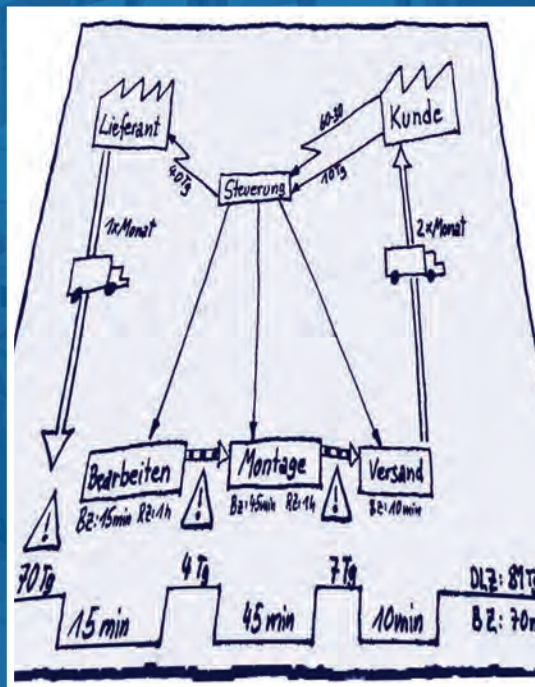


Agile Prozesse mit Wertstrom-Management

Ein Handbuch für Praktiker



Bestände abbauen
Durchlaufzeiten senken
Flexibler reagieren

2., überarbeitete Auflage

Schriftenreihe „Operational Excellence“

Herausgegeben von Prof. Dr. Constantin May, Hochschule Ansbach

Bisher in dieser Reihe erschienen:

- Nr. 1: May, C.; Schimek, P.: Total Productive Management. Grundlagen und Einführung von TPM - oder wie Sie Operational Excellence erreichen, 3., korrigierte Auflage, Herrieden 2015.
ISBN: 9-783940-775-05-4
- Nr. 2: De Groot, M.; Teeuwen, B.; Tielemans, M.: KVP im Team. Zielgerichtete betriebliche Verbesserungen mit Small Group Activity (SGA), Ansbach 2008.
ISBN: 9-783940-775-01-6
- Nr. 3: Blom: Schnellrüsten: Auf dem Weg zur verlustfreien Produktion mit Single Minute Exchange of Die (SMED), Ansbach 2007.
ISBN: 9-783940-775-02-3
- Nr. 4: Glahn, R.: World Class Processes - Rendite steigern durch innovatives Verbesserungsmanagement – oder wie Sie gemeinsam mit Ihren Mitarbeitern betriebliche Prozesse auf Weltklassenniveau erreichen, 2., durchgesehene Auflage, Ansbach 2010.
ISBN: 9-783940-775-03-0
- Nr. 5: Koch, A.: OEE für das Produktionsteam. Das vollständige OEE-Benutzerhandbuch – oder wie Sie die verborgene Maschine entdecken, 2., korrigierte Auflage, Ansbach 2011.
ISBN: 9-783940-775-04-7
- Nr. 6: Glahn, R.: Effiziente Büros – Effiziente Produktion. In drei Schritten zu exzellenten Abläufen im gesamten Unternehmen. Antworten auf die wichtigsten Fragen zum nachhaltigen Erfolg, 2., durchgesehene Auflage, Ansbach 2013.
ISBN: 9-783940-775-06-1
- Nr. 7: Glahn, R.: Moderation und Begleitung kontinuierlicher Verbesserung. Ein Handbuch für KVP-Moderatoren, 2., überarbeitete Auflage, Ansbach 2013.
ISBN: 9-783940-775-07-8
- Nr. 8: Teeuwen, B.; Schaller, C.: 5S. Die Erfolgsmethode zur Arbeitsplatzorganisation, 3., erweiterte Auflage, Herrieden 2015.
ISBN: 9-783940-775-08-5
- Nr. 9: Teeuwen, B.: Lean Management im öffentlichen Sektor. Bürgernähe steigern – Bürokratie abbauen – Verschwendung beseitigen, Ansbach 2012.
ISBN: 9-783940-775-09-2
- Nr. 10: Klevers, T.: Agile Prozesse mit Wertstrom-Management. Ein Handbuch für Praktiker. Bestände abbauen – Durchlaufzeiten senken – Flexibler reagieren, 2., überarbeitete Auflage, Herrieden 2015.
ISBN: 9-783940-775-17-7
- Nr. 11: Teeuwen, B.; Grombach, A.: SMED. Die Erfolgsmethode für schnelles Rüsten und Umstellen, 2., überarbeitete Auflage, Herrieden 2015.
ISBN: 9-783940-775-16-0

Agile Prozesse mit Wertstrom-Management.

