



Produktivität für kleine und mittelständische Unternehmen

Teil II: Methoden zur Produktivitätssteigerung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

**RKW Rationalisierungs- und Innovationszentrum
der Deutschen Wirtschaft e. V.**

Kompetenzzentrum

Düsseldorfer Straße 40 A,

65760 Eschborn

www.rkw-kompetenzzentrum.de

Autoren:

Dr. Andreas Blaeser-Benfer

Wolfgang Schröter

Tim Vollborth

unter Mitarbeit von Julia Rießelmann

Redaktion: Bruno Pusch

Bildquelle: toflorg / photocase.com

Druck: Printgroup GmbH & Co. KG

Herausgegeben vom

RKW Rationalisierungs- und Innovationszentrum

der Deutschen Wirtschaft e. V.

Eschborn, Juni 2012

Produktivität für kleine und mittelständische Unternehmen

Teil II: Methoden zur Produktivitätssteigerung



Produktivität für kleine und mittelständische Unternehmen
Teil I: Handlungsleitfaden für den industriellen Mittelstand

Diese Broschüre sowie weitere Informationen finden Sie unter:
www.rkw-kompetenzzentrum.de/produktivitaet-steigern

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	6
Beschreibung ausgewählter Methoden zur Produktivitätssteigerung.....	7
1 Methoden zur Verbesserung der Arbeitsproduktivität	8
1.1 KVP.....	9
1.2 Die 5-A-Methode.....	12
1.3 Veränderungsziele formulieren	15
1.4 Qualifikationsmatrix.....	19
2 Methoden zur Verbesserung der Betriebsmittelproduktivität	22
2.1 Total Productive Maintenance (TPM)	23
2.2 Verfügbarkeit und Nutzungsgrad bestimmen	26
2.3 7 Schritte zur produktionsintegrierten Instandhaltung	27
3 Methoden zur Verbesserung der Materialproduktivität	30
3.1 Wertstromanalyse und -design.....	32
3.2 Materialflussplanung	34
3.3 Kombination ABC- und XYZ-Analyse.....	37
3.4 Poka Yoke	40
4 Anhang.....	44
Anhang 1: Begleitender Arbeitskreis.....	44
Anhang 2: Fachliteratur	45

Vorwort

Der erste Teil des Leitfadens zeigt Ihnen als Unternehmer und Führungskraft, wie Sie die Produktivität Ihres Unternehmens mit vertretbarem Aufwand berechnen und verbessern können. Im vorliegenden zweiten Teil finden Sie eine Auswahl der dazugehörigen Methoden zur Steigerung Ihrer Produktivität.

Ständige Verbesserungen der Produktivität sind eine Voraussetzung für nachhaltigen Unternehmenserfolg im nationalen und internationalen Wettbewerb. Die Kennzahl „Produktivität“ misst die Effizienz, mit der die im Prozess der wirtschaftlichen Leistungserstellung eingesetzten Ressourcen (Input) in das Leistungsergebnis (Output) transformiert werden. Kennzahlen fassen quantitative, d. h. in Zahlen ausdrückbare, betriebliche Informationen zusammen. Sie dienen der Entscheidungsunterstützung, Steuerung und Kontrolle betrieblicher Maßnahmen. Als einmalig erhobene Kennzahl ist die Produktivität weniger aussagefähig. Erst durch einen Vergleich mit Zahlen früherer Perioden wird die Produktivität eine aussagekräftige Kennzahl. Sie kann und soll andere betriebswirtschaftliche Kennzahlen ergänzen, aber nicht ersetzen.

Trotz der anerkannt großen Bedeutung der Kennzahl Produktivität gibt es in der Unternehmenspraxis und in der betriebswirtschaftlich ausgerichteten Forschung kein einheitliches Verständnis darüber, wie Produktivität zu beschreiben und zu verstehen ist. Die praktische Ermittlung und Anwendung dieser auf den ersten Blick einfach zu verstehenden Kennzahl stößt deshalb auf erhebliche Schwierigkeiten und Unsicherheiten. Ziel dieses Leitfadens ist es, die Produktivitätsentwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) des Verarbeitenden Gewerbes zu fördern. Dazu stellen wir Ihnen ein pragmatisches und in der betrieblichen Praxis anwendbares Instrumentarium zur Verfügung, mit dem Ihre Unternehmensproduktivität gemessen, bewertet und verbessert werden kann. Dabei hat die praktische Anwendbarkeit Vorrang vor der Darstellung wissenschaftlicher Aspekte.

Im ersten Teil wird Ihnen nach einer kurzen Einführung in die *Grundlagen* der Kennzahl Produktivität ein einfaches Verfahren zur Messung der Gesamtproduktivität und definierter Teilproduktivitäten vorgestellt. Am Beispiel verschiedener betrieblicher Handlungsfelder beschreiben wir dann Verbesserungsmaßnahmen, die die *Arbeitsproduktivität*, die *Materialproduktivität*, die *Betriebsmittelproduktivität* und die *Energieproduktivität* Ihres Unternehmens steigern.

Hier im zweiten Teil finden Sie nun eine Auswahl von *Instrumenten und Methoden* zur Produktivitätssteigerung.



Auf diesem Weg wollen wir den in Unternehmen des industriellen Mittelstands verantwortlichen Unternehmen und Führungskräften Orientierung zum besseren Verständnis und zur praktischen Anwendung der Kennzahl Produktivität geben. Der Leitfaden möchte Sie zur weiteren Beschäftigung mit dem Thema Produktivität motivieren und zu produktivitätsfördernden Maßnahmen in Ihrem Unternehmen anregen. Dazu gehört auch, bei Bedarf Berater hinzuzuziehen – etwa über die RKW-Landesorganisationen, die die Unternehmen direkt vor Ort mit Beratung, Weiterbildung und anderen Dienstleistungen unterstützen.

Hohe oder steigende Produktivität ist nicht nur ein wichtiges Mittel zur Gewinnerzielung, ohne das ein Unternehmen im Wettbewerb zwischen Leistungsanbietern auf Dauer nicht bestehen kann. Produktivitätsentwicklung bedeutet ebenfalls Erzeugung von Mehrwert und ist damit zugleich Voraussetzung für gesellschaftlichen Wohlstand. Paul Krugman, 2008 mit dem Wirtschaftsnobelpreis ausgezeichnet, hat diesen Zusammenhang einmal so formuliert: „Produktivität ist nicht Alles, auf lange Sicht ist es aber beinahe alles.“

RKW Kompetenzzentrum
Eschborn, Juni 2012

Beschreibung ausgewählter Methoden zur Produktivitätssteigerung

Im Folgenden stellen wir Ihnen ausgewählte Methoden zur Produktivitätssteigerung vor. Die Struktur der Methodenbeschreibung orientiert sich an der Methodensammlung des Instituts für angewandte Arbeitswissenschaft (Baszenski, Norbert (2008): *Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung*, herausgegeben vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. 3. Aufl. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem).

Die erste Broschüre **Produktivität für kleine und mittelständische Unternehmen – Handlungsleitfaden für den industriellen Mittelstand** können Sie direkt beim RKW Kompetenzzentrum anfordern. Sie steht auch als Download zur Verfügung unter: www.rkw-kompetenzzentrum.de/produktivitaet-steigern

1 Methoden zur Verbesserung der Arbeitsproduktivität





1.1 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)

A Methodenbeschreibung

Diese Methode nutzt die Mitarbeiter als Spezialisten, um Potenziale aufzudecken, die in der täglichen Arbeit verborgen sind. Dabei steht die ständige Verbesserung von Arbeitsbedingungen, Arbeitsprozessen, Produkten und Dienstleistungen im Mittelpunkt. Keine Arbeitsplanung und kein Arbeitsgestaltungsdesign vom „grünen Tisch“ kann das erreichen, was an Verbesserungsideen (und ihren positiven ökonomischen Wirkungen) im Prozess des Arbeitens entsteht.

Sie organisieren KVP als systematische, moderierte Arbeit in Mitarbeitergruppen und nutzen das Erfahrungswissen der Mitarbeiter und deren sich darauf gründende Verbesserungsideen. Achten Sie besonders darauf, dass die positiven Anfangseffekte im Zeitverlauf nicht zurückgehen, sondern „gelebte Praxis“ bleiben.

Durch konsequente KVP fördern Sie Motivation, Initiative und Verantwortung der Mitarbeiter und verbessern Ergonomie und Arbeitssicherheit. Diese eher qualitativen Ergebnisse werden durch quantitative und zum Teil quantifizierbare Resultate wie Senkung der Durchlaufzeiten (Rüst-, Liege-, Bearbeitungszeiten), der Logistikkosten, aber auch durch geringere physische Belastungen ergänzt.

