

2 Definitionen und Grundlagen

Im folgenden Kapitel sollen grundlegende Begriffe erläutert werden, die für dieses Buch relevant sind. Es wird im Rahmen des Lean Production auf die Wertschöpfung sowie die Verschwendung eingegangen, als auch auf die Methode Wertstromdesign, um die Prozesse in Produktion und Logistik zu optimieren. Die Messbarkeit auf Basis von Kennzahlen für Leistung und Wirtschaftlichkeit bilden die Basis für die Bewertung von Planungsalternativen.

2.1 Wichtige Begriffe und Basiswissen

2.1.1 Wertschöpfung und Verschwendung

Ein wichtiges Ziel moderner Fertigungsbetriebe ist die Erhöhung der Wertschöpfung in und um die Produktion durch konsequente Beseitigung jeglicher Verschwendung. Elementare Grundsätze sind ausschließlich die Produktion von Gütern, die gebraucht werden, nur dann zu produzieren, wenn sie gebraucht werden, sofortige Suche nach Fehlern und die Vermeidung dieser, sowie die ständige Verbesserung durch alle Mitarbeiter und Lieferanten. Daraus ergeben sich im Bezug zur tayloristischen Produktionsweise grundsätzliche Unterschiede: Material nur da, wo es nötig ist und in minimaler Bevorratung, effiziente Verkettung von Maschinen und Montageplätzen, wenig bis keine Pufferbestände vor und hinter den Maschinen und entsprechend keine oder nur kleine Flächen für Paletten, Reparaturen und Nacharbeiten am fertigen Produkt. Gruppenarbeit und eine hohe Eigenverantwortung der Mitarbeiter werden dabei angestrebt.

Wertschöpfung

Nach WESTKÄMPER setzen sich Fertigungssysteme aus den Subsystemen Bearbeitungs-, Werkstück- und Werkzeug-handhabungssystem, Mess- und Überwachungssystem, Ver- und Entsorgungssystem, sowie Lagerungs- und Steuerungssystem zusammen. Vor und nach jedem Arbeitsgang können diese Fertigungssysteme Lager

oder Materialpuffer besitzen. Demnach haben Fertigungssysteme neben den direkt wertschöpfenden Prozessen in der Fertigung, auch indirekte Tätigkeiten zur Planung und Steuerung der Produktion. In der Fertigung finden reine Bearbeitungsprozesse, Lager- und Transportprozesse, als auch unterstützende Prozesse zu Planung, Steuerung und Überwachung statt. Nach WESTKÄMPER bildet die Gesamtheit aller Fertigungseinheiten das Bearbeitungssystem, in dem die tatsächliche Wertschöpfung stattfindet. In diesem Fall kann die Wertschöpfungszeit mit der reinen Bearbeitungszeit für das Produkt gleich gesetzt werden. Wertschöpfung ist dabei ein Transformationsprozess, welcher Inputs (Vorleistungen, Vorprodukte, Rohstoffe) veredelt. Er beschreibt „die Wertschöpfung [...] als jenen Beitrag, den ein Unternehmen dem Wert der bezogenen Güter hinzufügt.“⁵

Verschwendung

Der Begriff ‚Verschwendung‘ oder japanisch ‚Muda‘ bildet die Grundlage sämtlicher Beschreibungen des Lean Production. WOMACK kennzeichnet im Bezug auf Lean Production jede menschliche Aktivität, die Ressourcen verbraucht, aber keinen Wert erzeugt, als Verschwendung. Ressourcen sind in diesem Zusammenhang Produktionshilfsmittel, Waren, Mitarbeiter und insbesondere die Komponente Zeit. Verschwendung kostet in erster Linie Zeit und Geld für unnötige Tätigkeiten und hindert das Unternehmen in dieser Zeit daran, einen Wert und damit einen Nutzen für den Kunden zu generieren. Verschwendung betrifft damit nicht nur die wirtschaftliche Seite des Unternehmens, sondern auch die Schnittstelle zum Kunden. Warten auf das Produkt, Fehler am Erzeugnis oder falsche Informationen bringen keinen Mehrwert für den Kunden, sind nicht wertschöpfend und verursachen Kosten, die letztendlich von ihm getragen werden. Ist der Kunde nicht mehr bereit für diese Kosten aufzukommen, arbeitet das Unternehmen nicht mehr wirtschaftlich. Wertschöpfung kann deshalb nur vom Endverbraucher definiert werden.⁶ Er entscheidet, welche Leistung für

