

# Leseprobe



VERSUS kompakt

Ulrich Fischer · Holger Regber

## Produktionsprozesse optimieren: mit System!

Wichtigste Methoden · Beispiele · Praxistipps



VERSUS

## Die Autoren

**Ulrich Fischer** (geb. 1962, Dipl. Ing. Produktions- und Fertigungstechnik) besitzt über 22 Jahre berufliche Erfahrung aus Planung, Produktion und Instandhaltung aus der Automobilindustrie und viele Jahre als Lean Management Consultant. Heute begleitet er als Projektleiter, Trainer und Berater der Festo Didactic GmbH & Co. KG Denkendorf Unternehmen bei der Einführung von effizienten Wertschöpfungssystemen. Ulrich Fischer verfolgt dabei zwei Aspekte, die in enger Verbindung zueinander stehen. Einerseits ist dies das Verständnis des Unternehmens als Gesamtsystem aus Mensch, Organisation und Technik, welches unter Berücksichtigung der jeweiligen Unternehmenskultur den Gestaltungsrahmen zur Veränderung seiner Teile vorgibt. Andererseits betrachtet er die Entwicklung der Mitarbeiter des jeweiligen Unternehmens zu Akteuren und aktiven Gestaltern des Prozesses als wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Veränderung.

**Holger Regber** (geb. 1961) studierte im Anschluss an seine Ausbildung zum Elektromonteur Berufspädagogik, Elektrotechnik/Elektronik und Betriebswirtschaft. Seit 1990 ist er als Projektleiter, Trainer und Berater mit dem Schwerpunkt Produktion und produktionsnahe Bereiche bei der Festo Didactic GmbH & Co. KG Denkendorf tätig. In diesem Zusammenhang begleitet er Unternehmen bei der Einführung von schlanken, effizienten Wertschöpfungssystemen. Kernpunkt ist dabei für ihn die Förderung und Entwicklung der Mitarbeiter des Unternehmens zu aktiven Gestaltern des eigenen Wertschöpfungsprozesses. Denn nur, wenn diese sich bei der Erarbeitung der Lösungen einbringen, ein bereichsübergreifendes Verständnis entwickeln und gemeinsam als Team agieren, wird eine nachhaltige Veränderung möglich.

## Zu diesem Buch

In den letzten Jahren ist die Zahl der Methoden zur Produktionsoptimierung regelrecht explodiert: Lean, Six Sigma, Theory of Constraints ... Wer soll in diesem Methodendschungel noch den Überblick behalten?

«**Produktionsprozesse optimieren: mit System!**» ist ein verlässlicher Wegweiser, der die sechzig populärsten Konzepte und Tools zur Produktionsprozessoptimierung übersichtlich und kompakt vorstellt. Er hilft Ihnen bei der Entscheidung, welche der Ansätze sich für Ihr Unternehmen eignen und welche nicht.

Dieses Buch ist zugleich Nachschlagewerk und Leitfaden für vertiefendes Wissen. Damit wird es Ihnen gelingen, Ihre Prozesse zu optimieren und Ihre Unternehmensziele bestmöglich zu erreichen.

---

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2010 Versus Verlag AG, Zürich

Weitere Informationen zu Büchern aus dem Versus Verlag unter [www.versus.ch](http://www.versus.ch)

*Umschlagbild und Illustrationen:* Thomas Woodtli · Witterswil

*Satz und Herstellung:* Versus Verlag · Zürich

*Druck:* Comunecazione · Bra

Printed in Italy

ISBN 978-3-03909-200-0

## Zur Reihe «VERSUS kompakt»

Die Bücher der Reihe «VERSUS kompakt» richten sich an alle, die sich mit geringem Zeit- und Arbeitsaufwand gründlich in ein Thema einlesen und das erworbene Wissen sofort umsetzen möchten. Das neue Format bietet gesichertes Fachwissen, von Experten geschrieben, auf knappem Raum und in gut verständlicher Sprache, mit zahlreichen Querverweisen, Anwendungsbeispielen und Praxistipps. Die einzelnen Bände setzen sich grundsätzlich aus drei Teilen zusammen:

- Der *erste Teil* enthält eine Einführung, die einen Überblick über die wichtigsten Fragen und Probleme des Gesamtthemas gibt.
- Im *zweiten Teil* werden einzelne Themen, Modelle und Instrumente vertieft behandelt und mit Beispielen und Praxistipps veranschaulicht. Die einzelnen Stichwörter sind alphabetisch geordnet und werden jeweils auf einer Doppelseite erläutert.
- Der *dritte Teil* enthält Fallstudien oder Beispiele.

Auf der *Website* zur Buchreihe ([www.versus-kompakt.ch](http://www.versus-kompakt.ch)) können Sie Formulare und Checklisten abrufen, downloaden und ausdrucken, die Sie in der Praxis verwenden können. Hier finden Sie zudem Lösungsvorschläge zu den Fallstudien.

Folgende Symbole helfen Ihnen, sich im Buch zurechtzufinden:

- ▶ Zahlreiche Querverweise auf die Stichwörter im zweiten Teil erleichtern die Orientierung, machen Zusammenhänge sichtbar und geben die Möglichkeit, zu einzelnen Themen und Sachverhalten die vertiefenden Informationen rasch und einfach zu finden.



Bei der Lupe finden sich vertiefende Texte. Dies können Beispiele, Exkurse, Regeln, Übungen oder Interviews sein.



Die Glühbirne ist das Symbol für die Praxistipps, die Ihnen dabei helfen, das Gelesene umzusetzen.