KVP kann alle Unternehmensbereiche und -prozesse zum Gegenstand haben – von der Beschaffung bis zum Vertrieb. Deshalb können die Produktivitätseffekte, die beim Einsatz von KVP in Ihrem Unternehmen auftreten, je nach KVP-Thema unterschiedlich sein. Neben einer

höheren *Arbeitsproduktivität*, die aus Verbesserungen der Arbeitsumgebung (Arbeitsplatz, Arbeitsprozesse) resultiert, können Sie auch Produktivitätssteigerungen bei Material, Betriebsmitteln und Energie erwarten, sofern letztere zum Thema von KVP-Aktivitäten gemacht werden.

B Zum Nachlesen

Fachliteratur zu KVP

Hoffmann, Thomas; Silke Balbierz (2010): Das KVP-Arbeitsbuch für kleine und mittlere Unternehmen. Sternenfels: Verlag Wissenschaft und Praxis. (RKW Edition).

Kostka, Claudia; Sebastian Kostka (2006): Der Kontinuierliche Verbesserungsprozess: Methoden des KVP. 3. Auflage München: Hanser.

Witt, Jürgen; Thomas Witt (2006): Der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP): Konzept – System – Maßnahme. München: Sauer Verlag. (Arbeitshefte Führungspsychologie Band 42).

Methodenbeschreibung

Baszenski, Norbert (2008): Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung, herausgegeben vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. 3. Aufl. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.

Der IfaA-Broschüre ist eine CD-ROM mit circa 100 standardisierten Methodenbeschreibungen beigelegt; die Methode „Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)“ finden Sie auf vier Seiten zusammenfassend dargestellt.

1 Methoden zur Verbesserung der Arbeitsproduktivität

C Kurzbeschreibung Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)

Methode	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)
Beschreibung	<p>KVP meint die stetige Verbesserung der Produkt-, Prozess- und Servicequalität. Dabei arbeiten die Mitarbeiter eigenständig in ihren Abteilungen und Teams an laufenden Verbesserungen in ihrem Verantwortungsbereich (Qualitätszirkel) und in ihrem Umfeld. Die kleinen Verbesserungen jeglicher Art stehen im Vordergrund. Um wirtschaftliche Erfolge aus KVP zu erzielen, ist es wichtig, diesen Prozess als Teil der allgemeinen Unternehmenskultur zu gestalten und umzusetzen. Dazu müssen die entsprechenden Rahmenbedingungen, wie Bereitstellung von Arbeitszeit, Weiterbildungsmaßnahmen, Implementierung in Arbeitsabläufe und Prozesse und vor allem die Umsetzung der Ideen, geschaffen werden (www.kvp.me/KVP_Fakten.htm).</p> <p>KVP findet in moderierten Workshops statt. Als Werkzeuge (Templates) benötigen die Beteiligten eine Vorschlags- oder Ideenblatt und einen Maßnahmenplan. Zur Visualisierung wird eine Metaplanwand mit Stiften, Pins und Karten benötigt.</p> <p>Durchführung eines KVP-Workshops:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Workshop eröffnen, Ablauf vorstellen■ Arbeitssystem analysieren■ Verschwendung ermitteln■ Ergebnisse visualisieren■ Lösungsideen sammeln■ Lösungen bewerten■ Maßnahmenkatalog erarbeiten <p>Ergebnisse werden vor der Unternehmensführung (Führungskreis) präsentiert, die die Umsetzung freigibt.</p>

Methode	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)			
Auswirkung auf Teilproduktivitäten		hoch	mittel	gering
	Arbeitsproduktivität	■		
	Betriebsmittelproduktivität		■	
	Materialproduktivität		■	
	Energieproduktivität		■	
Wirkungen über die Stufen des Produktionsablaufs	 <pre> graph LR A[Entwicklung] --> B[Planung] B --> C[Produktion] style C fill:#e67e22,stroke:#333,stroke-width:1px </pre>			
Aufwand/Nutzen		hoch	mittel	gering
	Nutzen	■		
	Schulungsaufwand		■	
	Einsatzaufwand		■	
Ergänzende Methoden	Kreativitäts- und Visualisierungstechniken, Methode des paarweisen Vergleichs, betriebliches Vorschlagswesen, sieben Arten der Verschwendung			

Abbildung 1: Kurzbeschreibung Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP).

1 Methoden zur Verbesserung der Arbeitsproduktivität

1.2 Die 5-A-Methode

A Methodenbeschreibung

Die 5-A-Methode hat das Ziel, Übersicht und Ordnung am Arbeitsplatz zu schaffen. Dazu werden fünf Schritte wiederholt abgearbeitet:

- Aussortieren
- Aufräumen
- Arbeitsplatz sauber halten
- Anordnung zur Regel machen
- Alle Schritte wiederholt durchlaufen (und verbessern)

Die 5 A-Methode ist intuitiv verständlich, leicht erlernbar und an jedem Arbeitsplatz anwendbar. Sie ist selbst nicht wertschöpfend, da sie den Grundzustand eines vorgegebenen Arbeitsplatzes oder eines definierten Verantwortungsbereichs ordnet, ohne ihn zwingend zu verbessern. Der Einsatz der 5 A-Methode schafft aber eine Voraussetzung für wertschöpfende Arbeit.

Die 5 A-Methode wird auch als 5 S-Methode bezeichnet und meint Sortieren, Setzen, Säubern, Standardisieren, Selbstdisziplin. Ihr Ursprung ist die 5 S-Methode, die zuerst im Toyota-Produktionssystem eingesetzt wurde. Sie steht für:

- Seiri (Ordnung schaffen)
- Seiton (Ordnungsliebe)
- Seiso (Sauberkeit)
- Seiketsu (persönlicher Ordnungssinn)
- Shitsuke (Disziplin)

B Zum Nachlesen

Fachliteratur zu KVP

Thieme, Frank; Gero Pankus (2008): Das deutsche 5S-Arbeitsbuch – die Anwendung der 5S-Methodik in vernetztem Performance-Management in Fabrik und Büro. Wuppertal: Pankus Performance Development. zu beziehen unter www.pankus.de

Methodenbeschreibung

Baszenski, Norbert (2008): Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung, herausgegeben vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. 3. Aufl. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.

Der IfaA-Broschüre ist eine CD-ROM mit circa 100 standardisierten Methodenbeschreibungen beigelegt; die „5-A-Methode“ ist dort auf vier Seiten zusammenfassend beschrieben.

C Kurzbeschreibung 5-A-Methode

Methode	5-A-Methode																				
Beschreibung	<p>Ziel der 5-A-Methode ist die störungs- und verschwendungsfreie Gestaltung von Arbeitsplätzen. Arbeitsplätze und ihre Umgebung sollen übersichtlich, sauber und sicher gestaltet werden.</p> <p>Durch wiederholtes Abarbeiten der fünf Schritte (Aussortieren, Aufräumen, Arbeitsplatz sauber halten, Anordnung zur Regel machen /Standardisieren und Alle Schritte wiederholen) können Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kosten verringern ■ die Mitarbeiterproduktivität verbessern ■ den Gesamteindruck des Arbeitsplatzes/Arbeitssystems verbessern ■ die Mitarbeitermotivation erhöhen <p>Zu erwartende Ergebnisse:</p> <p>a) <i>quantitativ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ reduzierte Suchzeiten ■ Fehlervermeidung ■ geringerer Bestand an Werkzeugen und Hilfsstoffen <p>b) <i>qualitativ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ bessere Transparenz der Abläufe ■ gesteigerte Qualität ■ mehr Verantwortungsbewusstsein der Mitarbeiter ■ höhere Prozesssicherheit 																				
Auswirkung auf Teilproduktivitäten	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>hoch</th> <th>mittel</th> <th>gering</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arbeitsproduktivität</td> <td></td> <td>■</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Betriebsmittelproduktivität</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Materialproduktivität</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Energieproduktivität</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>		hoch	mittel	gering	Arbeitsproduktivität		■		Betriebsmittelproduktivität			■	Materialproduktivität			■	Energieproduktivität			■
	hoch	mittel	gering																		
Arbeitsproduktivität		■																			
Betriebsmittelproduktivität			■																		
Materialproduktivität			■																		
Energieproduktivität			■																		

1 Methoden zur Verbesserung der Arbeitsproduktivität

Methode	5-A-Methode																			
Wirkungen über die Stufen des Produktionsablaufs																				
Aufwand/Nutzen	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>hoch</th> <th>mittel</th> <th>gering</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nutzen</td> <td>■</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Schulungsaufwand</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Einsatzaufwand</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>					hoch	mittel	gering	Nutzen	■			Schulungsaufwand			■	Einsatzaufwand			■
	hoch	mittel	gering																	
Nutzen	■																			
Schulungsaufwand			■																	
Einsatzaufwand			■																	
Ergänzende Methoden	Visualisierungstechniken, TPM																			

Abbildung 2: Kurzbeschreibung 5-A-Methode.