⁵ WESTKAEMPER (2006), S. 33

⁶ WOMACK (1998), S. 16

ihn einen Wert hat. Diese Wertdefinition aus Sicht des Kunden ist nicht zwangsläufig identisch mit der Kostensicht des innerbetrieblichen Rechnungswesens. Als Verschwendung werden alle Tätigkeiten in Administration und Herstellung auf der ganzen Supply Chain bis zum Verbraucher betrachtet, die aus der Sicht des Kunden nicht wertschöpfend sind.

Abgrenzung von Wertschöpfung und Verschwendung

Der Übergang zwischen Wertschöpfung und Verschwendung ist im Unternehmen fließend und nicht klar abgrenzbar, wie eine Analyse der Leistungsaktivitäten zeigt. Es wird ersichtlich, dass es eine dreistufige Skala der Wertschöpfungsaktivitäten gibt: rein wertschöpfend, unterstützend und nicht wertschöpfend. Abbildung 2-1 zeigt die drei Verschwendungsaktivitäten anhand des Beispiels Tätigkeiten des Werkers.

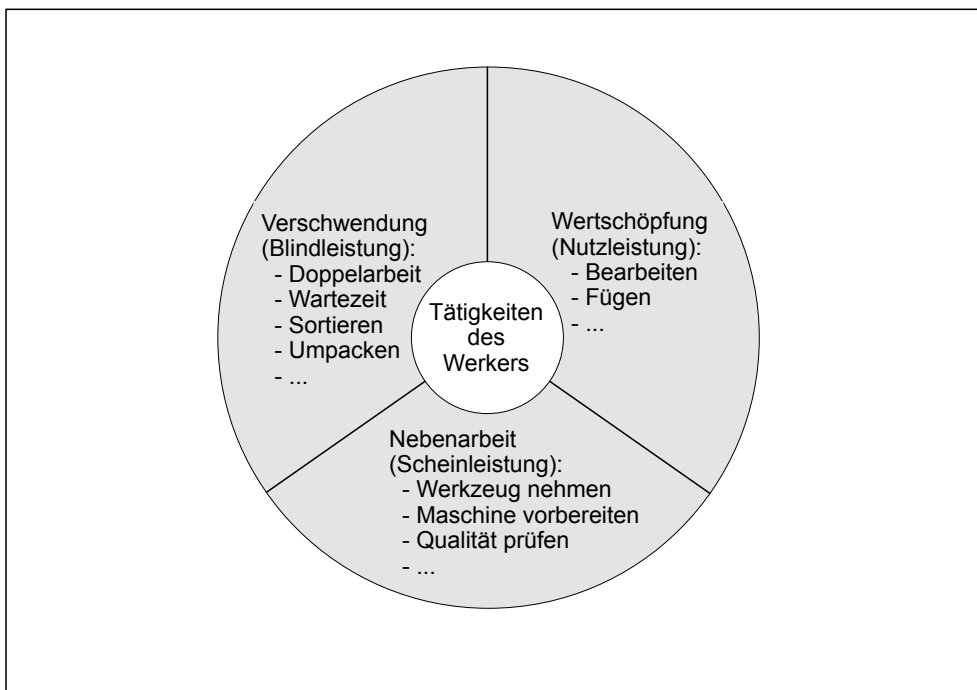


Abbildung 2-1: Wertschöpfung und Verschwendung am Beispiel⁷

⁷ ERLACH (2010), S. 122

Rein wertschöpfende Aktivitäten sind diejenigen, die einen direkten Kundennutzen erzeugen. Diese Nutzleistung (z. B. Zusammenschweißen von Rohren) wird auch Wertschöpfung Typ I genannt. Wertschöpfung Typ II ist eine Wertschöpfung, die notwendig ist, um die reine Wertschöpfung zu vollbringen, die im engeren Sinne jedoch nicht selbst werterzeugend ist. Eine solche Tätigkeit ist beispielsweise das Ausrichten der Rohre für das Schweißen, die auch als Scheinleistung oder Nebentätigkeit bezeichnet wird. Da sie keinen Wert für den Verbraucher bringt, gilt sie als Verschwendung Typ I. Typ III der Wertschöpfung sind nicht werterzeugende Tätigkeiten, welche vermeidbar sind. Dazu zählt beispielsweise das unnötige Bewegen von Waren. Diese Tätigkeiten werden auch als Blindleistung oder Verschwendung Typ II bezeichnet.

