

White Paper

„Ressourceneffizienz sicherstellen und verborgene Potenziale realisieren“

Dr. Katja Hamsch
Jochen Köhler
Martin Münch
Dr. Kristin Samac

2018

Das Thema Ressourceneffizienz gewinnt immer mehr an Bedeutung: Nicht nur um Kosten zu sparen und den EBIT zu erhöhen, sondern auch aus Verantwortung der Umwelt und Gesellschaft gegenüber ist es das Ziel der Unternehmen, Ressourcen effizient einzusetzen. Es geht nicht nur darum, Material sparsam zu verwenden, sondern die Faktoren Mensch, Maschine und Umwelt zu berücksichtigen und so Ressourceneffizienz als die optimale Nutzung aller Ressourcen zu verstehen.

Im folgenden Artikel erfahren Sie, welche Hebel und Methoden im Ressourceneffizienz-Ansatz von Horváth & Partners integriert sind und welche Wirkungen damit erreicht werden können.

1. Horváth & Partners hat einen umfassenden Ansatz zur Ressourceneffizienz entwickelt

Obwohl in einer vom VDI durchgeführten Studie¹ zwei Drittel der Befragten angeben, dass Ressourceneffizienz ein Teil ihrer Unternehmensstrategie ist und damit einen hohen Stellenwert hat, meinen drei Viertel der Befragten, dass die Potenziale in der Branche noch nicht voll ausgeschöpft sind. Sie sehen großes Potenzial und hohen Mehrwert bei der konsequenten Verfolgung von Ressourceneffizienz und erwarten vor allem die Ausschöpfung vorhandener Kosteneinsparpotenziale. Ebenso könnten Kundenanforderungen besser erfüllt und die Marktposition verbessert werden, was zu einer Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit führt.

Den genannten Erwartungen und Gründen, die für eine Umsetzung sprechen, stehen gewichtige Argumente gegenüber. Hier nennen Unternehmen vor allem die Höhe der erforderlichen

Investitionen, um Änderungen beispielsweise in der Organisation, im Prozess oder am Produkt zu erwirken. Befürchtet wird zudem, dass die bestehende Produktqualität oder vorhandene Prozesssicherheit gefährdet wird. Auch die teilweise langen Amortisationszeiten der Investitionen halten Unternehmen von der Umsetzung ab.

Tatsächlich gibt es zahlreiche Hebel und Methoden, mit denen der Einsatz von Ressourcen optimiert werden kann, ohne die Produktqualität und Prozesssicherheit zu gefährden. Horváth & Partners setzt diese regelmäßig erfolgreich in der Praxis ein. Unser Ansatz definiert sich über das sogenannte „Material – Maschine – Mensch – Umwelt“-Framework (vgl. Abb. 1). Alle vier Bereiche haben entweder selbst einen direkten Einfluss auf die Produktion eines Unternehmens oder werden unmittelbar davon beeinflusst. Die Verwandtschaft zu Lean-Management-Ansätzen ist erkennbar, da auch diese häufig in Verbindung mit dem effizienten Einsatz von Ressourcen genannt werden. Die ganzheitliche Betrachtung aller vier Bereiche ermöglicht eine managementseitige Steuerung, die sich operativ in konkrete Maßnahmen übersetzen lässt.

Wichtig bei diesem Vorgehen ist die Priorisierung eines einzelnen Bereichs zur Verbesserung der Ressourceneffizienz – es ist nicht empfehlenswert, alle vier Bereiche auf einmal zu optimieren.

Dieses Paper fokussiert auf die Ressource Material unter Einbeziehung der ganzheitlichen Betrachtung aller vier Dimensionen. Der Fokus wurde gewählt, da diese Ressource hohes Einsparungspotenzial birgt und viele Ansatzpunkte in der Praxis bietet. Der effiziente Einsatz von Material im Produktionsprozess hat einen direkten Einfluss auf die Gewinnspanne eines

1 von Wecus, A.; Willeke, K.: Status quo der Ressourceneffizienz im Mittelstand, Berlin, 2015