Beim aufgeschlagenen Buch finden Sie weiterführende Literaturtipps und -empfehlungen sowie Weblinks.

## Vorwort

Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, als würde die Produktion mit Optimierungskonzepten regelrecht überflutet. Man spricht von der ersten, zweiten und dritten Lean-Welle. Six Sigma, Total Productive Management und Theory of Constraints gelten als interessante Ergänzungen oder auch Alternativen. Ebenso das Kaizen-Konzept, der Just-in-Time-Ansatz und das Toyota-Produktionssystem. Nicht zu vergessen die unzähligen Tools, wie Kanban und Heijunka, Linienstopp oder Wertstromanalyse. Diese Aufzählung ließe sich beliebig fortsetzen und es scheint angesichts dessen kein Wunder, dass Praktiker der Vielfalt mit einer gewissen Ratlosigkeit gegenüberstehen. Welchem Konzept sollten Sie folgen? Welches Tool ist das richtige für ein Unternehmen? Was hilft, die Unternehmensziele bestmöglich zu erreichen?

Diese Situation war für uns Herausforderung, Ihnen mit diesem Buch einen verlässlichen Wegweiser zur Orientierung im scheinbaren Wirrwarr der Konzepte zur Verfügung zu stellen. Dabei soll Ihnen der erste Teil des Buches Antworten geben, welche der Tools und Ansätze sich besser oder schlechter für Ihr Unternehmen eignen. Wichtige Kriterien dafür sind unter anderem die Unternehmensziele, der Fertigungstyp Ihres Unternehmens und die Anforderungen, mit denen Sie von Seiten des Marktes konfrontiert sind. Im Anschluss stellen wir Ihnen im zweiten Teil des Buches auf jeweils genau einer Doppelseite sechzig der populärsten Konzepte und Tools vor. Obwohl diese ähnlich einem Lexikon alphabetisch geordnet sind, war es jedoch unser Anspruch, Ihnen umfassendere Informationen zur Verfügung zu stellen, sodass Sie sich einen Überblick verschaffen können, Zusammenhänge erkennen und bei Bedarf Hinweise für vertiefendes Wissen erhalten.

Natürlich hat die Vermeidung von Verschwendung in einem Buch zum Thema «Produktionsprozesse optimieren» unweigerlich eine herausragende Bedeutung. Doch ebenso wäre es Verschwendung, sich durch dicke Bücher zu einem Schwerpunkt zu kämpfen, um anschließend mit einer gewissen Enttäuschung die Frage nach der Relevanz für das eigene Unternehmen verneinen zu müssen. Genau aus diesem Grund wurde dieses kompakte Buchformat für Sie entwickelt. Ob uns das gelungen ist, müssen Sie entscheiden. Auf jeden Fall sind wir Ihnen für entsprechende Hinweise und Anregungen dankbar.

Ulrich Fischer und Holger Regber

# Inhaltsverzeichnis

## Prozessoptimierung im Überblick

1	Warum Prozessoptimierung in der Produktion? .....	10
2	Welches Konzept zur Prozessoptimierung passt zu welchem Unternehmen? .....	17
3	Wie lassen sich Schwachstellen und Defizite im Prozess systematisch herausfinden? .....	20
4	Wie werden robuste kontinuierliche Flüsse gestaltet? .....	25
5	Was tun mit typischen Stautufen in Produktionsprozessen? ...	27
6	Welche Möglichkeiten zur Steuerung unterbrochener Prozesse gibt es? .....	30
7	Wie gestaltet man den Prozess zur Produktionsoptimierung? ...	34
8	Wie wird die Nachhaltigkeit gesichert? .....	37

## Prozessoptimierung von A bis Z

5 S .....	42
5× Warum .....	44
Andon .....	46
Arbeitsablaufanalyse .....	48
Austaktung .....	50
Autonomation .....	52
Belastungsorientierte Auftragsfreigabe (BOA) .....	54
Bestandsbindung .....	56
CONWIP .....	58
Durchlaufzeit .....	60
Every Part Every Interval (EPEI) .....	62
Fehlerrate .....	64
FMEA .....	66
Fortschrittszahlenkonzept .....	68
Heijunka .....	70
Ishikawa-Diagramm .....	72
Jidoka .....	74
Just in Sequence (JIS) .....	76
Just in Time (JIT) .....	78
Kaizen .....	80
Kanban .....	82
Karawanenprinzip .....	84
Kudentakt .....	86
Lean Maintenance .....	88
Lean Thinking .....	90

Liefertreue .....	92
Line-Back-Prinzip .....	94
Linie .....	96
Low Cost Intelligent Automation (LCIA) .....	98
Management Resources Planning (MRP II) .....	100
Milkrun .....	102
Mizusumashi .....	104
Multimomentaufnahme .....	106
One-Piece Flow .....	108
Overall Equipment Effectiveness (OEE) .....	110
Pareto-Analyse .....	112
PDCA-Zyklus .....	114
Poka Yoke .....	116
Problemlösungszyklus .....	118
Produktionssystem .....	120
Prozessfeinanalyse/Prozessfeindesign .....	122
Reliability-centered Maintenance (RCM) .....	124
Risikoanalyse, technische .....	126
Risk-based Maintenance (RBM) .....	128
Single Minute Exchange of Die (SMED) .....	130
Six Sigma .....	132
Staffelstabprinzip .....	134
Standardarbeitsblatt .....	136
Stoffstromanalyse .....	138
Strukturierte Problemanalyse .....	140
Theory of Constraints (TOC) .....	142
Total Effective Equipment Productivity (TEEP) .....	144
Total Productive Maintenance (TPM) .....	146
Total Productive Management (TPM) .....	148
Toyota-Produktionssystem (TPS) .....	150
U-Zelle .....	152
Warenhaus .....	154
Wertschöpfung .....	156
Wertstromanalyse/-design .....	158