Verschwendung ist keine Ursache, sondern lediglich das Symptom eines Problems. Daher ist es unbedingt notwendig, die Ursachen für Verschwendung ausfindig zu machen.

Für den Fertigungsbereich definiert OHNO sieben Arten der Verschwendung:⁸

1. Fehler bei Produkten
2. Überproduktion von nicht benötigten Gütern
3. Lagerbestände von Gütern, die auf Weiterverarbeitung oder Konsumtion warten
4. unnötige Verarbeitungsschritte und ineffiziente Herstellungsarten
5. unnötige Bewegung von Menschen
6. unnötiger Transport von Gütern
7. Wartezeit von Arbeitern

Diese Verschwendungsarten beschreiben in einem ersten Schritt Potenziale der Produktion. Verschwendung tritt allerdings nicht nur in der Produktion auf, sondern kann auf die produktionsunterstützenden Bereiche ausgeweitet werden. Die Vermeidung der beschriebenen Verschwendungs-

⁸ OHNO (2009), S.19f.

arten, Prinzipien und konkrete Vorgehensweisen bilden die Grundlage sämtlicher existierender ganzheitlicher Produktionssysteme und somit die Grundlage des *Lean Production*. WOMACK, et al. beschreiben fünf Schritte zur erfolgreichen Umsetzung eines schlanken Ansatzes im Unternehmen:⁹

1. Fokussierung auf den Kunden
2. Identifikation des Wertstroms
3. Realisierung des Fließprinzips
4. Umsetzung des Ziehprinzips
5. Streben nach Perfektion

Heute versuchen Unternehmen kontinuierlich ihre Prozesse zu optimieren, um die Leistungsfähigkeit ihrer eigenen Produktionssysteme zu erhöhen. Dabei liegt ein Hauptaugenmerk auf der Reduzierung der Durchlaufzeiten. Toyota hat erkannt, dass der technische Fortschritt und die Reduzierung der reinen Prozesszeiten zu geringeren Potenzialen führt, als die Vermeidung von Verschwendung sämtlicher Prozesse. Die Bearbeitungszeit (bzw. die reine Wertschöpfungszeit) am Produkt beansprucht häufig nur 5-10% der Gesamtdurchlaufzeit.

2.1.2 Leistung und Wirtschaftlichkeit

Marktwirtschaft ist grundsätzlich durch den Zielkonflikt zwischen den beiden Gruppen der Käufer und der Verkäufer geprägt. Die Käufer streben nach Maximierung bei der Leistung bei gleichzeitiger Minimierung der Preise, Verkäufer oder Produzenten nach Maximierung der Preise und Minimierung der aufzuwendenden Leistung. Beide Gruppen arbeiten grundsätzlich nach dem gleichen Prinzip- der Maximierung der Wirtschaftlichkeit und will somit ein möglichst günstiges Verhältnis zwischen Aufwand und Ertrag erzielen. Für die Unternehmensführung folgt daraus, dass auf den unterschiedlichen Ebenen des Unternehmens, die maximale Wirtschaftlichkeit zu sichern ist – d.h. die ‚Extremwerte‘ gemäß Abbildung 2-2 zu realisieren sind. Alle Entscheidungen in den

⁹ WOMACK (2004), S. 16ff.

Unternehmen sind so zu treffen, dass mit den vorhandenen Kapazitäten eine optimale Ausprägung der gesetzten Ziele erreicht werden können.