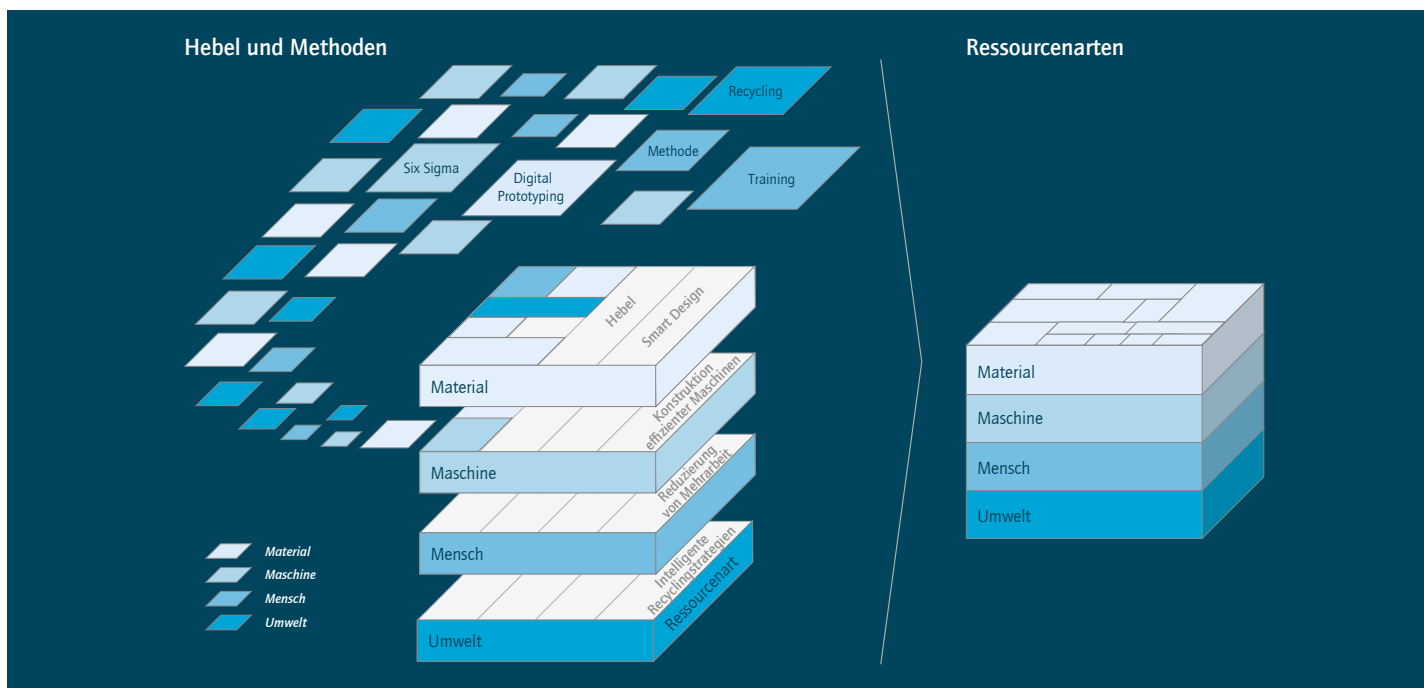


Abb. 1: Schematische Darstellung des Ressourceneffizienz-Ansatzes

produzierenden Unternehmens. Die Materialkosten tragen hier durchschnittlich mehr als 40 Prozent zu den Produktkosten bei und bilden damit den größten Kostenanteil. Unternehmen aus der verarbeitenden Industrie können mit der Reduzierung des eingesetzten Materials die Abhängigkeit zu volatilen Rohstoffpreisen zwar nicht aufheben, jedoch die negativen Effekte durch Preisanstiege deutlich mindern.

Vorgehen nach dem DMAIC-Ansatz

Als besonders erfolgreich in unseren Projekten hat sich das Vorgehen nach dem strukturierten DMAIC-Ansatz gezeigt (Define, Measure, Analyse, Improve, Control). Wie dieser Ansatz in Bezug auf Materialeffizienz konkret angewandt wird, zeigt die Grafik (vgl. Abb. 2).

2. Effizienzsteigerung ist in allen Produktlebenszyklen möglich

Die Optimierung der Materialeffizienz fängt lange vor dem tatsächlichen Einsatz der Ressource an. Bereits in der Entwicklung müssen die Weichen gestellt werden, die neben dem Design auch das Fertigungsverfahren betreffen. Ebenso bietet der Aftersales-Bereich Potenziale zur Einsparung.

Dieses Paper behandelt die folgenden drei Abschnitte im Produktlebenszyklus:

- Produkt-/Prozessentwicklung
- Markteintritt/Serienproduktion
- Aftersales

Jede Phase bietet Potenzial, in den vier Ressourcenbereichen Material, Maschine, Mensch und Umwelt die Ressourceneffizienz zu erhöhen.

