt. Es ist deshalb wichtig, dass die Leitung eines Unternehmens dem Thema eine hohe Bedeutung beimisst und diesbezügliche Bemühungen im Unternehmen aktiv unterstützt.

Vor allem in kleineren Unternehmen ist das Bewusstsein, dass sich auch aufwendigere Bemühungen zur Einsparung von Materialien rechnen können, kaum vorhanden. Deshalb müssen hier besondere Anstrengungen unternommen werden – am besten durch Beispiele aus der Praxis, um die mitunter deutlichen betrieblichen Einsparpotenziale auch nachvollziehbar zu machen. Mögliche Anknüpfungspunkte bzw. „Türöffner“ könnten hier auch die Themen „Beschaffung“, „Lagerhaltung“ und „Logistik“ sein, die in vielen Interviews zum Thema „Materialeffizienz“ genannt wurden, auch wenn ein direkter Zusammenhang mit der Materialeffizienz von den Unternehmen nicht auf Anhieb detailliert dargestellt werden konnte.

Die Potenziale und deren Erschließbarkeit stellen sich je nach Geschäftsfeld bzw. der Art der Unternehmenstätigkeit recht unterschiedlich dar. Hohe Potenziale liegen in der Regel dort vor, wo große Durchsätze an metallischen Ressourcen anzutreffen sind. Dies ist vor allem bei Herstellern von Massenprodukten und bei metallverarbeitenden Lohnunternehmen, die Bauteile in hohen Stückzahlen im Auftrag anderer Hersteller, z. B. von Automobilkonzernen, fertigen, der Fall. Die Umsetzung von Optimierungsansätzen bei Lohnunternehmen ist allerdings durch feste Vorgaben und aufwendige Abstimmungsvorgänge mit dem Kunden im Fall von Änderungen gekennzeichnet, sodass die Potenziale zu „mehr“ Materialeffizienz nicht einfach zu erschließen sind.

Unsere Ergebnisse zeigen außerdem, dass sich Materialeffizienz in jedem Unternehmen anders darstellt, und zwar abhängig von den dortigen Prozessen, Produkten oder auch Organisationsformen. Insofern ist es geboten, die jeweiligen Strukturen genau zu analysieren und mit dem im Unternehmen vorhandenen Wissen zu arbeiten. Dazu ist es zum einen erforderlich, das Wissen der Mitarbeiter zu erschließen, es für Verbesserungsprozesse zu nutzen und zugleich neue Qualifikationen systematisch aufzubauen. Zum anderen ist eine methodische Kompetenz, solche Prozesse zu initiieren und eine kontinuierliche Weiterentwicklung zu fördern, notwendig. Dazu bedarf es neben des methodischen Know-hows auch einer Reihe von „Soft Skills“, die es einzelnen, geeigneten Personen im Unternehmen ermöglichen, den internen Prozess zu lenken: „Es ist die Kunst, dieses Potenzial zu erschließen bzw. die Motivation der Leute zu gewinnen.“ Etwa jeder fünfte Unternehmer hatte in den Interviews von positiven Erfahrungen mit entsprechenden Managementsystemen wie KVP oder Balanced Scorecard berichtet. Insofern ist umgekehrt für die Mehrheit der befragten Unternehmen ein Bedarf an diesbezüglichem Know-how zu konstatieren.

Aber auch für die Analyse der Prozesse und Abläufe kann ein großer Bedarf an geeigneten Werkzeugen festgestellt werden. Dessen Einsatz könnte z. B. bei größeren Unternehmen das interne Personal lernen

oder bei kleineren Unternehmen durch externe Berater oder „Coachs“ im Unternehmen erfolgen. Coaching sollte dabei aber „immer zu einer Qualifikation führen – nicht zur Durchführung eines Einmalprojekts, sondern zu einer Qualifikation der Menschen zur Selbsthilfe, sodass sie dann selber Themen erkennen und selber umsetzen können“. Die Werkzeuge selbst können – je nach Bedarf des Unternehmens – von einer einfachen Excel-Anwendung bis hin zu komplexeren Softwarelösungen zur Erfassung der Material-, Stoff- und Energieströme reichen. Und spezifische fachliche Qualifizierungsangebote sollten sich an die Vertreter bzw. Verantwortlichen einzelner Unternehmensbereiche beispielsweise in folgender Weise richten:

- Konstruktion und Entwicklung: Möglichkeiten materialeffizienten Designs; unternehmensübergreifende Optimierung des Konstruktionsprozesses: Abstimmungsprozesse mit Kunden und dessen Auftraggebern, Abstimmung in komplexeren Projekten (Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit, um schnittstellenübergreifend Projekte zu managen)
- Arbeitsvorbereitung: Möglichkeiten der Bearbeitungsverfahren, Form des Rohmaterials (z. B. massiv, Hohlwelle oder Blech)
- Betriebsmittel und Werkstattleitung: Möglichkeiten zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Maschinen, Workshops mit Herstellern von Verarbeitungsmaschinen: Wie hoch sind die Kosten, wie ist der Prozess aufgebaut, wie hängen die Kosten mit dem Prozess zusammen?
- Führungskräfte allgemein: Instrumente zur Steigerung der Materialeffizienz: Wie funktionieren sie, wie sind sie anzuwenden? Techniken der Gesprächsführung, Visualisierung

Darüber hinaus wäre zu empfehlen, dass bereits in der Berufsausbildung und im Studium Inhalte wie „Design for Environment“ und „Ressourceneffizienzlösungen“ vermittelt würden, um die künftigen Mitarbeiter schon während ihrer Ausbildung für das Thema „Ressourceneffizienz“ zu interessieren und darin kundig zu machen.

5 Literatur

Aachener Stiftung Kathy Beys (Hg.) (2005): Ressourcenproduktivität als Chance – Ein langfristiges Konjunkturprogramm für Deutschland (vgl. www.aachener-stiftung.de/projekte/ueberregionale-projekte/studie-ressprod-sektoren)

Arthur D. Little; Wuppertal Institut; Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (2005): Studie zur Konzeption eines Programms für die Steigerung der Materialeffizienz in mittelständischen Unternehmen. Abschlussbericht

Brahmer-Lohss, M.; Dräger, H.-J.; von Gleich, A.; Gößling-Reisemann, S.; Gottschick, M.; Grossmann, D.; Horn, H.; Jepsen, D.; Kracht, S.; Lohse, J.; Lorenzen, S.; Sander, K. (2004): Nachhaltige Metallwirtschaft Hamburg. Erkenntnisse – Erfahrungen – praktische Erfolge. Endbericht des BMBF-Projekts „Effizienzgewinne durch Kooperation bei der Optimierung von Stoffströmen in der Region Hamburg“. Veröffentlicht von der Uni Bremen

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, IG Metall, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (2006): Ressourceneffizienz – Innovation für Umwelt und Arbeit. Dokumentation der Tagung des Bundesumweltministeriums und der IG Metall „Ressourceneffizienz – Innovation für Umwelt und Arbeit“ am 31. August 2006 in Berlin

Busch, T.; Liedtke, C. (2004): Zukunftsfähige Innovationen. Erste Schritte zum nachhaltig wirtschaftenden Unternehmen. Hrsg. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH im Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen. Aus der Reihe Wuppertal Spezial

Fischer, H.; Lichtblau, K.; Meyer, B.; Scheelhase, J. (2004): Wachstums- und Beschäftigungsimpulse rentabler Materialeinsparungen. Studie der GWSmbH, IW Consult der deutschen Wirtschaft, Prognos AG und Arthur D. Little im Auftrag der Aachener Stiftung Katy Beys, Aachen

Hilgers, M. (2004): Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung in der beruflichen Aus- und Weiterbildung: eine Angebotsstruktur deutscher Qualifizierungsleistungen und -konzepte für internationale Märkte