## **Prozessoptimierung: Beispiele**

Fallstudie 1: Erarbeitung einer Wertstromanalyse .....	162
Fallstudie 2: Entwicklung eines Wertstromdesigns .....	170

<b>Literatur .....</b>	<b>176</b>
------------------------	------------

<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>179</b>
-----------------------------------	------------

<b>Die Autoren .....</b>	<b>182</b>
--------------------------	------------

## 7 ——— Wie gestaltet man den Prozess zur Produktionsoptimierung?

Auf diese Frage gibt es eine knappe und eine umfangreichere Antwort. Die knappe lautet ► PDCA-Zyklus, wobei die Buchstaben für die Begriffe Plan, Do, Check und Act stehen. Dieser Zyklus wird in immer wiederkehrenden Schleifen durchlaufen. Eine Alternative bietet der sechsstufige ► Problemlösungszyklus. Auch wenn dessen Name einen detaillierteren Fokus assoziiert, die Ebene der Anwendung bestimmt immer der Nutzer.

Die umfangreichere Antwort beginnt dort, wo die knappe aufhört: bei der Umsetzung, d.h. an jener Stelle, wo die meisten Projekte zur Produktionsoptimierung scheitern. Dabei geht es um den Umgang mit Widerständen in Veränderungsprozessen. Deren Ursachen lassen sich im Wesentlichen in drei Aspekten zusammenfassen:

- Arbeit in Organisationen beruht auf Routinen, und jede Änderung an Routinen ist im ersten Moment ungewohnt und störend.
- Jede Änderung assoziiert zugleich, dass das Bestehende nicht mehr gut genug, ja vielleicht sogar falsch ist. Somit kommuniziert die Änderung auch einen impliziten Schuldvorwurf.
- Nur wenige im Unternehmen haben das Privileg, die Zusammenhänge zu erkennen. Der wesentlich größere Teil der Mitarbeiter agiert mit einem eingeschränkten Blickwinkel.

Den bisher aufgeführten Prinzipien und Methoden der Prozessoptimierung stehen Einstellungen und Gewohnheiten, Traditionen und Glaubenssätze gegenüber. Ihre Anwendung gleicht damit oftmals einem Paradigmenwechsel. Stellen Sie sich nur einen Produktionsmeister vor, der über Jahre und Jahrzehnte an der Auslastung seiner Maschinen gemessen wurde. Diesem begreiflich zu machen, dass er, wenn der ► Kanban-Puffer gefüllt ist, seine Maschinen stoppen soll, kann schnell zur Herkulesaufgabe werden, denn die Werte dieses Meisters wurden über lange Zeit verfestigt und orientieren sich an perfekt laufenden Maschinen. Für den Verkauf der Produkte ist der Vertrieb zuständig.

In diesem Sinne sollte der Prozess zur Produktionsoptimierung immer mit einer Sensibilisierung der Mitarbeiter beginnen. Wir schreiben an dieser Stelle bewusst Sensibilisierung und nicht Qualifizierung, da ein Wissen um das Funktionsprinzip verschiedener Ansätze noch lange keine Änderung der Einstellungen bedeutet.



Planspiele haben sich für diese Sensibilisierung gut bewährt, da die Mitarbeiter so die Gelegenheit erhalten, die Zusammenhänge zu erkennen und im Sinne eines Ausprobierens ihre eigenen Strategien zu entwickeln.

Dem schließt sich eine Analyse in einem ausgewählten Bereich an, nennen wir ihn Pilotbereich. Der kann aus einem bestimmten Bereich, aber auch aus einer Produktgruppe bestehen. Auf jeden Fall sollten die involvierten Mitarbeiter den neuen Ansätzen eine gewisse Offenheit entgegenbringen.

Der Analyse folgt das Design, der Entwurf einer Vision für den zukünftigen Zustand. Auch dabei sollten Sie Fingerspitzengefühl zwischen theoretisch Möglichem und praktisch Machbaren beweisen. Erfolgte die Fertigung bisher nach dem Werkstattprinzip, so wird die Anordnung aller Maschinen und Arbeitsplätze zu einem durchgängigen Fluss Ihre Mitarbeiter voraussichtlich überfordern. In diesem Fall bieten sich anspruchsvolle, jedoch gleichermaßen realistische Zwischenschritte an. Denn die tollste Lösung erweist sich schnell als Makulatur, wenn die Mitarbeiter ihr ablehnend gegenüberstehen und sie durch ihr (oftmals unbewusstes) Verhalten diese zum Scheitern bringen.