1.3 Veränderungsziele formulieren

A Methodenbeschreibung

Den Erfolg eines betrieblichen Veränderungs- beziehungsweise Verbesserungsprojekts stellen Sie fest, wenn Sie das Ergebnis des Veränderungsprozesses mit dem vorher festgelegten Ziel vergleichen. Das Verbesserungsziel ist auf der einen Seite konkret (im Sinne von bearbeitbar) formuliert. Auf der anderen Seite steht es mit den jeweiligen Bereichszielen und den übergeordneten Unternehmenszielen in Einklang und unterstützt deren Realisierung.

Ohne klar formulierte, eindeutige und für alle Beteiligten verständliche Ziele läuft ein Veränderungsprozess Gefahr, im Sande zu verlaufen. Der Entwicklung, Formulierung und Diskussion von Veränderungszielen sollten Sie deshalb die erforderliche Aufmerksamkeit geben.

Vorgehensweise bei Veränderungsprozessen:

- Veränderungsziele ableiten
- Ergebnis-, Vorgehens- und Entwicklungsziele definieren
- Veränderungsziele konkretisieren
- quantifizieren

Ein betriebliches Veränderungsprojekt kann sich auf sehr verschiedene Sachverhalte (Prozesse) beziehen und hat deshalb Wirkungen auf unterschiedliche Teilproduktivitäten.

B Zum Nachlesen

Fachliteratur

Dieckhoff, Klaus [u.a.] (2003): Arbeit innovativ gestalten! Empfehlungen und Hinweise zur Arbeitsgestaltung. Eschborn: RKW.

Gergs, Hans-Joachim; Sascha Wingen, Hrsg. (2004): Qualifizierung von Beschäftigten in der Produktion. Praxishandbuch für Führungskräfte, Personalentwickler und Trainer. Sternenfels: Verlag Wissenschaft und Praxis. (RKW Edition).

Grau, Nino (2003): Projektziele. In: RKW; DGQ (Hrsg.): Projektmanagement-Fachmann, Band 1. Eschborn: RKW, S. 151–184.

1 Methoden zur Verbesserung der Arbeitsproduktivität

C Kurzbeschreibung Veränderungsziele formulieren

Methode	5-A-Methode
Beschreibung	<p>Vorgehensweise:</p> <p>Stufe 1: Veränderungsziele definieren</p> <ul style="list-style-type: none">■ aus konkreten Betriebsproblemen ableiten■ aus Unternehmens- und Bereichszielen ableiten <p>Stufe 2: Zielfelder festlegen</p> <ul style="list-style-type: none">■ Ergebnisziele (was) z. B. geringere Kosten, reduzierte Durchlaufzeiten, gesunde Mitarbeiter■ Vorgehensziele (wie) z. B. Pilotbereich einrichten, Termine definieren, Mitarbeiter beteiligen■ Entwicklungsziele (individuelle und Unternehmensentwicklung) z. B. nachhaltiges Wirtschaften, soziale Verantwortung <p>Stufe 3: Veränderungsziele konkretisieren</p> <ul style="list-style-type: none">■ messbare Ziele formulieren<ul style="list-style-type: none">– Ziele quantifizieren (qualitative Ziele per Indikatoren quantifizieren)■ erreichbare/realistische Ziele formulieren<ul style="list-style-type: none">– ggf. Voraussetzungen für Zielerreichung schaffen (z. B. Qualifizieren)■ motivierende Ziele formulieren<ul style="list-style-type: none">– Ziele sollen herausfordern, aber nicht überfordern■ verbindliche Ziele formulieren<ul style="list-style-type: none">– festgelegte/vereinbarte Ziele für alle Beteiligten verbindlich machen

Methode	5-A-Methode			
Auswirkung auf Teilproduktivitäten		hoch	mittel	gering
	Arbeitsproduktivität	■		
	Betriebsmittelproduktivität	■		
	Materialproduktivität	■		
	Energieproduktivität	■		
Wirkungen über die Stufen des Produktionsablaufs	<pre> graph LR A[Entwicklung] --> B[Planung] B --> C[Produktion] </pre>			
Aufwand/Nutzen		hoch	mittel	gering
	Nutzen	■		
	Schulungsaufwand		■	
	Einsatzaufwand		■	
Ergänzende Methoden	Projektmanagement			

Abbildung 3: Kurzbeschreibung Veränderungsziele formulieren.

1 Methoden zur Verbesserung der Arbeitsproduktivität

1.4 Qualifikationsmatrix

A Methodenbeschreibung

Mit einer Qualifikationsmatrix stellen Sie vorhandene und verfügbare Mitarbeiterqualifikationen dem erforderlichen Qualifikationsbedarf gegenüber. Durch die Maßnahmen, die Sie auf der Basis dieser einfachen Gegenüberstellung treffen, verbessern Sie das Qualifikationsniveau, unterstützen die Personaleinsatzplanung und verbessern die Arbeitsproduktivität Ihres Unternehmens.

B Zum Nachlesen

Fachliteratur

Gergs, Hans-Joachim; Sascha Wingen, Hrsg. (2004): Qualifizierung von Beschäftigten in der Produktion. Praxishandbuch für Führungskräfte, Personalentwickler und Trainer. Sternenfels: Verlag Wissenschaft und Praxis. (RKW Edition).

Methodenbeschreibung

Baszenski, Norbert (2008): Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung, herausgegeben vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. 3. Aufl. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.

Der IfaA-Broschüre ist eine CD-ROM mit circa 100 standardisierten Methodenbeschreibungen beigelegt; die „Qualifikationsmatrix“ finden Sie dort auf drei Seiten beschrieben.

C Kurzbeschreibung Qualifikationsmatrix

Methode	Qualifikationsmatrix																								
<p>Beschreibung</p>	<p>In der Qualifikationsmatrix stellen Sie die erforderlichen den verfügbaren Qualifikationen eines Unternehmensbereichs gegenüber. Sie erhalten Daten über Mitarbeiter und Arbeitsplätze/Arbeitssysteme und unterstützen die Personaleinsatzplanung („der richtige Mitarbeiter am richtigen Arbeitsplatz“).</p> <p>Qualifikationsmatrix (vereinfachtes Beispiel)</p> <table border="1" data-bbox="464 1003 1445 1243"> <thead> <tr> <th>Maschine/Aufgabe</th> <th>MA 1</th> <th>MA 2</th> <th>MA 3</th> <th>MA 4</th> <th>MA 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● MA beherrscht Maschine/Aufgabe vollständig ○ MA beherrscht Maschine/Aufgabe teilweise ● MA beherrscht Maschine/Aufgabe überhaupt nicht <p>„Die Qualifikationsmatrix erfasst und visualisiert Beziehungen zwischen den in einem definierten Arbeitsbereich anfallenden Tätigkeiten und hieraus abgeleiteten Qualifikationsanforderungen einerseits und den Mitarbeitern einer Abteilung andererseits. Die Qualifikationsanforderungen werden identifiziert, falls erforderlich detailliert beschrieben und aufgelistet. Diese Beschreibung ist Grundlage für den Abgleich mit dem vorhandenen Qualifikationsstand der Mitarbeiter, wobei dieser anhand von Ziffern oder Symbolen klassifiziert und in die Qualifikationsmatrix eingetragen werden kann. Die Qualifikationsmatrix liefert über den Qualifikationsstand hinaus Erkenntnisse, z.B. ob für bestimmte Tätigkeiten auch Stellvertreter vorhanden sind.</p> <p>Die Qualifikationsmatrix ist kein Selbstzweck, wichtig sind die anschließenden Schulungen oder der wechselnde Arbeitseinsatz, um den Qualifikationsstand in der Abteilung nachhaltig zu erhöhen. Die Mitarbeiter müssen nach entsprechenden Schulungen Gelegenheit haben, sich in den für sie neuen Tätigkeitsbereichen zu bewähren.“ www.mach1-weiterbildung.de/fileadmin/user_upload/PDF/MACH2-Infotexte/Qualifikationsmatrix.pdf – Autor: Bernd Helbich)</p>	Maschine/Aufgabe	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5	A	●	●	●	●	○	B	○	●	○	●	●	C	●	○	●	○	●
Maschine/Aufgabe	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5																				
A	●	●	●	●	○																				
B	○	●	○	●	●																				
C	●	○	●	○	●																				

1 Methoden zur Verbesserung der Arbeitsproduktivität

Methode	Qualifikationsmatrix			
Auswirkung auf Teilproduktivitäten		hoch	mittel	gering
	Arbeitsproduktivität	■		
	Betriebsmittelproduktivität			■
	Materialproduktivität			■
	Energieproduktivität			■
Wirkungen über die Stufen des Produktionsablaufs				
Aufwand/Nutzen		hoch	mittel	gering
	Nutzen	■		
	Schulungsaufwand			■
	Einsatzaufwand			■
Ergänzende Methoden	Arbeitsbewertung, Tätigkeitsanalyse			

Abbildung 4: Kurzbeschreibung Qualifikationsmatrix.



