

# T & P Production

Zeitschrift für industrielle Informationstechnologie



Produkt-  
Informations-  
Service ab S.43

Manufacturing Scorecard (MSC):

## Prozessorientierte Kennzahlen in der Fertigung

(S.6)

mpdv

MES für den  
Mittelstand

(S.16)

Marktübersicht:  
Product Lifecycle  
Management

(S.32)

ERP-  
Zufriedenheitsstudie

(S.18)

## Manufacturing Scorecard (MSC):

# Prozessorientierte Kennzahlen in der Fertigung

Jedes Unternehmen benötigt aussagekräftige Kennzahlen, um die Erreichung festgelegter Ziele permanent zu überprüfen, um Entscheidungen treffen zu können und um Informationen über die Auswirkungen von Veränderungen zu bekommen. Ohne diese Kennzahlen gleicht der Fabrikalltag einem Blindflug, ähnlich dem eines Flugzeugs ohne Instrumente.

**W**ährend Kennzahlen im Finanzbereich weit verbreitet sind, z.B. Umsatzrentabilität, Cashflow, Return on Investment (ROI), zögern die meisten Unternehmen beim Antworten auf die Frage, mit welchen Kennzahlen sie ihre wertschöpfenden Prozesse steuern. Untersuchungen haben sogar ergeben, dass die Hälfte aller Unternehmen überhaupt keine Kennzahlen einsetzt. Die andere Hälfte ist mit ihren vorhandenen Kennzahlen unzufrieden. Dies verwundert vor dem Hintergrund, dass doch der prozessorientierte Ansatz in den aktuellen Zertifizierungsnormen DIN EN ISO 9001:2000 oder ISO/TS 16949 gefordert wird. Es stellt sich daher die Frage, warum den prozessorientierten Kennzahlen

in der Fertigung bisher nicht mehr Bedeutung zugemessen wurde.

### Ursache 1: Die Definition der Wirtschaftlichkeit

Unternehmen versuchen die Wirtschaftlichkeit über die Produktherstellung mit Hilfe der Zielgröße „Stückkosten“ zu definieren. Sie konzentrieren sich daher auf eine Verbesserung der Bearbeitungstechnik, zum Beispiel durch schnellere Maschinen, bessere Werkzeuge, Zuführungen und Verfahren sowie auf Kostensenkungen im Bereich Personal und Material. Weitere Verbesserungen im Bereich der Bearbeitungstechnik lassen sich jedoch nur noch schwer erzielen, zudem sind sie sehr kostenintensiv und wirken nicht lange, da der Wettbewerber meist die gleichen Maschinen einsetzt und das Material beim gleichen Lieferanten einkauft. Durch die Konzentration auf die Bearbeitungstechnik werden darüber hinaus erhebliche Verschwendungen in Form von „Nichtleistung“ in der Fertigung übersehen. Von der gesamten Durchlaufzeit eines Produktes entfallen durchschnittlich nur ca. 5% bis 10% auf die wertschöpfende Bearbeitung. Die übrigen Zeitanteile verteilen sich auf ungeplante Betriebsunterbrechungen sowie Warte- und Liegezeiten. In diesen nicht-wertschöpfenden Zeiten wird die Fabrik ungenutzt bereitgestellt und verursacht Kosten. Also liegt das große Einsparpotenzial nicht in einer weiteren Reduzierung der Stückkosten, sondern vielmehr in einer Verbesserung der Abläufe - also der Fertigungsprozesse. An die Stelle der kostenorientierten Wirtschaftlichkeit eines Produktes tritt die Wirtschaftlichkeit der Prozesse.

SYSTEMS	Halle A1, Stand 318
K-Messe	Halle 11, Stand D47
MTQ	Halle 4, Stand 4103

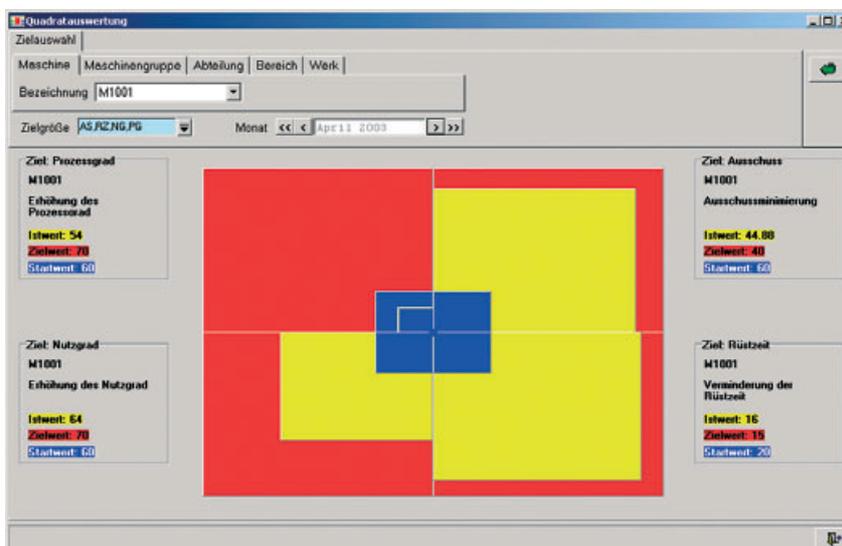


Bild 1: Permanente Visualisierung der Zielvorgaben und Messgrößen auf der Wertschöpfungsebene durch die Manufacturing Scorecard des MES Hydra von MPDV.

## Ursache 2: Mangelnde Transparenz in der Fertigung

Eine weitere Ursache für die bisher wenig beachteten prozessorientierten Kennzahlen liegt sicher auch in der mangelnden Transparenz der wertschöpfenden Prozesse in der Fertigung. Nur wenn prozessnahe Messgrößen vorliegen, können auch die entsprechenden Kennzahlen gebildet werden. Ohne den Einsatz eines Manufacturing Execution Systems (MES) mit der Möglichkeit der Betriebsdatenerfassung bleiben jedoch die Vorgänge innerhalb der Fertigung zwischen der Auftragserteilung vom ERP/PPS-System und der Fertigmeldung durch den Werker weitestgehend verborgen. Nirgendwo werden die zur Bildung von Kennzahlen wichtigen Messgrößen wie die Zeitanteile entlang der Durchlaufzeit mit Rüstzeit, Bearbeitungszeit, Warte- und Liegezeiten, sonstige Betriebsunterbrechungen, Störgründe, Fertigungsfortschritt, Umlaufbestände (work in process), Maschinenauslastung etc. systematisch erfasst. Also können auch keine prozessnahen Kennzahlen gebildet werden. Die Voraussetzung zur Erschließung des Prozesspotenzials in der Fertigung sowie zur Bildung prozessorientierter Kennzahlen ist daher die vollständige Transparenz aller wertschöpfenden Vorgänge, wie sie Manufacturing Execution Systeme (MES) bieten. Sie erfassen zeitnah alle Informationen mittels automatischer Maschinendatenerfassung und Terminals zur An- und Abmeldung von Arbeitsgängen sowie durch die Erfassung aller Störgründe der Fertigungsprozesse.

## Manufacturing Scorecard: permanente Prozesslenkung

Auf Basis der mit einem Manufacturing Execution System (MES) erreichten Prozesstransparenz lassen sich nun prozessorientierte Kennzahlen entwickeln. Hierbei hilft die Methode Manufacturing Scorecard: sie ermöglicht es, strategische Unternehmensziele schrittweise auf die Wertschöpfungsebene herunterzubrechen, um sie den Mitarbeitern vor Ort in Form von prozessorientierten Kennzahlen zur permanenten Umsetzung vorzugeben. Das Vorgehen der Manufacturing Scorecard gliedert sich in vier Schritte:

### Schritt 1

Zunächst gilt es, die strategischen Ziele zu ermitteln und festzustellen, welches die wichtigsten Werttreiber im Hinblick auf die



Bild 2: Beispiel einer Stillstandsanalyse. Durch die Vorgaben werden die Mitarbeiter angeleitet, eigene und unter Umständen neue Wege zu finden, um die Ziele zu erreichen. Die Mitarbeiter haben mit Hydra jederzeit Zugriff auf die aktuellen Kennzahlen.

beabsichtigten Verbesserungspotenziale, also das Prozessergebnis, sind. Ein solches Ziel könnte beispielsweise die „Flexibilität“ sein.

### Schritt 2

Auf die Festlegung der Ziele folgt die Ermittlung von messbaren Kennzahlen, mit Hilfe derer die strategischen Ziele dargestellt werden können. Wichtig ist hierbei, dass die Größen messbar sind, denn was man nicht messen kann, kann man auch nicht verbessern. Solche Kennzahlen sind zum Beispiel Bestände, Wartezeiten, Liegezeiten, Lieferzeiten, Unterbrechungen, Rüstzeiten und Nutzungszeiten.

### Schritt 3

Im dritten Schritt geht es darum, Kennzahlen als Vorgaben für die Mitarbeiter zu ermitteln. Beispiele solcher Kennzahlen für die Mitarbeiter sind der Nutzgrad (Hauptnutzungszeit/Durchlaufzeit), der Beleggrad (Maschinenbelegzeit/Durchlaufzeit), Bearbeitungsgrad (Hauptnutzungszeit/Belegzeit) oder der OEE-Index (Overall Equipment Efficiency), ein Index für die Gesamtanlageneffizienz, bestehend aus dem Produkt der Produktivität (Hauptnutzungszeit/Belegzeit), der Effektivität (Istzyklus/Sollzyklus) und der Qualität (Gutmenge/Gesamtmenge). Bei der Erstellung der Kennzahlen ist zu beachten, dass diese nicht im Konflikt zu anderen Vorgaben stehen und dass sie operabel, d.h. durch den Mitarbeiter beeinflussbar, sind.

### Schritt 4

Der letzte Schritt umfasst dann die Definition von Maßnahmen zur permanenten Prozessverbesserung, d.h. das Schaffen von Regelkreisen und organisatorischen Voraussetzungen durch einen definierten Workflow (z.B. PDCA-Circle: Plan - Do - Check - Act) zur systematischen Fehlerbearbeitung. Fehler und Abweichungen, die einmal erkannt wurden, müssen korrigiert werden und dürfen nicht noch einmal auftreten, analog zur Luftfahrt, wo jeder Unfall das Fliegen sicherer macht.

## Unterstützung des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP)

Durch Visualisierung der mitarbeiterbezogenen Kennzahlen direkt vor Ort am Arbeitsplatz erfährt der Mitarbeiter nicht nur, wie sein „aktueller Stand“ ist, sondern er lernt auch, wie er sich und damit das Unternehmen verbessern kann. Bei der bisherigen kostenorientierten Fertigung kennt der Mitarbeiter weder seinen aktuellen Stand, noch weiß er, wie er sich verhalten muss, um im Sinne der Unternehmensziele zu handeln. Dies zeigt sich bei alltäglichen Fragestellungen wie:

„Ist es besser, nur einmal zu rüsten und die Fertigungslose zu erhöhen, um die Rüstkosten zu senken, oder sollte jeweils nur der aktuelle Bedarf produziert werden mit dem Risiko häufiger Werkzeugwechsel und damit verbundenen Stillstandszeiten?“



Bild 3: Kontinuierliche Verfolgung der Auswirkung von KVP-Maßnahmen in Echtzeit am Beispiel einer Ausschussentwicklung.

„Die Maschine ist gerade frei. Ist es besser, sie abzustellen, oder soll man Artikel, die erfahrungsgemäß wieder kommen, schon einmal vorarbeiten?“

„Soll man das restliche Material noch durchlaufen lassen oder besser den Rest zum Einlagern zurückzubringen?“

„Darf man ältere Maschinen mit höherem Stundensatz einsetzen oder ist es besser zu warten, bis eine günstigere Maschine frei wird?“

Die Einbindung der Mitarbeiter vor Ort durch prozessorientierte Kennzahlen bewirkt, dass direkt auf der operativen Ebene kleinste Regelkreise geschaffen werden, die überlagerten Regelkreisen durch die Zeit- und Prozessnähe weit überlegen sind. Durch die Vorgaben werden die Mitarbeiter angeleitet, eigene und unter Umständen neue Wege zu finden, um die Ziele zu erreichen, wodurch KVP-Aktivitäten (KVP = kontinuierlicher Verbesserungsprozess) des Unternehmens wirkungsvoll unterstützt werden. Die Auswirkungen durchgeführter Maßnahmen lassen sich aufgrund der Prozessnähe eines MES jederzeit in Echtzeit visualisieren:

### Manufacturing Scorecard für die Gruppenarbeit

Je komplexer die Produktionsabläufe sind, desto geringer ist die Einflussnahme eines einzelnen Mitarbeiters auf das Prozessergebnis. Es liegt daher nahe, alle an einem Prozessergebnis beteiligten Mitarbeiter zu einer Gruppe zusammenzufassen und ihnen die gleichen Zielvorgaben zu geben. So könnte zum Beispiel am Prozess „Rüsten“ nicht nur der Einrichter, sondern auch der Staplerfahrer und die Werkzeuginstandhaltung beteiligt werden, um einen reibungslosen Ablauf beim Rüsten zu gewährleisten. Der aktuelle „Spielstand“ mit Start- und Zielwert kann der Gruppe mit Hilfe eines MES-Systems auf einem so-

genannten „Gruppen-i-Punkt-Terminal“ visualisiert werden, wodurch die Gruppe motiviert wird, ihren Stand zu verbessern. Die Gruppe bildet daher die ideale Organisationsform für eine prozessorientierte Fertigung.

### Zielvereinbarung und Prämientlohnung

Die mit Hilfe der Methode Manufacturing Scorecard ermittelten Kennzahlen bieten sich auch als Basis für Zielvereinbarungen und Prämientlohnung an, da sie direkt durch die Gruppe bzw. den Mitarbeiter beeinflussbar sind. Ein Manufacturing Execution System (MES) ermöglicht es der Gruppe bzw. den Mitarbeitern, jederzeit ihren aktuellen Stand abzurufen. In der Praxis trifft man heute auf unterschiedliche Prämiengrundlagen, von denen drei nachstehend kurz beschrieben werden:

#### Prämierung nach Nutzgrad

Die ausschließliche Prämierung des Nutzgrades (Anteil der Hauptnutzungszeit an der zur Verfügung stehenden Schichtzeit) ist ein häufig angewandtes Modell. Es bewirkt eine

Reduzierung der nicht wertschöpfenden Nebenzeiten einschließlich des Rüstens.

#### Prämierung nach verknüpften Zielvorgaben (OEE-Index)

Man geht mehr und mehr dazu über, mehrere Kennzahlen in die Abrechnung einzubeziehen. Ein Beispiel dafür ist der von Ford eingeführte OEE-Index.

#### Prämierung nach dem Nutzgrad der Arbeitszeit

In diesem Modell ist der Anteil der wertschöpfend eingesetzten Arbeitszeit (Hauptnutzungszeit) zur Anwesenheitszeit die Grundlage der Prämie. Das führt zur Reduzierung der nicht wertschöpfenden Nebenzeiten.

### Fazit

Mit prozessorientierten Kennzahlen lassen sich erhebliche Prozessreserven in der Fertigung erschließen. Voraussetzung dafür ist jedoch eine vollständige Prozesstransparenz, die durch den Einsatz eines Manufacturing Execution Systems (MES) erreicht werden kann. Mit Hilfe der Methode Manufacturing Scorecard können die strategischen Unternehmensziele schrittweise auf die operative Ebene heruntergebrochen und den Mitarbeitern in Form von prozessorientierten Kennzahlen zur permanenten Umsetzung vorgegeben werden. Damit werden die KVP-Aktivitäten wirkungsvoll unterstützt und die Basis für Zielvereinbarungen und Prämientlohnung geschaffen.

### Info

Der Autor Jochen Schumacher ist Leiter des MPDV Campus, einer Initiative der MPDV Mikrolab GmbH.

[www.mpdv.de](http://www.mpdv.de)

### Buchtipp: Manufacturing Scorecard

Bessere Wertschöpfung durch effizientere Prozesse - wie ist dies möglich? Mit der von ihnen entwickelten Manufacturing Scorecard zeigen die Autoren Dr. Jürgen Kletti und Otto Brauckmann, wie kundenorientierte Strategien mit quantifizierbaren Zielgrößen (etwa Verkürzung der Liefer- und Durchlaufzeit; Verringerung der Bestände; Verbesserung der Maschinenauslastung) zum Gewinnwachstum jenseits der Kosteneffizienz umgesetzt werden können. Eine Vielzahl von Praxisbeispielen ergänzt die Ausführungen. Das Buch wendet sich an Produktions- und Betriebsleiter, Geschäftsführer und Firmeninhaber.

**GWV Fachverlage, 160 Seiten;**  
**EUR 39,90, ISBN 3-409-12582-5**