2.1 Produkt- und Prozessentwicklung

Bereits in der Entwicklung von Produkt und Prozess muss der Fokus auf einen effizienten Materialeinsatz gelegt und auf diese Weise Verschwendung reduziert werden.

Material: Strikt definierte Zielkosten für den Materialeinsatz sind in der Entwicklungsabteilung zu beachten und maßgebendes Kriterium. Dafür eignet sich der Design-to-Cost-Ansatz. Über Value Analysis/Value Engineering (VA/VE) können die gesteckten Ziele realisiert werden.

Mit Rohstoffsubstitution können während der Entwicklungsphase die Kosten der verwendeten Rohstoffe für ein Produkt berücksichtigt werden. Hierzu muss geprüft werden, welche Materialien die gewünschten Eigenschaften in der angestrebten Qualität erfüllen und unter welchen Voraussetzungen dies realisierbar ist.

Maschine: Erreicht werden können die Zielkosten bzw. der damit einhergehende Zieleinsatz von Material beispielsweise durch die Nutzung von Fertigungsverfahren mit geringem Materialeinsatz. Zum Beispiel können Bauteile als Tiefziehteile anstelle von Drehteilen konstruiert werden. In der Druckindustrie wird mittlerweile mit additiven Fertigungsverfahren (3D-Druck) eine noch höhere Materialeffizienz erreicht.

Diese additiven Fertigungsverfahren unterstützen zudem das Ziel der Bestandsreduzierung durch Losgrößenreduzierung.

Mensch: Poka Yoke (Null-Fehler-Strategie) – eine Methode aus dem Lean Management – hilft dem Personal, Fehler zu vermeiden. Dabei werden einzelne Prozessschritte so detailliert geplant und vorbereitet, dass diese nicht falsch ausgeführt werden können. Beispielsweise werden in Industrieunternehmen Werkzeuge für den jeweiligen Prozessschritt am entsprechenden Arbeitsplatz fest montiert. Dies trägt nicht nur zu einer

