

2 Häufige Schwachstellen in der Fertigung

2.1 Schwachstellen im Überblick

Der Focus der modernen Fertigung im globalen Umfeld verschiebt sich weg vom Produkt und seiner Herkunft (Fertigungstiefe) hin zur Wahrnehmung des Anbieters (OEM). Dieser Wandel hat entscheidende Folgen für den unternehmerischen Alltag: Verbesserungen der Wirtschaftlichkeit und damit der Marktpositionen, die in der Vergangenheit über eine Verbesserung der Bearbeitung und der dazu eingesetzten Fertigungstechnologie versucht wurden, müssen in der Zukunft über völlig andere Leistungsparameter gelöst werden. Der Kunde entscheidet sich zunehmend weniger für die Produkte – diese werden im globalen Markt von vielen Herstellern in vergleichbarer Qualität angeboten – als für den Anbieter. Damit muss jeder Anbieter versuchen, im gesamten Wertschöpfungsprozess auf diese Anforderungen hin zu reagieren. Die Schwachstellen in vielen Unternehmen entstehen durch das Abkoppeln der internen Produktionsziele von den Kunden- und Marktanforderungen. Das zeigt sich drastisch in der **Durchlaufzeit**. Eine Aufteilung der Durchlaufzeit in 5 Prozent Bearbeitungs- und damit Werterhöhungszeit, die vom Kunden bezahlt werden gegenüber 95 Prozent Warte- und Liegezeiten, die von Kunden nicht vergütet werden, signalisiert betriebliches Chaos. **Läger** entstehen durch den Unterschied zwischen Lieferlosen und Fertigungslosen. Läger sind erhebliche Ertragsfresser, die aber in die Berechnung der Kosten kaum eingehen. **Bestände** (Work in Process) sind Missmanagement. Sie entstehen durch eine nicht synchronisierte Fertigung, also Bearbeitungsschritten mit unterschiedlichen Taktzeiten, durch die Staus im Materialfluss entstehen. Die **Termintreue** wird erheblich durch interne Kostenziele wie Maschinenauslastungen und optimale Fertigungslose beeinträchtigt. In vielen Unternehmen ist die dominante Zielgröße die Anlagenproduktivität. Aus der Sicht des Kunden aber ist nichts so teuer, wie eine hohe Maschinenauslastung – auch hier stoßen Kundenforderungen und interne Kostenanforderungen aufeinander. **Flexibilität** bedeutet, schnell auf Kundenwünsche wie Lieferfähigkeit und Termine reagieren zu können. Dem stehen in den Unternehmen aber die oben genannten internen Ziele wie Anlagenutzung, und daraus resultierende Bestände sowie der unproduktiven Liege- und Wartezeiten gegenüber. **Transparenz** gibt es im traditionellen Unternehmen nicht. Die internen Abläufe werden überwiegend manuell durch Aufschreibungen und Berichte erfasst. Die internen Abläufe werden damit entweder gar nicht, oder zu spät oder verfälscht dargestellt. Die **Planungsqualität** ist eine Funktion des Planungshorizontes. Bei Lieferzeiten im Wochen- und Monatsbereich ist keine Planung mehr möglich. Planung ersetzt dann Zufall durch Irrtum. Das führt dann im betriebli-

chen Alltag dazu, dass die Arbeit der Fertigungssteuerung eine permanente Baustellenarbeit ist. **Mitarbeiterproduktivität** ist eine gefühlte Größe. Mitarbeiter wissen – im Gegensatz zum Sportler – nicht, wie gut sie sind, und was sie tun können, um sich und das Unternehmen zu verbessern. **Produktqualität** ist im heutigen Fertigungs- und Marktumfeld keine Zielgröße, sondern eine Voraussetzung, um weiter mitspielen zu können. Qualität ist damit eine Eigenschaft des operativen Geschäftes. Trotzdem führt die Qualitätssicherung in den Unternehmen zu einer aufwändigen Parallelbürokratie. **Ressourcenlenkung** im Sinne einer Ausrichtung der immer knappen Ressourcen am Prozessergebnis spielt in den Unternehmen keine Rolle. Durchgängig wird die Wirtschaftlichkeit an den Zahlen des betrieblichen Rechnungswesens mit der Zielgröße Stückkosten ausgerichtet. Dazu unterstellt die **Kostenrechnung** eine verursachungsgerechte Zuordnung der Verbräuche auf den Kostenträger. Im heutigen Fertigungsumfeld haben die Unternehmen ca. 80 Prozent Gemeinkosten (ohne Material), damit lassen sich 80 Prozent aller Kosten nicht auf den Kostenträger verursachungsgerecht zuordnen. Die Ausrichtung der Wirtschaftlichkeit an den Stückkosten führt zu riesigen Verschwendungen.

2.2 Durchlaufzeiten

Nach verschiedenen Untersuchungen und eigenen Erfahrungen entfallen 90 Prozent der Durchlaufzeiten auf unproduktive Warte- und Liegezeiten. Dieses Verhältnis, welches in vielen Unternehmen noch weitaus krasser ist, bedeutet organisatorisches Chaos (Brauckmann 2002). Für diese Zeitanteile müssen Ressourcen in erheblichem Umfang bereitgestellt werden, welche vom Kunden nicht vergütet werden. Hier liegt ein erhebliches unerschlossenes Verschwendungspotenzial für viele Unternehmen.

2.2.1 Durchlaufzeit und Wirtschaftlichkeit

Dazu ein Gedankenexperiment: Was wäre, wenn man nur zwei Tage Durchlaufzeit hätte?

- Man könnte ausschließlich auftragsbezogen disponieren,
- dadurch würden sich Absatzpläne erübrigen,
- das Unternehmen hätte keinen Steuerungsaufwand,
- es hätte keine Vorräte
- und dadurch eine hohe Liquidität.
- Man könnte in zwei Tagen liefern,
- wäre dadurch bei den Kunden begehrt,
- was sich wieder auf die Preise niederschläge.

Der wirtschaftliche Vorteil einer kurzen Lieferzeit ist für die meisten Praktiker unbestritten. Schon eine nachhaltige Verbesserung des oben angenommenen Verhältnisses von 10 Prozent Bearbeitungszeit und entsprechend 90 Prozent Warte- und Liegezeiten auf eine Relation von 20:80 hätte für jedes Unternehmen erhebliche Konsequenzen: Die Durchlaufzeiten, die Bestände und die Lieferzeiten halbierten sich bei einer gleichzeitigen Erhöhung der Liquidität. Dass den Durchlaufzeiten eine erhebliche Bedeutung als Maß für die Wirtschaftlichkeit zukommt, zeigt das Beispiel von General Motors. Man hat dort eine Verkürzung der Durchlaufzeit von 32 Stunden auf 19 Stunden als Zielgröße angekündigt. Die Abbildung 2.1 zeigt ein Wertschöpfungsdiagramm und die verschiedenen Zeiteile der gesamten Durchlaufzeit.

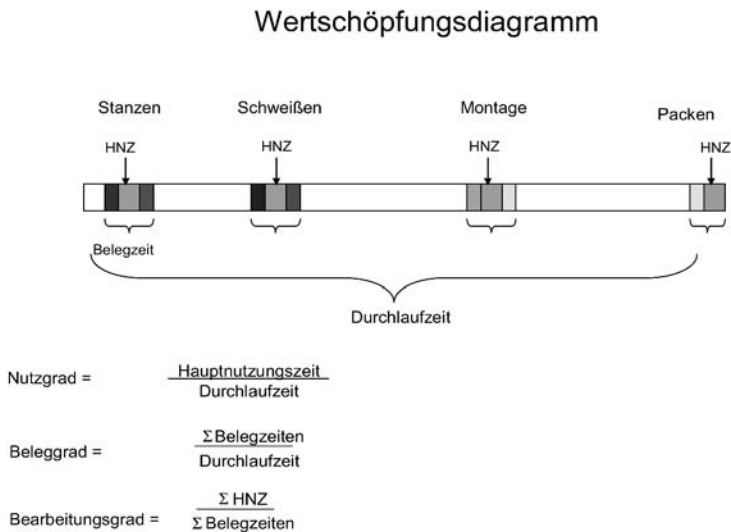


Abb. 2.1 Wertschöpfungsdiagramm

Daraus gehen hervor: Die Hauptnutzungszeiten (HNZ), die Belegzeiten mit den unterschiedlichsten Zeiteanteilen wie Rüsten und Anfahren und die ungeplanten Betriebsunterbrechungen wie Werkzeugmangel, Werkzeugbruch, Materialmangel, Personalmangel- um nur die wichtigsten zu nennen.

2.2.2 Schwachstellen der Durchlaufzeit

Das Problem in der Praxis besteht in der fehlenden Messbarkeit der Durchlaufzeiten. Was man nicht messen kann, wird entsprechend auch nicht zu einer Zielgröße. Die traditionellen manuellen Aufschreibungen können weder ein zeitnahes noch ein zuverlässiges Bild der internen Abläufe wiedergeben. Trotzdem sind

manuell erstellte Listen und Berichte immer noch die häufigste Technik, die Fertigung zu lenken.

Die Hauptnutzungszeit

Die Erfassung der Hauptnutzungszeit als der einzige Zeitanteil, den der Markt vergütet, erfolgt in der Praxis wahlweise über Rückmeldungen eines abgearbeiteten Auftrags entweder am Auftragsende oder als Teilmengenbuchung zum Schichtende. Diese Rückmeldung kann in ein ERP-System gebucht werden. Sie umfasst in der Regel nur die gefertigte Stückzahl – wobei eine genaue Erfassung der Stückzahl in den meisten Fällen gar nicht möglich ist: Die Maschinenzähler sind zu ungenau und eine Erfassung durch Zählen oder Verwiegen ist meist zu teuer.

Rüsten und Anfahren

Rüsten und Anfahren fasst man als Nebennutzungszeiten zusammen. Sie sind in vielen Fällen technisch bedingt. Da eine manuelle Erfassung dieser Zeitanteile in der Fertigung zu aufwändig und zu ungenau ist und weiterhin die permanente Berechnung eines NNZ Index ($\text{NNZ} / \text{Belegzeit}$) nicht erfolgt, wird eine Verringerung von Rüsten und Anfahren nicht zur Zielgröße: Das Rüsten bleibt wie immer in der Verantwortung der Einrichter. Eine überwältigende Anzahl von Unternehmen hat dagegen durch die Zielsetzung Rüstzeitverkürzung eine dramatische Verbesserung seiner Rüstprozesse erzielt.

Ungeplante Betriebunterbrechungen

Der Topf der ungeplanten Betriebunterbrechungen ist groß. Der Katalog der Unterbrechungsgründe umfasst in vielen Unternehmen bis zu dreißig verschiedene Ausfallgründe. In vielen Fällen werden diese immer wieder auftretenden Störungen hingenommen. Das heißt für die Praxis: Es passieren immer wieder die gleichen Fehler. Obwohl jede Organisation ein unbegrenztes Verbesserungspotenzial hat, ist eine systematische permanente Verbesserung (KVP / Kaizen) heute für die operative Ebene nicht Stand der Technik.

2.2.3 Kennzahlen der Durchlaufzeit

Die Verknüpfung der Zeitanteile der Durchlaufzeiten zu Kennzahlen liefert wichtige Vorgaben für die Mitarbeit. Die Tabelle 2.1 zeigt verschiedene einfache Indizes und ihre Bedeutung für die Fertigung.

Tabelle 2.1 Kennzahlen der Durchlaufzeit

Kennzahl	Bedeutung für die Fertigung
Nutzgrad	Der Nutzgrad beschreibt den Anteil der Bearbeitungszeit an der gesamten Durchlaufzeit. Der Nutzgrad ist ein Index für die Prozessfähigkeit der Fertigung
Beleggrad	Der Beleggrad beschreibt den Anteil der Auftragsbelegung an den verschiedenen Bearbeitungsstufen im Verhältnis zur gesamten Durchlaufzeit. Der Beleggrad ist ein Maß für die Prozessverknüpfung und damit auch für die Höhe der Umlaufbestände.
Bearbeitungsgrad	Der Bearbeitungsgrad beschreibt den Anteil der Hauptnutzungszeit während der Inanspruchnahme des jeweiligen Betriebsmittels. Der Bearbeitungsgrad ist ein Maß für die Prozesssicherheit.