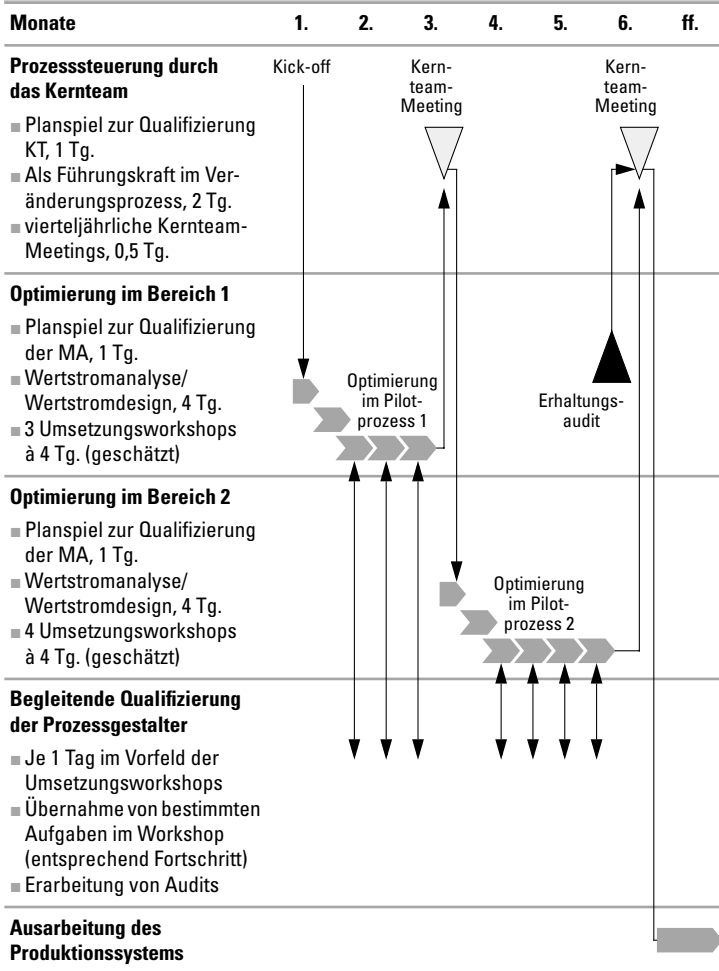
Aus der Differenz zwischen zukünftigem Zustand und augenblicklichen Prozessen leiten sich Arbeitsschwerpunkte ab, die im Weiteren in Workshops thematisiert werden. Für die Gestaltung dieser Workshop empfehlen wir Ihnen die Beachtung einiger wichtiger Regeln.

- Betrachten Sie die Mitarbeiter als Experten der Arbeit! Sie kennen die Prozesse im Detail und haben ein Gefühl dafür, was machbar und was illusorisch ist.
- Fokussieren Sie immer die Probleme und Defizite, niemals die stupide Umsetzung von Tools! Tools sind Werkzeuge und beweisen sich in der sinnvollen Anwendung. Mitarbeiter haben ein feines Gespür dafür, ob es um die Behebung von realen Problemen oder den Nachweis eines eingeführten Tools gegenüber der Geschäftsführung geht.
- Thematisieren Sie ebenso, welche Vorteile ein gelöstes Problem für die Mitarbeiter bringen kann! Bei all den Erfahrungen, die wir in den letzten Jahren gewinnen konnten, spielten monetäre Aspekte dabei eine verschwindend geringe Rolle. Viel wichtiger waren dagegen kürzere Wege und abwechslungsreichere Arbeit, geringerer Suchaufwand und bessere Abstimmung.

- Die Idee beweist sich immer erst in der praktischen Umsetzung. Also wird improvisiert und ausprobiert, welche der gefundenen Lösungen tatsächlich praktikabel ist. Eine sechzigprozentige Lösung jetzt und sofort ist immer besser als eine hundertprozentige irgendwann.

Folgt man diesen Regeln, entstehen häufig äußerst kreative und effektive Lösungen, die sich noch dazu als sehr nachhaltig erweisen, weil sie von den Mitarbeitern selbst erarbeitet wurden. Diese Lösungen bilden die Grundlage zur gemeinsamen Formulierung von Stan-

**Abb. 1: Musterprojekttablauf**



dards, die beispielsweise in einem ► Standardarbeitsblatt dokumentiert werden.

Parallel zum eigentlichen Optimierungsprozess, den wir für einen Pilotbereich skizzierten, arbeitet das Kernteam (Abbildung 4). Dieses besteht aus den wichtigsten Führungskräften des Unternehmens bzw. des Werks und wird durch den Geschäftsführer bzw. Werkleiter geführt. Diesem Kernteam sollten, neben den Führungskräften aus der Produktion, der Einkaufsleiter und der Leiter des Auftragszentrums, ein Vertreter des Vertriebs und der Personalleiter, die Instandhaltung und der Betriebsrat angehören.

Dieses Kernteam trifft sich in zyklischen Abständen und koordiniert alle Aktivitäten. Es evaluiert die bisherigen Arbeiten, trifft notwendige Korrekturmaßnahmen und bestimmt die Schwerpunkte der weiteren Arbeit.

Ein Mitglied des Kernteams haben wir momentan noch ausgespart – den Prozessgestalter. Und das, obwohl er wohl eine der wichtigsten Aufgaben übernimmt: Er koordiniert und steuert, plant und führt durch, evaluiert und setzt Maßnahmen um. Alles rund um die Optimierung. Es gibt in diesem Zusammenhang Meinungen, die pro Hundert Mitarbeiter einen freigestellten Prozessgestalter kalkulieren. Wir möchten dieses Verhältnis nicht diskutieren, aber dennoch ist wohl klar, ohne Prozessgestalter kommt der beste Schwung sehr schnell im Stau der offenen Maßnahmen zum Erliegen.