2 Methoden zur Verbesserung der Betriebsmittelproduktivität





2.1 Total Productive Maintenance (TPM)

A Methodenbeschreibung

Die Methode „Total Productive Maintenance (TPM)“ dient der ständigen Verbesserung der Betriebsmitteleffektivität in Ihrem Unternehmen. Schlüsselkomponenten des Managements der Betriebsmittel sind hohe Nutzungs-, Leistungs- und Verfügbarkeitsgrade der Betriebsanlagen. Diese Ziele erreichen Sie durch rechtzeitiges Wechseln von Verschleißteilen, durch Identifizieren von Schwachstellen und Ausfallursachen an Geräten, Maschinen und Anlagen und durch Übergeben von Pflege-, Wartungs- und Reparaturaufgaben an Maschinenbediener und Anlagenfahrer.

TPM kommt ursprünglich aus Japan, wo es meist als „produktive Instandhaltung unter Beteiligung aller“ beschrieben wurde. Nach heutigem Verständnis geht TPM über die Instandhaltung hinaus und bezieht sich auf die Effizienzsicherung und -steigerung der gesamten Betriebsanlagen:

- Verbesserung der vorhandenen Betriebsanlagen
- Halten der verbesserten (oder neuen) Betriebsanlagen auf einem höheren Niveau von Leistung, Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit
- Beschaffen von neuen Maschinen und Anlagen mit hohem/höherem Leistungs- und Verfügbarkeitsniveau

(nach Hartmann 2007, TPM, S. 39).

B Zum Nachlesen

Fachliteratur zur Einführung

Hartmann, Edward H. (2007): TPM. Effiziente Instandhaltung und Maschinenmanagement. 3. Aufl. München: mi-Fachverlag.

May, Constantin; Peter Schimek (2009): Total Productive Management: Grundlagen und Einführung von TPM – oder wie Sie Operational Excellence erreichen. 2. Auflage. Ansbach: CETPM Publishing.

Troy, Conor (2009): Moderne Instandhaltung, TPM – total productive maintenance: wettbewerbsfähiger durch ganzheitliche Instandhaltung. 2. Aufl. Eschborn: RKW.

Fachliteratur zur Vertiefung

Nebel, Theodor (2002): Produktivitätsmanagement. München: Hanser.

Reitz, Andreas (2008): Lean TPM – in 12 Schritten zum schlanken Managementsystem. München: mi-Fachverlag.

Schröder, Werner (2010): Ganzheitliches Instandhaltungsmanagement. Aufbau, Ausgestaltung und Bewertung. Wiesbaden: Gabler.

Methodenbeschreibung

Baszenski, Norbert (2008): Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung. 3. Aufl. Herausgegeben vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.

Der IfaA-Broschüre ist eine CD-ROM mit circa 100 standardisierten Methodenbeschreibungen beigelegt; die Methode „Total Productive Maintenance (TPM)“ wird auf fünf Seiten zusammenfassend dargestellt.

2 Methoden zur Verbesserung der Betriebsmittelproduktivität

C Kurzbeschreibung Total Productive Maintenance (TPM)

Methode	Total Productive Maintenance (TPM)
Beschreibung	<p>Ziel des TPM ist die Minimierung von Maschinen- und Anlagenstillständen und, wo möglich, die Übertragung von definierten Pflege-, Wartungs- und Reparaturaufgaben an die Mitarbeiter.</p> <p>Ergebnis des TPM-Einsatzes sind:</p> <ul style="list-style-type: none">■ höhere Anlagenverfügbarkeit■ Leistungs- und Ergebnisverbesserung■ Energieeinsparung■ Kostenersparnisse■ Qualitätsverbesserung <p>Eine Möglichkeit der TPM-Einführung sind die vom IfaA vorgeschlagenen <i>sechs Schritte</i>:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Entwicklung eines Programms TPM mit Zielstellungen, Maßnahmen, Meilensteinen, Terminen, Verantwortlichkeiten, Mitteln■ Strukturierung der Anlagen, Erfassung ihrer Zustände, Defekte mit Ursache und Folgen, Ableitung von Maßnahmen■ Festlegung Pilotbereich, Zuordnung der Tätigkeiten, Schulung und Unterweisung der Anlagenfahrer und Maschinenbediener, Umsetzung der Maßnahmen durch schrittweise Übertragung von Aufgaben, Erfassung der Ergebnisse, Entwicklung von Arbeitsunterlagen■ Auswertung der Piloterfahrungen, Vervollkommnung der Arbeitsunterlagen, Erweiterung der Mitarbeiterkompetenz bis zur autonomen Instandhaltung■ Umsetzung der Erfahrungen, Übertragung auf andere Bereiche■ Verarbeitung der Erfahrungen aus den Pilotbereichen in Lastenhefte, Beschaffungskonzepte für Neuanlagen

Methode	Total Productive Maintenance (TPM)			
		hoch	mittel	gering
Auswirkung auf Teilproduktivitäten				
	Arbeitsproduktivität		■	
	Betriebsmittelproduktivität	■		
	Materialproduktivität		■	
	Energieproduktivität		■	
Wirkungen über die Stufen des Produktionsablaufs				
Aufwand/Nutzen		hoch	mittel	gering
	Nutzen	■		
	Schulungsaufwand		■	
	Einsatzaufwand		■	
Ergänzende Methoden	ABC-Analyse, Pareto-Analyse, Ursachenanalyse z. B. Fischgrättdiagramm), KVP, PTCA			

Abbildung 5: Kurzbeschreibung Total Productive Maintenance (TPM).

2 Methoden zur Verbesserung der Betriebsmittelproduktivität

2.2 Verfügbarkeit und Nutzungsgrad bestimmen

Methodenbeschreibung

Um zu ermitteln, an welchen Maschinen oder Anlagen Ihres Unternehmens Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung angebracht sind, benötigen Sie Informationen unter anderem zum Verfügbarkeits- und Nutzungsgrad.

Die *Verfügbarkeit* einer Maschine – generell: eines technischen Systems – ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal. Als Verfügbarkeit gilt das Maß, in dem eine Maschine definierte Anforderungen in einer definierten Zeitspanne erfüllt. Gemessen wird die Verfügbarkeit in Zeiteinheiten:

$$\text{Verfügbarkeit} = \frac{\text{Gesamtzeit} - \text{Ausfallzeit}}{\text{Gesamtzeit}}$$

Anders als ungeplante Ausfallzeiten werden Ausfallzeiten, die für Pflege-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten eingeplant sind, nicht berücksichtigt.

Indem Sie nur die *Belegungszeiten* der Maschine und nicht die aus Engpass- oder sonstigen Materialversorgungsgründen resultierenden Zeiten ohne Belegung einbeziehen, ermitteln Sie die technische Verfügbarkeit als Belegungszeitanteil, mit dem die Maschine der Produktion tatsächlich ohne technisch verursachte Stillstände zur Verfügung steht:

$$\text{technische Verfügbarkeit} = \frac{\text{technische Ausfallzeit}}{\text{Belegungszeit}}$$

Die Messgröße *Nutzungsgrad* setzt den maximal möglichen und den tatsächlich erreichbaren Wert der Maschinennutzung in Relation:

$$\text{Nutzungsgrad} = \frac{\text{Nutzungszeit}}{\text{Belegungszeit}} = \frac{\text{Belegungszeit} - \text{Ausfallzeit}}{\text{Belegungszeit}}$$

Die Ausfallzeiten schließen technische und organisatorische Ausfälle sowie Wartungszeiten mit ein.

Entsprechend den Messwerten planen Sie Maßnahmen zur Erhöhung der Nutzungszeit (Ausfallzeitminimierung) und Ausfallzeiten, weil nur die Nutzungszeit Ihrer Betriebsmittel wertschöpfend ist und vom Kunden bezahlt wird.

2.3 Sieben Schritte zur produktionsintegrierten Instandhaltung

A Methodenbeschreibung

Eine Methode, die Sie zur Einführung der autonomen oder produktionsintegrierten Instandhaltung einsetzen können, sind die „7 Schritte zur autonomen Instandhaltung“ (nach H. Mählick, *Instandhaltung, Band 2, Baustein U 12 des RKW-Lehrgangs PPS-Fachmann II*).

Diese Methode entspricht im Wesentlichen dem aus Japan eingeführten 5 S-Programm :



Abbildung 6: Das 5 S-Programm.