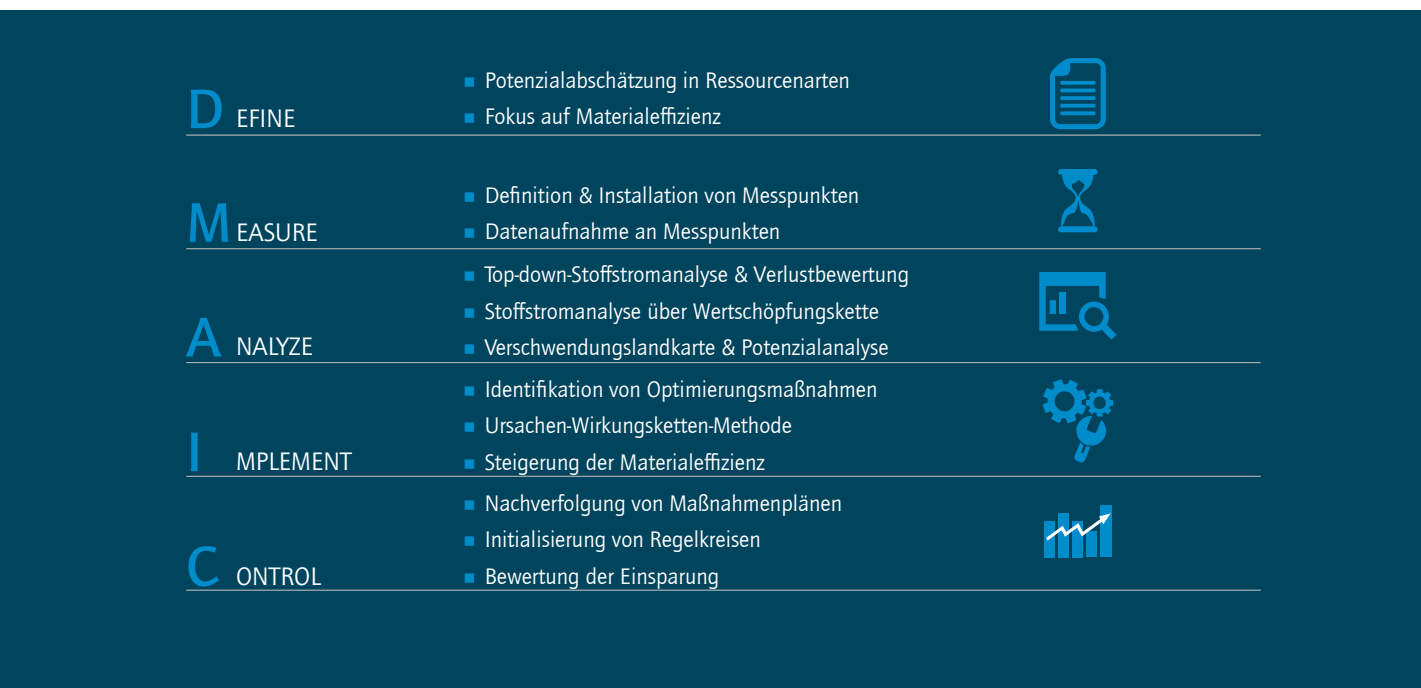


Abb. 2: Vorgehen nach DMAIC

effizienten Arbeitsweise bei, sondern verhilft auch zum effizienteren Materialeinsatz, denn durch die Reduktion von Ausschuss durch Fehler wird Material eingespart. Ein weiteres Beispiel ist die Installation geeigneter Messbecher und Vorrichtungen zum Abstreifen für die genaue Dosierung pulverförmiger Zusätze in der Fertigungsindustrie.

Umwelt: Schon in der Entwicklungsphase sollte darauf geachtet werden, dass das eingesetzte Material möglichst wiederverwendet werden kann. Durch einen Design-for-Manufacturing-Ansatz wird bereits in der Produktentwicklung die Wiederverwendbarkeit sichergestellt und Parameter aus den Bereichen Aftermarket, Service Support und technische Wiedereinsatzfähigkeit in die Produktgestaltung miteinbezogen. Die Herstellung der Wiedereinsatzfähigkeit kann entweder durch Produktrücknahme-Konzepte oder durch Schrottrückführung konzeptionell eingeplant werden.

2.2 Markteintritt/Serienproduktion

Zusätzlich zu jenen in der Entwicklung bieten die Produktionsprozesse effektive Ansatzpunkte, den Materialverbrauch durch Materialeinsparmethoden weiter zu reduzieren.

Material: Neben den sogenannten geplanten Materialverlusten bilden die nicht geplanten Verluste in der Produktion einen hohen Kostenfaktor. Diese sind häufig für den größten Teil der Verluste verantwortlich und entstehen durch interne sowie externe Fehler. Verbesserungen im Sinne einer Erhöhung der Ressourceneffizienz lassen sich hier nur durch eine genaue, fallbezogene Analyse der Fehlerquellen und deren systematischer Beseitigung lösen.

Ein wichtiger Faktor ist die richtige Einstellung von Maschinenparametern beim Anlauf von Serien. Nicht selten werden große

Mengen an Material verbraucht, die später nicht für die eigentliche Produktion einsetzbar sind. Innerhalb der Druckindustrie ist beispielsweise die richtige Einrichtung der Druckmaschinen unerlässlich. Um das gewünschte Druckbild fehlerfrei herstellen zu können, sind in der Praxis meist mehrere Anläufe erforderlich, bei denen nicht unerhebliche Mengen an Ausschuss produziert werden.

Maschine: Präventive Instandhaltung ist ein wichtiger Hebel zur Verbesserung der Materialeffizienz. Verschleißende Maschinen führen zu einem zu Fehlern, zum anderen benötigen sie häufig größere Inputmengen an Materialien sowie Hilfs- und Betriebsstoffen. Unter Nutzung vorhandener Daten und mit Hilfe einer Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse (FMEA) können bekannte Fehlerbilder identifiziert und eliminiert werden. Wichtig ist der Rückfluss von Informationen in die Fertigung und Entwicklung zur Vermeidung von Materialverschwendung. Dabei hilft der Einsatz von Sensoren und Aktoren zur automatisierten Kommunikation von Maschinenverschleiß und Fehlern in der Produktion. Ein Monitoring der Maschinendaten kann vor diesem Hintergrund eine effiziente Nutzung von Ressourcen unterstützen.

Durch die fortschreitende Digitalisierung entstehen immer mehr Möglichkeiten, die Produktionssteuerung weiter zu verbessern. Mit einem „Digitalen Zwilling oder Schatten“ können Fertigungsprozesse vollständig digital simuliert werden. Dies unterstützt die Produktionssteuerung erheblich und führt zu verbesserten, präventiven Maßnahmen und beispielsweise verminderten Einfahrzeiten der Maschinen. So werden Materialverluste weiter reduziert.