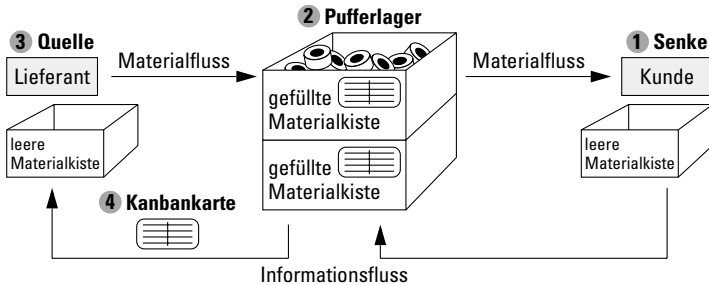
## 8 \_\_\_\_\_ Wie wird die Nachhaltigkeit gesichert?


Hat eine gefundene und umgesetzte Lösung dauerhaften Bestand, da die neu definierten Abläufe im Tagesgeschäft eingehalten werden, dann bezeichnet man das als Nachhaltigkeit. Deren Gegenstück besteht im Ignorieren der geschaffenen Regeln. Obwohl die Mitarbeiter eingewiesen und geschult wurden, verhalten sie sich anders, als wir es wünschen. Eben nicht nachhaltig? Das könnte man so sehen. Es ist aber auch ein anderer Blickwinkel möglich. Denn die Mitarbeiter gestalten ihre Arbeit noch immer nach Routinen und Abläufen. Jedoch leider nicht nach den neu erarbeiteten, sondern den althergebrachten. In diesem Sinne erwies sich die neue Lösung als nicht nachhaltig oder die alte Lösung eben als nachhaltiger.

**Begriff** \_\_\_\_\_ Kanban ist ein Verfahren zur Fertigungssteuerung bzw. Disposition, bei dem Regelkreise aufgebaut werden, die für eine bedarfsgerechte Herstellung bzw. Beschaffung sorgen. Es gilt als wichtigstes Verfahren des Pull-Prinzips. Entwickelt wurde Kanban in den 1950er Jahren durch Taiichi Ohno, der sich dabei von amerikanischen Supermärkten inspirieren ließ. Dementsprechend entstammt das Wort Kanban auch aus dem Japanischen und steht für eine Karte, mit der sehr häufig der Bedarf beim internen oder externen Lieferanten ausgelöst wird.

**Funktion** \_\_\_\_\_ Der Kunde bzw. ① die Senke entnimmt sich aus ② dem Pufferlager die benötigten Teile. Das darf jedoch nur dann geschehen, wenn das Material tatsächlich benötigt wird und dann auch nur in der notwendigen Menge. Der Puffer selbst enthält eine bestimmte kalkulierte Menge an Teilen, die notwendig ist, um die Wiederbeschaffungszeit beim ③ internen oder externen Lieferanten zu überbrücken. Häufig ist dieser Puffer nach dem Warenhausprinzip eingerichtet, das heißt, er ist für alle Mitarbeiter zugänglich (► Warenhaus). Für die Information des Lieferanten, welche Teile in welcher Menge entnommen wurden, dient ④ der Kanban. Dieser

#### Funktionsprinzip des Kanban und Kanbankarte



④ <b>Bezeichnung:</b> STUEBERBLOCK ISF12-34 B	<b>Karten-Nr.:</b> 00000012	00010234
<b>Material-Nr.:</b> 123456	<b>Wiederbeschaffungszeit:</b> 2 Arbeitstage	
<b>Behälter:</b> 00000123	<b>Quelle (Erzeuger):</b> 0567	
<b>Behälterinhalt:</b> 18 Stück	<b>Senke (Endverbraucher):</b> 1222	
<b>FIRMA XY AG &amp; Co.</b>	 <small>00012-345600008766600010441</small>	

wird bei Entnahme der letzten Teile vom leeren Behälter abgelöst und zum Lieferanten gesandt. Häufig besteht der Kanban aus einer definierten Karte, es ist aber auch möglich, den leeren Behälter oder ein elektronisches Signal als Kanban zu verwenden. In allen Fällen sind jedoch die relevanten Informationen über benötigte Menge, nachfragende Senke, Lieferant und Teilenummer auf dem Kanban zu visualisieren. Mit dem Kanban wird nun beim Lieferanten bzw. ③ der Quelle die Nachfertigung angestoßen. Dafür ist eine Wiederbeschaffungszeit (WBZ) zu definieren, die unter allen Umständen einzuhalten ist. Als weitere Regel für die Quelle gilt, dass diese Teile nur in nachgefragter Menge und in entsprechender Qualität liefert.

Die für den Kanban-Kreislauf benötigte Anzahl Kanbankarten kann mittels folgender Formel kalkuliert werden:

$$\text{Anzahl der Kanbankarten} = \frac{\text{Tagesbedarf} \times \text{WBZ} + \text{Sicherheitsbestand}}{\text{Teile pro Behälter}}$$

Ein Hersteller von hydraulischen Ventilen liefert vom Produkt 2396 täglich durchschnittlich 200 Stück aus. Die Mengenvarianz beträgt  $\pm 20\%$ . Als Wiederbeschaffungszeit (WBZ) wurden drei Tage fest-

gelegt. Gelagert werden die Ventile in Behältern zu 10 Stück. Weiterhin ist mit einem Sicherheitsaufschlag von 20% des Tagesbedarfs (TB) zu kalkulieren.



$$\begin{aligned} \text{Anzahl der Kanbankarten} &= \frac{\text{TB} \times \text{WBZ} + \text{Sicherheitsbestand}}{\text{Teile pro Behälter}} \\ &= (240 \text{ Stück/Tag} \times 3 \text{ Tg.} + 40 \text{ Stück}) / 10 \text{ Stück} \\ &= 760 \text{ Stück} / 10 \text{ Stück} = 76 \text{ Karten} \end{aligned}$$

### Praxistipps



Kanban ist vor allem für Serienteile mit einem halbwegs konstanten Verbrauch geeignet. Um die Kanban-Fähigkeit der Teile zu ermitteln, empfiehlt sich eine ABC-/XYZ-Analyse (siehe Abschnitt 6). Die ABC-Analyse steht dabei für das Verhältnis von Wert zu Menge, die XYZ-Klassifikation bestimmt die zeitliche Schwankung der Nachfrage.

