

Kennzahlen zur Effizienz-sicherung in der Produktion

- Noch immer hat die Produktion in Deutschland einen hohen Stellenwert und deutsche Auslandsstandorte eine hohe Reputation, weil deutsch-stämmige Produktionswerke eine hohe Effizienz besitzen.
- Zur Sicherung der Effizienz ist ein differenziertes Konzept fertigungswirtschaftlicher Kennzahlen erforderlich, das von Mitarbeitern unterschiedlicher Hierarchieebenen eigenverantwortlich genutzt werden sollte.
- Zur Messung der Effizienz und zur Definition geeigneter Kennzahlen werden 3 Ansatzpunkte empfohlen: die Messung des Inputs, des Outputs und des Produktionsprozesses.
- Die konkrete Ausprägung des Kennzahlenkonzepts ist dabei in Abhängigkeit der Unternehmenskomplexität und des Informationsbedürfnisses des Managements individuell auszugestalten.

Inhalt	Seite
1 Controlling mit Kennzahlen in der Produktion	89
2 Fertigungswirtschaftliche Controllingkennzahlen im Einzelnen	91
2.1 Inputorientierte Kennzahlen der Fertigung	91
2.1.1 Mitarbeiterbezogene Kennzahlen	91
2.1.2 Anlagenbezogene Kennzahlen	93
2.1.3 Materialbezogene Kennzahlen	95
2.2 Outputorientierte Kennzahlen der Fertigung	95
2.2.1 In Auftrag gegebene Produktionsmenge	96
2.2.2 Produktionsqualität	96
2.2.3 Liefererfüllung bzw. Termintreue	97
2.2.4 Produktionskosten	98
2.2.5 Produktivitätsmessung in der Fertigung	100
2.3 Fertigungsprozessorientierte Kennzahlen	102
3 Kommunikation der Ergebnisse und Umsetzung in Optimierungsmaßnahmen	104
4 Literaturhinweise	109

■ **Der Autor**

Prof. Harald Schnell, Professor/Hochschullehrer der Hochschule Pforzheim und freiberuflicher Trainer.

1 Controlling mit Kennzahlen in der Produktion

Nach wie vor zählen – trotz Globalisierung und Verlagerungen ins Ausland – der industrielle Sektor und damit produzierende Unternehmen mit einem Anteil von 25 % am BIP¹ zu den wichtigsten Wirtschaftszweigen Deutschlands. Noch immer bieten Produktionsunternehmen zahlreiche Arbeitsplätze und tragen maßgeblich zum Wohlstand Deutschlands bei. Entsprechend wichtig ist es, dass die deutschen Produktionsstätten im internationalen Wettbewerb bestehen können. Voraussetzung dafür ist, dass sie hinsichtlich Fertigungstechnik und Fertigungsprozessen effektiv konzipiert sind und in hohem Maße auch effizient genutzt werden. Denn schließlich gilt es aus deutscher Sicht, die Lohnkostenvorteile von Niedriglohnkosten-Standorten zu kompensieren. Aber auch bei Verlagerung von Fertigungsstätten ins Ausland ist eine effektive und effiziente Auslandsproduktion deutscher Unternehmen im internationalen Wettbewerb unerlässlich.

Hoher Stellenwert der Produktion

Voraussetzung hierfür wiederum ist, dass die Produktionsbereiche über ein wirksames, aussagekräftiges Steuerungskonzept verfügen, das sofort erkennen lässt, wie es um die Produktion steht und wo Optimierungspotenziale oder Gestaltungsspielräume im Rahmen der Fertigungsplanung genutzt werden können. Wesentlicher Bestandteil eines jeden Steuerungskonzepts sind dabei Informationen, die oftmals in Form von *„Zahlen aufbereitet werden, die erkennen lassen, wie es um die Fertigung steht“*, eben fertigungswirtschaftliche Kennzahlen.