Ein Aspekt, der nicht außer Acht gelassen werden darf, sind die Maschinenschnittstellen. Sowohl physisch inkompatible Ma-

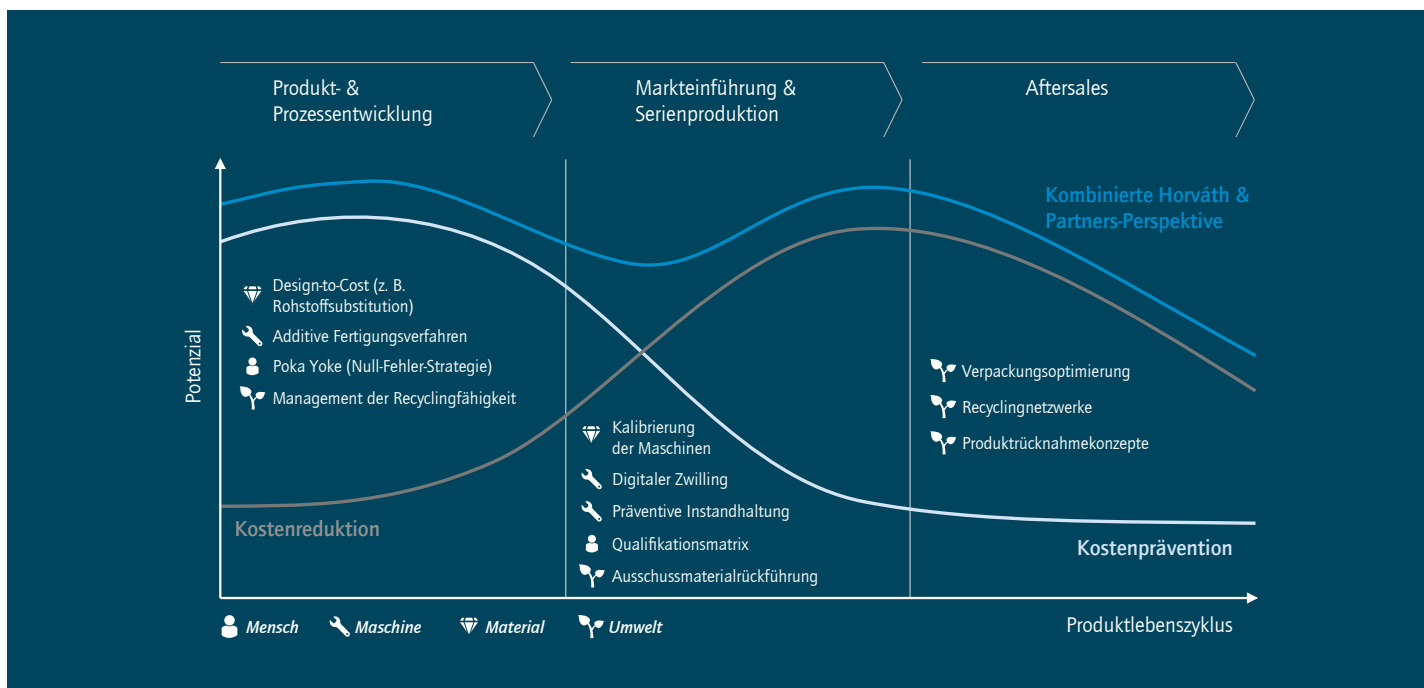


Abb. 3: Methoden zur Erhöhung der Ressourceneffizienz

schinen, bei denen zusätzliche Lagerung oder Vorrichtungen notwendig sind, als auch digitale Schnittstellen, die zu fehlender Kommunikation zwischen den Fertigungsschritten führen, sind negative Einflussfaktoren auf die Materialeffizienz.

Mensch: Eine Sensibilisierung des Personals auf Materialverschwendung klingt zunächst trivial, trägt aber zur Senkung des Materialverbrauchs bei. Dieses Verantwortungsbewusstsein sollte in der Unternehmenskultur verankert sein und durch Kommunikation und Veranschaulichung von Leitsätzen und Kennzahlen etabliert werden. Unbestritten ist, dass Unternehmen, die ihre Mitarbeiter motivieren und gemäß ihres Potenzials entwickeln, selbst enorm von dieser Maßnahme profitieren. Ansätze wie Lean Management nutzen diesen Aspekt, indem sie Mitarbeiter in Verbesserungsprojekte sehr stark involvieren und in der idealtypischen Ausprägung der Mitarbeiter selbstständig auf der Suche nach der Optimierung des eigenen Einsatzes ist.