### Literatur und Links



Takeda, H. (1995): Das synchrone Produktionssystem.

Smalley, A. (2005): Produktionssystem glätten.

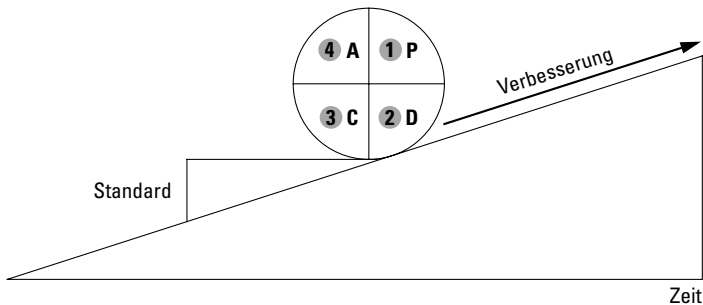
**Begriff** \_\_\_\_\_ Der PDCA-Zyklus wird auch nach seinem Entwickler William Edwards Deming als Demingkreis oder Demingrad bezeichnet. Er beschreibt einen iterativen vierstufigen Problemlösungsprozess, der seine Ursprünge in der Qualitätssicherung hat. PDCA steht dabei für die Begriffe Plan, Do, Check, Act und wird mit den Begriffen Planen, Tun, Überprüfen, Umsetzen ins Deutsche übersetzt.

Der PDCA-Zyklus basiert auf dem Prinzip Gemba: «Geh an den Ort des Geschehens» und stellt vor allem die Mitarbeiter vor Ort mit ihrer exakten Kenntnis der Situation am Arbeitsplatz in den Mittelpunkt der Planung. So wird der PDCA-Zyklus einerseits für die Qualitätssicherung angewandt. Andererseits ist er aber auch ein wichtiges Werkzeug zur Systematisierung des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (► Kaizen).

**Vorgehen** \_\_\_\_\_ Der PDCA-Zyklus folgt vier Phasen:

- 1 Planung einer Verbesserung (plan): Die Phase des Planens (plan) umfasst das Erkennen von Verbesserungspotenzialen, die Analyse des aktuellen Zustands unter Einbindung von Experten sowie das Entwickeln eines neuen Konzepts. Für diese Phase sollte der Großteil der Zeit im PDCA-Prozess investiert werden. Ziel ist es, zu verstehen, ob an den richtigen Problemen gearbeitet wird.
- 2 Umsetzung der Maßnahmen (do): Ziel der Umsetzung (do) ist es, die geplanten Maßnahmen wirtschaftlich, wirksam und termingerecht an einem einzelnen Arbeitsplatz zu realisieren. Damit ist noch nicht das allgemeine Umsetzen gemeint. Das erfolgt erst in der vierten Phase. Stattdessen geht es beim «Do» darum, an einem Modellarbeitsplatz oder an einer Pilotlinie die möglichen Veränderungen auszuprobieren und daraus Erfahrungen für die Anwendung zu gewinnen. Dabei ist das Probieren wörtlich zu nehmen. Viele Unternehmen machen den Fehler, bereits hier nach der 100%-Lösung zu suchen.
- 3 Analyse der Ergebnisse (check): In dieser Phase (check) werden die erreichten Ergebnisse überprüft und bewertet. Das geht mit der Auswahl bzw. Definition geeigneter Kennzahlen einher. Inwieweit haben sich die bisher getroffenen Annahmen bestätigt? Wo traten welche Nebenfolgen mit welchen Auswirkungen auf? An welchen Stellen sind Nachbesserungen des bisherigen Konzepts notwendig? Unter Umständen wird damit eine Rückkehr in

## Der PDCA-Zyklus



die «Do»-Phase notwendig. Werden die Ergebnisse als zufriedenstellend angesehen, erfolgt die Formulierung entsprechender Standards und deren Freigabe für das gesamte Unternehmen.

- 4 Umsetzen und Auditieren (act): In der letzten Phase (act) erfolgt die Umsetzung der Standards für das gesamte Unternehmen. Diese Phase kann, je nach betrachtetem Problemgegenstand, größere organisatorische Konsequenzen haben und erhebliche Investitionen erfordern. Anschließend besteht die Aufgabe darin, den neuen Standard zu überwachen und regelmäßig mit Audits zu überprüfen. So werden Abweichungen erfasst und weitere Schwerpunkte für die Verbesserung der Prozesse ermittelt. Dabei sind Synergien und Standardisierungen für andere Prozesse zu berücksichtigen. Die Verbesserung des geschaffenen Standards beginnt dann wieder in der ersten Phase «plan».

### Praxistipps



Bitte beachten Sie, dass sich die Phasen des PDCA-Zyklus in der Praxis selten voneinander trennen lassen. Vielmehr gleiten sie ineinander über und vermischen sich. Dennoch ist der PDCA-Zyklus ein einfaches und hilfreiches Werkzeug, um kontinuierliche Verbesserungen systematisch zu verfolgen und umzusetzen.