Differenziertes Kennzahlenkonzept erforderlich

Erfreulicherweise ist es gerade im Produktionsbereich relativ leicht, derartige Messgrößen zur Beurteilung der Produktion zu finden. Fertigungsprozesse sind stark repetitiv, meist standardisiert und weitgehend transparent – trotz oftmals hoher Komplexität –, da sie physisch meist nachvollziehbar sind. Wesentliche Faktoren, wie Produktionsmengen und -zeiten, lassen sich exakt quantifizieren und bieten eine gute Basis für die Definition vielfältiger Kennzahlen.

Ansatzpunkte der Effizienzmessung

Es stellt sich damit für das Produktionscontrolling als Hauptverantwortlicher für die Effektivitäts- und Effizienzmessung in der Fertigung weniger die Frage, ob man überhaupt Messungen durchführen kann, sondern eher die, welcher Art die Messung inhaltlich sein sollte und welche Personen welche Kennzahlen im Blick haben sollten.

Wer hat welche Kennzahlen im Blick?

Entsprechend ist das Produktionscontrolling gefordert, aus dem Katalog möglicher fertigungswirtschaftlicher Kenngröße die für das Unternehmen wichtigsten herauszufiltern. Des Weiteren sind die Einzelkennzahlen zu einem Kennzahlensystem so zusammenzufügen, dass bedeut-

Bestimmung der wichtigsten Kennzahlen

¹ Vgl. Statista, 2014.

same Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge fertigungswirtschaftlicher Prozesse für die entscheidungsverantwortlichen Produktionsmanager und -planer deutlich werden, um darauf aufbauend Effektivität und Effizienz der Fertigung sicherzustellen.

Den gesamten Produktionsprozess messen

Die Diskussion über fertigungswirtschaftliche Kennzahlen und deren mögliche Systematik gibt es bereits seit Längerem. Gemein ist dabei vielen, dass sie oftmals eine 3-Teilung möglicher Einzelkennzahlen in die Kategorien

- inputorientierte Kennzahlen,
- outputorientierte Kennzahlen und
- fertigungsprozessorientierte Kennzahlen

vorschlagen.² Denn die Messung der Fertigungsabläufe sollte den gesamten Produktionsvorgang umfassen. So sollte zunächst der optimale Einsatz der für die Fertigung erforderlichen Produktionsfaktoren, wie Mitarbeiter, Fertigungsanlagen und Fertigungsmaterialien, detailliert gemessen werden. Die Nutzung dieser Ressourcen muss durch einen effizienten Fertigungsprozess gewährleistet werden. Und schließlich sollte am Ende das Produktionsergebnis in Form der gewünschten Leistung hinsichtlich Menge, Termine, Qualität, Kosten und Produktivität stimmen, was ebenfalls die Beurteilung durch geeignete Kennzahlen voraussetzt.

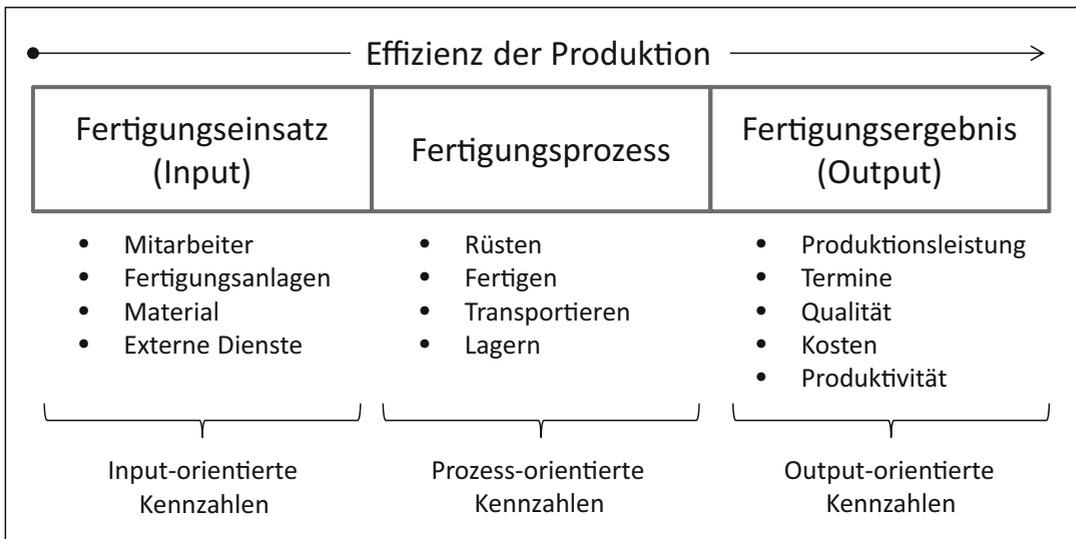


Abb. 1: Effizienzmessung in der Produktion

² Vgl. beispielsweise Männel, 1982, S. 580; Franz, 1999, S. 302–304; Spieker, 1998, S. 229; Schnell, 2012, S. 41 ff.

2 Fertigungswirtschaftliche Controllingkennzahlen im Einzelnen

In Anbetracht der unterschiedlichen Komplexität von Fertigungsunternehmen und des unterschiedlichen Informationsbedürfnisses des Managements sollte ein fertigungswirtschaftliches Kennzahlenkonzept, mit dessen Hilfe die Effizienz der Fertigung gemessen werden kann, stets unternehmensindividuell definiert und praktiziert werden. Der nachfolgende Katalog stellt insofern nur einen Überblick über mögliche fertigungswirtschaftliche Kennzahlen, deren Systematisierung und deren Bedeutung für das einzelne Unternehmen dar.

Unternehmens-
individuelles
Kennzahlen-
konzept

2.1 Inputorientierte Kennzahlen der Fertigung

Der Input einer Produktion ist durch

- den Einsatz von Mitarbeitern,
- die Nutzung von Fertigungsanlagen und
- die Verarbeitung von Rohmaterialien und Zulieferteilen

geprägt. Gelingt es, diese Produktionsfaktoren in Relation zur gewünschten Produktionsmenge optimal einzusetzen, so ist bereits eine wichtige Grundlage für eine hohe Produktivität der Fertigung gegeben.

2.1.1 Mitarbeiterbezogene Kennzahlen

2 absolute Kennzahlen haben mit Blick auf den Mitarbeiterereinsatz den höchsten Stellenwert:

- Der Mitarbeiterbedarf und
- die vorhandene Mitarbeiterkapazität.

Durch Differenzbildung ergibt sich dann die dritte wichtige Kennzahl, die Personalüber- oder -unterdeckung, die durch geeignete Personalanpassungsmaßnahmen (z. B. Überzeit/Kurzarbeit, Einstellungen/Entlassungen, Ent-/Ausleihungen) ausgeglichen werden können.

Während sich die Personalkapazität aus der Personalstatistik ergibt, ist die Bestimmung des Personalbedarfs nach Mitarbeiterkategorie differenziert zu betrachten.

■ Direkte Mitarbeiter

Fertigungsmitarbeiter, die direkt am Produkt Arbeitsschritte durchführen – sie werden entsprechend oftmals auch als „direkte Mitarbeiter“ bezeichnet –, lassen sich mathematisch auf Basis von monatlicher

Produktionsmenge, Fertigungszeiten und durchschnittlichen Anwesenheitszeiten pro Mitarbeiter berechnen. In Anbetracht der oftmals hohen Dynamik, die der Auftragsplanung zugrunde liegt, bietet gerade hier die Berechnung hilfreiche Hinweise über den monatlichen Bedarf an direkten Mitarbeitern.

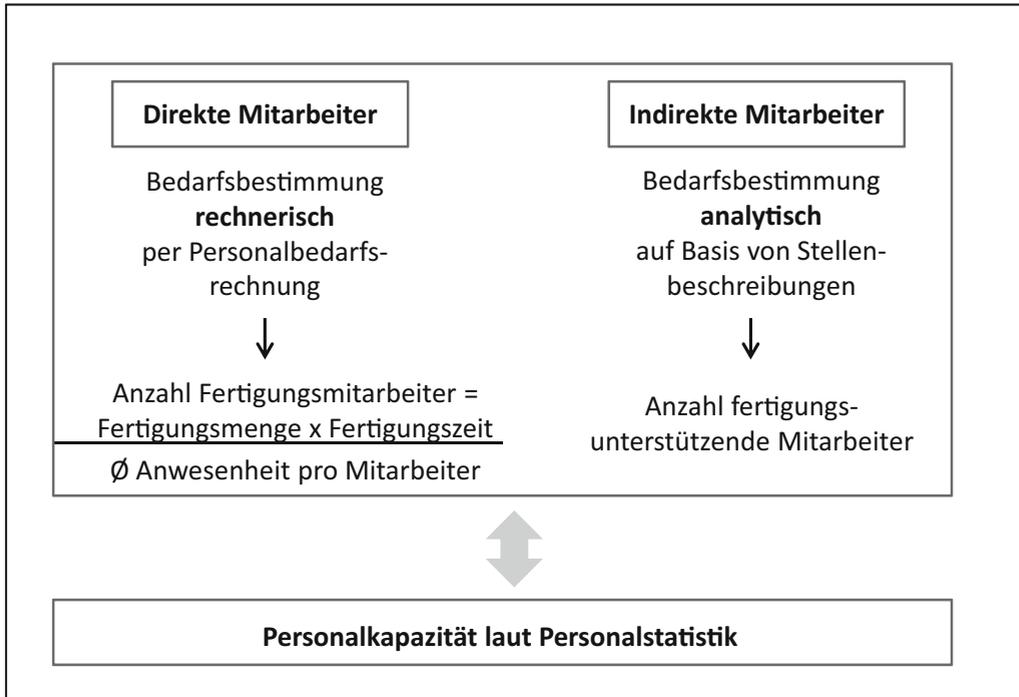


Abb. 2: Bedarf und Kapazität von Fertigungsmitarbeitern

■ Indirekte Mitarbeiter

Weniger dynamisch verändert sich der Bedarf an „indirekten Mitarbeitern“, die in Form von Maschineneinstellern, Transporteuren, Fertigungsplanern oder Qualitätsmanagern, die Fertigung unterstützen und deren Bedarf kaum mit der Produktionsmenge schwankt. Vielmehr hängt die Anzahl der erforderlichen Mitarbeiter hier von Art und Anzahl der vorhandenen und zu betreuenden Fertigungseinrichtungen ab. Mehrbedarf an Personal ergibt sich hier im Grunde erst, wenn Investitionen realisiert werden und die Fertigungskapazität verändert wird. Entsprechend wird der Personalbedarf hier „nur“ analytisch über Stellen- und Aufgabenbeschreibungen und damit nicht produktionsmengenabhängig bestimmt.³

³ Vgl. hierzu Schnell, 2012, S. 54.

Natürlich hängen Personalbedarf und -kapazität von einer Vielzahl weiterer detaillierter Einflussgrößen ab, die ebenfalls als fertigungswirtschaftliche Kennzahlen genutzt werden können. Beispielhaft seien hier einige weitere personalbezogene Kenngrößen erwähnt, die weitgehend selbsterklärend sind:

Weitere Personal-
kennzahlen

- Krankenquote
- Ausbildungsgrad der Belegschaft (z.B. Anzahl angelehrte Mitarbeiter und Fachkräfte)
- Durchschnittsalter der Belegschaft
- Ausländeranteil
- Betriebszugehörigkeit
- Jährliche Weiterbildungszeit der Mitarbeiter
- Geleistete Überstunden im Verhältnis zur gesamten Arbeitszeit eines Zeitraums
- Leistungsgrad der Mitarbeiter
- Fluktuationsrate
- Motivation (z.B. gemessen anhand der Verbesserungsvorschlagsrate)

2.1.2 Anlagenbezogene Kennzahlen

Gerade im Produktionsbereich eines Unternehmens sind regelmäßig umfangreiche Investitionen in Sachmittel, insbesondere in Fertigungsanlagen, erforderlich, die eine hohe Kapitalbindung verursachen. Die maximale Nutzung der Anlagen ist deshalb eine Selbstverständlichkeit und sollte regelmäßig anhand nachfolgender Gradzahlen überprüft werden:

Verfügbar-
keitsgrad

- Verfügbarkeitsgrad
- Auslastungs- bzw. Nutzungsgrad

■ Planbelegungszeit und theoretische Maximalkapazität ermitteln

Die jährliche Planbelegungszeit einer Anlage ergibt sich aus dem Anteil der theoretischen Maximalkapazität (= 365 Tage pro Jahr \times 24 Stunden/Tag), der tatsächlich mit Aufträgen belegt werden soll. Dies hängt u.a. vom Schichtmodell und der Schichtdauer ab, die in den jeweiligen Unternehmen gelten. Bei einem 3-Schichtbetrieb à 7 Stunden pro Schicht ergäbe sich eine Planbelegungszeit von 21 Stunden pro Tag gegenüber der theoretischen Maximalkapazität von 24 Stunden pro Tag. Zieht man von der Planbelegungszeit technisch (z.B. Wartung, Instandhaltung), betrieblich (z.B. Betriebsversammlung, Streik) oder außerbetrieblich (z.B. Feiertage) bedingte Stillstands- bzw. Ausfallzeiten der Maschinen ab, so gelangt man zur verfügbaren Kapazität. Der Quotient

aus verfügbarer Kapazität und Planbelegungszeit ergibt dann den **Verfügbarkeitsgrad**, der – typisch kaufmännisch – oftmals in % angegeben wird.

Auslastungs- bzw. Nutzungsgrad Der **Auslastungsgrad** wird hingegen auf Basis der tatsächlichen Inanspruchnahme der Anlagen, die von der Auftragslage und der tatsächlich gefertigten Produktionsmenge abhängt, ermittelt. Hierzu werden Auslastung (= tatsächliche Produktionsmenge) und technisch verfügbare Kapazität ins Verhältnis gesetzt.

● Maximal-Kapazität	Theoretisch denkbare Laufzeit (365 Tage à 24 Std/Tag)
● Planbelegungszeit	Gepplante Kapazität, die mit Aufträgen belegt werden soll: <i>Schichtlänge in Stunden x Anzahl der Schichten x Anzahl der Arbeitstage pro Periode</i>
● Verfügbare Kapazität	Planbelegungszeit <i>abzüglich</i> technisch, betrieblich und außerbetrieblich bedingter Stillstandszeiten
● Auslastung bzw. Nutzung	Zeit, in der die Maschine auftragsabhängig tatsächlich produziert (auch Maschinenlaufzeit)

● Verfügbarkeitsgrad	Verfügbare Kapazität : Planbelegungszeit
● Nutzungsgrad	Tatsächliche Auslastung : Verfügbare Kapazität

Abb. 3: Messung der Anlageneffizienz anhand von Zeiten und Graden⁴

Maschinenstundensatz Daneben wird der **Maschinenstundensatz** aus Sicht des Controllings gerne als Analyse- und Steuerungsgröße herangezogen und zur Planung und Kontrolle der Anlageneffizienz verwendet. Er berechnet sich aus dem Quotient von Maschinenkosten einerseits und der produktiven Laufzeit (Nutzungszeit) der Maschine andererseits. Per Zeitvergleich lässt sich so feststellen, ob sich eine Verschlechterung oder Verbesserung der Anlagensituation ergeben hat. So können die rückläufige Laufzeit der Anlage einerseits oder steigende Betriebskosten andererseits zu einem Anstieg des Maschinenstundensatzes führen. Beide Ursachen sind negativ zu bewerten und durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Reparatur der Maschine zur Vermeidung von Stillständen, Austausch von Teilen zur Einsparung von Energie- oder Instandsetzungskosten) zu beheben.

⁴ Schnell, 2012, S. 56.

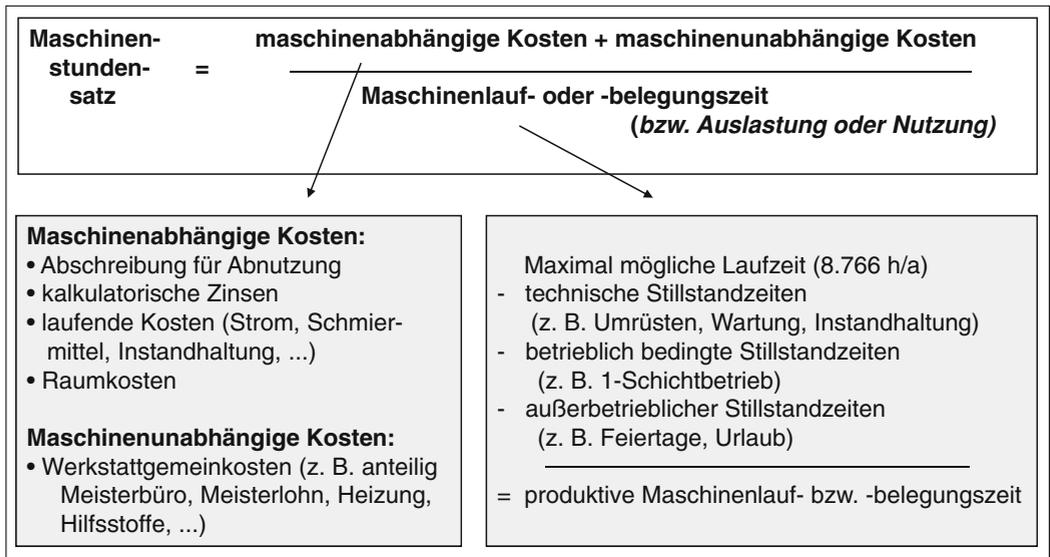


Abb. 4: Maschinenstundensatz als Kenngröße der Anlageneffizienzmessung

2.1.3 Materialbezogene Kennzahlen

Der Messung der Effizienz des Materialeinsatzes durch das Produktionscontrolling kommt nur eine geringe Bedeutung zu. Zwar liegt der Materialanteil in vielen Produktionen bei bis zu 85 % der gesamten Produktionsleistung, allerdings ist der Materialeinsatz von den Fertigungsverantwortlichen kaum oder überhaupt beeinflussbar. Denn die Materialart und Materialeinsatzmenge pro Produkt wird von der Entwicklung vorgegeben und ist über die Stückliste fest definiert. Die Sicherung der Materialqualität und -kosten wiederum liegt in der Verantwortung von Einkauf und Qualitätsmanagement. Allenfalls kann die Fertigung über Verweis auf Kennzahlen zur **Teilevielfalt** und **Teileverwendungshäufigkeit** Anstöße geben, die Komplexität des Materialeinsatzes zu senken, indem verstärkt Gleichteile in den Produkten eingesetzt werden.

Kennzahlen zum Materialeinsatz wenig bedeutsam

2.2 Outputorientierte Kennzahlen der Fertigung

Am wichtigsten erscheint auf den ersten Blick die Messung des Produktionsergebnisses („Output“). Denn ein Verfehlen der Produktionsziele wird von Unternehmensleitung und Kunden unmittelbar wahrgenommen und deshalb besonders negativ bewertet. Dies gilt dabei für die

1. Erbringung der in Auftrag gegebenen Produktionsmenge,
2. Einhaltung der geforderten Produktionsqualität,