Kastrup, J.; Rebmann, K.; Tenfelde, W.; Weigelt, T. (2006): Endbericht. Umweltkommunikation und Mitarbeiterqualifizierung im Qualifizierungsverbund Energieversorgung von KMU. Projektberichte und Materialien zur Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Heft 33

Kristof, K.; Türk, V. (2006): Ressourceneffizienzsteigerungen durch unternehmensübergreifende Instrumente. Status-quo-Analyse, Kritik, Politikempfehlungen.
<http://www.ressourcenproduktivitaet.de/1/index.php?main=8&call=Projektergebnisse>

Roser, A.; Schirrmeister, E. (2005): Verbreitungsstand von Maßnahmen zur Steigerung der Materialeffizienz in der deutschen Industrie – eine empirische Untersuchung. In: Liedtke, Ch. & Busch, T. (Hg.): Materialeffizienz. München, S. 87–98

6 Anhang

Fragebogen zur Materialeffizienz und Mitarbeiterqualifikation

„Materialeffizienz“ ist ein vergleichsweise neues Thema – und ein Thema, das möglicherweise auch die KMU mehr und mehr beschäftigen könnte ...

1a) Welche Bedeutung besitzt derzeit die Materialeffizienz in KMU Ihrer Meinung nach?

- große mittlere eher geringe Bedeutung

1b) Wie würden Sie diese Einschätzung begründen?

1c) Und welche Bedeutung könnte Ihres Erachtens die Materialeffizienz in KMU künftig haben?

- große mittlere geringe Bedeutung

1d) Darf ich Sie auch hier wieder um eine kurze Begründung bitten?

2) Wenn Sie jetzt einmal an die verschiedenen Akteure in KMU denken. Wenn überhaupt, wer beschäftigt sich im Unternehmen mit der Materialeffizienz? Ist es eher die Geschäftsführung, das Marketing oder die Produktion?

3a) Wie ist Ihre Einschätzung? Glauben Sie, dass Materialeffizienz auch ein Thema für die Mitarbeiter sein könnte?

- ja teils, teils eher nicht

3b) Darf ich Sie auch hier wieder um eine kurze Begründung bitten?

4a) Nun ist Materialeffizienz ja eher ein Querschnitt-Thema, das möglicherweise spezifische Kompetenzen erfordert. An welche fachlichen und/oder methodischen Kompetenzen würden Sie denken, damit Materialeffizienz erfolgreich betrieben werden kann?

4b) Was denken Sie, wie ließen sich solche Kompetenzen am besten an die Mitarbeiter vermitteln, falls man dies tun möchte? Ich habe hier drei Alternativen. Bitte sagen Sie mir, für wie geeignet Sie diese Alternativen halten:

interne Schulungen mit oder ohne Unterstützung durch externe Berater

sehr mittel wenig geeignet

externe Schulungen etwa durch IHK oder Verband der Wirtschaft

sehr mittel wenig geeignet

keine eigenen Materialeffizienzschulungen, sondern Schulungen im Rahmen von Umwelt- und Qualitätsaudits

sehr mittel wenig geeignet

4c) Wäre Ihres Erachtens eine vierte Alternative sinnvoll?

5) Wann würden Sie auf ein Schulungsangebot reagieren?

Zum Schluss ist Ihre Spontaneität gefragt:

Bitte ergänzen Sie folgende Sätze zum Thema „Materialeffizienz“.

Materialeffizienz ist vor allem ein Thema für ...

Wenn man mit Unternehmern über Materialeffizienz spricht, dann ...

Bei der Materialeffizienz sollte man wesentlich mehr darauf achten, dass ...

Materialeffizienz und Mitarbeiter ist als Thema ...

bifa Umweltinstitut GmbH

Am Mittleren Moos 46

86167 Augsburg

Tel. +49 821 7000-0

Fax. +49 821 7000-100

www.bifa.de