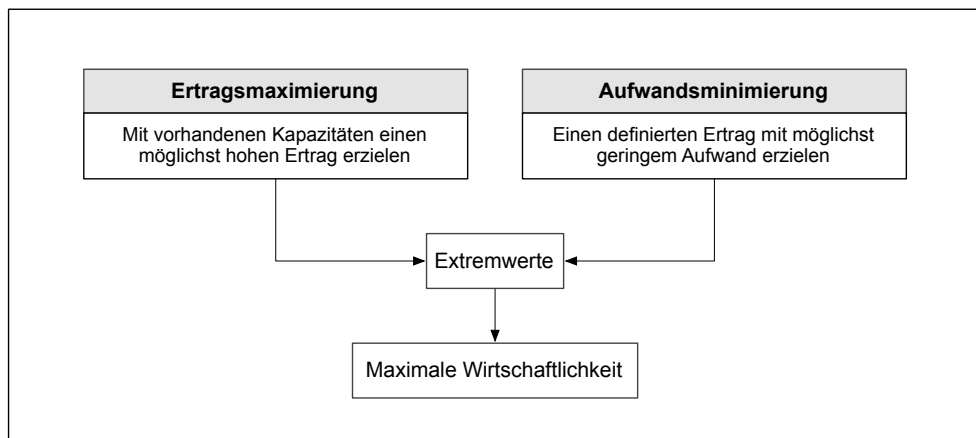


Abbildung 2-2: Extremwerte der Unternehmensführung

In der Literatur wird der Begriff der Wirtschaftlichkeit und der darauf aufbauenden Wirtschaftlichkeitsbewertung nicht einheitlich definiert. Insbesondere unterscheiden sich die vorhandenen Definitionen in Bezug auf das von ihnen gewählte Bewertungsobjekt und die damit verbundenen Bewertungsgrößen. Somit kann der Begriff der **Wirtschaftlichkeit** nur in Abhängigkeit von dem gewählten Bewertungsobjekt (z. B. Wirtschaftlichkeit einer Investition, einer Losgröße oder eines Bereiches) betrachtet werden und nicht als absolute universelle Größe. Als Bewertungsgrößen sind sowohl Einzahlungen und Auszahlungen, Aufwendungen und Erträge, Kosten und Leistungen als auch Kombinationen dieser Größen einsetzbar. Gemeinsamkeit der Begriffsdefinition zur Wirtschaftlichkeit ist die Bewertungsregel nach dem Wirtschaftlichkeitsprinzip, auf Basis einer Verbesserung durch Erhöhung des Quotienten aus monetären Ergebnis (Einzahlungen, Ertrag, Leistung) zu monetärem Mitteleinsatz (Auszahlungen, Aufwand, Kosten). Die **Leistung** (oder genauer: die Arbeitsleistung) ist das Ergebnis einer zielgerichteten Anstrengung von Personen in Verbindung mit dem Einsatz und Verbrauch von Arbeits- und Betriebsmittel in einer bestimmten Zeit (Arbeit pro Zeiteinheit). Die

Arbeitsleistung kann auch als Arbeitsproduktivität gemessen werden, soweit die Eingangs- und Ausgangsgrößen (Input / Output) klar messbar sind. Die Produktivität stellt hierbei eine rein mengenmäßige Größe dar.

$$\text{Leistung (Produktivität)} = \frac{\text{Menge}}{\text{Zeit}} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad \text{2-1: Leistung (Produktivität)}$$

Während die Produktivität das mengenmäßige Verhältnis zwischen Output und Input eines Produktionsprozesses darstellt, wird mit der Wirtschaftlichkeit der wertmäßige Output (Ertrag) dem wertmäßigen Input (Aufwand) gegenübergestellt.

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = \frac{\text{Ertrag}}{\text{Aufwand}} = \frac{\text{Zielerfüllung}}{\text{Miteinsatz}} \quad \text{2-2: Wirtschaftlichkeit}$$

Für die Bewertung von Wertströmen soll gelten: Leistungskenngrößen sind alle Kennzahlen oder ein entsprechendes Verhältnis der Kennzahlen, die einen nicht-monetären Bezug haben (Stück, Zeit, Weg, Menge, Verfügbarkeit, etc.), hingegen Wirtschaftlichkeitskenngrößen sind alle Kennzahlen oder ein entsprechendes Verhältnis der Kennzahlen, die einen monetären Bezug haben (Kosten, Erträge, Investitionen).