### Literatur und Links



Imai, M. (1998): Kaizen.

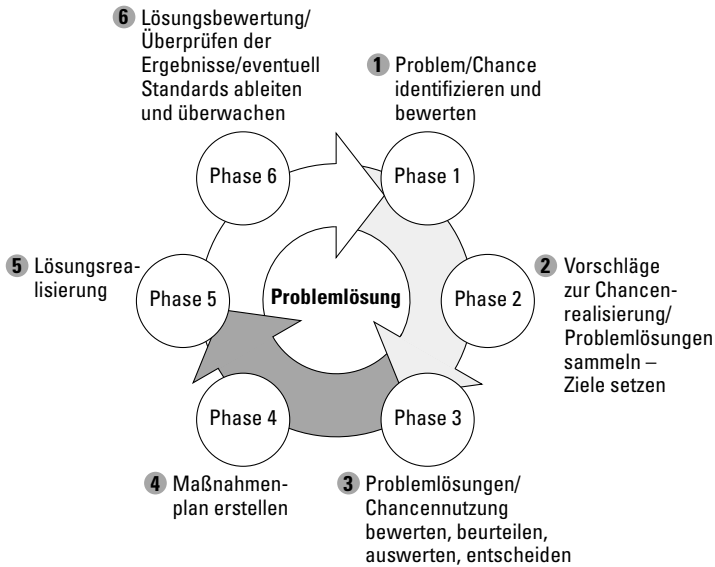
**Begriff** \_\_\_\_\_ Der Problemlösungszyklus beschreibt einen systematischen Prozess zur Identifikation, Analyse und nachhaltigen Behebung aufgetretener bzw. potenzieller Schwachstellen. Ähnlich dem ► PDCA-Zyklus nutzt er dazu ein Phasenmodell.

**Vorgehen** \_\_\_\_\_ Der Problemlösungszyklus folgt sechs Phasen:

- ❶ Problem/Chance identifizieren und bewerten: Die aufgetretenen Probleme werden gesammelt und klassifiziert. Das geschieht in der Regel durch eine ► Pareto-Analyse. Anschließend werden die Ursachen für das Problem herausgearbeitet. Dafür können unter anderem die ► 5×-Warum-Technik, das ► Ishikawa-Diagramm oder die ► strukturierte Problemanalyse zum Einsatz kommen.
- ❷ Ideen und Vorschläge zur Problemlösung sammeln: Im zweiten Schritt geht es darum, für die ermittelten Ursachen erste Ideen zur Problemlösung zu sammeln. Dafür kommen in der Regel verschiedene Kreativitätstechniken, wie Brainstorming oder Brainwriting, die 6-3-5-Methode oder die Synektik zum Einsatz.
- ❸ Problemlösungen bewerten und entscheiden: Der dritte Schritt verdichtet die bisherigen ersten Ansätze zur Problemlösung zu Lösungspaketen. Dabei sind die Einflussbedingungen und die jeweiligen Folgen der Alternativen auszuarbeiten. Welche Rahmenbedingungen müssen beachtet werden? Welche Bereiche sind von der jeweiligen Alternative betroffen? Welche erwünschten und unerwünschten Nebenfolgen sind zu erwarten? Anschließend erfolgt die Bewertung der Alternativen. Das kann über eine klassische Investitionsrechnung in Verbindung mit einer Nutzwertanalyse erfolgen. Als weniger aufwendige Verfahren bieten sich die Mehrpunkttechnik oder die nominale Gruppentechnik an. Anschließend erfolgt die Entscheidung.
- ❹ Maßnahmenplan erstellen: Im vierten Schritt wird die Umsetzung der zu realisierenden Lösung geplant. Das kann im einfachsten Fall über einen Maßnahmenplan geschehen, in aufwendigeren Fällen empfiehlt sich die Erstellung eines Projektplanes.
- ❺ Lösungsrealisierung: Der fünfte Schritt ist der Realisierung der Lösung vorbehalten.
- ❻ Lösungsbewertung und Überprüfen der Ergebnisse: Schließlich ist im sechsten Schritt die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen zu überprüfen. Sollten sich die erwarteten Ergebnisse nicht einstellen oder unerwünschte Effekte ergeben, ist der Zyklus ein weiteres Mal durchzuführen. Wird dagegen das erwartete Ergebnis erreicht, sind die Standards zu erarbeiten, einzuführen und zu überwachen.



## Der Problemlösungszyklus und seine Phasen



### Praxistipps

Häufig wird bei der Anwendung des Problemlösungszyklus in der Praxis viel Wert auf die ersten drei Phasen gelegt. Genauso oft werden jedoch die Phasen vier bis sechs vernachlässigt. Das führt dazu, dass Lösungen nicht oder stark zeitverzögert umgesetzt werden. Zudem erfolgt keine Rückkopplung zwischen der Erarbeitung der Ideen und deren Wirkung in der Praxis. So kann der Lernprozess nicht geschlossen werden und die gewonnenen Erfahrungen fließen nicht in einen neuerlichen Problemlösungszyklus ein. Aus diesem Grund empfehlen wir Ihnen, den Zyklus auf jeden Fall vollständig zu absolvieren, da Sie so den Erwerb von organisationalem Wissen wesentlich fördern.

### Literatur und Links

Regber, H./Zimmermann, K. (2007): Change Management in der Produktion.

**Begriff** \_\_\_\_\_ Das Standardarbeitsblatt beschreibt Reihenfolge und Vorgabezeiten für die jeweiligen Arbeitsschritte, das Layout eines Arbeitsbereiches und die darin erfolgenden physischen Ströme des Prozesses.