Mitarbeiter, die nicht ihrem Potenzial entsprechend eingesetzt werden, sind ein Signal für ineffizienten Einsatz der Ressource Mensch. Mitarbeitermatrizen helfen bei der Optimierung, indem sie Qualifikationsbereiche offen legen und die richtigen Ansatzpunkte definieren.

Auch machen motivierte Mitarbeiter weniger Fehler und halten somit u.a. die Ausschussrate niedrig. Diese wichtige Motivation kann aus verschiedenen Bereichen angestoßen werden, etwa der Führung, der Teamgestaltung oder den Aufgabenfeldern.

Umwelt: Die Rückführung von Ausschuss und Verschnitt in die Produktion ist eine weitere Möglichkeit, die Materialeffizienz zu steigern. Zum einen können fehlerhafte Teile an Nacharbeitungsstationen repariert und doch noch verkauft werden. Zum anderen können Abfall und Verschnitt gesammelt und in den Prozess rückgeführt werden. Wichtig ist: Die Materialien müssen sortenrein gesammelt und ggf. aufbereitet werden.

2.3 Aftersales

Da nach der Produktion wenig Materialien verbraucht werden, lässt sich in dieser Lebenszyklusphase das geringste Potenzial realisieren.

Umwelt: Ein Ansatzpunkt ist die Optimierung der strategischen Zusammenarbeit mit (externen) Partnern im Wertschöpfungsprozess. So können beispielsweise innerhalb einer Kunden-/Lieferantenbeziehung Verpackungen optimiert und reduziert oder angepasst werden. Es sollte zudem darauf geachtet werden, dass standardisierte Ladungsträger verwendet werden.

Dies erhöht die Einsetzbarkeit und Flexibilität, was bei sinnvoller Steuerung zu einem verringerten Bedarf an Ladungsträgern führt. Darüber hinaus werden Arbeitsschritte wie das Sequenzieren vermieden, bei dem Handling-Schäden auftreten können, die sich negativ auf die Ressourceneffizienz auswirken.

Ist das Anfallen von Schrott im Produktionsprozess nicht zu vermeiden, kann dieser in den Prozess zurückgeführt werden. Die Schrottrückführung an sich erhöht dabei bereits die Ressourceneffizienz in der Produktion, kann aber häufig noch effizienter ausgestaltet werden. Durch den Einsatz von Sensorik

und Automatisierung werden Analysen von recyclebaren Materialien verbessert. Auf Basis der gewonnenen Daten können Recyclingprozesse optimiert werden, die den Materialeinsatz weiter verbessern.

Der Einsatz von Rohmaterialien kann ebenfalls durch Produktrücknahme-Konzepte, bei denen vollständige Produktkomponenten restauriert werden, verringert werden. Hierbei können Recyclingnetzwerke entlang der Supply-Chain unterstützen, die es ermöglichen, wiederverwendbare Komponenten an der richtigen Stelle der Wertschöpfungskette einzusetzen. Ein gemeinsames Engineering und eine koordinierte Optimierung auf Supply-Chain-Level wirken als Multiplikator.

3. Praxiserfahrungen bestätigen das Potenzial der Methoden zur Verbesserung der Ressourceneffizienz

Beispiel 1: Unternehmen aus der Druckindustrie

Im Beispiel eines Unternehmens aus der Druckindustrie galt es, das Unternehmensergebnis (EBIT) zu verbessern. Da die Materialkosten in Unternehmen der verarbeitenden Industrie einen signifikanten Anteil der Kosten einnehmen und somit die größte Hebelwirkung auf das Unternehmensergebnis darstellen, lag der Fokus des Projektes auf der Steigerung der Materialeffizienz. Um Verschwendung und ineffizienten Materialeinsatz zu identifizieren, wurde zunächst eine Top-down-Stoffstromanalyse und Verlustbewertung für den Rohstoff Papier durchgeführt, welcher als Hauptkostentreiber identifiziert wurde. Detailanalysen der einzelnen Unterstoffströme sowie die Darstellung in einer Verschwendungslandkarte halfen dabei, die größten Einsparpotenziale zu identifizieren und zu priorisieren sowie durch Ursache-Wirkungsanalysen geeignete Gegenmaßnahmen für Verschwendung zu definieren. Unter Beachtung des Ressourceneffizienzansatzes wurden dabei sowohl Maßnahmen auf Materialebene (Materialreduktion/-substitution) als auch auf Maschinen- (z.B. Feineinstellung der Maschinen-Parameter) und Personalebene (z.B. Steuerungs- und Führungsmethoden des Lean Managements) implementiert. Diese halfen dem Unternehmen, die Materialverlustrate von 25 auf 18 Prozent zu senken und Einsparungen in Höhe von 500.000 EUR in den ersten sechs Monaten zu realisieren, welche das Unternehmensergebnis deutlich und nachhaltig verbesserten.