2 Methoden zur Verbesserung der Betriebsmittelproduktivität

B Kurzbeschreibung „7 Schritte zur produktionsintegrierten Instandhaltung“

Methode	7 Schritte zur produktionsintegrierten Instandhaltung
Beschreibung	<p>Die Methode ist ein beteiligungsorientiertes Verfahren, das durch Schulung und wiederholte Anwendung die Produktionsmitarbeiter befähigt, bestimmte Instandhaltungsarbeiten selbst vorzunehmen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schritt 1: Grundreinigung mit erster Überprüfung Säubern und Aufräumen des gesamten Arbeitssystems, Beseitigen von Ölverschmutzung usw., dabei sichtbar werdende einfache Mängel beheben. ■ Schritt 2: Maßnahmen gegen Verschmutzungsquellen z. B. Leckstellen als Ursache von Verschmutzung durch Schmieröl, Hydrauliköl oder Schneidöl beseitigen, Zugänglichkeit der Anlage oder Maschine für regelmäßige Schmierung und Reinigung verbessern. ■ Schritt 3: Festlegen von vorläufigen Standards für Reinigung und Schmierung Gilt auch für Ordnung und Sauberkeit. Es sind vorläufige Wartungspläne zu erstellen, die bei künftigen Ablaufverbesserungen aktualisiert werden. ■ Schritt 4: Gesamtüberprüfung Unterweisung/Training für die Überprüfung der Gesamtanlage betr. Schraubverbindungen, Antrieben, Schmierung, Pneumatik, Hydraulik usw. Der Produktionsmitarbeiter führt tägliche, wöchentliche (usw.) Checks nach den festgelegten Standards aus (Wartungspläne). ■ Schritt 5: Autonome Anlagenchecks Start der „autonomen“ Instandhaltung. Erstellen und Einsatz von Instandhaltungsplänen für die autonome Instandhaltung. Visualisierung verbessern (Checkpunkte, kritische Stellen, Schraub-, Klebe-, Füge- u. a. Verbindungen). ■ Schritt 6: Ordnung und Sauberkeit Alle erforderlichen Standards für die Schaffung und Aufrechterhaltung eines sauberen und verlustfreien Arbeitsplatzes einführen (Standards für Maschinenreinigung, Maschinenchecks, Schmierung, Arbeitsplatzgestaltung, Datenaufzeichnung für Anlagen- und Betriebsmittelplanung, Standards für optimale Werkzeug- und Vorrichtungshandling). ■ Schritt 7: Anwendung autonomer Instandsetzung Unternehmensziele verfolgen, Verlustzeiten aufzeichnen und analysieren, Geräte/Maschinen/Anlagen kontinuierlich verbessern.

Methode	7 Schritte zur produktionsintegrierten Instandhaltung			
Auswirkung auf Teilproduktivitäten		hoch	mittel	gering
	Arbeitsproduktivität		■	
	Betriebsmittelproduktivität	■		
	Materialproduktivität		■	
	Energieproduktivität		■	
Wirkungen über die Stufen des Produktionsablaufs				
Aufwand/Nutzen		hoch	mittel	gering
	Nutzen	■		
	Schulungsaufwand		■	
	Einsatzaufwand		■	
Ergänzende Methoden	ABC-Analyse, Pareto-Analyse, Ursachenanalyse z. B. Fischgrättdiagramm, KVP, PTCA			

Abbildung 7: Kurzbeschreibung „7 Schritte zur produktionsintegrierten Instandhaltung“.

3 Methoden zur Verbesserung der Materialproduktivität





3.1 Wertstromanalyse und -design

A Methodenbeschreibung

Mit der Methode „Wertstromanalyse und -design“ verfolgen Sie das Ziel der Gestaltung optimaler Produktionsabläufe. Im Zentrum der Wertstromperspektive steht der Zusammenhang der verschiedenen Produktionsprozesse. Da die Addition technisch optimierter (Einzel-)Prozesse nicht zu einem optimalen Gesamtprozess führt, vertritt der Wertstromgedanke die umgekehrte Zielrichtung: „Aus dem [optimalen] Gesamtablauf einer Produktion heraus müssen die Anforderungen an die Einzelprozesse abgeleitet werden“ (Erlach, *Wertstromdesign*, S. 31).

Der optimale Produktionsablauf resultiert aus der Grundidee des Wertstromgedankens, *Verschwendung zu vermeiden*. Dazu werden nicht wertschöpfende Aktivitäten oder Prozesse eliminiert und die wertschöpfenden Prozesse verbessert.

Die Wertstrommethode sieht drei Phasen vor:

- die Wertstromanalyse, mit der Sie den IST-Zustand der Produktion erfassen und visualisieren,
- das Wertstromdesign, bei dem Sie den SOLL-Zustand entwickeln,
- die Planung und Umsetzung des SOLL-Konzepts.

Als Gegenstand der Wertstrommethode wählen Sie eine *Produktfamilie* aus, um den zu bearbeitenden Bereich abzugrenzen und ins Zentrum der Verbesserungsaktivitäten zu stellen. Besonders geeignet sind Teile oder Produkte mit hoher Stückzahl.

Zur Erfassung des Wertstroms organisieren Sie eine Begehung mit Bereichsvorgesetzten, Mitarbeitern und Betriebsrat. Als Werkzeuge reichen Papier, Bleistift und

vordefinierte Symbole für die Kennzeichnung von Arbeitsgängen/Prozessen aus.

Wertstromanalyse und -design verbessern die *Materialproduktivität* Ihres Unternehmens. Über die Wirkungen auf die analysierten und verbesserten Arbeitsplätze trägt das Wertstrommanagement auch zur Steigerung der *Arbeits- und Energieproduktivität* bei.

B Zum Nachlesen

Fachliteratur zur Einführung

Rießelmann, Julia (2011): Wertstromanalyse. Eschborn: RKW Kompetenzzentrum. (Faktenblatt 4/2011).

www.rkw-kompetenzzentrum.de/publikationen

Rother, Mike; John Shook (2004): Sehen lernen – mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Aachen: Lean Management Institut.

Fachliteratur zur Vertiefung

Erlach, Klaus (2007): Wertstromdesign. Der Weg zur schlanken Fabrik. Berlin; Heidelberg: Springer. siehe auch www.wertstromdesign.de/index.html

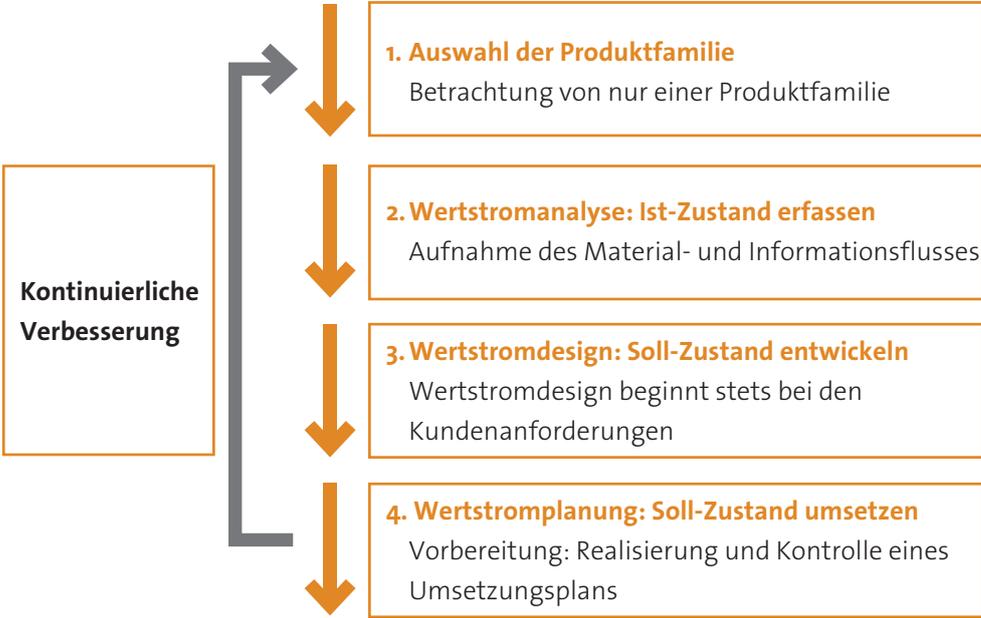
Methodenbeschreibung

Baszenski, Norbert (2008): Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung. 3. Aufl. Herausgegeben vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.

Der IfaA-Broschüre ist eine CD-ROM mit circa 100 standardisierten Methodenbeschreibungen beigelegt; die Methode „Wertstromdesign“ ist auf fünf Seiten dargestellt.