2.2 Kennzahlen und Kennzahlensysteme

Eine Möglichkeit zur Unterstützung der Operationalisierung von Zielen bieten Kennzahlen¹⁰ bzw. Kennzahlensysteme, in denen einzelne Kennzahlen zweckdienlich miteinander verknüpft sind. Kennzahlen lassen sich als quantitative Daten definieren, die als bewusste Komplexitätsreduktion über zahlenmäßig erfassbare betriebswirtschaftliche Sachverhalte informieren sollen. Ihre Aufgabe besteht darin, diese zum Teil intransparenten Zusammenhänge auf relativ einfache Weise abzubilden. Sie sollen einen möglichst umfassenden und schnellen Überblick gewährleisten und Führungsinstanzen bei Analysen und zukünftigen Entscheidungen unterstützen. Durch Kennzahlen werden nicht nur betriebliche Zustände dargestellt, sondern gleichzeitig Potenziale

¹⁰ Die Begriffe Kennzahlen bzw. Kenngrößen werden hier als Synonyme verwendet. Analoge Begriffe sind im entsprechenden Kontext auch Zielgrößen oder Zielkenngrößen.

ausgewiesen. Ihr Einsatzbereich reicht damit von der vergangenheits- und zukunftsbezogenen Analyse bis zur entscheidungs- und organisationsbezogenen Steuerung. Kennzahlen lassen sich nach ihrem Charakter in absolute (Differenzen, Summen, Einzelwerte) und Verhältniszahlen (Beziehungszahlen, Gliederungszahlen, Indexzahlen) einteilen. Kennzahlen für die Bewertung von Optimierungsprozessen werden in leistungsorientierte, kostenorientierte und nutzungsorientierte Kennzahlen. Letztere sind eine Kombination aus Leistung und Kosten, dabei sollen diese folgende Anforderungen erfüllen:¹¹

- Validität (Bezug zum Zielparameter)
- Verständlichkeit (Eindeutige Definition)
- Messbarkeit (Zuverlässige Ermittlung der Grunddaten)
- Reproduzierbarkeit (Gleiche Bedingungen bedeuten gleiche Zahlenwerte)
- Einflussmöglichkeit (Erfasste Leistungsmerkmale müssen verändert werden können)
- Wirtschaftlichkeit (Vertretbarer Aufwand bei Ermittlung und Analyse)

Da im Allgemeinen einzelne Kennzahlen nur eine begrenzte Aussagekraft haben, soll in diesem Zusammenhang auf den Begriff des Kennzahlensystems eingegangen werden. Unter einem **Kennzahlensystem** wird im Allgemeinen eine Zusammenstellung von quantitativen Variablen verstanden, wobei die Kennzahlen in einer sachlich sinnvollen Beziehung stehen und so betriebswirtschaftlich sinnvolle Aussagen über die Unternehmungen und ihre Teile ermöglichen und somit für Analyse- und Steuerungszwecke hergeleitet werden können. Analyse-Kennzahlensysteme haben Analyse- und Informationsaufgaben und müssen sich eignen, Sachverhalte in ihre Komponenten zu zerlegen und Zusammenhänge zwischen den Kennzahlen zu zeigen. Steuerungskennzahlensysteme haben Steuerungsaufgaben für verschiedene Organisations- bzw. Problemebenen und müssen Oberziele in Unterziele

¹¹ LIEDTKE (2007), S. 6

zerlegen bzw. ein Gesamtproblem in Teilprobleme aufbrechen können. Nach MEYER betriebswirtschaftliche Kennzahlensysteme umfassen „zwei oder mehr betriebswirtschaftliche Kennzahlen, die in rechentechnischer Verknüpfung oder in einem Systematisierungszusammenhang zueinander stehen und die Information über einen oder mehrere betriebswirtschaftliche Tatbestände beinhalten.“¹² Kennzahlensysteme haben gegenüber einer einzelnen Kennzahl den Vorteil, dass sie zeigen, aus welchen Unterkennzahlen sich eine bestimmte (aggregierte) Kennzahl zusammensetzt. Dadurch lassen sich die Auswirkungen einer Änderung an den anderen Kennzahlen besser ablesen. Sie erfassen die Komplexität eines Unternehmens umfassender, da sie breiter angelegt sind. Kennzahlensysteme lassen sich weiterhin in Rechen-, Ordnungs- und Zielsysteme unterteilen. Von einem Rechensystem spricht man, wenn eine Spitzenkennzahl in weitere Kennzahlen zerlegt werden kann. Eines der bekanntesten Rechensysteme ist das DuPont-System, in dem die Spitzenkennzahlen Return on Investment (ROI) in weitere Unterkennzahlen zerlegt wird.