Beispiel 2: Internationaler Elektronikkonzern

Ein weiteres Beispiel für die Erhöhung der Ressourceneffizienz im produzierenden Bereich mittels einer Stoffstromanalyse ist die Optimierung der Materialeffizienz in einem internationalen Elektronikkonzern. Es wurden die steigenden Kosten des Materials/der Halbzeuge über deren Wertstrom hinweg im Stammwerk betrachtet. Interne Reklamationsmengen in früheren Wertschöpfungsstufen steigern sich zu überproportionalen Reklamationskosten in späteren Wertschöpfungsstufen.

Deswegen wurde der Fokus auf zwei Materialgruppen gelegt und deren Fluss durch das Werk analysiert. Alle involvierten Kostenstellen und deren Mitarbeiter waren im Projekt eingebunden. Den Rahmen für das Projekt zur Optimierung der Materialeffizienz bot auch hier der DMAIC-Ansatz. Basierend auf einem wirksamen Trainings- und Kommunikationskonzept zur Auswirkung und Bedeutung von Materialeffizienz wurde ein Messsystem an allen relevanten Kostenstellen installiert. Dieses bestand aus einem Behältermanagementsystem, welches den Inhalt des Behälters, sein Gewicht und seine Herkunft per automatisiertem Scanner und Waage im Abfallbereich erfasste und in eine Software überspielte. Diese lieferte kontinuierlich Analysen in Echtzeit und Ansatzpunkte zur Reduzierung von Materialverschwendung. Gehoben wurden die Potentiale durch ein klassisches KVP-Management. Die internen Ressourcen zur Prozessverbesserung wurden zielgerichtet auf diejenigen Kostenstellen gelenkt, die die größten Verluste erzeugten. Im Ergebnis konnten innerhalb eines halben Jahres Einsparungen im mittleren sechsstelligen Bereich realisiert werden.

Beispiel 3: Europäisches Lebensmittelunternehmen

Ein weiteres Projekt wurde für ein europäisches Lebensmittelunternehmen mit dem Ziel durchgeführt, die Profitmarge in den nächsten fünf Jahren zu steigern. Vor dem Hintergrund, dass sich die Produktgruppe bereits in der Serienproduktion/Marktsättigung befindet, galt es, die Prozesseffizienz und Maschinenproduktivität zu optimieren sowie die Transparenz zwischen Strategieplanung und tatsächlicher Umsetzung zu erhöhen. Die Datenanalyse inkl. Benchmarking des Produktionsprozesses, welche im Fokus des Projektes stand, offenbarte dabei beträchtliche prozess- sowie strategiebedingte Optimierungspotenziale. Durch die Anwendung des ganzheitlichen Ressourceneffizienz-Ansatzes wurden nicht nur maschinenbezogene Produktivzeiten und Gründe für einen Stillstand analysiert, sondern im Zusammenspiel mit den übrigen Ressourcen Mensch, Material und Umwelt betrachtet. Im Rahmen dessen konnten insbesondere an der Mensch-Maschine-Schnittstelle Verbesserungspotenziale zur Steigerung der Maschinenproduktivität und zur Reduktion von Stillstandszeiten identifiziert werden. Auf Basis dieser Analysen wurden 26 strategische und operative Maßnahmen erarbeitet und implementiert, welche die Profitmarge des Unternehmens um drei Prozent steigern konnten. Darüber hinaus war es möglich, die Komplexität der Produktionsprozesse zu reduzieren und die strategische Transparenz zu erhöhen, was auch auf lange Sicht zur weiteren Steigerung der Unternehmensprofitabilität beitragen wird.