3 Methoden zur Verbesserung der Materialproduktivität

C Kurzbeschreibung Wertstromanalyse und -design

Methode	Wertstromanalyse und -design
<p>Beschreibung</p>	<p>Ziel des Wertstrommanagements ist es, die nicht wertschöpfenden Aktivitäten sichtbar zu machen und kontinuierlich zu minimieren. Ein Wertstrom besteht üblicherweise aus wertschöpfenden und nicht wertschöpfenden Aktivitäten. Wertstromdesign ist eine Methode aus dem Lean-Management und wird in vielen Unternehmen angewendet. Durch die regelmäßige Erfassung des Ist-Wertstroms und der Identifikation von Verschwendung wird langfristig die Produktivität gesteigert. Das Wertstrommanagement geht dabei nach den folgenden vier Schritten vor:</p> <p>Abbildung: Vorgehensweise bei der Durchführung eines Wertstromdesigns</p>  <pre> graph TD A[1. Auswahl der Produktfamilie Betrachtung von nur einer Produktfamilie] --> B[2. Wertstromanalyse: Ist-Zustand erfassen Aufnahme des Material- und Informationsflusses] B --> C[3. Wertstromdesign: Soll-Zustand entwickeln Wertstromdesign beginnt stets bei den Kundenanforderungen] C --> D[4. Wertstromplanung: Soll-Zustand umsetzen Vorbereitung: Realisierung und Kontrolle eines Umsetzungsplans] D --> E[Kontinuierliche Verbesserung] E --> A </pre> <p>Eine detailliertere Beschreibung der Methode Wertstromanalyse erhalten Sie im RKW-Faktenblatt 4/2011 „Wertstromdesign“ auf der RKW-Homepage www.rkw-kompetenzzentrum.de/publikationen.</p>

Methode	Wertstromanalyse und -design			
Auswirkung auf Teilproduktivitäten		hoch	mittel	gering
	Arbeitsproduktivität	■		
	Betriebsmittelproduktivität		■	
	Materialproduktivität	■		
	Energieproduktivität		■	
Wirkungen über die Stufen des Produktionsablaufs				
Aufwand/Nutzen		hoch	mittel	gering
	Nutzen	■		
	Schulungsaufwand			■
	Einsatzaufwand			■
Ergänzende Methoden	Pareto-Analyse, PDCA, ABC-Analyse			

Abbildung 8: Kurzbeschreibung Wertstromanalyse und -design.

3 Methoden zur Verbesserung der Materialproduktivität

3.2 Materialflussplanung

A Methodenbeschreibung

Der Materialfluss besteht aus der räumlichen, zeitlichen und organisatorischen Verkettung aller Vorgänge bei der Gewinnung, Bearbeitung und Verteilung von Gütern innerhalb festgelegter Bereiche – hier also innerhalb des Unternehmens (innerbetrieblicher Materialfluss). Als innerbetrieblich werden laut VDI-Richtlinie 3330 „alle Materialbewegungen verstanden, die zwischen Wareneingang und Versand“ stattfinden.

Die Materialflussplanung und -optimierung analysiert vorhandene oder geplante Materialflüsse, entwickelt wirtschaftlich und technisch günstige Lösungsmodelle und setzt diese in die betriebliche Praxis um.

Im Rahmen einer Materialflussplanung (Logistikplanung) schätzen Sie die Logistikkosten ab, prüfen verschiedene Logistikvarianten und liefern Ansatzpunkte zur Verbesserung von Fertigungssystemen. Dazu nutzen Sie die Kombination von betrieblichem Erfahrungswissen und Expertenwissen.

Im Ergebnis haben Sie Ihre Bestände verringert und Art, Umfang (Anzahl) und Struktur der betrieblichen Logistikeinrichtungen bestimmt (Transportmittel, Lager- und sonstige Logistikflächen).

B Zum Nachlesen

Fachliteratur zur Einführung

Wannenwetsch, Helmut H., Hrsg. (2008): Intensivtraining Produktion, Einkauf, Logistik und Dienstleistung. Wiesbaden: Gabler.

Fachliteratur zur Vertiefung

Römisch, Peter (2011): Materialflusstechnik. Auswahl und Berechnung von Elementen und Baugruppen der Fördertechnik. 10. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner.

Methodenbeschreibung

Baszenski, Norbert (2008): Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung. 3. Aufl. Herausgegeben vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.

Der IfaA-Broschüre ist eine CD-ROM mit circa 100 standardisierten Methodenbeschreibungen beigelegt; die Methode „Materialflussplanung“ wird auf vier Seiten vorgestellt.

C Kurzbeschreibung Materialflussplanung

Methode	Materialflussplanung (Logistikplanung)																				
Beschreibung	<p>Gegenstand der Materialflussplanung ist die Verkettung der für den innerbetrieblichen Materialfluss genutzten personellen und technischen Ressourcen. Das Ziel besteht in der Planung anforderungsgerechter Materialflusssysteme.</p> <p>Vorgehensweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ logistische Struktur festlegen <ul style="list-style-type: none"> – alle (notwendigen) Materialbewegungen erfassen und dokumentieren – anforderungsgerechte Informations- und Versorgungslogistik bestimmen ■ logistische Funktionen festlegen <ul style="list-style-type: none"> – Struktur und Funktionen der Teilsysteme definieren (z. B. Fördern, Lagern usw.) – logistische Einrichtungen auswählen (Lagersysteme, Flurförderzeuge usw.) – Verkettung der logistischen Teilsysteme planen ■ Größenordnung auslegen <ul style="list-style-type: none"> – Anzahl und Größe der Einrichtungen auslegen (Lager, Fördermittel usw.) – erforderliche Logistikflächen planen (Lager-, Bereitstellungsflächen) – Personalbedarf ermitteln ■ Materialfluss strukturieren <ul style="list-style-type: none"> – Fertigung und Logistik verknüpfen – Logistiksystem auf seine Leistungsfähigkeit prüfen (ggf. per Simulation) ■ Materialfluss gestalten <ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsplätze in der Logistik gestalten – Schnittstellen Logistik-Fertigung gestalten (z. B. Regale) – Materialfluss (Logistikeinrichtungen) in Fertigungslayout einbinden 																				
Auswirkung auf Teilproduktivitäten	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>hoch</th> <th>mittel</th> <th>gering</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arbeitsproduktivität</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Betriebsmittelproduktivität</td> <td></td> <td>■</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Materialproduktivität</td> <td>■</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Energieproduktivität</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>		hoch	mittel	gering	Arbeitsproduktivität			■	Betriebsmittelproduktivität		■		Materialproduktivität	■			Energieproduktivität			■
	hoch	mittel	gering																		
Arbeitsproduktivität			■																		
Betriebsmittelproduktivität		■																			
Materialproduktivität	■																				
Energieproduktivität			■																		

3 Methoden zur Verbesserung der Materialproduktivität

Methode	Materialflussplanung (Logistikplanung)			
Wirkungen über die Stufen des Produktionsablaufs				
Aufwand/Nutzen		hoch	mittel	gering
	Nutzen	■		
	Schulungsaufwand	■		
	Einsatzaufwand		■	
Ergänzende Methoden	KANBAN, Arbeitsablaufanalyse			

Abbildung 9: Kurzbeschreibung Materialflussplanung.

3.3 Kombination von ABC- und XYZ-Analyse

A Methodenbeschreibung

Das Prinzip der *ABC-Analyse* ist die Unterscheidung und Klassifizierung von Sachverhalten (Teilen, Produkten, Fehlern, Datenmengen) nach wichtig, weniger wichtig und unwichtig.

In praktisch jedem Unternehmen besitzt eine relativ geringe Menge an Teilen/Materialien den größten Wert. Kostensenkungen erzielen Sie, wenn Sie die wenigen, aber vergleichsweise teuren Teile (z. B. Baugruppen) genau beobachten und kontrollieren. In der Regel werden Materialien wie folgt eingeteilt:

- **A-Material:** geringer mengenmäßiger Anteil, hoher wertmäßiger Anteil
- **B-Material:** mittlerer mengenmäßiger Anteil und geringer wertmäßiger Anteil
- **C-Material:** hoher mengenmäßiger Anteil, geringer wertmäßiger Anteil

Sie setzen die ABC-Analyse in den Bereichen Beschaffung, Materialwirtschaft, Disposition, Zeitwirtschaft und Vertrieb ein.

Die XYZ-Analyse (s. *Wannenwetsch, Intensivtraining*, S. 30 f.) nutzen sie zur Gewichtung der Materialien nach ihrer Verbrauchsstruktur:

- **X-Material:** konstanter Verbrauch, hohe Vorhersagegenauigkeit
- **Y-Material:** stärkere Verbrauchsschwankungen, trendförmige Verläufe (z. B. saisonbedingt)
- **Z-Material:** unregelmäßiger Verbrauch, auch von Auftrag zu Auftrag unterschiedlich

X-Material repräsentiert den fertigungssynchronen Materialbedarf („Just-in-Time“-Beschaffung). Y-Material kann nach Wochen- oder (besser) Monatsprogramm auf Vorrat bestellt werden. Z-Material bestellen Sie im Bedarfsfall.

Durch Kombination von *ABC- und XYZ-Analyse* (s. *Methoden-Kurzbeschreibung auf der folgenden Seite*) erhalten Sie eine neue Klassifikation aus $3 \times 3 = 9$ Feldern. Aktivitäten zur Verbesserung der Materialbereitstellung richten Sie schwerpunktmäßig auf A-Material (mit hohem Verbrauch) und X-Material (mit hoher Vorhersagegenauigkeit).

B Zum Nachlesen

Fachliteratur

Wannenwetsch, Helmut H., Hrsg. (2008): *Intensivtraining Produktion, Einkauf, Logistik und Dienstleistung*. Wiesbaden: Gabler, S. 24–31.