Ein Handbuch für Praktiker

Bestände abbauen – Durchlaufzeiten senken – Flexibler reagieren

von

Thomas Klevers

2., überarbeitete Auflage

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Constantin May

CETPM Publishing, Herrieden

ISBN: 9-783940-775-17-7

Copyright ©2015

CETPM GmbH, Institut an der Hochschule Ansbach, Steinweg 5, 91567 Herrieden

Tel.: +49 (0) 9825 20 38 - 100

<http://www.cetpm-publishing.de>

Druckaufbereitung: Rainer Imschloß

Druck und Bindung: Spintler Druck und Verlag GmbH, Weiden i. d. OPf.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	7
1. Einführung	9
2. Mehr Wettbewerbsfähigkeit durch weniger Verschwendung	11
2.1 Effizienz und Flexibilität – aber ohne Komplexität	11
2.2 Verschwendung im Prozessablauf	16
2.2.1 Überproduktion und zu frühe Produktion	17
2.2.2 Wartezeit	18
2.2.3 Lager und Bestand	20
2.2.4 Überflüssiger Transport	20
2.2.5 Ungenügende Prozessgestaltung	21
2.2.6 Unnötige Prozessschritte	22
2.2.7 Herstellung fehlerhafter Produkte	22
2.3. Wertschöpfend, nicht wertschöpfend und unterstützend	23
2.4 Bestände sind sichtbare Verschwendung	24
3. Verschwendung reduzieren mit Wertstrom-Management	27
3.1 Die Produktion ganzheitlich betrachten	27
3.2 Zunächst das Ist, dann die Vision	29
4. Wertstrom-Mapping: Werkzeug zur schnellen Analyse	33
4.1 Der Diagramm-Aufbau	33
4.2 Prozesse und ihre Parameter	37
4.3 Materialfluss: Unterschiedliche Formen	48
4.4 Bestände: Momentaufnahme oder Dauerzustand?	51
4.5 Steuerung und Informationsfluss	54
4.6 Kennwerte und Zahlen	58
4.7 Wertstrom-Analyse heißt „sehen lernen“	60
4.8 Beispiele für Mappings	63
4.9 Mapping bei einer variantenreichen Produktion	68
4.10 Weitere besondere Fälle beim Mapping	70
4.11 Verschwendung ermitteln: Kaizen-Blitze als letzter Schritt des Mappings	73
5. Wertstrom-Design: Vom Ist zum Soll	77
5.1 Leitlinien für den Weg vom Ist zum Soll	77
5.2 Grundlegende Gedankenansätze und Gestaltungsbereiche	80

5.3	Kontinuierlicher Fluss als Ziel	82
5.4	Der Kundentakt bestimmt die Auslegung	88
5.5	Wege zu einem kontinuierlichen Fluss	91
5.6	Der Schrittmacherprozess	96
5.7	Die Kopplung verschiedener Prozessketten	98
5.8	Selbststeuernde Regelkreise vereinfachen die Steuerung	109
5.9	Durch kleine Losgrößen die Flexibilität erhöhen	113
5.10	Planung und Steuerung der Fertigung	124
5.11	Technik wertstromgerecht gestalten	129
5.12	Vom Ist über die Vision zum Soll	131
5.13	Nach dem Soll-Konzept der Wertstromjahresplan	137
5.14	Kennzahlen zur Erfolgsmessung	137
6.	Wertstromdesign in ausgewählten besonderen Anwendungsbereichen	141
6.1	Auftragsabwicklung und planende Bereiche	141
6.2	Logistische Prozesse schlank organisieren	153
7.	Umsetzung der gefundenen Lösung	157
7.1	Veränderungen erfordern Aufmerksamkeit	157
7.2	Keine Umsetzung ohne Projektorganisation	160
7.3	Das „Ganzheitliche Produktionssystem“ im Visier	162
8.	Fallbeispiele	165
8.1	Herstellung von Türen	165
8.2	Kabelproduktion	173
9.	Anhang	187
9.1	Wertstrom-Symbole	187
9.2	Formular zur Prozesserfassung	188
9.3	Wertstromjahresplan	189
9.4	Checkliste Mapping	190
9.5	Operator Balance Chart / Arbeitsverteilungsdiagramm	191
	Danksagung	199
	Stichwortverzeichnis	201

Geleitwort

Ein Unternehmen muss agil sein – so lautet die Anforderung in Zeiten der Unsicherheit und der schnellen Veränderung. Weder Kundenwünsche von morgen noch die Entwicklung der Rahmenbedingungen an den globalen Märkten sind zuverlässig vorhersagbar. Also heißt es: Wertschöpfung nicht statisch planen sondern agil bleiben, um auf jede Veränderung des Umfelds unverzüglich reagieren zu können. Dazu bedarf es eines transparenten Produktionssystems, das die gesamte Wertschöpfungskette ganzheitlich betrachtet. Hierzu ist Wertstrom-Management das Mittel der Wahl.

Wertstrom-Management und dessen Bausteine Wertstrom-Mapping und Wertstrom-Design sind grundlegende Werkzeuge, um der Vision eines schlanken Unternehmens näherzukommen. In diesem Buch werden Ansätze und Möglichkeiten des Wertstrom-Management dargestellt und detailliert erläutert. Der Autor beschäftigt sich seit vielen Jahren mit diesem Thema und hat seine Erfahrungen aus der Durchführung unzähliger Projekte bei unterschiedlichsten Unternehmen in diese Ausarbeitung mit einfließen lassen. Dieses Grundlagenwerk beleuchtet die vielfältigen Aspekte der Wertstrommethode. Es soll in erster Linie Praktikern helfen, die Methode erfolgreich anzuwenden und dadurch Verschwendung signifikant zu reduzieren und somit die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Unternehmen zu steigern.

Mit dem Basiswissen über die Methode haben Produktionsverantwortliche das Rüstzeug, um Veränderungen in Richtung „Agiles Unternehmen“ anzustoßen. Wichtig ist, dass alle Beteiligten wissen worum es geht, und dass sie durch Qualifizierungsmaßnahmen das nötige Basiswissen erhalten. Bewährt hat sich in der Praxis das „Lernen durch Tun“ – entweder in Workshops direkt im Unternehmen oder in einer Lehrfabrik. Ein Workshop im Unternehmen bringt meist einen direkten Nutzen, wenn ein konkretes Verbesserungsprojekt Gegenstand der Schulungsmaßnahme ist. Die Lehrfabrik bietet den Vorteil, dass ein überschaubarer Produktionsprozess simuliert wird und die Auswirkungen der Maßnahmen als Ganzes sichtbar sind. Die Teilnehmer verlassen ihr tägliches Umfeld und betrachten die Dinge aus einem anderen Blickwinkel.