Aufgrund der rechnerischen Verknüpfung können nur Kennzahlen in ein Kennzahlensystem einbezogen werden, deren Beziehung zueinander quantifizierbar ist. Deshalb beschränkt sich die Anwendbarkeit des Rechensystems auf Sachverhalte, bei denen die qualitativen Aspekte eher eine untergeordnete Rolle spielen. Ein Kennzahlensystem wird als Ordnungssystem bezeichnet, falls für eine bestimmte Fragestellung Kennzahlen zusammengestellt werden. Hierbei werden sowohl rein rechnerisch verknüpfte Kennzahlen als auch Kennzahlen, die in einer rein sachlichen Beziehung zueinander stehen, miteinander verknüpft. Aufgrund der systematischen und vollständigen Erfassung einer Fragestellung durch Anwendung verschiedener Ordnungskriterien entsteht eine Flut von Kennzahlen. Gerade wegen dieser großen Menge von Kennzahlen ist die Datenerhebung und Handhabung meistens sehr aufwendig. In ein Zielsystem gehen dagegen nur Kennzahlen ein, die ein bestimmtes Ziel

¹² MEYER (2007), S. 9

beschreiben. Kennzahlen, die in einem Ordnungssystem aufgrund der Vollständigkeit aufgenommen wurden, entfallen. Da bei einem Zielsystem eine Strukturierung nach übergeordneten Zielen durchgeführt wird, betrachtet man dieses Vorgehen auch als die Erweiterung eines Ordnungssystems. Diese Ziele werden dann wieder in untergeordnete, quantifizierbare Teilziele zerlegt. Aus den Zielen einer Entscheidung ergeben sich Effizienz und Effektivität für den Prozess. Diese lassen sich in den entsprechend klassifizierten Kennzahlen messen.

Effektivitätskennzahlen werden definiert als „Verhältnis zwischen Zielwert (Sollwert) und Zielerreichung (Ist-Wert)“. Beispiele für Effektivitätskennzahlen sind Mengenkennzahlen (Erfüllungsquoten, Stückzahlen), zeitbezogene Kennzahlen (Durchlaufzeit, Termintreue) und Konformitätskennzahlen (Fehlerraten). Effizienzkennzahlen hingegen werden aus dem Quotienten aus Zielerreichung und des zugeordneten Mitteleinsatzes definiert. Als Beispiele seien hier Prozesskosten, Stückkosten, Produktivität oder Deckungsbeiträge genannt.

2.2.1 Bewertung von Leistung in Produktion und Logistik

Eine Fabrik bündelt verschiedene Produktionsfaktoren, um die Wertschöpfung an einem Produkt voranzutreiben. Somit kommt der sicheren Planung und Steuerung der Fertigung innerhalb des Fabrikplanungsprozesses eine herausragende Stellung zu. Kennzahlen sind in der Lage, Schlüsselprozesse zu quantifizieren und Veränderungen sichtbar zu machen. Somit können Kennzahlen Initiator für einen erneuten Planungsprozess sein. Wegen dieser zentralen Rolle, haben sich in der Literatur eine Reihe von Kennzahlen gebildet, die versuchen, den Anforderungen einer akkuraten Planung, Steuerung und Überwachung der Produktion und Logistik gerecht zu werden. Dabei steht vor allem ein ständiger Abgleich zwischen Ist- und Soll-Werten im Vordergrund. Kennzahlen bilden somit die Grundlage eines jeden Bewertungssystems und sollen als wichtiges Instrumentarium für Planungs-, Steuerungs- und Kontrollaufgaben eine objektive Beurteilung von Plan- und Ist-Werten

Bewertung von Wertströmen

Kosten-Nutzen-Betrachtung von Optimierungsszenarien

Pfeffer, M.

2014, XXII, 218 S. 61 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-02127-6