2.2.4 Durchlaufzeiten und Lieferantenbeurteilung

Der Kunde im globalen Markt entscheidet sich nicht für ein Produkt, sondern für einen Anbieter – jedenfalls immer dann, wenn der Anbieter kein Monopolist ist und er das Produkt bei einem anderen Anbieter beziehen kann oder könnte. Es ist gerade die entscheidende Auswirkung der Globalisierung, dass sich der Focus verschiebt weg vom Produkt und seiner Herkunft (Fertigungstiefe) hin zu Wahrnehmung und der Servicefähigkeit des Herstellers (OEM). Wie wird der Hersteller vom Kunden wahrgenommen? Die Abbildung 2.2 zeigt beispielhaft Lieferfähigkeit, Flexibilität oder Liefertreue als entscheidende Leistungsmerkmale, die einen direkten Bezug zur Durchlaufzeit haben.

Eine kurze Durchlaufzeit hat aus der Sicht des Kunden erhebliche Vorteile für die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens. Kurze Durchlaufzeiten führen:

- zu einer verbesserten Lieferfähigkeit
- einer hohen Flexibilität (Reaktion auf Kundenwünsche)
- einer hohen Termintreue und damit zu einer
- verbesserten Lieferantenbeurteilung

Obwohl kurze Durchlaufzeiten einen erheblichen Einfluss auf die Marktposition des Unternehmens haben, lassen sich diese Vorteile in der Systematik der Kostenrechnung nicht rechnen: Die Kalkulationen können den Zeitfaktor nicht berücksichtigen, die Vorkalkulationen sind für eine lange oder kurze Durchlaufzeit gleich.

Wirtschaftlichkeit als Prozesseigenschaft

Die Wirtschaftlichkeit im modernen Fertigungsumfeld ist keine Eigenschaft der Produkte, sondern der Prozesse



Der Kunde entscheidet sich nicht für das Produkt, sondern für den Anbieter

Abb. 2.2 Servicemerkmale des Herstellers

2.3 Termintreue

Obwohl die Termintreue ein entscheidendes Merkmal in jeder Lieferantenbeurteilung ist, sind die Anstrengungen zur Termineinhaltung in vielen Unternehmen chaotisch. Lieferzusagen an den Kunden von mehr als 10 Tagen sind – wie jede Planung – prinzipiell fehlerbehaftet. Planung ersetzt lediglich Zufall durch einen organisierten Irrtum. Das führt in der Praxis dazu, dass die Arbeit der Fertigungssteuerung oder der AV eine permanente Baustellenarbeit ist: Es werden die Löcher von morgen gestopft und die für übermorgen aufgerissen.

Das Bild 2.3 zeigt einen typischen Auftragsdurchlauf mit fünf Arbeitsgängen. Darin steht einer sehr kurzen (planbaren) Bearbeitungszeit (Hauptnutzungszeiten und Nebennutzungszeiten) eine um ein vielfaches größere und kaum planbare Lieferzeit gegenüber.

Liege- und Wartezeiten – die schwarzen Löcher in der Fertigung

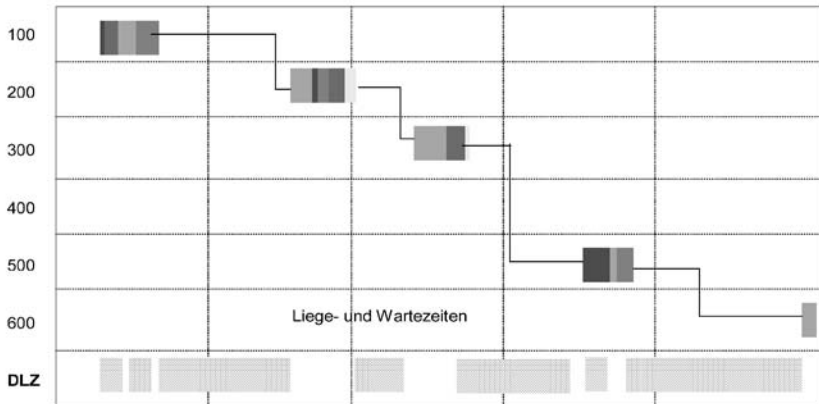


Abb. 2.3 Ein typisches Durchlaufdiagramm für den mehrstufigen Serienfertiger

2.3.1 Unsichere Planvorgaben

Die Planzeiten für die Durchlaufsteuerung werden in der Regel in den PPS-/ERP-Systemen gepflegt. Dazu gehören insbesondere Stücklisten und Arbeitspläne, welche Daten zur Durchlaufsteuerung und Nachkalkulation enthalten wie z.B.:

- Bearbeitungszeiten (T_e)
- Rüstzeiten (T_r)
- Materialverbräuche
- Materialarten
- Zukaufmaterialien
- Werkzeuge und Werkzeugstandzeiten

Diese Daten müssen permanent gepflegt und aktualisiert werden. Jede neue Maschine, jedes neue Werkzeug erfordert eine Anpassung. Dies geschieht in der Praxis – meist aus Zeitgründen – nur sehr selten: Die Vorgabezeiten sind veraltet, sie beziehen sich auf Maschinen, die schon längst verschrottet wurden, oder auf Werkzeuge, die inzwischen verbessert wurden.

Hinzu kommt, dass die Planungsdaten meist auf eine bestimmte Referenzmaschine – meist die modernste Maschine – zugreifen, die aber in der Praxis nicht flächendeckend zum Einsatz kommt.

Die in den Planungsvorgaben eingetragenen Maschinenauslastungen liegen erfahrungsgemäß immer viel zu hoch. Man kalkuliert also mit 85 oder 90 Prozent Auslastung, die in der Metallverarbeitung praktisch nie erreicht wird – eine durchschnittliche Auslastung von 60 Prozent ist hier bereits sehr gut.

Jede Planung ist mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Das führt dazu, dass ein erheblicher Anteil der Durchlaufzeiten aus ungeplanten Zeitanteilen besteht, was in der Praxis wiederum dazu führt, dass Terminplaner sicherheitshalber Kapazitätspuffer einbauen und damit die Kapazitätsbedarfe künstlich angeben. Eine Methode, die schnell zu einer Negativspirale wird.

2.3.2 Zu späte Rückmeldungen

Die Qualität jeder Planung ist abhängig von ihrer Aktualisierung. Die permanente Aktualisierung der Durchlaufsteuerung und Terminplanung erfolgt in der traditionellen Fabrik durch Aufschreibungen, also manuell, und Terminjäger, also personell. Manuelle Rückmeldungen sind in jedem Fall problematisch:

- zu teuer – sie erfordern einen hohen Personaleinsatz
- zu unsicher – die Datenerfassung wie das Ablesen von Zählern ist fehlerbehaftet und ihre Weitergabe unvollständig.
- Für zurückgemeldete Aufträge ist die Teilmenge meist nicht bekannt – die Maschinenzähler sind dazu zu ungenau – sie erfassen auch die Leerhübe.
- Unvollständig – Auftragsfortschrittsmeldungen erfassen die bearbeiteten Teilmengen, aber meist nicht die zugehörigen Bearbeitungszeiten und schon gar nicht die zugehörigen Ausfall- und Fehlzeiten.
- Verspätet – Teilrückmeldungen erfolgen nie im Arbeitstakt, sondern am Schicht – oder Tagesende. Es gibt immer noch ERP-Systeme, die nur eine Auftragsabmeldung nach der Beendigung des gesamten Auftrags erlauben. Hinzu kommt, dass die rückgemeldeten Teilmengen im PPS-System in der Regel erst im folgenden Nachlauf im Zuge der Nettobedarfsrechnung im System aktualisiert werden.

2.3.3 Keine vorausschauende Kapazitätsplanung

Erst wenn man heute schon erkennen kann, wann und wo in der Zukunft ein Terminkonflikt auftaucht, ist eine vorlaufende Ressourcenharmonisierung möglich. In der Praxis bestehen keine Aussagen über den jeweiligen Belegungshorizont der Ressourcen. Die Frage: Bis wann ist die Maschine belegt? lässt sich häufig nur grob abschätzen. Die manuelle Planung mit Hilfe von Plantafeln oder die üblichen rechnergestützten Scheduler sind nicht in der Lage, eine vorausschauende Kapazitätsbelegung zu ermitteln: Sie arbeiten meist ohne Rückstände – die Aktualisierung der jeweiligen Fertigungszustände durch Buchungen ist viel zu aufwändig und sie arbeiten immer mit unbegrenzten Kapazitäten. Das führt zur wichtigsten Schwachstelle der Fertigungssteuerung und Terminplanungen: Sie kann Kapazitäts- und Terminkonflikte nicht im voraus erkennen. Wenn der LKW des Kunden bereits auf dem Hof steht, ist es zu spät.

2.3.4 Falsche Steuerungsprioritäten

Was ist der Grund für die erheblichen Liege- und Wartezeiten im Auftragsdurchlauf? Hier ein Beispiel aus der Praxis: Für einen Fertigungsauftrag mit der Losgröße 100.000 eines Feinstanzteiles wurden an Rüstzeiten, Bearbeitungszeiten, an technisch bedingten Nebenzeiten (Abkühlung), an organisatorischen Zeiten (Transportzeiten) insgesamt 11 Stunden benötigt, welchen eine tatsächliche gesamte Auftragsdurchlaufzeit von 5 Wochen gegenüberstand. Daraus ergibt sich die Frage: Was sind die Gründe für die viel zu lange Durchlaufzeit? Warum lässt sich dieser Auftrag nicht in 11 Stunden abwickeln? – eine Frage, die praktisch nie anhand von expliziten Steuerungsprioritäten beantwortet wird.

Tabelle 2.2 Vorgaben und Maßnahmen zur Durchlaufsteuerung

Vorgaben	Maßnahmen
Maschinenauslastung	Hohe Maschinenauslastungen führen in der Kostenrechnung zu niedrigen Maschinestundensätzen.
Wirtschaftliche Losgrößen	Aus Gründen einer möglichst wirtschaftlichen Fertigung werden die Fertigungslose im Gegensatz zu den Lieferlosen erheblich erhöht.
Optimale Rüstreihenfolgen	Gleichartige Produkte (gleiche Farben, gleiche Drahtdurchmesser etc.) werden zusammengefasst.

In der Praxis werden in der Regel Einwände aufgeführt, die ihren Grund in der angestrebten hohen Maschinenauslastung und damit in günstigen Maschinestundensätzen und damit in niedrigen Stückkosten haben. Die Tabelle 2.2 zeigt dazu eine Darstellung kostenorientierter Steuerungsprinzipien. Die stückkostenorientierten Maßnahmen und Vorgaben zur Durchlaufsteuerung führen gleichzeitig zu erheblichen Prozessnachteilen: Der Kunde, der dringend ein schwarzes Teil in geringer Menge benötigt, während gerade Weiß auf der Maschine ist, wird vertröstet, bis Schwarz mal wieder dran ist. Hohe Maschinenauslastungen führen zu schlechter Flexibilität, schlechterer Lieferfähigkeit, schlechterer Termintreue und dadurch bedingt zu einer schlechteren Lieferantenbeurteilung. Hinzu kommt, dass die dadurch bedingten höheren Bestände ein erhebliches wirtschaftliches Risiko bedeuten.

2.3.5 Deterministische Fertigungssteuerung

Die Fertigungssteuerung regelt das Zusammenspiel zwischen Kunden, Lieferanten, Fertigungsplanung und der operativen Ebene. Die Abbildung 2.2 zeigt die Planungsparameter im Überblick:

- Der Kunde gibt Artikel, Spezifikationen, Mengen und Termine vor.
- Die Produktionsplanung (AV) erfasst und pflegt die Stammdaten.
- Die Fertigungssteuerung legt die dynamischen Steuerungsparameter fest (Schichten, Maschinen, Auftragsstart etc.).
- Die Abteilung (operative Ebene) setzt die Planung um.

Starrheit der deterministischen Planung

Es ist das Kennzeichen einer deterministischen Planung, dass sie versucht, die im Vorfeld festgelegten, oben genannten Planungsparameter durchzusetzen. Weiter oben in der Hierarchie ist das Wissen vorhanden und muss weiter unten nur noch umgesetzt werden. Dieser Schönwetteransatz würde funktionieren, wenn die Planungsparameter die Realität abbilden würden und keine Störungen auftreten würden.