Das Handbuch „Agile Prozesse mit Wertstrom-Management“ ist ein idealer Begleiter für die Praxis – zur Vorbereitung und Durchführung von Wertstromprojekten und als Nachschlagewerk.

Egal, wie Sie sich dem Thema Wertstrom nähern – wichtig ist, dass Sie es tun, Ihre Mitarbeiter und Kollegen mitnehmen und dass Sie unverdrossen an der Optimierung der Prozesse arbeiten. Ich wünsche Ihnen wertvolle Erkenntnisse bei der Lektüre dieses Werkes und viel Erfolg beim Anwenden der Wertstrom-Methode.

Prof. Dr. Constantin May
Hochschule Ansbach
Academic Director CETPM

1. Einführung

Verschwendung beseitigen

Der Forderung nach effizient organisierten Abläufen kann sich kein Unternehmen entziehen. Der Druck wächst durch Globalisierung und den daraus resultierenden verstärkten Wettbewerb. Es geht darum, Herstellkosten zu reduzieren, Durchlaufzeiten zu senken, Losgrößen zu verkleinern, flexibler zu werden und schneller auf Veränderungen am Markt zu reagieren. Viele Unternehmen suchten in den vergangenen Jahren Ansätze zur Optimierung und setzten diese mehr oder weniger erfolgreich um. Effizient zu organisieren gelingt nur, wenn nicht nur die Symptome behandelt werden. Es gilt, die Ursachen für ineffiziente Abläufe herauszufinden und diese systematisch zu beseitigen. Zur nachhaltig wirksamen Optimierung von Abläufen ist die Beschäftigung mit folgenden Fragen erforderlich: Wo verschwenden wir Ressourcen? Wie können wir die Ursachen für diese Verschwendung beseitigen? Dies setzt voraus, dass man sich darüber im Klaren ist, was denn ineffiziente Abläufe und Verschwendung eigentlich sind.

Zusammenhänge erkennen, Ursachen finden

Mit diesen Fragen beschäftigen sich seit den fünfziger Jahren Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen bei dem japanischen Automobilhersteller Toyota. Sie haben nach neuen Wegen gesucht, um die in der westlichen Welt so beliebte tayloristische Arbeitsteilung zu verändern und Strukturen zu schaffen, die eine nachhaltige Reduzierung von Verschwendung ermöglichen. Ausgehend von der Forderung nach Flexibilität, Effizienz und dem Streben nach dauernder Verbesserung entwickelten sie die Philosophie der schlanken Produktion. Ein wesentlicher Grundpfeiler dieser „Lean Production“ ist dabei die Überzeugung, dass alle Aktivitäten in einem Unternehmen in einem Zusammenhang stehen. Tätigkeiten in der Fertigung, Materialtransport und Steuerung, Vertriebs- und Entwicklungstätigkeiten und andere Faktoren beeinflussen sich gegenseitig. Eine dauerhaft wirksame Verbesserung kann nur erreicht werden, wenn diese Zusammenhänge erkannt und berücksichtigt werden. Verbesserung bedeutet, dass Ressourcen effizient eingesetzt werden und dass im Laufe der Prozesskette eine kontinuierliche Steigerung der Wertschöpfung erfolgt. Unter Ressourcen werden dabei alle eingesetzten Mittel verstanden, also Material, Maschinen, Personal, Platz und auch Finanzmittel in jeglicher Form.

**Kontinuierliche
Wertsteigerung
erreichen**

Die Lean-Philosophie unterteilt Aktivitäten in einem Unternehmen in wertschöpfende und nicht wertschöpfende Tätigkeiten. Eine kontinuierliche Reduzierung des Anteils der nicht wertschöpfenden Tätigkeiten soll dazu führen, dass Ressourcen effizienter eingesetzt werden und somit eine nachhaltige Verbesserung erreicht wird. Diese kontinuierliche Reduzierung der nicht wertschöpfenden Tätigkeiten geschieht nicht nach dem Zufallsprinzip, sondern sie folgt einem Denkschema der Lean-Philosophie. Ein Grundsatz lautet, dass alle Prozesse sich danach ausrichten müssen, dass ein kontinuierlicher Strom der Wertschöpfung, ein „Wertstrom“, erreicht wird. So sind zum Beispiel Wartezeiten in einer Prozesskette Verschwendung – egal, ob damit das Warten auf Material, das Warten auf Weiterverarbeitung, das Warten auf Informationen oder die Einlagerung von fertigen Teilen und das Warten auf eine Auslieferung gemeint ist.

**Wertstrom-
methode als
Kernbaustein**

Basierend auf den Grundsätzen der Lean-Philosophie und der damit verbundenen Definition von Verschwendung hat man methodische Ansätze entwickelt, um Verschwendung zu ermitteln und zu reduzieren. Der Kern des Lean-Methoden-Baukastens ist Wertstrom-Management. Damit ist es möglich, Verschwendung, und vor allem ihre Ursachen, zu erkennen und Möglichkeiten zu ihrer Reduzierung zu erarbeiten. Zusammenhänge zwischen Tätigkeiten und Einflussgrößen werden klar ersichtlich. Mit diesen Informationen lassen sich Verbesserungen wirksam und nachhaltig erzielen.