**Einsatzmöglichkeiten** \_\_\_\_\_ Das Standardarbeitsblatt kann für folgende Zwecke verwendet werden:

- Zur visuellen Kontrolle: Der Teamleiter kann schnell überprüfen, ob die Arbeit wie vorgegeben ausgeführt wird. Bei Abweichungen wird er die Gründe hinterfragen und gegebenenfalls Verbesserungsmaßnahmen einleiten.
- Für ► Kaizen-Aktivitäten: Durch Dokumentation der aktuellen Arbeitsprozesse und den Vergleich mit den Vorgaben werden Probleme deutlich. Damit kann der Fokus von Verbesserungsmaßnahmen festgelegt werden.
- Für Trainingszwecke: Das Standardarbeitsblatt dient in diesem Fall als Trainingsunterlage zur Einarbeitung neuer Mitarbeiter. Weiterhin sollte das Standardarbeitsblatt direkt an den Arbeitsplätzen befestigt werden, um den Mitarbeitern Abweichungen zu verdeutlichen.

#### Beispiel für ein statisches Standardarbeitsblatt (Auszug)

Standardarbeitsblatt Materialversorgung Interner Transport Staplerfahrer					
Datum: 30.10.2010		Bearb.-Datum: 28.10.2010			
Bereich: Logistik		Gruppe: Staplerfahrer			
		Bearbeiter: Walther			
Nr.	Arbeitsschritte	kritische Punkte	Skizze: Routenverlauf		
<b>Versorgung Gießerei</b>					
1	Anfahrt Bereitstellungsplatz 1 in der Gießerei mit leerer Gabel				
2	Aufnahme von Vollbehältern (Ideal: 2 Ladungsträger) und Transport zum Zielort (Supermarkt, Gleitschleifen, MBEA)	Zielort auf Warenbegleitschein lesen			
3	Fahrt zum Leergut Sammelpplatz «Neue Gießerei»	Variante Leergut beachten			
...	...				
<b>Belieferung Oberfläche</b>					
Während der Tätigkeiten im Bereich Oberfläche alle Aufgaben zyklisch im 45min Takt durchführen		Routenverlauf und Einzelfahrt siehe ASB			
1	Bestellfahrt durchführen, Bedarf an leeren Kundenverpackungen (Gbo, KLT) und Rohteilen auf Klemmbrett notieren	Bei Anzahl Aufträge größer 10 Schichtleiter Lager informieren			
2	Versorgung mit Rohteilen aus dem Supermarkt				
3	Kundenverpackung am Bindeplatz Binden				
...	...				
<b>Fahrplan/Tätigkeitsbereich</b>					
Start	Ende	Frühschicht	Start	Ende	Spätschicht
07:30	08:30	Belieferung Oberfläche	13:00	14:00	Belieferung Oberfläche
08:30	09:00	Versorgung Gießerei	14:00	14:15	Versorgung Gießerei
09:00	09:30	Pause	14:15	17:00	Belieferung Oberfläche
...	...	...	...	...	...
Schutzkleidung		Bemerkungen		Verweis auf folgende Dokumente:	
Sicherheitshandschuhe				ASB Oberfläche	
Sicherheitsschuhe				Freigeben: Datum, Name 30.10.2010	
				Geprüft: Name, Datum	

**Arten** \_\_\_\_\_ Man unterscheidet statische und dynamische Standardarbeitsblätter. Das statische Standardarbeitsblatt beschreibt die Arbeitsfolge eines Einzelnen oder einer Gruppe, wenn das Produkt nicht automatisch weitergeleitet wird. Das dynamische Standardarbeitsblatt dokumentiert Prozesse mit sich bewegenden Linien oder Förderbändern.

**Vorgehen** \_\_\_\_\_ Zur Erarbeitung der Standardarbeitsblätter bietet sich folgendes Vorgehen an:

1. Produkt, Arbeitsumfang und Arbeitsbereich festlegen.
2. Physisches Layout erfassen.
3. Optimale Arbeitsfolge innerhalb des Takts der Werker bestimmen.
4. Mindestmenge der im Prozess befindlichen unfertigen Produkte ermitteln, die für einen reibungslosen Produktionsprozess notwendig sind, und deren Standorte in das Diagramm einzeichnen.
5. Standorte von Prozessen angeben, für die ein Qualitäts-Check notwendig ist, und in das Diagramm eintragen.
6. Standorte von Prozessen angeben, für die spezielle Sicherheitsvorkehrungen notwendig sind, und in das Diagramm übernehmen.
7. Berechnete Taktzeit als Sollvorgabe übernehmen.
8. Zykluszeiten für die Arbeitsfolge jedes Werkers angeben.

---

### Praxistipps

Beachten Sie bitte, dass Standards nicht aufgezwungen werden können, sondern sich aus der inneren Logik einer Einheit ergeben. Aus diesem Grund sollten die Werker und Teamleiter in die Erarbeitung der Standardarbeitsblätter integriert werden. Das Standardarbeitsblatt ist einfach und klar verständlich zu formulieren, sodass neue Mitarbeiter sehr schnell eingearbeitet werden können. Schließlich sind die beschriebenen Standards ständig von den Teamleitern und dem Management zu überwachen, zu prüfen und zu überarbeiten.

---

### Literatur und Links

Das ausführliche Beispiel zum statischen Standardarbeitsblatt findet sich auf der Website [www.versus-kompakt.ch](http://www.versus-kompakt.ch)