Zeitschlupf der Rückmeldungen

Jedes Unternehmen ist ein permanent gestörtes System. Daher muss das Planungsszenario permanent aktualisiert werden: Jede Umdrehung der Maschine und jeder Anruf des Kunden verändert den Status. Im traditionellen Steuerungsmodell ist der Regelkreis von der AV zur Maschine (Terminjäger, fussläufig) und zurück (Teilmengenfortschritt am Schichtende, Aufschreibung, Rückmeldung über Ausfüllen und Einsammeln der Arbeitspapiere) viel zu schwerfällig, um kurzfristig auf Veränderungen zu reagieren. Der Krankenschein des Mitarbeiters kommt erst gegen Mittag und landet im Personalbüro, die Mitteilung über eine verspätete Anlieferung des Materials landet im Einkauf oder eine Änderung des Teils erfährt der Werkzeugbau als letzter.

Aufwändige zentralistische Planung

Für die Durchführung der Fertigungssteuerung werden erhebliche Informationen benötigt. Wenn z.B. eine Maschine ausfällt oder ein Kunde eine eilige Lieferung sofort benötigt, müssen viele Informationen bereit liegen wie: Ist eine zusätzliche oder Ersatzmaschine vorhanden, hat diese eine ausreichende Maschinenfähigkeit, ist noch ein Werkzeug dafür einsatzbereit, ist ein Einrichter vorhanden, kann der Vormateriallieferant liefern, würde der Kunde eine Teillieferung akzeptieren, lassen sich andere Aufträge zurückstellen, sind Überstunden oder Sonderschichten möglich, ist dafür Personal vorhanden, könnte man Mitarbeiter aus dem Urlaub holen oder über einen Personalservice beschaffen, lassen sich Arbeitsgänge outsourcen, etc.? Die traditionelle Planung ist zentralistisch, die Planungshoheit liegt

in der AV/Fertigungssteuerung, welche sich das Wissen erst erarbeiten und die Informationen erst zusammentragen muss.

Die traditionelle Fertigungssteuerung

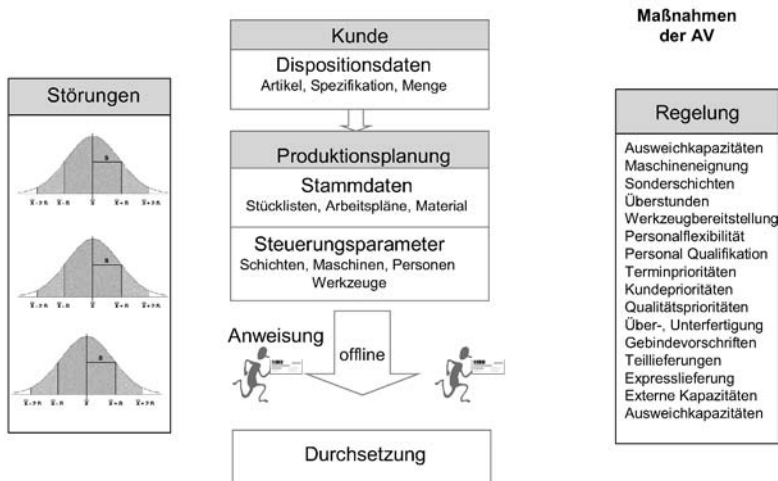


Abb. 2.4 Funktionen der traditionellen Fertigungssteuerung

Die ungeplanten Zeitanteile

Besonders vertrackt für die Terminplanung sind die ungeplanten Zeitanteile, die sich wieder finden sowohl als ungeplante Betriebsunterbrechungen, als auch in ungeplanten Ressourcenausfällen.

2.3.6 Feinsteuerung

Die konkrete Veranlassung des Arbeitsbeginns geschieht durch die Feinsteuerung – in der Regel Terminplaner zusammen mit der AV und dem Meister – oft in täglichen Terminbesprechungen. Eine stundengenaue Feinplanung durch die PPS-Systeme ist nicht nur aus den genannten Gründen (s. vorausschauende Kapazitätsplanung) unmöglich. Hinzu kommt noch, dass die PPS-Systeme nur sehr grob gerastert – also auf Kalenderwochen, Tage oder Schichten planen können, nie aber auf Stunden oder Minuten, so wie es veranlasst werden muss.

2.4 Anlagenproduktivität

Eine weitere, meist nicht erkannte Schwachstelle der traditionellen Fabrik besteht in der einseitigen Konzentration auf die Anlagenproduktivität. (Total Effective Equipment Productivity = TEEP). Sie ist eine Messzahl für die Maschinenauslastung.

Die Maschinenauslastung ist aus der Systematik der Kostenrechnung ein zentraler Ansatzpunkt für die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens. (s. Stückkostenfalle). Maschinenauslastungen sind in der Vergangenheit nur unzureichend erfasst worden, daher bestehen darüber in der Praxis häufig völlig falsche Vorstellungen. Für die Maschinenauslastung. In der Metallverarbeitung ist z.B. ein Wert von 60 Prozent der Schichtzeiten schon sehr gut – in der Kunststoffverarbeitung liegt er deutlich höher. Der dahinter stehende Denkansatz ist: Die Maschinen sind teuer, hier ist ein erheblicher Teil des Kapitals gebunden, daher müssen Maschinen laufen.

Aus der Sicht des Unternehmens müssen zwei Werte streng voneinander unterschieden werden: Die Maschinenauslastung und die Prozesssicherheit.

2.4.1 Die Maschinenauslastung

Die Maschinenauslastung wird definiert als der Anteil der Hauptnutzungszeit an der aktiven Schichtzeit. Die Maschinenauslastung bildet heute keine Zielgröße mehr – im Gegenteil: Nichts ist so teuer wie voll ausgelastete Maschinen! (Ein Satz, der sich im Übrigen in keinem Lehrbuch finden lässt.) Hohe Maschinenauslastung führt zu:

- Mangelnder Lieferfähigkeit
- Schlechter Termintreue
- Geringer Flexibilität
- Hektik und Sonderschichten
- Schlechter Lieferantenbeurteilung.
- Umsatzausfall

Den Vorteilen einer hohen Maschinenauslastung muss man die dadurch bedingten Nachteile entgegenhalten.

2.4.2 Prozesssicherheit

Wenn man eine Maschine für einen konkreten Auftrag benötigt – unabhängig davon, ob sie während eines halben Jahres gestanden hat – sollte sie für den gerade zu bearbeitenden Auftrag voll zur Verfügung stehen und nicht ausfallen. Das ist die Prozesssicherheit. Sie wird definiert als der Anteil der Hauptnutzungszeit an der gesamten Belegzeit. Die nicht zur Hauptnutzungszeit gehörenden Anteile entfallen – außer Rüstzeiten, Anfahrzeiten und technisch bedingten Übergangszeiten

auf die ungeplanten Betriebsunterbrechungen. Diese bilden ein erhebliches Rationalisierungspotenzial, welches aber in den Maschinenstundensätzen zunächst nicht zum Ausdruck kommt: Die Kostenrechnung plant nur auf der Basis von Planbeschäftigungen, die in der Regel mit dem jährlichen Kostenbudget neu vorgegeben werden, wobei diese Vorgaben in der Praxis aber meist aus Fortschreibungen der Vergangenheit bestehen.

2.4.3 Falsche Berechnung der Maschinenstundensätze

Maschinenstundensätze werden immer berechnet nach Preisen: Tagespreis, Anschaffungspreis, Wiederbeschaffungspreis. Diese werden dann in der Regel nach Maßgabe von Abschreibungen und Planauslastungen auf Stundensätze heruntergebrochen und mit zusätzlichen Kosten aus der Kostenstellenrechnung belastet. Dieses Verfahren ist unsinnig: Der Wert einer Maschine für das Unternehmen ergibt sich nicht aus Preisen, sondern aus ihrer Stellung im Prozess mit der Leitfrage: Welcher Umsatz geht dem Unternehmen verloren, wenn die Maschine steht? Dieser Denkansatz aus der Systematik der opportunity cost wird aber in der Praxis nicht umgesetzt. Nachstehend einige Beispiele für die traditionell falsche Festlegung von Maschinenstundensätzen:

a. Abschreibungszeitraum

Die Festlegung von Abschreibungszeiträumen ist immer willkürlich. Ob man vier, sechs, acht oder zehn Jahre wählt: In jedem Fall muss die Maschine noch mitgetragen werden von Produkten, die das Unternehmen heute noch nicht kennt. Durchschnittlich wird in 6 Jahren die Hälfte des Umsatzes durch Produkte getragen, die es heute noch nicht gibt.

b. Referenzmaschine

Es ist übliche Praxis, die jeweils modernste Maschine – die in der Regel auch den günstigsten Stundensatz aufweist – für die Berechnung heranzuziehen; unabhängig davon, auf welcher Maschine dann konkret produziert wird.

c. Maschinenauslastungsgrad

Die unterstellte Maschinenauslastung ist für die Höhe des Maschinenstundensatzes entscheidend. In der Praxis wird dagegen praktisch immer mit Planvorgaben gerechnet, die selten der aktuellen Auslastung entspricht – das gängige Argument dazu ist die Aussage: „Man will sich ja nicht aus dem Markt kalkulieren“.

d. Folgekosten

Hohe Maschinenauslastungen sind teuer. Sie haben erhebliche Folgekosten im Schlepptau, die aber von der traditionellen Kostenrechnung nicht in die Maschi-

nenstundensätze eingerechnet werden wie: ungeplante Warte- und Liegezeiten, Lager- und Umlaufbestände, Risiken in der Lieferbereitschaft und Termintreue als auch erhebliche Planungsrisiken. Diese Folgekosten einer hohen Maschinenauslastung müssen realistischerweise in den Maschinenstundensatz eingerechnet werden.

e. Engpässe

Alle Wertströme haben Engpässe. Eine Investition in einen Nichtengpass ist unsinnig und verschwendet: Sie führt zur nicht nutzbaren Überschusskapazität. Ebenfalls nach dem Ansatz der opportunity costs können alle Überschussaktivitäten (Leerkosten) mit einem Wertansatz von Null gefahren werden.

f. Bewertungsansatz: Stellung der Maschine im Prozess

Für die Stellung einer Maschine im Prozess und damit für die Bewertung ihres Prozesswertes, aus dem sich ein Stundensatz ableiten lässt, gibt es in der Praxis unterschiedliche Konstellationen, welche den Wertansatz des Maschinenstundensatzes entscheidend beeinflussen, die aber in der Praxis keine Rolle spielen. Davon sind in der nachstehenden Tabelle 2.3 die wichtigsten Möglichkeiten zusammengestellt.

Tabelle 2.3 Wertstrom und Maschinenkosten

Stellung im Prozess	Maschinenstundensatz
Schnellläufer	Schnellläufer sind eine Überschusskapazität, die mit einem Wertansatz von Null gerechnet werden kann.
Vorgelagerte und nachgelagerte Kostenstellen produzieren langsamer, dadurch produzieren sie stromauf und stromab work in process	Schnellläufer sind daher Verschwendung.
Hohe Maschinenauslastung	Gerade fällige Aufträge können nicht sofort erledigt werden, da die Maschine gerade belegt ist auf Grund von optimalen Losgrößen, optimalen Rüstreihenfolgen und Sortenzusammenfassung, also Produkten, die nicht sofort geliefert werden, sondern zunächst auf das Lager gehen
Engpass	Im Falle eines Maschinenausfalls einer Engpassmaschine fällt Umsatz unwiederbringlich aus. Daher muss der Wertansatz einer Engpassmaschine diesen Umsatzausfall berücksichtigen.

2.4.4 Maßnahmen zur Maschinenauslastung

Das Bestreben einer hohen Maschinenauslastung führt in der Praxis dazu, dass erhebliche Anstrengungen unternommen werden, um die Maschinen möglichst voll auszulasten. Die Tabelle 2.4 zeigt die üblichen Maßnahmen zur hohen Maschinenauslastung im Überblick. Grundlage der Entscheidungen zur Maschinenauslastung ist in der Regel der Maschinenstundensatz, der im Rahmen der Kostenrechnung aus Preisansätzen wie Anschaffungspreis, Tagespreis, Wiederbeschaffungspreis ermittelt wird. Das Maschinenauslastungsmanagement konzentriert sich dabei zunächst nur auf das Verhältnis der eigentlichen Bearbeitungszeiten zu den gefertigten Stückzahlen.