**Handbuch für
Praktiker**

In diesem Buch werden die Ansätze und Möglichkeiten des Wertstrom-Management dargestellt und detailliert erläutert. Jahrelange Beschäftigung mit diesem Thema und die Erfahrungen aus der Durchführung unzähliger Projekte bei verschiedensten Kunden und in unterschiedlichen Branchen sind in diese Ausarbeitung eingeflossen. Das Buch ist ein Hilfsmittel für Praktiker, die diese Methode gezielt einsetzen wollen, um Verschwendung zu erkennen und signifikant zu reduzieren.

2. Mehr Wettbewerbsfähigkeit durch weniger Verschwendung

2.1 Effizienz und Flexibilität – aber ohne Komplexität

Alles wird genau geplant

Mit viel Aufwand wird in den meisten Betrieben versucht, die Abläufe in der Produktion genau zu steuern und zu regeln. Eingehende Aufträge werden anhand ihrer Liefertermine, der Verfügbarkeit von Material und der benötigten Maschinen in eine Reihenfolge gebracht und die einzelnen Fertigungs- und Montageschritte genau geplant. Dazu stehen komplexe Programme zur Verfügung, mit deren Hilfe die Vorgaben für die Fertigungs- und Montageprozesse errechnet werden. Das Ergebnis sind Arbeitspapiere, die dann „nur noch abgearbeitet werden müssen“. So sollte eigentlich alles klar sein; und das EDV-System gibt Liefertermin und Arbeitsvorgaben aus.

Abläufe sind tatsächlich anders

Doch die Wirklichkeit sieht anders aus: Wenn man durch Produktionsbetriebe geht und sich Arbeitspapiere anschaut, dann sind diese oft gar nicht aktuell: Die angegebenen Termine sind längst verstrichen – oder sie liegen in der Zukunft, und das entsprechende Teil wartet auf die Weiterverarbeitung. Die angegebenen Arbeitszeiten sind nicht genau: Weder die Bearbeitungszeiten stimmen, noch sind Rüstzeiten korrekt berücksichtigt, Teile zur Montage fehlen, die restliche Baugruppe wartet und blockiert den dringend benötigten Platz. Materialien sind nicht rechtzeitig verfügbar, und die Bearbeitung kann nicht begonnen werden. Die Maschine steht nicht zur Verfügung, da sie eine Störung hat. Der schön ausgearbeitete Plan kann nicht ausgeführt werden, kommt ins Stocken – und die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen müssen improvisieren. Der Bedarf ändert sich, Eilaufträge schießen dazwischen – und wieder wird manuell improvisiert und umorganisiert. Das Ergebnis ist dann in der Fertigung sichtbar: Stapelweise Kisten, die vor einer Maschine warten, Stillstände durch ganze Prozessketten hindurch und Aufträge, die trotz bester Planung nicht termingerecht ausgeliefert werden.

Um diese Störungen zu beherrschen, wurden unter anderem Rückmeldesysteme installiert, die der Planung die Verfügbarkeit der Ressourcen und vor allem den genauen Stand der Abarbeitung melden sollen. Nur – ist der Fertigungsauftrag einmal

erstellt, wird er in der Regel nicht mehr korrigiert. Man weiß ja gar nicht, wo sich die Teile gerade befinden, und man müsste diese suchen gehen. In Einzelfällen passiert das, aber in der Regel erscheint der Aufwand zu groß. „Die da unten (= Produktion) regeln das ja schon“ – so die Begründung.

**Prozessketten
sind oft zu lang**

Erschwerend kommt hinzu, dass viele Prozessketten, die geplant werden, sehr lang oder komplex sind. So umfasst beispielsweise die Herstellung eines Staubsaugers eine Vielzahl verschiedener Baugruppen, die aus unterschiedlichen Fertigungsbereichen oder -technologien kommen. Der Aufwand für eine zuverlässige a-priori-Planung ist enorm, und dennoch ist immer wieder erneutes manuelles Eingreifen und Improvisieren notwendig.

**Beispiel:
Staubsauger-
produktion**

Einzelne Prozesse in einer Kette unterliegen oftmals verschiedenen Einflussgrößen, die anfangs gar nicht bestimmbar sind.

**Beispiel:
Gießerei**

Ein Beispiel: Die Planung der gesamten Prozesskette bei einer Feingießerei in der klassischen dispositiven und vorwärts gerichteten Form kann gar nicht erfolgreich sein, da der in der Mitte liegende Gießprozess anderen Planungsgebieten gehorcht als die davor und dahinter liegenden Prozessschritte. Hier wird die Reihenfolge der Auftragsbearbeitung anhand der jeweiligen Zusammensetzung ihrer Legierungen zusammengestellt, während in den übrigen Prozessschritten Liefertermin oder Größe die bestimmenden Parameter sind.

**Festhalten an
großen Ferti-
gungslosen**

Dennoch hat sich der Glaube daran, dass eine Produktion dann wirtschaftlich ist, wenn man nur genau genug plant, bis heute gehalten. Das gilt auch für den Glauben daran, dass nur eine große Losgröße wirtschaftlich ist. Die Auslastung einer Maschine wurde zum Maß für die Wirtschaftlichkeit – je höher die Auslastung, desto besser die Wirtschaftlichkeit. Um eine möglichst hohe Auslastung zu erreichen, werden Aufträge über gleiche Teile, die ohne Umrüsten über die gleichen Maschinen laufen können, zu großen Fertigungslosen zusammengefasst.

Und dann kommt die Forderung nach mehr Effizienz. Oder nach kürzeren Lieferzeiten. Man versucht, die Abläufe noch genauer zu planen – aber ändert nichts an den eigentlichen Ursachen für die Schwierigkeiten. Schaut man sich beispielsweise bei Unter-

Rüstzeiten sind ungenau und zu lang

nehmen Rüstzeiten an, so stellt man erschreckende Abweichungen bei gleichen Rüstvorgängen fest – je nach Mitarbeiter oder Schichtzeit weichen die benötigten Zeiten erheblich voneinander ab. Sie stimmen in der Regel nicht mit den hinterlegten und für die Planung genutzten Zeiten überein. Die für die Auftragsbearbeitung zur Verfügung stehende Maschinenzeit variiert und ist nicht konstant. Gleichzeitig wird mit REFA-Methoden die persönliche Arbeitszeit der Mitarbeiter sekundengenau erfasst und analysiert. Der erste Schritt müsste jedoch sein, die Ausfallzeit der Maschinen durch geeignete Maßnahmen zu stabilisieren (und dann zu reduzieren). Wird die Rüstzeit reduziert, kann man häufiger rüsten – und somit die Losgrößen reduzieren (auf dieses Thema wird später noch genauer eingegangen).

Flexibilität als Herausforderung

In den letzten Jahren ist noch eine weitere Herausforderung hinzugekommen: Der Wunsch nach mehr Flexibilität. Kunden möchten heutzutage möglichst spät bestellen und legen sich mit der genauen Auslegung der Produkte erst spät fest. Märkte können sich schnell verschieben und trotz komplexer Prognoseprogramme anders entwickeln als geplant. Das gilt für technische Produkte genauso wie für Konsumgüter, für die das sicherlich einleuchtender ist.

Beispiel: Kinderschuhe

Nehmen wir das Beispiel Kinderschuhe: Auf der einen Seite müssen zu Beginn einer Saison genügend Schuhe beim Händler im Regal stehen, andererseits ergeben sich das Kaufverhalten und die Vorlieben für bestimmte Modelle erst in den ersten Wochen einer neuen

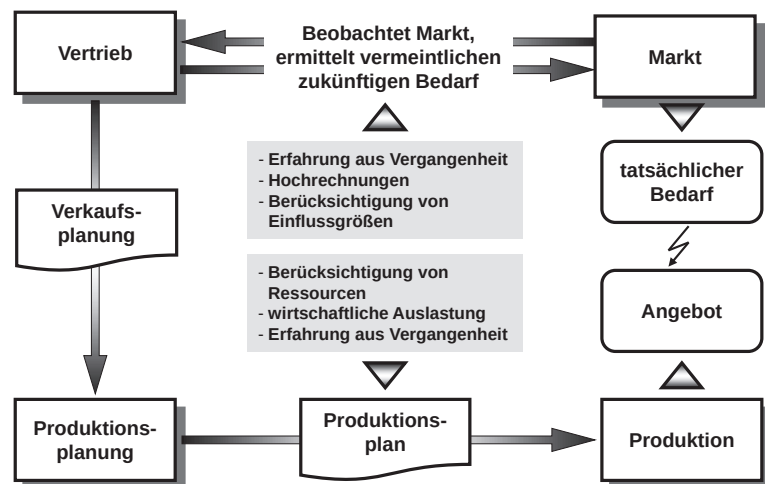


Abbildung 1: Marktprognose und Produktionsplan

Verkaufssaison. Dann ist erkennbar, welche Modelle gut laufen und welche nicht. Nur wenige Hersteller von Kinderschuhen sind in der Lage, den Markt zu diktieren, also ihre Schuhmodelle als Trendsetter zu etablieren. Die meisten Hersteller müssen hoffen, dass sie bei der Kollektionsauswahl und Mengenfestlegung die richtige Spürnase gehabt haben – oder sie müssen mit hohen Restbeständen rechnen.

**Beispiel:
Industrie-
pumpen**

Nehmen wir ein technisches Produkt, zum Beispiel Industripumpen: Der Kunde bestellt die Pumpen zum Einbau in Anlagen, wobei sich die Pumpenfarben nach der Farbgestaltung dieser Anlagen richten müssen. Welche Anlagen in welchen Farben der Kunde verkaufen wird, weiß er im Vorhinein selber nicht. Wie soll in diesem Fall der Vertrieb des Pumpenherstellers Absatzquoten planen und bestimmte Farben in möglichst großen Losgrößen in seine Produktion einsteuern?

**Aufwand für
Planung ist nicht
mehr wirtschaft-
lich**

Die Antwort auf diese Problematik hieß lange Zeit (und heißt auch oftmals immer noch) mehr und mehr Aufwand in die Planung zu stecken. Man schuf immer schnellere und aufwändigere EDV-Systeme, die ein häufigeres Umplanen und somit kürzere Reaktionszeiten ermöglichen sollten. In vielen Fällen sind damit sogar große Erfolge erzielt worden. Nicht zuletzt die Automobilindustrie hat gezeigt, dass dieser Weg zu einer Erfüllung der Kundenwünsche führen kann. Aber zu welchem Preis? Die Implementierung dieser Systeme, das Sicherstellen der benötigten Informationen sowie der Aufwand für ihre Pflege haben ein Maß angenommen, das vielfach nicht mehr wirtschaftlich vertretbar ist. Treten dann Veränderungen ein, z.B. Modellanpassungen oder -änderungen, führt die vorhandene Komplexität zu einem kaum mehr beherrschbaren Aufwand im Anpassen der Steuerungssysteme.

**Flexibilität muss
beherrschbar
werden**

So zum Beispiel im Falle eines Automobilzulieferers, der mit viel Systemaufwand versucht, Losgrößen zu optimieren und dadurch Wirtschaftlichkeit zu erreichen: In der Praxis gibt es immer wieder die Notwendigkeit, die Reihenfolge umzuplanen, da trotz aller Abnahmeprognosen Bedarfsschwankungen seitens des Kunden auftreten. Der Kunde muss ja selber wiederum auf Schwankungen bei seinen Abnehmern reagieren, die ihrerseits, wie im Falle des Pumpenherstellers bereits geschildert, in einer Kette von Abnehmern stehen. Der Kunde braucht plötzlich doch

mehr Teile einer bestimmten Farbe, oder er benötigt andere Varianten. Das führt dann automatisch zu notwendigen Umplanungen beim Zulieferer. In der Praxis müssen immer wieder kleine Losgrößen zwischen die sorgfältig optimierten Belegungen geschoben werden – was häufiges Umrüsten und letztlich Verlust an Wirtschaftlichkeit bedeutet. Die ursprünglich geplante Fertigungsreihenfolge wird immer wieder verändert, und unser Zulieferer versucht, die Änderungen in die Planung einzurechnen und möglichst schnell eine neue Planung zu generieren. Das wiederum ist aber nur mit einem großen Aufwand möglich, der nicht zuletzt darin besteht, die aktuellen Daten aus der Fertigung quasi online zu bekommen und in der Planung mitzuverarbeiten. Wenn sich die Kundenwünsche häufiger verändern, erhöht sich der Planungsaufwand immens. Letztlich entsteht eine Unruhe in der Fertigung, verursacht durch die dauernde Umplanung, die ein effizientes Arbeiten nicht mehr zulässt.

Abläufe einfach flexibel gestalten

Die Schlussfolgerung darf aber nun nicht heißen, dass Produktionen weniger flexibel sein sollen. Das Gegenteil ist der Fall: Die Produktionsbereiche müssen in Zukunft agiler werden und ein höheres Maß an Flexibilität aufweisen, denn der Markt fordert es so ein. Gleichzeitig müssen Wege gefunden werden, dass mehr Flexibilität nicht automatisch auch für mehr Komplexität steht. Gerade auch die Automobilindustrie hat erkannt, dass die Komplexität, die zur Beherrschung der Flexibilitätsanforderungen unter Beibehaltung der bisherigen Steuerungsansätze nötig ist, einfach zu groß wird und Wirtschaftlichkeit verloren geht. Daher werden in dieser Industrie, vor allem auch in der Zulieferindustrie, seit Jahren vehement neue Ansätze gesucht, um eine Produktion „einfach flexibel“ zu gestalten.

Mehr Flexibili- tät bei weniger Komplexität

Der Wertstromansatz hilft hier weiter. Die Ansätze, die bei Toyota in nahezu 50 Jahren entwickelt wurden und immer weiter vervollständigt werden, zeigen, dass mehr Flexibilität durchaus nicht mehr Komplexität bedeuten muss. Allerdings wird bei diesen Ansätzen die Lösung nicht in aufwändigeren Systemen gesucht, sondern es werden transparentere Abläufe und einfachere Hilfsmittel eingesetzt. Die langen Prozessketten werden in Einheiten unterteilt, in denen das Material in einem kontinuierlichen Fluss ohne Zwischenstopps fließen kann. Die Einheiten werden untereinander so gekoppelt, dass kaskaden-

förmige Stufen entstehen, bei denen eine Stufe das Material aus der Vorstufe quasi herauszieht. Idealerweise werden diese Regelkreise so gestaltet, dass man nur noch an einer Stelle im Ablauf einen Anstoß geben muss, damit die Kette dann automatisch abläuft. Das ist eine deutliche Vereinfachung und Steigerung der Wirtschaftlichkeit.

Diese Ansätze sind der Weg, um auch in Zukunft mehr Flexibilität in den Produktionen darstellen zu können, und zwar in wirtschaftlicher Form. Die Produktion der Zukunft ist „einfach flexibel“, nicht „komplex unwirtschaftlich“.

2.2 Verschwendung im Prozessablauf

*Verschwendung
hat viele
Gesichter*

Viele der Aktivitäten, die man in Betrieben beobachten kann, sind nicht wertschöpfend. Das bedeutet, dass durch sie der Wert des hergestellten Produktes in keinsten Weise gesteigert wird. Sie dienen nur dem Zweck, die im vorigen Kapitel aufgezeigte Komplexität in irgendeiner Form zu beherrschen, oder sie entspringen historisch gewachsenen Strukturen und Abläufen und bilden diese ab. Eigentlich sollte ein Unternehmen nur die Aktivitäten durchführen, die der Befriedigung der augenblicklichen Kundenbedürfnisse dienen und für die der Kunde auch tatsächlich bereit ist zu zahlen. Nur das wäre wirklich wertschöpfend. Verschwendung dagegen ist der Verzehr von Ressourcen gleich welcher Art, durch den keine Wertsteigerung erzielt wird und keine Befriedigung von Kundenwünschen stattfindet. Bei den verzehrten Ressourcen handelt es sich um Flächen, Maschinen, Personal, Material, Energie - aber auch um Zeit und Geld, sowie beliebige Kombinationen davon. Um Verschwendung in einem Produktionsablauf zu identifizieren, ist es notwendig, sich zunächst einmal eine genauere Vorstellung über die möglichen Formen von Verschwendung zu machen und eine gewisse Typologie zu erarbeiten. Die Väter der Lean-Philosophie bei Toyota haben sich sehr ausführlich Gedanken über die verschiedenen Spielarten von Verschwendung gemacht. Sie haben sieben Arten von Verschwendung (japanisch „Muda“) klassifiziert, die immer noch als die Grundformen angesehen werden:

- Überproduktion und zu frühe Produktion
- Wartezeit

- Lager und Bestand
- Überflüssiger Transport
- Ungenügende Prozessgestaltung
- Unnötige Prozessschritte
- Herstellung fehlerhafter Produkte

Bei der Suche nach den Ursachen für diese Verschwendungen werden die einzelnen Kategorien abgearbeitet und Lösungen für ihre Beseitigung gesucht, wie später noch genauer gezeigt wird.

2.2.1 Überproduktion und zu frühe Produktion

Produktions- mengen und Kundenwunsch

Warum sollte ein Unternehmen 1.000 Teile herstellen, wenn seitens der Kunden nur 600 bestellt worden sind? Das Unternehmen macht das, weil es aus den bekannten Losgrößenformeln den Schluss zieht, dass nur so die gewünschten Teile wirtschaftlich herzustellen sind. Die nicht bestellten 400 Teile werden dann aufs Lager genommen, in der Hoffnung, dass sie demnächst verkauft werden. Ob das dann tatsächlich der Fall sein wird, ist fraglich, und allzu häufig müssen Lagerabverkäufe zu reduzierten Preisen oder Verschrottungsaktionen erfolgen, um wieder Platz im Lager zu schaffen. Rechnet man die Kosten für die Lagerung der Teile, einschließlich der notwendigen Administration sowie eventueller späterer „Bereinigungskosten“ zusammen und legt sie auf die verkauften 600 Teile um, so ist von der angeblichen Wirtschaftlichkeit der produzierten Losgröße oftmals nicht mehr viel übrig. In den Gedankenansätzen zur schlanken Produktion bezeichnet man diese Form der Verschwendung als „Überproduktion“ – mehr produzieren als der Kunde eigentlich will (Abbildung 2).

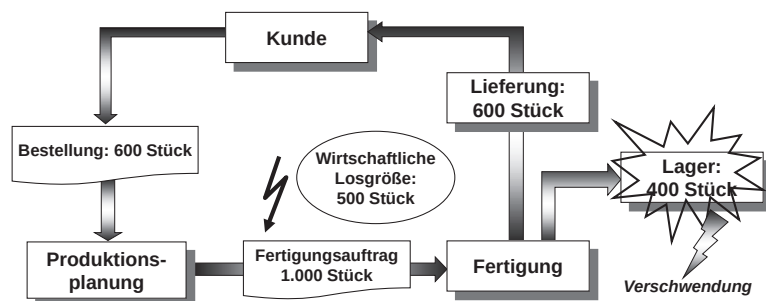


Abbildung 2: Verschwendung durch Überproduktion

Verschwendung ist auch gegeben, wenn man früher produziert, als eigentlich erforderlich.

Beispiel:
Herstellung von
Metalltüren

Produktions-
termin und
Kundentermin

Nehmen wir das Beispiel eines Herstellers von Metalltüren: Bei ihm wurden lange Jahre Kundenaufträge, die im Planungssystem sichtbar waren, zu „wirtschaftlichen Losgrößen“ zusammengefasst und in die Fertigung gegeben. So wurden Aufträge, deren eigentlicher Liefertermin erst Wochen in der Zukunft lag, bereits sehr früh gefertigt und mussten bis zur Auslieferung eingelagert werden. Aufgrund von Verschiebungen in der Terminplanung der Baustelle wurden Liefertermine immer wieder verändert, meistens nach hinten. Hinzu kam, dass die Kunden, zumeist Architekten, diese Gelegenheit nutzten, um Details der Türen zu verändern – mit dem Verweis auf den verschobenen Liefertermin und die dadurch gewonnene Zeit für die Produktion. Was blieb dem Lieferanten anders übrig, als die Türen neu zu fertigen? Der Hinweis darauf, dass die Türen bereits fertig auf Lager liegen, stieß bei den Kunden auf Unverständnis. Erst durch die Einführung der Prinzipien der schlanken Produktion konnten Abläufe so umgestaltet und die benötigte Flexibilität gewonnen werden, um auf diese Situation zu reagieren und dennoch wirtschaftlich zu bleiben (Abbildung 3).

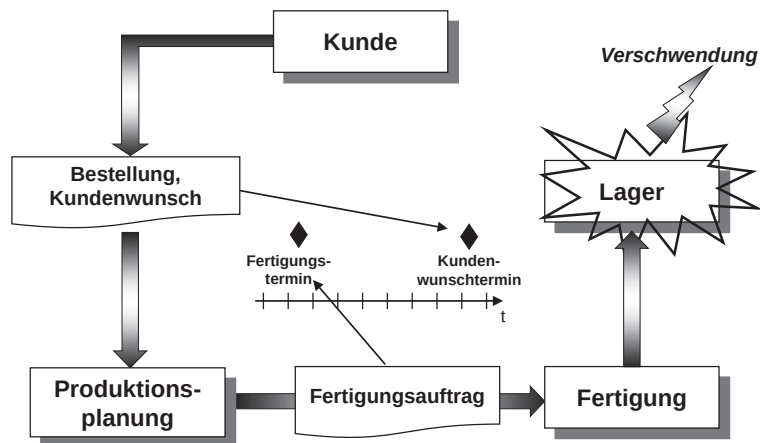


Abbildung 3: Verschwendung durch zu frühe Produktion

2.2.2 Wartezeit

Beispiel:
Stanzpresse

Hier gleich zu Beginn ein Beispiel: Ein Mitarbeiter an einer Stanzpresse legt das Rohteil ein. Dann schließt er die Abdeckhaube und

löst durch Knopfdruck den Stanzprozess aus. Dieser dauert nicht lange, aber der Mitarbeiter muss warten, bis der Prozess beendet ist. Dann entnimmt er das Teil, legt es in eine Box und beginnt mit dem nächsten Stück den Prozess erneut.

Beispiel:
Warten ist Ver-
schwendung

Weiteres Beispiel für Wartezeit: Eine Mitarbeiterin in der Montage montiert Motorensteuerungen. Immer wieder kommt es zu Engpässen in der Zulieferung von Einzelteilen, da Vorprozesse aufgrund von Störungen nicht zeitgenau liefern. Jedes Mal muss die Mitarbeiterin warten. Die Wartezeiten summieren sich im Laufe der Schicht auf erhebliche Zeitanteile.

Beispiel:
Maschinenbau

Bei einem Maschinenbauer wird in einem ersten Arbeitsschritt Stangenmaterial auf die benötigte Länge gesägt. Der Mitarbeiter an der Maschine hat einen Überblick über die Aufträge, die in den nächsten Tagen zu bearbeiten sind. Da er gelernt hat, dass Rüstzeiten unwirtschaftliche Verschwendung sind, fasst er mehrere gleiche Aufträge zusammen und sägt die Stücke auf einmal. Dabei sind allerdings nun auch Sägestücke, die erst in der übernächsten Woche benötigt werden. Diese legt er auf die Seite, bis sie benötigt werden. Die gesägten Teile warten.

Warten erzeugt
Aufwand

Wartezeiten sind die unwirtschaftlichste Art, Zeit zu verbringen. Es erfolgt nicht nur keine Wertschöpfung – im Gegenteil: Oftmals wird noch Aufwand erzeugt. In klassischen Ansätzen der Optimierung wurde bisher nur die Wartezeit von Maschinen gesehen – nicht genutzte Maschinen verursachen Kosten, daher muss der Nutzungsgrad erhöht werden. Dieser Ansatz hat im Übrigen dazu geführt, dass die Reduzierung der Zeiten für einen Rüstvorgang als willkommene Verbesserung der Nutzungsdauer bewertet wurde. Das ist aber nur ein Zweck der Rüstzeitreduzierung, wie später noch gezeigt wird. In der Lean-Philosophie liegt ein wesentliches Augenmerk auf der Wartezeit der Mitarbeiter und der Teile.

So kann man sich beispielsweise im Falle der oben dargestellten Stanzpresse vorstellen, dass der Mitarbeiter den Prozess anstößt, dann aber einen anderen Handgriff durchführt (zum Beispiel eine Messung), während bei Beendigung des Prozesses die gestanzten Teile von einem Auswerfer in die Box geworfen werden.

Wartezeiten sind besonders häufig bei Prozessen in planenden Bereichen anzutreffen, wo nicht vollständige Informationen häufig zu Rückfragen und somit zu Wartezeiten führen. Die Aufgaben warten, werden nicht zu Ende bearbeitet und – im schlimmsten, aber durchaus nicht seltenen Fall – übersehen. Zusätzlicher Aufwand, wie erneutes Aufrufen und Einarbeiten, Beobachten und Planen, ist die Folge.

2.2.3 Lager und Bestand

*Bestände sind
ein Symptom*

Die in der Regel sichtbarste Verschwendung sind Bestände. Teile, die in der Fertigung „herumliegen“ und auf ihre Weiterverarbeitung warten, gehören genauso dazu wie „organisierte“ Lager, in denen Fertig- oder Halbfabrikate auf ihre weitere Verwendung warten.

Da die ursprünglich geplante Reihenfolge der Fertigungsaufträge durch eine Reihe von Störgrößen, wie bereits dargestellt, in der Regel anders abläuft, stehen vor Maschinen plötzlich Paletten und Gitterboxen mit Teilen, die auf ihre Weiterverarbeitung warten. Die stehen im Weg, und der Mitarbeiter, der einen Auftrag zu bearbeiten hat, muss sich oft mühsam die entsprechenden Teile aus der Menge des wartenden Bestands herausuchen.

Wartende Teile kosten nicht nur Platz, sondern vor allem Aufmerksamkeit in Form von Verwaltung, Steuerung und Kontrolle. Der dabei entstehende Aufwand ist nicht wertschöpfend und muss weitestgehend eliminiert werden. Bestände zeigen, dass der Ablauf nicht reibungslos funktioniert. Sie sind ein sichtbares Zeichen für mangelnde Wertstrom-Orientierung.

2.2.4 Überflüssiger Transport

*Transporte
erzeugen
Aufwand*

Häufige Transporte von Teilen sind ebenfalls Verschwendung. Gerade in historisch gewachsenen Layout-Strukturen findet man eine hohe Zahl an innerbetrieblichen Teiletransporten. Nicht immer lassen sich diese Transporte vermeiden, denn Umbauten oder Umzüge sind oftmals zu aufwändig oder auch gar nicht möglich. Wenn jedoch diese Transporte dann noch nicht einmal selbststeuernd (z.B. über einen sog. „Milkrun“ oder Produktionsversorger), sondern zentral organisiert sind, ist die Verschwen-