Methodenbeschreibung

Baszenski, Norbert (2008): *Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung*. 3. Aufl. Herausgegeben vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.

Der IfaA-Broschüre ist eine CD-ROM mit circa 100 standardisierten Methodenbeschreibungen beigelegt; die Methode „ABC-Analyse“ wird auf fünf Seiten vorgestellt.

3 Methoden zur Verbesserung der Materialproduktivität

C Kurzbeschreibung Kombination ABC- und XYZ-Analyse

Methode	Kombination ABC- und XYZ-Analyse																												
Beschreibung	<p>Mit der <i>ABC-Analyse</i> identifizieren Sie die vorrangig zu behandelnden A-Teile, die bis zu 80 Prozent der Materialkosten ausmachen, auch wenn sie nur bis zu 20 Prozent der eingesetzten Menge betragen.</p> <table border="1" data-bbox="464 922 1453 1164"> <thead> <tr> <th>Materialart</th> <th>Wertgrenzen</th> <th>Artgrenzen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-Material</td> <td>60–80 %</td> <td>5–20 %</td> </tr> <tr> <td>B-Material</td> <td>10–25 %</td> <td>30–40 %</td> </tr> <tr> <td>C-Material</td> <td>5–10 %</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Die <i>XYZ-Analyse</i> unterscheidet die verwendeten Materialien nach dem Grad der Verbrauchskonstanz (X: konstanter Verbrauch; Y: schwankender Verbrauch; Z: nicht vorhersehbarer Verbrauch). Wenn Sie ABC- und XYZ-Analyse kombinieren, erhalten Sie Hinweise zur Verbesserung der Materialbereitstellung (s. <i>Wannenwetsch, Intensivtraining, S. 30 f.</i>).</p> <p>Kombination ABC- und XYZ-Analyse</p> <table border="1" data-bbox="464 1462 1453 2101"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>hoher Wert hohe Vorhersagegenauigkeit gleichmäßiger Verbrauch</td> <td>mittlerer Wert hohe Vorhersagegenauigkeit gleichmäßiger Verbrauch</td> <td>niedriger Wert hohe Vorhersagegenauigkeit gleichmäßiger Verbrauch</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>hoher Wert mittlere Vorhersagegenauigkeit schwankender Verbrauch</td> <td>mittlerer Wert mittlere Vorhersagegenauigkeit schwankender Verbrauch</td> <td>niedriger Wert mittlere Vorhersagegenauigkeit schwankender Verbrauch</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>hoher Wert niedrige Vorhersagegenauigkeit unregelmäßiger Verbrauch</td> <td>mittlerer Wert niedrige Vorhersagegenauigkeit unregelmäßiger Verbrauch</td> <td>niedriger Wert niedrige Vorhersagegenauigkeit unregelmäßiger Verbrauch</td> </tr> </tbody> </table>	Materialart	Wertgrenzen	Artgrenzen	A-Material	60–80 %	5–20 %	B-Material	10–25 %	30–40 %	C-Material	5–10 %			A	B	C	X	hoher Wert hohe Vorhersagegenauigkeit gleichmäßiger Verbrauch	mittlerer Wert hohe Vorhersagegenauigkeit gleichmäßiger Verbrauch	niedriger Wert hohe Vorhersagegenauigkeit gleichmäßiger Verbrauch	Y	hoher Wert mittlere Vorhersagegenauigkeit schwankender Verbrauch	mittlerer Wert mittlere Vorhersagegenauigkeit schwankender Verbrauch	niedriger Wert mittlere Vorhersagegenauigkeit schwankender Verbrauch	Z	hoher Wert niedrige Vorhersagegenauigkeit unregelmäßiger Verbrauch	mittlerer Wert niedrige Vorhersagegenauigkeit unregelmäßiger Verbrauch	niedriger Wert niedrige Vorhersagegenauigkeit unregelmäßiger Verbrauch
Materialart	Wertgrenzen	Artgrenzen																											
A-Material	60–80 %	5–20 %																											
B-Material	10–25 %	30–40 %																											
C-Material	5–10 %																												
	A	B	C																										
X	hoher Wert hohe Vorhersagegenauigkeit gleichmäßiger Verbrauch	mittlerer Wert hohe Vorhersagegenauigkeit gleichmäßiger Verbrauch	niedriger Wert hohe Vorhersagegenauigkeit gleichmäßiger Verbrauch																										
Y	hoher Wert mittlere Vorhersagegenauigkeit schwankender Verbrauch	mittlerer Wert mittlere Vorhersagegenauigkeit schwankender Verbrauch	niedriger Wert mittlere Vorhersagegenauigkeit schwankender Verbrauch																										
Z	hoher Wert niedrige Vorhersagegenauigkeit unregelmäßiger Verbrauch	mittlerer Wert niedrige Vorhersagegenauigkeit unregelmäßiger Verbrauch	niedriger Wert niedrige Vorhersagegenauigkeit unregelmäßiger Verbrauch																										

- Materialien AX, BX, AY eignen sich für fertigungssynchrone Beschaffung („Just-in-Time“).
- Beschaffungsaufwand für CZ-Material (geringer Wert, Verbrauch kaum vorhersehbar) minimieren.
- Materialgruppen zwischen den beiden Extrempositionen werden einzeln betrachtet.

Methode	Kombination ABC- und XYZ-Analyse			
Auswirkung auf Teilproduktivitäten		hoch	mittel	gering
	Arbeitsproduktivität			■
	Betriebsmittelproduktivität			■
	Materialproduktivität	■		
	Energieproduktivität			■
Wirkungen über die Stufen des Produktionsablaufs				
Aufwand/Nutzen		hoch	mittel	gering
	Nutzen	■		
	Schulungsaufwand			■
	Einsatzaufwand			■
Ergänzende Methoden	Pareto-Analyse, 20/80-Regel			

Abbildung 10: Kurzbeschreibung Kombination ABC- und XYZ-Analyse.

3 Methoden zur Verbesserung der Materialproduktivität

3.4 Poka Yoke

A Methodenbeschreibung

Poka Yoke ist eine einfache Methode, mit der Sie kleine menschliche Fehler bei der Arbeit vermeiden und dadurch fehlersichere Prozesse gewährleisten können.

Der einfache Grundgedanke der aus der japanischen Managementpraxis stammenden Methode ist die Einsicht, dass unbeabsichtigte Fehler prinzipiell nicht vermeidbar sind. Fehler können aber teuer sein und die Produktivität verringern. Sie gestalten deshalb Produkte, Prozesse und Betriebsmittel so, dass Fehler beim Bedienen oder weiteren Be- oder Verarbeiten erst gar nicht auftreten können. Dazu gehen sie in sechs Schritten vor:

- **Schritt 1:**
Identifizieren fehleranfälliger/fehlerintoleranter Prozesse
- **Schritt 2:**
Fehler und Fehlerursachen analysieren
- **Schritt 3:**
Fehler verhindern (durch Gestaltung der Produkte, Prozesse und Betriebsmittel)
- **Schritt 4:**
Lösungsvorschläge bewerten, möglichst einfache Lösungen auswählen
- **Schritt 5:**
Umsetzung planen (Maßnahmenplan)
- **Schritt 6:**
Maßnahmen umsetzen (Schulung, Lösungen visualisieren, Wirkungen beschreiben)

B Zum Nachlesen

Fachliteratur zur Einführung

Rießelmann, Julia (2011): Methoden für einen effizienten Materialeinsatz. Eschborn: RKW. (Faktenblatt 3/2011).

Lehrstuhl für Fördertechnik, Materialfluss, Logistik an der TU München: Kompendium, Stichwort Poka Yoke.

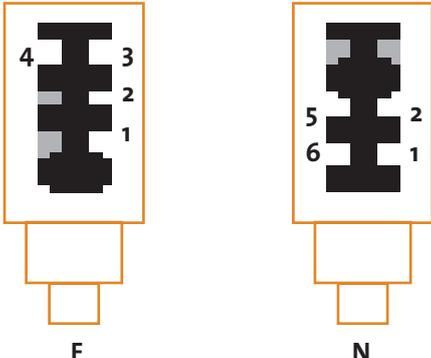
www.fml.mw.tum.de

Methodenbeschreibung

Baszenski, Norbert (2008): Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung. 3. Aufl. Herausgegeben vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.

Der IfaA-Broschüre ist eine CD-ROM mit circa 100 standardisierten Methodenbeschreibungen beigelegt; die Methode „Poka Yoke“ wird auf vier Seiten zusammenfassend dargestellt.