Tabelle 2.4 Ziele und Maßnahmen der Kostenbetrachtung

Maßnahmen	Durchführung
Grosse Fertigungslose	Die Fertigungslose werden nicht nach Maßgabe eines Kundenauftrags, sondern nach Maßgabe möglichst hoher Maschinenauslastung festgelegt.
Optimale Losgrößen	Der Versuch, zwischen den Maschinen- und Rüstkosten und den Lagerkosten einen rechnerischen Ausgleich zu finden.
Rüstreihenfolgen	Durch Zusammenfassung von Gleichteilen (gleiche Farben, gleiche Durchmesser) das Rüsten zu minimieren.
Lagerfertigung	Im Falle mangelnder Aufträge die Maschinen durch Lageraufträge auszulasten.

Die aus einer hohen Maschinenauslastung folgenden Ressourcenverbräuche wie längere Lieferzeiten, geringere Flexibilität, schlechtere Termintreue gehen in das Optimierungsmodell Stückkosten nicht ein. Je nach Fertigungsart können diese Kostenanteile die Durchlaufzeit erheblich belasten (s. Kosten der Durchlaufzeit). Das heißt, bei einer einseitigen Konzentration auf die hohe Maschinenauslastung bleiben andere Zielgrößen auf der Strecke. Das führt in der Betriebspraxis dann zu widersprüchlichen Maßnahmen wie das gleichzeitige Bestreben nach Termintreue, hoher Maschinenauslastung oder niedriger Bestände.

2.4.5 Konflikte zwischen Kosten- und Prozesszielen

Die Abbildung 2.5 stellt die unterschiedlichen Reaktionsweisen – je nach der Priorität Auslastung (kostenorientiert) oder Prozessfähigkeit (kundenorientiert) – gegeneinander. Die dort beispielhaft aufgeführten Produktionsziele wie Lieferfähigkeit, Verkürzung der Durchlaufzeit, Senkung der Stückkosten, Senkung der

Verkürzung der Durchlaufzeit

Die Durchlaufzeit ist der einzig messbare Parameter für den Wirkungsgrad der Fertigung. Daher kommt einer Verkürzung der Durchlaufzeit eine erhebliche Bedeutung zu. Sie lässt sich in der Praxis durch unterschiedliche Maßnahmen wie erhöhte Reservekapazität oder kürzere Fertigungslose erreichen.

Tabelle 2.6 Verkürzung der Durchlaufzeit

Kostensicht	Prozesssicht
Der Nachteil einer erhöhten Reservekapazität aus der Kostensicht wurde oben bereits besprochen.	Kürzere Durchlaufzeiten führen zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.
Kürzere Fertigungslose führen zu einem erhöhten Rüstaufwand und damit zu höheren Stückkosten.	Häufigeres Rüsten kann im Falle von Nicht-Engpassmaschinen kostenneutral sein.
Der Vorteil einer kürzeren Durchlaufzeit lässt sich über die Stückkosten nicht darstellen.	

Stückkostensenkung

Tabelle 2.7 Kostenführerschaft

Kostensicht	Prozesssicht
Wird erreicht über modernste Maschinen, hohe Automatisierung und Verfahren.	Investition in modernste Fertigungstechnologie sind in der Regel sehr teuer und bewirken oft nur marginale Verbesserungen im Betriebsergebnis.
	Eine Alternative zur Kostenführerschaft durch moderne Ausrüstung besteht in einer Verbesserung der Prozessfähigkeit.

Verringerung der Bestände

Wie oben bereits gezeigt wurde, sind Bestände erhebliche Ertragsfresser. Zusätzlich verlängern sie die Durchlaufzeiten und damit die Flexibilität des Unternehmens. Eine Verringerung der Bestände kann erreicht werden durch ausschließliche Fertigung dessen was der Kunde verlangt – bis hin zum One-Piece-Flow.

Tabelle 2.8 Verringerung der Bestände

Kostensicht	Prozesssicht
Kundenbezogenes Rüsten von nur kleinsten Fertigungsmengen erhöht die Rüstzeiten und damit die Stückkosten.	Die klassischen Losgrößenrechnungen beruhen fast alle auf Rechenfehlern. Das kann dazu führen, dass mehrfaches Rüsten nicht teurer ist, als Einmalrüsten.

2.5 Läger und Bestände

2.5.1 Umlaufbestände (Work in progress)

Umlaufbestände gibt es aus der Sicht der Kostenrechnung nicht. Umlaufbestände werden in der Regel einmal im Jahr im Zuge der Inventur erfasst und nach irgendwelchen Bewertungskriterien (fifo oder lifo u.a.) in die Bilanz eingestellt. Sie stehen dort auf der Aktivseite – was man gerne der Bank zeigen kann. Was dagegen nie gesehen wird, ist die Tatsache, dass Umlaufbestände – work in process – erhebliche Ertragsfresser sind, was sich aber im Zahlenwerk des betrieblichen Rechnungswesens nicht zeigt. Das heute noch gültige Kostenmodell wurde vor über hundert Jahren entwickelt, um die Ressourcenverbräuche eines Unternehmens zu erfassen. Sie ist ausschließlich auf die Bearbeitung focussiert – die Ressourcenverbräuche zwischen den Bearbeitungen- also die Ressourcenverbräuche durch Umlaufbestände – werden als unspezifische Gemeinkosten den Bearbeitungskosten aufgesattelt. Die Auswirkungen der Bestände auf die Wirtschaftlichkeit werden durch das Rechnungswesen nicht adäquat erfasst. Beispiele für nicht erfasste Kosten der Bestände sind:

- Personalkosten wie: Handling, Verwaltung, Transport, Suchen
- Materialkosten wie: Wertverlust, Umarbeiten, Verschrotten
- Kapitalkosten wie: Zinsen, Abschreibungen, Liquiditätsbindung
- Investitionen in: Regale, Gitterboxen, Gabelstapler, Kleinteilebehälter
- Fabrikbereitstellungskosten wie: Gebäude, Platz, Wege

Kosten der Durchlaufzeit

Eine weitere Schwachstelle, die in der Praxis nur selten wahrgenommen wird, sind die mit einer langen Durchlaufzeit verbundenen Kosten. Es gibt Fertigungsarten, bei denen die Durchlaufzeit teurer ist, als die eigentliche Bearbeitung. Daher stellt sich die Frage, was kostet Durchlaufzeit? In der Tabelle 2.9 sind einmal die wichtigsten Positionen zusammengestellt. Diese Aufstellung ist sehr betriebsindividuell und kann stark schwanken je nach Materialpreisen, Fertigungsvarianten, Produktpalette oder Fertigungstiefe. Eine hilfreiche Leitfrage zur Ermittlung der Kosten der Liegezeiten kann dabei sein: „Welche Kosten würden für das Unternehmen nicht anfallen, wenn man in zwei Tagen liefern könnte?“

Tabelle 2.9 Kosten der Durchlaufzeit

Verursachungen	Ressourcenverbräuche
Umlaufbestände	Platzkosten, Wertschöpfung, Fehlmengen
Läger	Verschrottung, Umarbeitung, Wertschöpfung
Ausrüstungsinvestitionen	Gebäude, Lagerregale, Lagerbediengeräte, Gitterboxen, Kleinteilebehälter
Liquidität	Kapitalrisiko durch Liquiditätsbindung
Personalkosten	Be- und Entnahme, Transport, Suchkosten, Verwaltungskosten,
Termintreue	AV / Fertigungssteuerung, Terminjäger, Umplanung, Hektik, Sonderaktionen, Fehlplanungen
Lieferbereitschaft	Verlängerung der Durchlaufzeit, Verschlechterung der Flexibilität
Transportkosten	Innerbetriebliche, Externe Logistikkosten, Frachtkosten

2.5.2 Lagerbestände

Unbekannte Lagerrisiken

Umlaufbeständen vergleichbare Ertragsfresser sind die Lagerbestände. Eine realistische Ermittlung von Lagerbeständen wird in der Praxis nur selten oder nie vorgenommen, da die über das Rechnungswesen ermittelten Werte die meist erheblicheren Folgekosten nicht enthalten. Die nachfolgende Tabelle 2.10 stellt die Lagerkosten und die zusätzlichen Folgekosten gegenüber. Das eindeutig größte Kostenrisiko bilden die Verschrottungskosten. Stichproben in vielen Unternehmen haben ergeben, dass z.B. der Anteil der Teile, die sich seit zwei Jahren nicht mehr gedreht haben, erheblich ist. Die Wahrscheinlichkeit, dieses Teil noch zu verkaufen, ist sehr gering.

Tabelle 2.10 Lagerkosten

Lagerkosten des Rechnungswesens	Nicht ausgewiesene Folgekosten
Kapital-, Platz- und Zinskosten	Falschmengenrisiko,
Verwaltungskosten,	Verschrottung und Umarbeitung,
Personalkosten,	Durchlaufzeitverlängerung,
Innerbetrieblicher Transport,	Lieferzeitverlängerung,
Abschreibungen	Risiko der Liefertreue,
	Schlechte Lieferantenbewertung
	dadurch Preisnachlässe,
	Time to Market, Flexibilität

Goldratt schätzt die realistischen Lagerkosten auf 25 Prozent des Lagerwertes als jährliche Kosten. (Goldratt u. Fox 1986) – ein Wert, der im konkreten Fall erheblich über den Lagerkostenwerten des Rechnungswesens liegen kann.

2.5.3 Sicherheitsbestände

Es besteht kein Algorithmus zur optimalen Lagerbefüllung. Dazu müssen dem Unternehmen gleichzeitig für oft Zehntausende von Lagerartikeln folgende Fakten gleichzeitig und vollständig bekannt sein:

- Zukünftiger Lagerabfluss
- Zukünftige Lieferlose
- Zukünftige Wiederbeschaffungszeit.

Da diese Daten aber nie bekannt sind, wird in der Regel noch ein pauschaler Sicherheitszuschlag aufgerechnet. Man kann unbesorgt davon ausgehen, dass Sicherheitsbestände programmierte Verschrottungsbestände sind.

2.5.4 Losgrößen

Läger entstehen immer dann, wenn die Fertigungslose von den Lieferlosen abweichen. Aus Kostengründen neigt die Fertigung dazu, über große Lieferlose die Rüstkosten auf viele Teile umzulegen. Das führt in der Praxis dazu, Sorten, Gleichteile, Farben etc. zusammenzufassen oder im Falle einer kleinen Kundenbestellung von dem verlangten Teil mehr anzufertigen und in der Hoffnung auf einen späteren weiteren Kundenauftrag einzulagern. Für die Ermittlung der „richtigen“ = wirtschaftlichen Losgröße gibt es eine Unmenge von Losgrößenformeln. Jeder Betriebswirtschaftstudent kennt z.B. die Andler'sche Losgrößenformel. Hier wird die These vorgetragen, dass die meisten Losgrößenalgorithmen falsch sind.

2.5.5 Bestände und Lieferfähigkeit

Lieferbereitschaft gehört zu der wichtigsten Kennzahl jedes Unternehmens. Es bedeutet die Fähigkeit, den Markt kurzfristig und vollständig beliefern zu können. Für die Aufrechterhaltung der Lieferbereitschaft stehen unterschiedliche Strategien zur Verfügung. Die wichtigsten sind Vorhalten von Wertschöpfung (Läger) oder Vorhalten von Kapazität (Reservekapazitäten, redundante Schichten). Je nach der Unternehmensstrategie kommt den unterschiedlichen Strategien eine unterschiedliche Bedeutung zu.

Läger dienen nach normalem Verständnis der Lieferfähigkeit. Dafür ist Deutschland inzwischen mit Hochregallägern bzw. Servicezentren überzogen. Die Alternative zu einer vorlaufenden Bereitstellung von Wertschöpfung wäre eine Bereitstellung von Kapazitäten – eine Alternative, die in der Praxis kaum Beach-

tung findet, so dass dem „rechenbaren“ Vorteil der Stückkostendegression keine entsprechend „rechenbaren“ Lagerkosten gegenüberstehen. Die Vor- und Nachteile sind in der Tabelle 2.11 noch einmal gegeneinander gestellt.

Tabelle 2.11 Vorteile und Nachteile der Lagerhaltung

Begründung von Lägern	Interne Lagerkosten	Lagerfolgekosten
Ermöglichen hohe Maschinenauslastung. Sofortige Bedienung des Kunden durch Lieferung vom Lager.	Personal, Transport, Verwaltung, Raumbereitstellung, Inventar wie Regale, Geräte, Behälter, etc.	Falschmengenrisiko, Verschrottung, Verschlechterung von Lieferterminen und Lieferbereitschaft, Verschlechterung von Planungen, externe Risiken wie Lieferantenbewertung, Preisnachlässe.

Bestände stellen ein extrem hohes Risiko für die Lieferbereitschaft des Unternehmens dar. Das Anlegen von Lägern lediglich aus Gründen einer falschen Beurteilung der Lagerkosten durch die Kostenrechnung ist in der Praxis immer noch die erste Option zur Aufrechterhaltung der Lieferbereitschaft, obwohl Lager und Bestände die Durchlaufzeit verlängern, die Termintreue verschlechtern und die Flexibilität verringern.

2.6 Flexibilität

Die Fliege muss schneller sein als die Hand. Flexibilität bedeutet die Fähigkeit, sich an veränderte Bedingungen anpassen zu können. Die entscheidenden Umweltbedingungen für Unternehmen sind der Markt und der Wettbewerb. Wettbewerbsfähigkeit bedeutet Reaktionsfähigkeit. Hier liegt in vielen Unternehmen eine entscheidende Schwachstelle: Die internen Prozesse auf wettbewerbsentscheidende Merkmale auszurichten. Für mangelnde Flexibilität gibt es im Unternehmen viele Gründe:

2.6.1 Schnittstellen ohne Wertschöpfung

Die Reaktionsfähigkeit der Fertigung ist abhängig von ihren IT-Strukturen und Informationsabläufen. Kein Teil im Unternehmen bewegt sich ohne eine auslösende Information. Informationen sind konstitutiv für die internen Abläufe – ohne Information gibt es noch nicht einmal einen Prozess. Daraus ergeben sich für die Flexibilität eine Forderung nach kurzen Informationsabläufen. So wie die Durchquerung einer Großstadt mit dem Auto nicht vom Motor, sondern von den Ampeln

abhängt, so hängt die Reaktionsgeschwindigkeit der Fertigung nicht von der Bearbeitungsgeschwindigkeit der Maschinen, sondern von der Informationsgeschwindigkeit ab. Hinzu kommt noch, dass jedes Teil in der Fertigung – jedes Halbfertigteil, jede Gitterbox, jede Maschine, jedes Werkzeug etc. – ohne einen begleitenden Datensatz verschrottet werden muss.

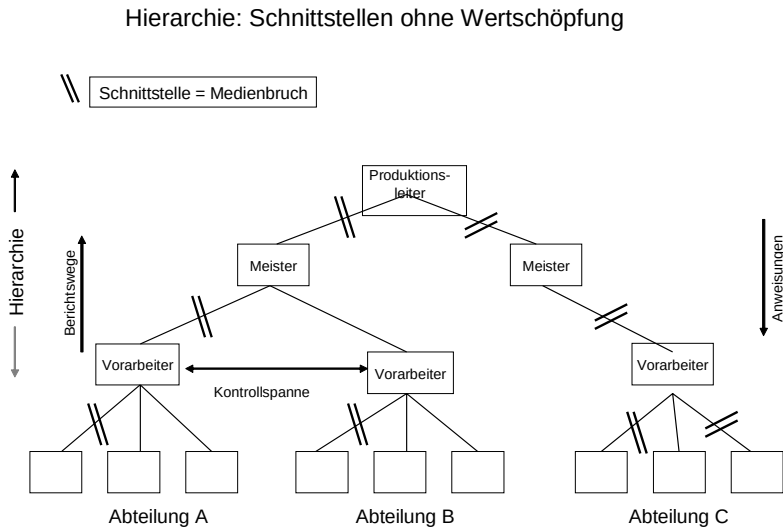


Abb. 2.6 Schnittstellen ohne Wertschöpfung

Demgegenüber ist das häufigste Kommunikationsmodell der Fabrik heute immer noch das traditionelle Organigramm. Darin wird festgelegt, wer mit wem kommuniziert, wer wem unter- bzw. überstellt ist, es werden die Anweisungs- und Kontrollwege festgeschrieben. Die einzelnen Funktionen sind in der Abbildung 2.6 als Kästchen dargestellt. Zwischen zwei Kästchen besteht immer eine Schnittstelle: Der Übergang von einem System zu einem anderen. Schnittstellen bedeuten immer auch einen Medienbruch wie: aufschreiben, sprechen, telefonieren, anweisen, rückfragen etc. Diese klassische P2P (Person to Person) Kommunikation besteht aus Schnittstellen ohne Wertschöpfung. Es ist ein Relikt aus der Zeit des Taylorismus, welches vor dem Hintergrund moderner Produktionsbedingungen zu extremen Behinderungen führt:

- Die Kommunikation ist zeitaufwändig, da sie seriell ist. Von der Anfrage bis zum Auftragsbeginn vergehen oft Wochen oder Monate ohne eine für den Kunden erkennbare wertschöpfende Aktivität. Ein überwiegender Teil der aufgeführten Arbeitsschritte erfolgt nacheinander – also nicht parallel oder überlappend.

- Durch die sequentielle Abarbeitung an verschiedenen Stellen ist sie personalintensiv.
- Die Kommunikation im Unternehmen ist in einem hohen Maße willkürlich: Der Mitarbeiter informiert den Vorgesetzten. Was der damit macht, bleibt offen. Ein häufiger Satz ist immer noch: „Auf uns hier unten hört ja doch keiner.“
- Hierarchien haben erhebliche Informationsverluste. Die Schnittmengen zwischen zwei Ebenen betragen selten mehr als 50 Prozent. Was oben gesagt wird, kommt unten nicht oder verstümmelt an.
- Der Kommunikationsaufwand ist erheblich: Besprechungen, Telefonieren, E-Mails, Aktennotizen, Aushang etc. mit allen Risiken von Zeitverzögerungen und Nichterreichbarkeiten.
- Das im Unternehmen vorhandene Wissen ist nicht verfügbar. Es steckt in Schubladen, Aktenordnern, Köpfen oder Zeichnungen.

Während in der Fertigung versucht wird, mit modernsten und teuren Maschinen eine Verbesserung der Taktzeiten im Sekundenbereich durchzusetzen, werden in den Informationsabläufen oft unkontrolliert Wochen und Monate vergeudet. Daher ist es hilfreich, einmal zusammen mit den Mitarbeitern den Informationsfluss durch das Unternehmen zu analysieren.

Es ist im konkreten Fall hilfreich, diese Tabelle im eigenen Unternehmen zusammen mit den Mitarbeitern zu erarbeiten. Für die nachstehenden Arbeitsschritte wurden nur beispielhaft einige Tätigkeiten herausgegriffen:

Tabelle 2.12 Zeitverbräuche für verschiedene Arbeitsschritte

Tätigkeiten	Bearbeitungszeit	Wartezeiten
Auftragseingang	15 Minuten	½ Tag
Dokumentenprüfung		
Bonitätsprüfung		
Kalkulation	10 Minuten	10 Tage
Terminabklärung		
Anlegen der Stücklisten und Arbeitspläne	10 Minuten	2 Tage
ERP		
Prüfplananlage		
Arbeitsauftrag anlegen		
Prüfauftrag generieren		
Materialbestellung		
Wareneingang		
Sperrlager		
Freigabebescheid		
Auftragsfreigabe PPS/ERP		
Ausdruck der Arbeitspiere		
Anweisung Feinplanung		

Das Missverhältnis von Wartezeiten zu den eigentlichen Bearbeitungszeiten liegt häufig in einer zusätzlichen Informationsbeschaffung, z.B. im Falle der Anlage eines Artikels im ERP-System, oder an den Rückständen der ausführenden Stelle durch „Arbeitsüberlastung“: „Bei uns braucht es Wochen, bis ein Neuartikel angelegt worden ist“. Ein anderes Beispiel aus der Praxis: Die Maschine war schon betriebsfertig, aber der Lieferant hat zu spät angeliefert. Nun steht das Material an der Rampe – im Sperrlager. Der zuständige QS-Mitarbeiter befindet sich gerade in der anderen Halle. Nach dem Freigabebescheid wird die entsprechende Buchung im ERP/PPS-System vorgenommen. Das System macht immer in der Nacht den Nettobedarfslauf und erkennt erst am nächsten Morgen die Materialverfügbarkeit. Darauf hin kann erst dann der Auftrag freigegeben werden. Ein anderes Beispiel: Der Auftrag kommt endlich vom Verkauf in die AV. Dort steht ein Eingangskorb für Neuzugänge. Der Mitarbeiter kommt aber noch nicht dazu oder er hat gerade zwei Tage Urlaub. Das Kontrollieren, ob die Kalkulation noch stimmt oder sich Preise und Stundensätze geändert haben ist ebenfalls in vielen Unternehmen ein Engpass, der dazu führt, dass sich Rückstände von 14 Tagen und mehr gebildet haben.

2.6.2 Liegezeiten

Läger und Liegezeiten bestimmen die Flexibilität: Die Lieferfähigkeit als auch Time to Market. Trotzdem bestehen über den Zusammenhang von Umlaufbeständen und der Durchlaufzeit in der Praxis kaum quantitative Vorstellungen. Die Abbildung 2.7 zeigt in schematischer Form ein Wertstromdiagramm mit drei Bearbeitungsschritten. Der Jahresbedarf des Kunden wurde auf 1000 Stück pro Woche heruntergebrochen. Aus Gründen einer „optimalen“ Losgröße wurde in dem untersuchten Fall jeweils eine Gebindefüllung mit 8000 Stanzteilen vorgegeben. Auf diese Losgröße beziehen sich die Bearbeitungszeiten an den Maschinen. Die erforderliche Maschinenzeit (incl. Rüstzeit) berechnete sich auf 20 Stunden. Zwischen den Maschinen stand jeweils ein komplettes Gebinde von 8000 Stück als Umlaufbestand. Bei einem Kundenabfluss von 1.000 Stück pro Woche werden für jeden Bestand 8 Wochen zur Abarbeitung benötigt. Das bewirkt, dass der Bearbeitungszeit von 20 Stunden eine Liegezeit von 24 Wochen gegenübersteht. Eine Reduzierung der Bestände würde das Unternehmen erheblich vom Liefer- und Terminstress entlasten. So würde bereits eine Halbierung der Gebindefüllmengen den Materialfluss erheblich beschleunigen.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass sich Bestandsreduzierungen aus der Sicht der Kostenrechnung nicht rechnen. Umlaufbestände (Work in Process) kommen in der traditionellen Kostensystematik nicht vor. Sie werden periodisch erfasst (Inventur) und dann als Aktivposten in die Bilanz eingestellt. Dabei wird der erhebliche Kostenanfall der Umlaufbestände völlig übersehen. Die typischen Kosten sind:

- Personalkosten (Handling, Verwalten, Transport, Suchen)
- Materialkosten (Umarbeiten, Verschrotten, Werverlust)
- Investitionen in Gebäude, Regale, Transportmittel, Gitterboxen, Ware,
- Fabrikkosten wie Gebäudebereitstellung, Platz- und Wegekosten
- Kapitalkosten wie Zinsen, Abschreibungen, Liquidität.

Bestände und Durchlaufzeit

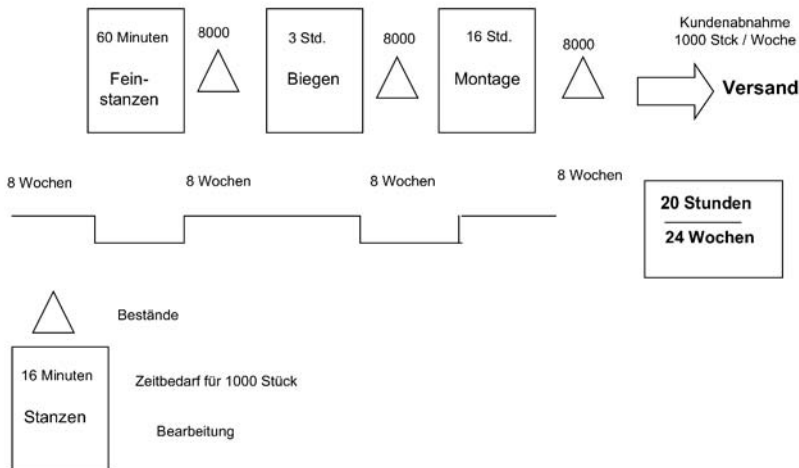


Abb. 2.7 Abhängigkeit der Durchlaufzeit von den Beständen

2.6.3 Rückstände

Der größte Feind der Lieferfähigkeit sind die Rückstände. Sie bilden die Differenz von der Summe aller Plan- und Übergangszeiten und der tatsächlichen Lieferzeit. Die Abbildung 2.8 zeigt den Zusammenhang: Ein Auftrag wird heute z.B. mit einer Plandurchlaufzeit von sieben Stunden in das ERP/PPS-System eingelastet. Der Fertigungsbeginn dagegen liegt aber ist fünf Wochen später, weil in dieser Zeitspanne die Kapazitäten noch mit Auftragsrückständen belegt sind.

Es gibt viele Unternehmen, die diesen „Bauch“ an Rückständen seit Jahren mehr oder weniger unverändert vor sich herschieben. Wenn man stattdessen vor langer Zeit schon versucht hätte, diesen Rückstandsberg durch einmalige Aktionen wie Überstunden, Sonderschichten, Outsourcen u.a. abzubauen, hätte man schon jahrelang rückstandsfrei und damit flexibel reagieren können.

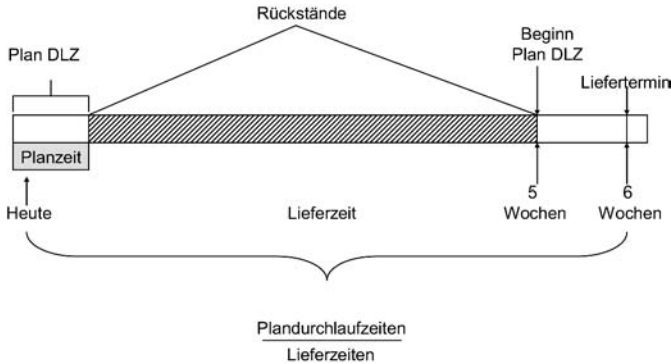


Abb. 2.8 Plandurchlaufzeiten und Istlieferzeiten

2.6.4 Chefaufträge

Im Kapitel Durchlaufsteuerung wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Liege- und Wartezeiten die Flexibilität des Unternehmens erheblich behindern. Liege- und Wartezeiten sind häufig gewollt: Sie sind das Ergebnis von Steuerungsprinzipien mit den Zielgrößen: Hohe Maschinenauslastung, wirtschaftliche Losgrößen, optimale Rüstreihenfolgen und damit einer Reduzierung der Stückkosten. Bezogen auf das Ziel Flexibilität mit den Zielgrößen Durchlaufzeiten, Lagerbestände, Planungsrisiken, Liefer- und Termintreue und daraus folgend einer guten Lieferantenbeurteilung sind die internen Kostenziele suboptimal – an internen Produktionszielen ausgerichtet, deren Auswirkung die Kunden vermutlich nicht erreicht.

Die Frage lautet: Was kostet es, aus jedem Auftrag ein Chefauftrag zu machen? Ist es z.B. aus Kostensicht vertretbar, im Falle einer Auftragsfertigung mit kleinen Losgrößen die Maschine zeitraubend umzurüsten, nur mit dem Ziel, damit flexibel den Kundenauftrag zu erfüllen? Das traditionelle eingeübte Denken wird die Frage verneinen. In jeden Fall aber ist es lohnend, die oben aufgeführten Risiken versuchsweise monetär zu bewerten. In vielen Fällen wird man feststellen, dass dabei weniger Neuinvestitionen im Vordergrund stehen, als vielmehr eine Änderung der Denkgewohnheiten, die in der Regel dazu führen, vorgehaltener Ware (Lägern) eine höhere Priorität einzuräumen als der Alternative vorgehaltener Kapazität.

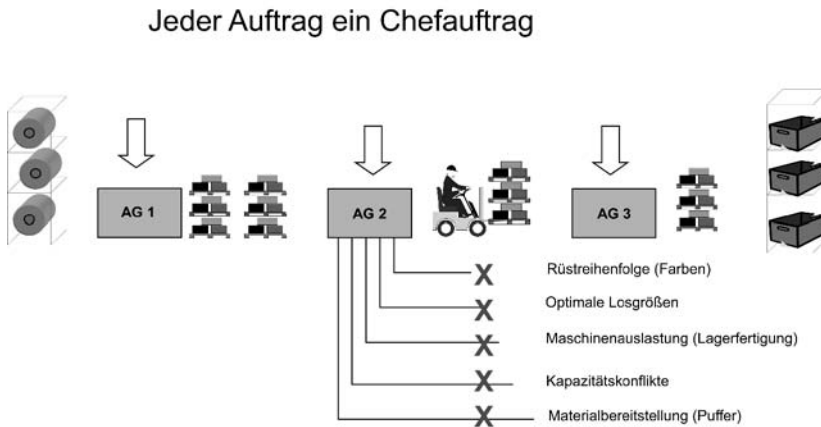


Abb. 2.9 Steuerungsprinzipien und Lieferfähigkeit

In der nachstehenden Tabelle 2.13 sind die kostenorientierten Zielgrößen der Fertigungssteuerung noch einmal den Prozessrisiken (= Kundenrisiken) gegenübergestellt. Bei jeder einzelnen Position stellt sich die Frage nach Kosten und Nutzen: Eine höhere Maschinenauslastung z.B. interessiert den Kunden nicht – sie kommt nicht an, aber kurze Durchlaufzeiten und damit kurze Lieferzeiten sind für den Kunden höchst attraktiv.

Tabelle 2.13 Risiken der Steuerungsprinzipien

Zielgrößen der Durchlaufsteuerung	Dadurch bedingte Kundenrisiken
Hohe Maschinenauslastung	Längere Durchlaufzeiten
Wirtschaftliche Losgrößen	Längere Lieferzeiten
Rüstzeitoptimierung durch Zusammenfassung von Sorten, Farben etc.	Geringere Flexibilität
Kapazitätsengpässe	Geringere Termintreue
	Hohe Lagerbestände

2.7 Transparenz

Transparenz gibt es in der traditionellen kostengeführten Fabrik nicht. Die Erfassung der internen Abläufe erfolgt manuell durch Aufschreibungen und papiergestützt, also über unzählige Schnittstellen und dadurch mit unkontrollierbarem Zeitverzug und einer extremen Ungenauigkeit. Jede Aufschreibung veraltet: Man frage einmal einen Jäger, wo das Reh steht. Nachstehend werden beispielhaft typische Fragen zur Transparenz der Abläufe aufgeführt.

Wie weit ist der Auftrag?

Aufschreibungen vom Maschinenbediener werden erst zum Schichtende als Teilmengenrückbuchung erfasst und im ERP/PPS-System im Zuge des Nettobedarfslaufs verbucht. Der Zeitverzug ist mindestens ein Tag. Wenn der Kunde also anruft und fragt, ob er den Spediteur vorbeischicken kann, muss der Verkauf sich mit der Disposition in Verbindung setzen, der Disponent wiederum spricht mit dem Meister, der fragt den Maschinenbediener und der sagt (zu Recht!) „Es kommt darauf an, ob die Maschine durchläuft“ und so geht die Meldung die ganze Kette wieder zurück.

Wann kann der Auftrag ausgeliefert werden?

Der Auftragsfortschritt eines Arbeitsganges an einer Maschine sagt noch nichts über den möglichen Liefertermin. Viele Teile bestehen aus einer Vielzahl von Bearbeitungsschritten, der Anteil der heute noch nicht zu planenden Zeiten ist sehr hoch, die Montage benötigt noch Fremdteile und dann müssen die Teile noch in die Härterei und in die Galvanik. Die traditionelle Fabrik hat keine Chance, diese Fragen zeitnah und einigermaßen planungssicher zu beantworten. Das macht die Termineinhaltung zu einer permanenten Baustelle.

Läuft die Maschine?

Die Maschinen sollen eine möglichst hohe Nutzzeit (Prozesssicherheit) haben. Die Frage, ob eine Maschine läuft oder sich gerade aus irgendeinem Grunde abgeschaltet hat, konnte man früher hören. Heute sind die Maschinen gekapselt und dadurch nicht mehr akustisch zu kontrollieren. Speziell im Falle der Mehrmaschinenbedienung ist es wichtig, dass der Einrichter seine Maschinen im Blick hat, wozu er sie regelmäßig kontrollieren muss. Dadurch werden längere unbemerkte Stillstände zum Problem.

Wann kann die Maschine wieder laufen?

Die Vorhersage ist von vielen Faktoren abhängig: Dem Werkzeugbau, dem Zulieferer, der Instandhaltung, dem Ersatzteillieferanten, dem Mitarbeiter etc. Diese Informationen können in der traditionellen Fabrik nur über Telefonieren, über Lauferei oder Hingehen beantwortet werden: Also zu spät, zu teuer und zu ungenau.

Wann muss wieder geprüft werden?

Im Falle der Werkerselbstprüfung muss der Maschinenbediener regelmäßig Teile entnehmen und an einem die vorgegebenen Merkmale mit entsprechenden Messmitteln (Messschieber, Bügelmessschraube etc.) durchmessen. Die Prüffrequenz muss er dem Prüfauftrag entnehmen. Da er keine Information zum Ablauf des Prüfintervalls hat, werden die Prüfungen unregelmäßig und damit unzuverlässig.

Wer ist in der ersten Ferienwoche noch in der Fertigung?

Kann man für die erste Ferienwoche noch Aufträge einplanen? Die Urlaubslisten liegen in der Personalabteilung, für einige Mitarbeiter sind plötzlich Lehrgänge angeordnet worden.

Reviewing

Neben der Transparenz der aktuellen Abläufe besteht ebenso wenig eine Transparenz der abgelaufenen Ereignisse (Reviewing) wie: Wie sind die Maschinen gelaufen, welche Störungen sind aufgetreten, konnten die technischen Vorgaben erreicht werden (Stück pro Std. oder Zykluszeiten), konnten die organisatorischen Zeiten eingehalten werden (pauschale Abschläge, Rüst- und Anfahrzeiten etc.) , wie haben sich Verbesserungen an der Zuführung ausgewirkt und weitere wichtige Fragen zur Verbesserung der Abläufe.

2.8 Planungsqualität

2.8.1 Die Planungsfälle

Jede Planung ist prinzipiell falsch. Der Satz: Planung ist der Ersatz des Zufalls durch Irrtum wurde oben bereits zitiert. Jede Planung greift nach einer Zukunft, die ungewiss ist. Trotzdem ersticken Unternehmen in unzähligen Plänen. Beispiele für typische Pläne sind: Beschaffungsplan, Produktionsplan, Absatzplan Investitionsplan, Personalplan, Finanzplan, Bestandsplan, Bilanzplan, Erlösplan oder Kostenplan. (Bramseman 1978). Sie haben alle die gleichen Probleme:

- Pläne müssen erst einmal vorgegeben werden. Vorgaben sind dabei oft lediglich Fortschreibungen der Vergangenheit.
- Das Wissen der Mitarbeiter, die die Vorgaben entwickeln, ist nicht auf die Materie abgestimmt. Woher soll ein Mitarbeiter des Controlling eine Aussage wie 5 prozentige Kostensenkung oder 10 prozentige Umsatzsteigerung eigentlich nehmen?
- Alle Pläne müssen permanent fortgeschrieben werden. Woher kommen die unzähligen Zahlen, wer erfasst diese und wer gibt sie ein?
- Wie aktuell sind entsprechend die Pläne?
- Welche Handlungsanleitung oder Entscheidungen lösen Planungen aus?
- Planungen richten das Handeln der Mitarbeiter an den Plänen und nicht am Kunden aus.

2.8.2 Die Beschäftigungsplanung

Der letzte Punkt ist dabei von entscheidender Bedeutung. Das Bestreben der Produktion geht dahin, besser zu werden, die Maschinenauslastung zu erhöhen und die Durchlaufzeiten zu verringern. Diese selbstverständlichen Ziele finden in der traditionellen Kostenplanung keine Entsprechung. Dort wird vom Planer – meist das Controlling – im Rahmen der Beschäftigungsplanung eine Planauslastung festgelegt, und anschließend wird nur noch die Qualität der Planung kontrolliert. Dazu ein Zitat aus der Literatur: „Die Kostenkontrolle beschränkt sich in der Praxis dann darauf, „festgestellte Abweichungen mit den Kostenstellenleitern zu erörtern und Fehlleistungen der für die Kostenplanung Verantwortlichen durch die interne Revision aufzudecken“ (Wöhe 1986).

Jede Beschäftigungsplanung trifft zudem Entscheidungen zu Kapazitäten, Verfahren, Ausbringung und Einsatzfaktoren. Eine drastische Veränderung der Maschinenauslastung fiel zunächst gar nicht auf. Erst über eine aufwändige Erfassung der Ausbringung und eine anschließende Abweichungsanalyse könnte die Veränderung für die Planung der Zukunft berücksichtigt werden.

2.8.3 Terminplanung

Das Risiko der Planung wächst exponentiell mit dem Planungshorizont. Daher muss versucht werden, diese Zeitspanne zu verkürzen. Maßnahmen dazu sind:

- **Aktualisierung.** Traditionell wird der Istzustand des Auftragsfortschrittes an den Maschinen über Aufschreibungen, frühestens am Schichtende über anschließende Einbuchungen in ein System und dann erst nach frühestens einem Tag, zur Kenntnis genommen. Erst jetzt kann mit einer Umplanung reagiert werden.
- **Vorausschau.** Je früher ein Konflikt bekannt ist, um so eher kann reagiert werden. In der traditionellen Fertigung können Belastungshorizonte nur grob abgeschätzt werden. Plantafeln oder Scheduler der ERP-Systeme verfügen nicht über einen aktualisierten Zeithorizont. Sie arbeiten daher ohne Rückstände und mit offenen Kapazitäten.
- **Ressourcen.** Je eher bekannt wird, welche Ressource fehlen, um so größer ist die Chance, eine Lösung zu finden. Eine Abstimmung aller Ressourcen wie Kunden (Planung), den operativen Bereichen (Personal, Werkzeug, Instandhaltung) oder den Lieferanten wird im traditionellen Unternehmen durch Hierarchien und Zuständigkeiten und durch unnötige Schnittstellen erschwert.

2.8.4 Personalplanung

Immer noch gibt es in den Unternehmen Urlaubslisten, die herumgehen, vom Meister abgezeichnet werden und dann im Personalbüro landen. Damit wird eine erforderliche zentrale Personaleinsatzplanung in Kompetenzen zerlegt und an ver-

schiedenen Orten abgelegt. Auch hier werden durch Zuständigkeiten und Kommunikationswege Informationen vorenthalten:

- Hat der Mitarbeiter heute Urlaub oder wird er sich krank melden?
- Wer ist eigentlich zu Schichtbeginn tatsächlich da?
- Welche Aufträge können in der ersten Ferienwoche noch angenommen werden?

Das sind tägliche Fragen, die in der traditionellen Fertigung nur durch eine zeitraubende P2P (Person to Person) Kommunikation beantwortet werden.

2.8.5 Wird Planung benötigt?

Was man sofort machen kann, muss man nicht planen. Daher ist es die wichtigste Aufgabe für eine Fertigung der Zukunft, Planung zu vermeiden oder zu reduzieren. Maßnahmen für eine Reduzierung von Planungsrisiken können sich ergeben in den Bereichen:

- **Durchlaufzeiten:** Eine drastische Verkürzung der Durchlaufzeiten führt zu einer Verbesserung der Planung um Größenordnungen.
- **Informationsabläufe:** Abbau von Kompetenzen und Zuständigkeiten vermeiden Umwege der Informationsvermittlung.
- **Aufschreibungen:** Jede Aufschreibung ist bereits veraltet, sie sind insbesondere zeitraubend und in vielen Fällen unnötig, weil sie zu keinen Verhaltensänderungen führen.
- **Abstimmungen:** Eine wenig gesehene Quelle für Stockungen in den Abläufen sind Abstimmungen, Rückfragen, Genehmigungen etc. Dazu gehören auch Verwaltungstätigkeiten wie Vorkalkulationen, Kontrollen und Nachweise, Berichte etc.

2.9 Personalproduktivität

2.9.1 Wie gut ist ein Mitarbeiter?

Dass jemand morgens pünktlich kommt oder fleißig ist, reicht als Antwort nicht aus. Wenn im Gegensatz dazu ein Sportler gefragt werden würde: „Wie gut bist Du?“ könnte er sofort antworten 17,7. Diese 17,7 gibt es im Unternehmen nicht. Auf die Frage nach der Personalproduktivität hat die traditionelle Fertigung keine Antwort. Das führt in der Praxis zu riesigen Verschwendungen und Fehlleistungen. Tominaga behauptet, dass mindestens 50 Prozent aller Arbeit in deutschen Unternehmen verschwendet ist. (Tominaga 1996). Eine Studie des Gallup Institut kommt zu dem Ergebnis, dass 67 Prozent aller Mitarbeiter demotiviert sind und eine Untersuchung der Proudfood Consulting kommt in einer globalen Produktivitätsstudie zu dem Ergebnis, dass mehr als ein Drittel der Arbeitszeit unproduktiv ist.

2.9.2 Mitarbeiterführung

Wenn es aber keine Messzahl für die Mitarbeiterproduktivität gibt, ist jede Mitarbeiterführung wie ein Gang mit der Stange im Nebel. Entsprechend chaotisch sieht es in der Praxis aus: Besprechungen ersetzen Vorgaben, die Führung der Mitarbeiter geschieht über Anweisungen im traditionellen top-down Verfahren. Die Anweisungsorganisation wird darüber hinaus immer auch noch durch eine Misstrauensorganisation ergänzt. Dafür müssen im Unternehmen unzählige Belege ausgefüllt und Berichte angefertigt werden. Mitarbeiter werden nicht als Ideenträger zur Kenntnis genommen und schon gar nicht gelobt – Loben passiert in deutschen Unternehmen ohnehin praktisch nie.

2.9.3 Taylorismus

Die Anweisungsorganisation ist ein Relikt aus den zwanziger Jahren des letzten Jahrhunderts und nannte sich wissenschaftliche Betriebsführung. Dazu ein Text von Frederik Taylor von 1919: „Die zu leistende Arbeit eines jeden Arbeiters wird von der Leitung spätestens einen Tag vorher aufs genaueste ausgedacht und festgelegt. Der Arbeiter erhält gewöhnlich eine schriftliche Anleitung, die ihm bis ins Detail seine Aufgabe, seine Werkzeuge und ihre Handhabung erklärt“ (Warnecke 1996).

2.9.4 Stellenbeschreibungen

Die wissenschaftliche Betriebsführung (Taylorismus) unterstellte, dass das Wissen des Unternehmens weiter oben in der Hierarchie vorhanden ist und weiter unten nur umgesetzt werden muss. Deutlichstes Merkmal dieser Organisationsform sind die immer noch vorhandenen Stellenbeschreibungen, in denen die Aufgabe jedes Mitarbeiters minutiös beschrieben ist. Jede Stellenbeschreibung suggeriert implizit, dass mit der Erfüllung der beschriebenen Aufgabe die Arbeit erledigt ist.

2.9.5 Vom Arbeiter zum Mitarbeiter

Die heutigen Fertigungsbedingungen haben sich demgegenüber seit Taylors Zeit stark verändert: Die Arbeit kann weiter oben nicht mehr auf das genaueste ausgedacht und detailliert angewiesen werden, weil das Wissen wie man z.B. ein CNC-Bearbeitungszentrum programmiert oder eine Mehrstufen-Quertransportpresse umrüstet weiter oben in der Hierarchie nicht vorhanden ist. Ergänzend kann man hinzufügen, dass es den Arbeiter, wie er damals verstanden wurde, heute nicht mehr gibt. Der Mitarbeiter von heute ist geistig forderbar, er liest Zeitung und sieht fern, der Sohn macht gerade Abitur und die Frau arbeitet bei der AOK. Trotzdem ist es immer noch Stand der Technik, dass der, der seine Arbeit am besten kennt, Anweisungen ausführen muss von Leuten, die diese Arbeit noch nie

gemacht haben. Es gehört zu den wichtigsten Schwachstellen im modernen Unternehmen, dass der Kopf der Mitarbeiter nicht genutzt wird.

2.9.6 Typische Schwachstellen der Mitarbeiterführung

- Die Entscheidungen werden nicht von denen getroffen, die der Arbeit am nächsten sind, sondern in der Regel von Anweisern an anderen Stellen der Organisation.
- Die Arbeit wird nicht dort erledigt, wo sie anfällt, sondern z.B. in spezialisierten Bereichen (Qualitätsprüfungen Härten, Anlassen, Lackieren, etc.)
- Immer noch werden Anweisungen gegeben, anstatt dass man mit Mitarbeitern Ziele vereinbart.
- Mitarbeiter werden überwacht, anstatt dass sie sich selbst überwachen (Werker selbstprüfungen, Regelkreise)
- Mitarbeiter haben in der Regel keine Informationen – oft wissen sie nicht einmal, für welchen Kunden sie gerade arbeiten.

Mangelnde Vorgaben

Wer entscheiden soll, muss wissen. Mitarbeiter im traditionell geführten Unternehmen werden nicht informiert. Daher können sie auf viele tägliche Fragen keine Antwort geben. Insbesondere lassen sich aus dem Zahlenwerk des betrieblichen Rechnungswesens keine Vorgaben für Mitarbeiter ableiten. Was kann er z.B. unternehmen, um die Stückkosten zu senken?

Beispiele für weitere wichtige tägliche Fragen. Was ist besser:

- Kurze Durchlaufzeiten oder niedrige Stückzahlen?
- Die Maschine abstellen, wenn kein Auftrag vorliegt, oder schon einmal vorarbeiten?
- Nur die Teile fertigen, die gerade verlangt werden, oder Fertigungslose zusammenfassen?

Unkreative Mitarbeit

Die Mitarbeiter wissen in der traditionellen Fabrik nicht, was sie zu tun haben. Die Abbildung 2.10 zeigt dafür ein aktuelles Beispiel. Hier handelt es sich um einen Aushang für die Fabrik, in dem die typischen Verschwendungsarten dargestellt sind. Aber: Was soll der einzelne Mitarbeiter konkret unternehmen, um Überproduktion, Personaleffizienz, Wartezeiten etc. zu eliminieren? Welchen Anteil hat er daran, welche Maßnahmen kann er konkret ergreifen, welche Verantwortung wird ihm dafür gegeben (Verantwortung übergeben heißt Fehler erlauben), welche Entscheidungsspielräume bekommt er, welche Kompetenz (Schulungen, Weiterbildung) wird aufgebaut?

Diese Fragen hat die traditionelle Fabrik nicht beantwortet. Die klassische Aussage dazu war in der Vergangenheit: „Der soll nicht denken, der soll arbeiten“. Das Dummhalten war früher und ist heute noch in vielen Unternehmen eine Frage

der Macht, der Vorgesetzte definiert sich nicht dadurch, dass er etwas besser kannte, sondern dass er mehr weiß.