4. Wie viel Potenzial ist in Ihren Prozessen verborgen?

Ressourceneffizienz bietet ein hohes Maß an Optimierung- und Einsparungspotenzial und das Aufgreifen dieser Potenziale gewinnt immer mehr an Relevanz. Wie in den Beispielen dargelegt, können ambitionierte und nachhaltige EBIT-Ziele erreicht und gleichzeitig mit unterproportionalem Ressourcenanstieg ein höherer Umsatz geniert werden („Wachsen ohne zu Wachsen“). Gleichzeitig bietet der Ressourceneffizienz-Ansatz mit dem Fokus „Mensch“ auch Ansatzpunkte auf Fragen im Zusammenhang mit dem zunehmenden Fachkräftemangel und Herausforderungen des demografischen Wandels.

In der konkreten Anwendung ist es ratsam, sich entweder auf einen speziellen Prozess bzw. Prozessabschnitt zu konzentrieren oder auf eine der vier Ressourcenarten – beispielsweise auf Material, wie in unserem Artikel dargestellt wird.

Rohstoffe und Materialien stellen bei Industrieunternehmen in der Regel den größten Kostenblock dar. Daher lässt sich mit einer Erhöhung der Materialeffizienz direkt ein positiver Einfluss auf das Ergebnis realisieren. Es gibt zahlreiche Methoden, durch die der Einsatz von Material effizienter gestaltet werden kann. Diese stehen in einem direkten Zusammenhang mit der Phase des Produktlebenszyklus in dem sich das konkrete Objekt jeweils befindet. Während das Potenzial in der Produkt- und Prozessentwicklung am größten ist, wird in diesem Artikel gezeigt, dass auch in den folgenden Phasen das Potenzial nicht vernachlässigbar ist. Über alle Phasen hinweg eignet sich die strukturierte Vorgehensweise nach dem DMAIC-Modell, um sicherzustellen, dass der richtige Fokus gesetzt wird und getroffene Maßnahmen einen nachhaltigen Charakter haben.

Die vorgestellten Methoden zur Verbesserung der Ressourceneffizienz sind in der Praxis erprobt und beweisen mit den erzielten Ergebnissen den Nutzen des Ansatzes. Mit der datengetriebenen Auswahl und Definition von Verbesserungsprojekten, die unter Einbezug des vorhandenen Erfahrungs- und Expertenwissens umgesetzt werden, ist es möglich, signifikante Verbesserungen zu erzielen.

Gerne besprechen wir mit Ihnen die möglichen Ansatzpunkte in Ihrem Unternehmen, um Ihre konkreten Einsparungspotenziale zu identifizieren. So erfahren Sie die notwendigen Schritte für den langfristig wirtschaftlichen Erfolg Ihres Unternehmens.

Impressum/Kontakt

Herausgeber

Horváth & Partner GmbH
Phoenixbau | Königstraße 5
70173 Stuttgart

Tel.: +49 711 66919-0
info@horvath-partners.com

Horváth & Partners – Management Consultants

Horváth & Partners ist eine international tätige, unabhängige Managementberatung mit Sitz in Stuttgart. Das Unternehmen beschäftigt mehr als 900 hochqualifizierte Mitarbeiter an Standorten in Deutschland, Österreich, Rumänien, der Schweiz, Ungarn, Saudi-Arabien und den Vereinigten Arabischen Emiraten. Die Mitgliedschaft in der internationalen Beratungsallianz „Cordence Worldwide“ unterstützt die Fähigkeit, Beratungsprojekte in wichtigen Wirtschaftsregionen mit höchster fachlicher Expertise und genauer Kenntnis der lokalen Gegebenheiten durchzuführen.

Die Kernkompetenzen von Horváth & Partners sind Unternehmenssteuerung und Performanceoptimierung – für das Gesamtunternehmen wie für die Geschäfts- und Funktionsbereiche Strategie, Organisation, Vertrieb, Operations, Controlling, Finanzen und IT. Horváth & Partners steht für Projektergebnisse, die nachhaltigen Nutzen schaffen. Deshalb begleitet Horváth & Partners seine Kunden von der betriebswirtschaftlichen Konzeption bis zur Verankerung in Prozessen und Systemen.



Dr. rer. pol. Katja Hambsch
Competence Center
Operations

KHambsch@horvath-partners.com



Dipl.-Ing. Martin Münch
Competence Center
ConsultING

Martin.Muench@consult-ing.de



Dr. mont. Kristin Samac
Competence Center
Operations

KSamac@horvath-partners.com