C Kurzbeschreibung Poka Yoke

Methode	Poka Yoke
Beschreibung	<p>Die Methode Poka Yoke dient der Vermeidung (yoke) zufälliger Fehler (poka) und der Herstellung fehlersicherer Prozesse. Manche Produktionsfehler entstehen durch falsches Verarbeiten und Beschädigen des Bauteils. Sie passen die Konstruktion des Bauteils so an, dass die in der Vergangenheit aufgetretenen Fehler ausgeschlossen werden. Poka Yoke verhindert, dass Mitarbeiter ein falsches Teil einbauen oder falsches Werkzeug verwenden. Ein bekanntes Beispiel für die Anwendung von Poka Yoke ist die Konstruktion des Telefonsteckers. Die Steckerform, wie in der folgenden Abbildung zu sehen, ist so angepasst, dass der Stecker nur mit dem richtigen Anschluss verbunden werden kann.</p> <p>Beispiel: angepasste Telefonsteckerform</p>  <p>Quelle: Wikipedia (http://de.wikipedia.org/wiki/Poka_Yoke)</p> <p>Ähnliche Wirkungen können bei Computeranschlüssen, Anschlüssen von Gasflaschen oder bei Zapfhähnen an Tankstellen erzielt werden. Im Produktionsprozess führt Poka Yoke zur Vermeidung von Ausschuss und Nacharbeit und hat insofern positive Wirkung auf die <i>Materialproduktivität</i>. Indem Fehlhandlungen ausgeschlossen und höhere Prozesssicherheit erzielt werden, trägt Poka Yoke (mit vielen anderen Maßnahmen) auch zur Steigerung der <i>Arbeitsproduktivität</i> bei.</p> <p>Wo Poka Yoke eingesetzt werden kann, vermeiden Sie Ausschussproduktion, reduzieren Arbeitsunfälle (soweit betriebsmittelbedingt) und verhindern zufällige menschliche Fehler (Verwechselln, Vergessen, Vertauschen).</p>

3 Methoden zur Verbesserung der Materialproduktivität

Methode	Poka Yoke			
		hoch	mittel	gering
Auswirkung auf Teilproduktivitäten				
	Arbeitsproduktivität	■		
	Betriebsmittelproduktivität			■
	Materialproduktivität		■	
	Energieproduktivität			■
Wirkungen über die Stufen des Produktionsablaufs				
Aufwand/Nutzen				
	Nutzen	■		
	Schulungsaufwand		■	
	Einsatzaufwand			■
Ergänzende Methoden	KVP, FMEA, Fischgrät-Diagramm, Kreativitätstechniken wie z. B. morphologischer Kasten			

Abbildung 11: Kurzbeschreibung Poka Yoke.

4 Anhang



4 Anhang

Anhang 1:

Begleitender Expertenkreis

Dieser RKW-Leitfaden ist in Kooperation mit einem Expertenkreis entstanden, dem wir an dieser Stelle für die engagierte Begleitung und Unterstützung danken.

Neben den konzeptionellen und praxisbezogenen Beiträgen zu den Diskussionen im Expertenkreis waren uns die Unterstützung von Herrn Norbert Baszenski (ifaa Institut für angewandte Arbeitswissenschaft, Düsseldorf) bei der Auswahl von Methoden und Instrumenten zur Produktivitätssteigerung und die Hinweise von Herrn Gert A. Fischer (Fischer Technology Consulting, Friedrichsdorf) auf die zur Produktivitätsberechnung erforderlichen Datenquellen besonders wichtig.

Frau Ramona Frick (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin) haben wir für ihre ergebnisorientierten Anregungen und Stellungnahmen zu Inhalt und Gestaltung des Leitfadens zu danken.

Das dem Leitfaden zugrunde liegende Messkonzept für Produktivität ist maßgeblich von Herrn Dr. Steffen Kinkel (Fraunhofer Institut System- und Innovationsforschung, Karlsruhe) eingebracht worden.

Die Verantwortung für die Aussagen des Leitfadens liegt selbstverständlich beim RKW Kompetenzzentrum.

Kontakt RKW Kompetenzzentrum:

Projektleiter

Wolfgang Schröter

E-Mail: schroeter@rkw.de

Tim Vollborth

E-Mail: vollborth@rkw.de

Postalische Adresse:

RKW Kompetenzzentrum

Düsseldorfer Str. 40 A

65760 Eschborn



Anhang 2:

Fachliteratur

- Baszenski, Norbert (2010): *Methoden zur Produktivitätssteigerung*. In: *angewandte Arbeitswissenschaft*, Nr. 204 (Juni 2010) Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, S. 103–120.
- Baszenski, Norbert (2012): *Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung*, herausgegeben vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. 4. Aufl. Heidelberg: Dr. Curt Haefner-Verlag.
- Becker, Jörg; Martin Kugeler; Michael Rosemann (2008): *Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. 5. Aufl. Berlin; Heidelberg: New York: Springer.
- Binner, Helmut F. (1999): *Prozessorientierte Arbeitsvorbereitung*. München; Wien: Hanser.
- Bokranz, Rainer; Kurt Landau (2006): *Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Ebel, Bernd (2008): *Kompakt-Training Produktionswirtschaft*. 2. Aufl. Ludwigshafen: Kiehl.
- Fandel, Günter; Allegra Fistek; Sebastian Stütz (2011): *Produktionsmanagement*. 2. Aufl. Berlin; Heidelberg: Springer, S. 343–413.
- Gutenberg, Erich (1958): *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. Wiesbaden: Gabler, S. 27–36.
- Hesselbach, Jens u. a. (2011): *Praxisleitfaden Energieeffizienz in der Produktion*, 2. Aufl. Wiesbaden (Hrsg.: Hessen Agentur im Rahmen der Schriftenreihe der Aktionslinie Hessen- Umwelttech des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung).
- Hodapp, Wilhelm (2009): *Die Bedeutung einer zustandsorientierten Instandhaltung – Einsatz und Nutzen in der Investitionsgüterindustrie*. In: Jens Reichel; Gerhard Müller; Johannes Mandelartz (Hrsg.), *Betriebliche Instandhaltung*. Berlin; Heidelberg: Springer, S. 135–149.
- Kistner, Klaus-Peter; Marion Steven (2002): *Betriebswirtschaftslehre im Grundstudium 1 – Produktion, Absatz, Finanzierung*. 4. Aufl. Heidelberg: Physica, S. 234–255.
- Laurig, Wolfgang: *Einführung in die Ergonomie* (www.ergonassist.de/Ergonomie_Einfuehrung_K.htm).
- Nebf, Theodor (2004): *Produktivitätsmanagement – theoretische Grundlagen, methodische Instrumentarien, Analyseergebnisse und Praxiserfahrungen zur Produktivitätssteigerung in produzierenden Unternehmen*. 2. Aufl. München: Hanser.
- Nebf, Theodor; Henning Prüß (2006): *Anlagenwirtschaft*. München: Oldenbourg.
- Opresnik, Marc Oliver; Carsten Rennhak (2012): *Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre. Eine Einführung aus marketingorientierter Sicht*. Wiesbaden: Gabler, S. 405–415.

4 Anhang

Strohhecker, Jürgen; Claus W. Gerberich (2005): *Geschäftsprozesse optimieren*. 2. Aufl. Eschborn: RKW.

Wildemann, Horst (2011): *Produktivitätsverbesserung. Leitfaden zur kurzfristigen und permanenten Produktivitätssteigerung in kleinen und mittleren Unternehmen*. 12. Aufl. München: TCW-Verlag.

Wildemann, Horst (2010): *Logistik Prozessmanagement. Organisation und Methoden*. 5. Aufl. München: TCW.

Projektbericht (2000): *Erschließung und Umsetzung von Produktivitätspotenzialen in Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie in Mecklenburg-Vorpommern*. [Rostock], S. 90–104. (Projektleitung: A. Dikow, fachliche Leitung: Prof. T. Nebl).

Hans-Böckler-Stiftung, Hrsg. (2003): *Integration von Produktion und Instandhaltung*. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
www.boeckler.de/pdf/p_arbp_075.pdf

Zu den Definitionen vgl. „ERNEUERBARE ENERGIEN – Innovationen für eine nachhaltige Energiezukunft“, Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 7. Auflg. 2009.

Zur DIN EN 16001: Siehe Leitfaden DIN EN 16001: Energiemanagementsysteme in der Praxis – Ein Leitfaden für Unternehmen und Organisationen, Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 3. Auflg. 2010.

Unter www.perso-net.de/ finden Sie das RKW-Webportal perso-net, das über die Themen Führung, Kompetenzentwicklung, Arbeitsorganisation und Personalplanung informiert.

Anlagenwirtschaft. In: www.dasWirtschaftslexikon.com
www.daswirtschaftslexikon.com/d/anlagenwirtschaft/anlagenwirtschaft.htm



Produktivität für kleine und mittelständische Unternehmen Teil I: Handlungsleitfaden für den industriellen Mittelstand

Diese Broschüre sowie weitere Informationen finden Sie unter:
www.rkw-kompetenzzentrum.de/produktivitaet-steigern

 www.rkw-kompetenzzentrum.de/produktivitaet-steigern

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages