

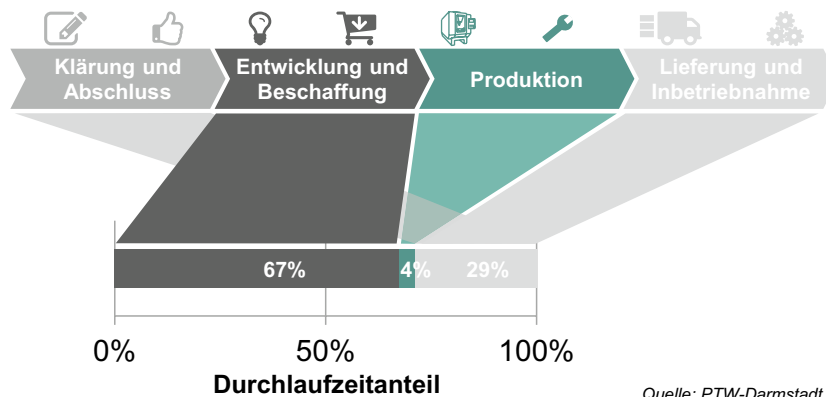
1

Neues Verständnis der Wertstrommethode 4.0

■ 1.1 Die ganze Auftragsabwicklung im Blick

Haben Sie auch schon die Erfahrung gemacht, dass Ihnen eine neu erstellte Wertstromkarte zwar einen ausgezeichneten Überblick über den Materialfluss gibt, es jedoch unklar bleibt, woher hohe Bestände und Qualitätsprobleme kommen und warum das Erfüllen einzelner Aufträge so viel Zeit benötigt? Und haben Sie dann begonnen „Warum?“ zu fragen, um sich schließlich in Ihrer Ursachenanalyse von der Produktion in die Auftragsplanung, die Entwicklung und schließlich in den Vertrieb und das Produktmanagement vorzuarbeiten? Dann haben Sie einen ähnlichen Erkenntnisprozess hinter sich, wie die Autoren dieses Buches. Aber der Reihe nach ...

Schauen wir beispielhaft auf die Analyse der Durchlaufzeiten von Kundenaufträgen bei einem Hersteller kundenindividueller Kompakthydraulik. Nur vier Prozent der Durchlaufzeit verbringt der Auftrag in der Produktion. Der größte Anteil der Durchlaufzeit entfällt auf die Anpassungsentwicklung sowie die Teilebeschaffung, es folgen der Kundenkontakt bei Projektklärung sowie Lieferung und Inbetriebnahme. Es ist eine grundlegende Erkenntnis, dass das Klären der Kundenanforderungen, das individuelle Design sowie das Vorbereiten der Produktion auf den neuen Auftrag (Erstellung von Zeichnungen, Maschinenprogrammen, Materialbelegitscheinen, Arbeitsplänen u. v. m.) in vielen Unternehmen einen deutlich größeren Zeitanteil einnimmt als die eigentliche Produktion. Diese wertvolle Zeit, deren Verkürzung ggf. über das Gewinnen oder Verlieren eines Auftrags entscheidet, geht also in den sog. „indirekten“ Bereichen außerhalb der Produktion verloren.



Die klassische Wertstrommethode stellt jedoch den „direkten Bereich“ ins Zentrum ihrer Betrachtung. Die aus einer Wertstromanalyse abgeleiteten Verbesserungsprojekte adressieren häufig nur die Produktion des „materiellen Produkts“ und damit die Durchlaufzeit des Materials. Die Prozesse in den vorgelagerten indirekten Bereichen, die v. a. Informationen verarbeiten, werden mit der klassischen Wertstrommethode zunächst nicht betrachtet, obwohl hier – v. a. mit Blick auf die gesamte Auftragsdurchlaufzeit – i. d. R. große Potentiale erschlossen werden können. Auf der anderen Seite sind Methoden zur Analyse der indirekten Bereiche meist auf ebendiese begrenzt und vernachlässigen die nachfolgenden Prozesse bzw. den Materialfluss in der Produktion.

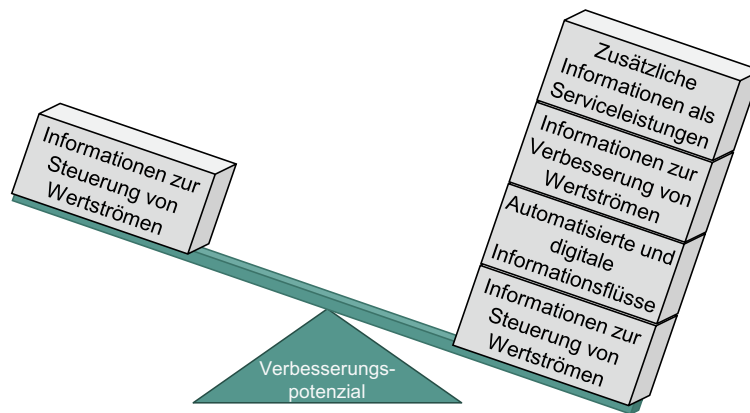
Die Analyse von Prozessen in indirekten Bereichen ist vergleichsweise anspruchsvoll, da ihr Produkt kein physisches Material, sondern Informationen sind, die erzeugt, verarbeitet und übermittelt werden müssen. Es ist eine größere Herausforderung als in den direkten Bereichen, die wertschöpfenden Tätigkeiten von Verschwendungen zu trennen und diese überhaupt sehen zu lernen. Hinweise auf Verschwendung im Informationsfluss zeigen sich dort, wo Informationen nicht in der benötigten Qualität vorhanden sind und weitergegeben werden. Die Flussverhinderer für Informationen haben unterschiedlichste Ursachen, die mithilfe der Wertstromanalyse 4.0 analysiert werden können.

■ 1.2 Information als Produktionsfaktor verstehen

Viele Wertstromkarten entstehen auch heute noch so: Zunächst werden die Prozessschritte eingezeichnet, dann die erhobenen Prozessdaten unter der Prozessbox eingetragen und darauffolgend die Bestände an Material bzw. Vor- und Endprodukten eingetragen. Erst zum Schluss werden die Pfeile für die Informationsflüsse

zur Steuerung des Wertstroms eingetragen. Anschließend folgt das Sammeln der Verbesserungsmöglichkeiten („Kaizen-Blitze“). Der Wert von Informationen wird durch dieses Vorgehen auf ihren guten (oder verbesserungswürdigen) Einsatz zur Steuerung für Materialbewegungen reduziert. Selbst für das Erarbeiten des Wertstromdesigns gilt: „Kein Materialfluss ohne Pull-Signal.“

Um produzierende Unternehmen und deren Wertströme für das Informationszeitalter fit zu machen, müssen wir den vollen Wert von Informationen in allen Dimensionen nutzen. Eine Information kann – richtig in den Wertstrom integriert – die Grundlage für eine kontinuierliche Verbesserung der Abläufe dienen oder – mit dem physischen Produkt verbunden – zusätzliche Dienste für interne und externe Kunden ermöglichen. Neben einer Verschlinkung und Digitalisierung von Informationsflüssen können somit neue Potentiale genutzt werden, um bestehende Wertströme aufzuwerten. Zukünftig sind Informationen damit ein neuer Wert zu messen und es gilt Informationsflüsse und -bedarfe in Wertströmen als Ganzes zu sehen.



Klassische Wertstrommethode:

Für den direkten Bereich

Wertstrommethode 4.0:

Für den direkten und indirekten Bereich

Im Folgenden sind zur Inspiration einige Beispiele zur Verbesserung von Wertströmen aufgeführt, die mithilfe aktueller Konzepte und Technologien erreicht werden können.

Hochleistungswertströme für individuelle Produkte

Kurze Lieferzeiten bei der Herstellung von individuellen Produkten erfordern schlanke Informations- und Materialflüsse. Die Verarbeitung von kundenindividuellen Informationen, muss dazu standardisiert und ggf. automatisiert ablaufen. Dies kann bspw. erreicht werden, wenn ein Kunde selbst die Individualisierung/ Parametrisierung seines Produkts in einem Online-Konfigurator vornimmt. Damit



lassen sich Tätigkeiten der Anpassungsentwicklung auf den Kunden übertragen und es wird wertvolle Durchlaufzeit eingespart. Die anschließenden Prozesse sind so zu verbinden, sodass Informationen durchgängig bis zu den Maschinen übertragen werden, ohne vermeidbare Interaktionen mit Personen (bspw. in der Arbeitsvorbereitung). Dieses Konzept ist bspw. bei der Herstellung individueller Pumpen oder Stanzwerkzeuge umgesetzt worden. Kunden können hier ein Produkt in einem freigegebenen Gestaltungsraum konfigurieren. Die zugehörigen Maschinencodes werden automatisiert erzeugt und die Aufträge mit Maschinencodes – ohne Zwischenschritt über eine AV oder Konstruktionsabteilung – digital zur Maschine gesendet. Alle notwendigen internen Logistikprozesse sind ebenfalls digital angebunden, um Wartezeiten aufgrund fehlender Informationen zu vermeiden und die kürzeste Durchlaufzeit zu ermöglichen.

Abweichungen erkennen bevor sie zu Problemen werden



Das Ziel ist es Informationen aus Prozessen zu erfassen, zu verarbeiten und Entscheidungen auf Basis der gewonnenen Informationen zu treffen. Mit künstlicher Intelligenz oder Machine Learning werden Daten ausgewertet und Abweichungen oder Ausfälle erkannt, bevor diese zu Ausschuss, Nacharbeit oder ungeplanten Stillständen führen. Es gilt zu agieren, statt zu reagieren (Aufwertung des Poka-Yoke-Prinzips).

Dieses Konzept wurde bereits in vielen Unternehmen umgesetzt. Ein Beispiel ist die nachträgliche Ausrüstung einer Säge mit Sensoren. Mit den erfassten Vibrations- und Temperaturdaten sowie Ausfallinformationen wird anschließend ein künstliches neuronales Netz in einer Software trainiert. Über einen Monitor wird der erwartete Ausfallszeitpunkt zurückgespielt und ein rechtzeitiger Austausch des Sägeblatts vorgeschlagen, um Schaden und Ausschuss zu verhindern.

Aktuelle Informationen vor Ort durch Assistenzsysteme



Werkerassistenzsysteme ermöglichen es vor Ort, Informationen bedarfsgerecht dem Personal anzubieten und ggf. Expertenrat über Videotelefonie zuzuschalten. Ein weiterer Vorteil ist, dass Informationen bis kurz vor dem Zeitpunkt der Durchführung einer Tätigkeit verändert werden können ohne weiteren Aufwand nach sich zu ziehen. Dies ist mit Papierarbeitsanweisungen nicht möglich.

Bspw. informiert ein Unternehmen seine internen Logistiker über eine Smart-Watch, dass sich der Bestand an Elektronikbauteilen eines SMD-Bestückers leert. Die Logistiker können somit einen unbemerkten Maschinenstillstand durch fehlendes Material vermeiden. Ein weiteres Beispiel sind Datenbrillen, die bei Wartungsarbeiten komplexer Anlagen eingesetzt werden, um dem Personal die Handlungsanweisungen direkt vor ihrem Auge zu präsentieren. Somit können beide Hände bei der Arbeit frei bewegt werden oder Experten bei unerwarteten Problemen zugeschaltet werden.

Technologie-Integration

Vielversprechende Technologien wie Fahrerlose Transportsysteme (FTS) oder Co-Bots können an den richtigen Stellen einen Wertstrom aufgabenbezogen verbessern. Der Nutzen kann sich in der Reduzierung von einfacher Standardarbeit oder im Reduzieren von Durchlaufzeit durch direkte Transportwege von der Quelle zur Senke durch ein FTS widerspiegeln.



Bspw. werden für Rüstvorgänge die Werkzeuge von Pressen im Automobilbau oder bei Stanzmaschinen im Schaltschrankbau automatisiert durch FTS zu den Maschinen gefahren. Somit wird das SMED Prinzip technologisch unterstützt. In diesen beiden Fällen wurde die manuelle Tätigkeit als auch die zugehörige Steuerungsinformation automatisiert.

Nachhaltigkeit

Eine nachhaltige oder CO₂-neutrale Produktion von Produkten wird zunächst ein Alleinstellungsmerkmal darstellen. Kostenersparnisse können durch Ressourcenvermeidung (elektrische/thermische Energie, Einsatz von Roh- und Betriebsstoffen) und durch Recycling geschaffen werden.



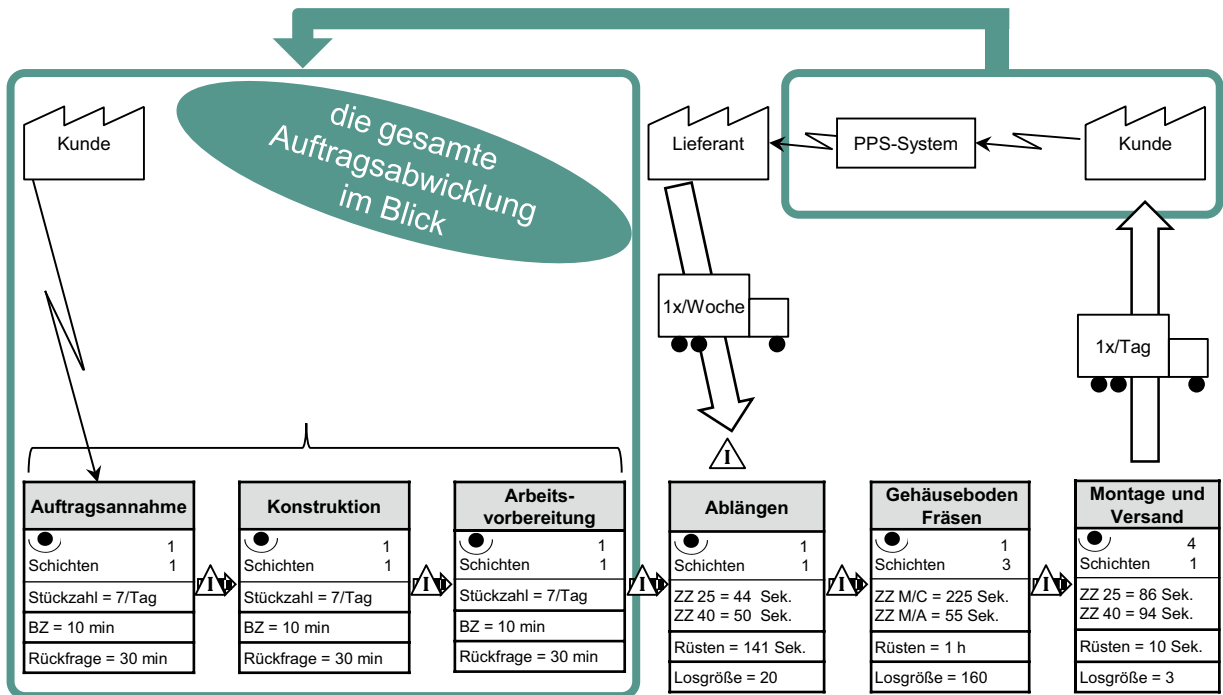
Ein Hersteller von Kunststoffdichtungen spart durch 3D-Druck teures Material ein und kann die zerspanende Nachbearbeitung auf ein Minimum reduzieren. Ein weiteres Beispiel wurde bei einem Hersteller von Pneumatikventilen umgesetzt. Dieser misst den Energieverbrauch eines Fräsprozesses, um prädiktiv einen Werkzeugwechsel anstoßen zu können. Es wurde erkannt, dass verschlissene Werkzeuge zu einem höheren Energieverbrauch führen, bei gleichzeitig schlechterer Bauteilqualität. Als Ergebnis ist ein reduzierter Energieverbrauch bei niedrigeren Ausschussquoten zu verzeichnen. Die positiven Effekte liegen in der Reduzierung der Folgekosten, die sich im Ressourcenverbrauch, Zeit von Personen/Maschinen oder dem Vermeiden von Reklamationen widerspiegeln.

■ 1.3 Ziel der neuen Wertstrommethode 4.0

Die Wertstrommethode, wie sie von Mike Rother und John Shook beschrieben wird, ist heute der „Goldstandard“ in vielen Unternehmen, die den Produktfluss verbessern, Bestände senken und Durchlaufzeiten verringern wollen. Ihr Fokus liegt v.a. auf dem Fertigungswertstrom, d.h. dem Teile- und Materialfluss vom Rohmaterial zum Kunden. Informationsflüsse werden im Wesentlichen aus der Perspektive der Produktionssteuerung und deren Verbesserung betrachtet, um eine Produktion im Fluss zu erreichen. Ist die Zielsetzung jedoch, individuelle Kundenwünsche schnell, flexibel und gleichzeitig effizient zu erfüllen, dann greift eine

reine Betrachtung von Produktion, Materialflüssen und zugehöriger Steuerungsinformation zu kurz. Aus diesem Grund wird mit der Wertstrommethode 4.0 der Fokus der klassischen Wertstrommethode auf alle an der Auftragsabwicklung beteiligten Bereiche erweitert, einschließlich des Kunden.

Der **Wertstrom** umfasst somit den Fertigungswertstrom, von „Rampe zu Rampe“, der um die Prozesse des indirekten Bereichs aus dem Auftragsabwicklungsprozess erweitert wird. Für die Darstellung in der Wertstromkarte bedeutet dies, dass die Prozesse, die bisher in den Einsteuerungspfeilen zusammengefasst sind, „aufgeklappt“ und dem Wertstrom vorangestellt werden. Somit erhalten wir den gesamten Wertstrom von der Bestellung des Kunden über die Bearbeitung des Auftrags in den indirekten Bereichen des Unternehmens und der Produktion bis zur Zustellung des fertigen Produkts an den Kunden.



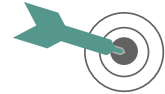
Mit diesem erweiterten Fokus und der synchronen Gestaltung von Material- und Informationsflüssen können Verschwendungen vermieden, kürzere Durchlaufzeiten realisiert und eine effizientere Wertschöpfung erreicht werden.

Darüber hinaus werden Informationen, im Rahmen dieser Methode, aus drei neuen Perspektiven betrachtet:

- Verschwendung im Umgang mit Informationen
- Nutzung von Informationen zur Prozessverbesserung
- Nutzung von Informationen zur Steigerung des Kundennutzens

Die Wertstrommethode 4.0 ermöglicht es im gesamten Auftragsabwicklungsprozess, vom ersten Kundenkontakt in den administrativen Bereichen über die Produktion bis hin zum versendeten Produkt, einen Wertstrom verschwundungsarm zu gestalten.

Der Fokus der Methode liegt auf der Analyse und Neugestaltung aller notwendigen Informations- als auch Materialflüsse eines Wertstroms. Die Informationsflüsse umfassen neben der Information zur Produktionssteuerung auch alle notwendigen Informationsflüsse zur Durchführung der Tätigkeiten am jeweiligen Prozess selbst, den angrenzenden Fachbereichen sowie die Nutzung von Informationen (zur Prozessverbesserung, -steuerung oder zur Unterstützung des Geschäftsmodells).



Index

A

Arbeitsablaufanalyse 21
Auftragsabwicklungsprozess 28
Auftragsannahme 36, 49
Auftragsdurchlaufzeit 33
Auftragssteuerung 25
Auftragstakt 33

B

Bearbeitungszeiten 36

C

CNC-Programmierung 36

D

Datenanalyse 41
Datenauswahl 39
Datenerfassung 40
Datennutzung 45, 99
Datenqualität 40
Datenübertragung & -transport 40
Datenverfügbarkeit 97
Detailanalyse 44
Digitalisierungsrate 95, 96
Durchlaufzeit 1, 32

E

Entscheidungsunterstützung 41

F

Familienähnlichkeit 11

I

Individualisierung/Parametrisierung 3
Informationsfluss 38, 44
Informationslogistik 38
Informationslogistische
Verschwendung 38

K

Kaizen 35, 48
Kaizen-Aktivitäten 48
Kaizen-Blitze 3
Kennzahlen 13
Kundenanforderungen 24, 26
Kundenbedarf 25
Kundenkontakt 24
Kudentakt 25

M

Materialfluss 1
Materialgruppe 32
Material- und Informationsflüsse 31
Matrix 10

N

Nachhaltigkeit 5, 7
Nutzwertanalyse 48

P

Poka-Yoke-Prinzip 4
Praxisbeispiel 49
Produktfamilie 9, 10, 17, 25
Produktfluss 19
Produktionsablauf 11
Projektsteckbrief 14, 17
Projektumfang 13
Projektziele 12
Prozessbox 28, 30, 42
Prozessdaten 32
Prozessinformationen 44

S

Shopfloormanagement 46, 50, 99
Speichermedium 43
Swimlane 42, 45

T

Technologie-Integration 5
Top-Management Support 16

V

Verschwendung 20, 21, 22, 35, 46
Verschwendungsanalyse 95
Verschwendungsarten 22

W

Wartezeit 40
Werkerassistenzsysteme 4
Wertschöpfung 20
Wertschöpfungszeitanteil 33
Wertstrom 3, 6, 9, 20, 21, 22, 24, 32
Wertstromanalyse 2, 19, 24, 26, 42, 52
Wertstromdesign 15, 42
Wertstromkarte 1, 14, 27, 35, 42
Wertstromkennzahlen 47
Wertstrommethode 2, 5
Wertstrom-Symbole 101
Wertstromteam 15

Z

Zukünftige Herausforderungen 26