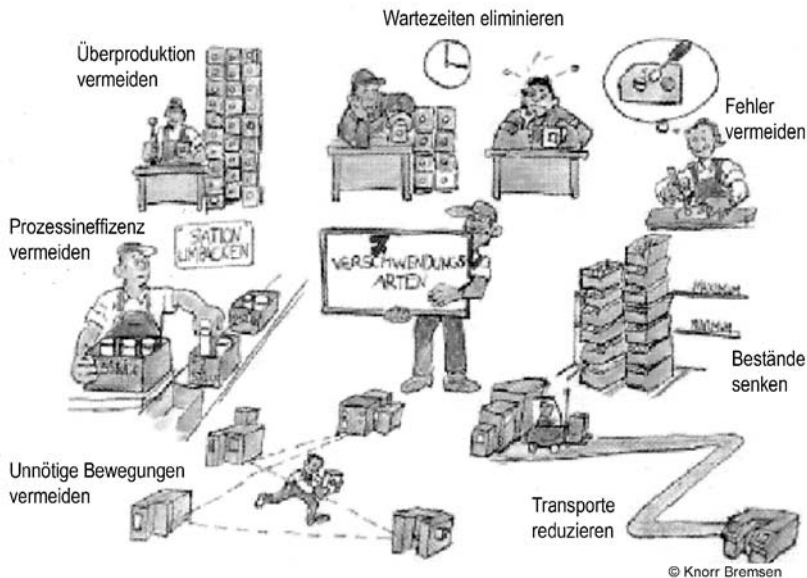


Abb. 2.10 Aushang für Mitarbeiter

Eine Kerneinsicht des weltweit bekannten Managementvordenkers Peter Drucker besagt: Es gibt heute nur einen Weg zum Erfolg: Der motivierte und kreative Mitarbeiter.

2.9.7 Entlohnungsformen

Die völlig unzulängliche Mitarbeiterführung lässt sich sofort an den ebenso völlig unadäquaten Lohnformen ausmachen: Der Zeitlohn und der immer noch vorhandene Einzelakkord. Der Zeitlohn prämiert die Anwesenheit, nicht die Leistung und der Akkordlohn prämiert eine isolierte Verrichtung. Keine dieser Lohnformen fördert eine flexible und kreative Mitarbeit, sondern ist Sand im Getriebe:

- Misstrauen: Die Anwesenheitszeiten müssen abgestempelt werden,
- Keine Veränderung des Status quo: Jede Veränderung ist eine potenzielle Bedrohung,
- Gehorchen: Kreativität wird nicht belohnt.

Es gibt keine andere Ursache für Veränderungen als Denkprozesse. Denkprozesse werden im traditionellen Unternehmen nicht entlohnt.

Prämienentlohnung

Die Prämienentlohnung benötigt Vorgaben, auf deren Erfüllung eine Prämie gezahlt werden kann. Als Vorgaben für Prämien werden aber in der Regel Zahlen benutzt, die man erfassen kann wie Mengen (Gutstückprämien) oder Zeiten (Nutzungszeitprämien). Das Risiko dieser Prämien besteht darin, dass die Vorgaben mit anderen Vorgaben kollidieren und nicht am Prozessziel ausgerichtet sind.

Gruppenarbeit

Die Gruppenarbeit ist eine höchst wirksame Arbeitsorganisation zur Verkürzung der Durchlaufzeiten. Gruppenarbeit ist dennoch unbeliebt: Die Gruppe benötigt zum einen alle Informationen, die auch das Management hat (Wer entscheiden soll muss wissen) und die Gruppe benötigt Entscheidungskompetenz. Beide Voraussetzungen sind die Bausteine einer emanzipierten Mitarbeit, die in vielen Unternehmen nicht gewollt ist.

Arbeitszeitmodelle

So wie Läger entstehen durch das Auseinanderfallen von Lieferlosen und Fertigungslosen, so entstehen Arbeitszeitmodelle und Schichtmodelle durch das Auseinanderfallen von Arbeit und Anwesenheit. „Bei uns gibt es keine Schichten, bei uns gibt es nur Arbeit oder keine Arbeit“ so die Aussage eines Unternehmers. Arbeitszeitmodelle sind in der Praxis Ursache für permanente Auseinandersetzungen zwischen dem Betriebsrat und der Geschäftsleitung. Auch sie sind ein selbstverständlich hingenommenes Relikt aus der Vergangenheit. Wer zu Hause seine Heizung einbaut, braucht dazu weder ein Arbeitszeit- noch ein Schichtzeitmodell. Arbeitszeitmodelle können dann entfallen, wenn jeder Mitarbeiter seine Zielvereinbarungen hat.

2.10 Produktqualität

2.10.1 Qualitätsorganisation

Es gibt keine Produktqualität: Sie muss zwischen dem Anbieter und dem Kunden definiert werden. Da die Qualität nicht in jedem konkreten Fall definiert werden kann, sind Standards wie z.B. die DIN Normen oder auch kundengruppenspezifische Normenwerke wie die Q 101 entwickelt worden. Diese enthalten auch Aussage zum Toleranzbereich der Einhaltung (ppm-Werte, cpk-Werte, Maschinenfähigkeiten etc.). Diese Vorschriften müssen in den operativen Bereich und insbesondere an die Maschine gebracht werden. Dafür sorgt in der Praxis das Qualitätsmanagement. Mit dem Qualitätsmanagement hat sich im Laufe der Jahre eine Parallelorganisation aufgebaut, deren Grund im wesentlichen in den veralteten Kommunikationsstrukturen liegen:

- Prüfpläne müssen für jeden Artikel parallel zur Konstruktion erstellt werden,
- Prüfaufträge müssen aufwändig parallel zu Arbeitsaufträgen generiert werden,
- Die Prüfaufträge müssen an die Maschine gebracht werden
- In vielen Unternehmen gibt es noch Laufkontrollen, weil eine Werkerselbstprüfung an der erforderlichen Infrastruktur scheitert (CAQ-System).
- Indexverwaltung. Im Falle einer Zeichnungsänderung des Kunden müssen veraltete Prüfaufträge mühsam eingesammelt und neue ausgelegt werden.
- Die Erfassung und Sammlung der Messergebnisse ist aufwändig und unvollständig (Fehlersammelkarte),
- Die Fehlerbewertung (Fehlerart, Fehlerursache, Fehlerort und Maßnahme) sind über Aufschreibungen nicht möglich und damit auch nicht auswertbar.
- Damit entfällt auch die in allen Zertifizierungen geforderte permanente Fehlerkorrektur.

2.10.2 Qualitätsregelkreise

Früher hat man das Qualitätsniveau hochgehalten durch Wegwerfen (oder was so ähnlich ist: Durch Nacharbeiten). Je früher ein Fehler erkannt wird, umso geringer sind die Fehlerkosten. Dazu gibt es die Zehnerregel, die besagt:

Ein Fehler, der bei seiner Entstehung bekannt wird, kostet 1 €,
Ein Fehler, der erst in der Fertigung bekannt wird, kostet 10 €,
Ein Fehler, der in der Endkontrolle bekannt wird, kostet 100 € und
Ein Fehler, der beim Kunden bekannt wird kostet?

Die fertigungsbegleitende Werkerselbstprüfung hat zum Ziel, Qualität zu erzeugen, statt – wie in der Vergangenheit – zu überprüfen: Der Kunde soll zurückkommen und nicht die Ware.

Die traditionelle Fabrik ist auf eine drastische Verkleinerung der Qualitätsregelkreise nicht ausgerichtet: die Schnittstellen sind an der Organisation und nicht am Prozessergebnis ausgerichtet.

- **Schnittstelle Materialeingang:** Immer noch gibt es in vielen Unternehmen eine Eingangskontrolle mit Freigabeentscheiden der QS.
- **Schnittstelle Rampe:** Ziel muss es sein, das Sperrlager aufzulösen und die Kette Lieferant – Fertigung – Kunde durch Maßnahmen wie Auditierung des Lieferanten, Erstmusterprüfberichte, Annahme unter Vorbehalt, etc. zu schließen.
- **Schnittstellendokumentation:** Die traditionelle Q-Dokumentation mit Prüfprotokollen, Chargennachweisen, Lieferanten und Werkszeugnisse, eigene Qualitätsprüfungen etc. werden in der traditionellen Fabrik entweder nicht angefertigt oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand.

2.10.3 Qualitätsprüfungen

- **Erfassung:** Qualitätsdaten müssen erfasst werden: von der Endkontrolle, vom Labor, von der einer Qualitätsstelle, von der Laufkontrolle oder vom Werker. Je weiter die Prüfung – örtlich und zeitlich – weg von der Maschine erfolgt, umso schlechter und teurer ist sie. In vielen Unternehmen findet die Messung an gesonderten Messplätzen irgendwo in der Abteilung statt.
- **Prüfaufträge:** Prüfaufträge werden traditionell parallel zur Auftragsbearbeitung erstellt und in die Abteilung gebracht. Hier besteht eine aufwändige Q-Bürokratie
- **Prüffrequenz:** Insbesondere im Zuge der Werkerselbstprüfung muss der Maschinenbediener regelmäßig Teile entnehmen und an einem die vorgegebenen Merkmale mit entsprechenden Messmitteln (Messschieber, Bügelmessschraube etc.) durchmessen. Die Prüffrequenz muss er dem Prüfauftrag entnehmen und nach Ablauf des dort vorgegebenen Intervalls tätig werden. Eine Anforderung, die jeden Maschinenbediener – insbesondere bei Mehrmaschinenbedienung – überfordert. Hinzu kommt, dass er die Intervalle lediglich nach der Uhrzeit bestimmen kann – also unabhängig davon, ob die Maschine gelaufen ist oder gestanden hat. Die Folge unregelmäßiger Prüfungen zeigen sich in der Bestimmung und Ausnutzung der Werkzeugstandzeiten. (Die Toleranz gehört der Fertigung).
- **Ausschusserfassung:** Die Ausschusserfassung ist immer kompliziert: Wann wird Ausschuss bemerkt, wer erfasst ihn, wer analysiert ihn, wer erfasst die Mengen, soll der Auftrag erhöht werden, wer macht die Fehlerkostenstatistik?
- **Prüfdokumentation:** Wer versorgt den Werker mit Prüfplänen und Prüfskizzen, bestehen dokumentierte Einstellhilfen?
- **Prozessfähigkeit:** Der Werker benötigt so schnell wie möglich Information über die Prozessfähigkeit wie: Eingriffsverletzungen, Toleranzverletzung, Runs, Middle Third etc. Je länger er im Falle einer Prozessverletzung weiterarbeitet, umso mehr Schrott produziert er.

2.10.4 Qualitätsdokumentation

Jedes Stück Papier ist teuer. Jeder Beleg ist eine Schnittstelle, jede Schnittstelle verbraucht Personal und Zeit und ist zudem ein Qualitätsrisiko. Schnittstelle bedeutet, die Informationen von einem System in ein anderes zu transferieren. Erst wenn man die Systeme vernetzt, kann man damit auch den Schnittstellenaufwand eliminieren.

Die Anforderungen an die Qualitätsdokumentation steigen progressiv. Es gibt heute schon Branchen, in denen der mitgelieferte Papierberg größer ist als das gelieferte Teil. Typische Zertifikate sind: Prüfzertifikate, Prüfbescheinigungen, Prüfprotokolle, Fähigkeitsanalysen, Chargen, Regelkarten, Messwerttabellen, Fehlersammelkarten.

Zusätzliche Bedeutung haben die Qualitätssicherungsvereinbarungen (QSV). Sie regeln die Qualitätsvereinbarungen zwischen Lieferant und Abnehmer und dokumentieren die Qualität. Neben den oben aufgeführten Zertifikaten können sie noch Dokumentationen über Einbauteile oder einen Teilelebenslauf enthalten.

Der produzierte Papierberg führt zu einem erheblichen Zusatzaufwand, der mit Bleistift und Papier nicht mehr mit einem vertretbaren Aufwand bewältigt werden kann. Hinzu kommt, dass alle Dokumente z. T. langfristig aufwendig archiviert werden müssen, obwohl sie zum größten Teil umsonst angefertigt wurden – sozusagen auf Verdacht.

2.10.5 Prozesslenkung

Die Methoden der Prozesslenkung sind in den Zertifizierungsregelwerken (ISO 9001/TS 16949) vorgegeben. Die Anforderungen einer konsequenten Ausrichtung des Unternehmens auf das Prozessergebnis sind dort detailliert beschrieben und wurden von den meisten Unternehmen längst unterschrieben. Trotzdem ist eine konsequente Ausrichtung des Unternehmens auf das Prozessergebnis heute noch nicht Stand der Technik. Die Zertifizierungen sind in vielen Unternehmen eine Alibiveranstaltung. Hier ein Szenario, welches für viele Unternehmen zutrifft: Die Prozesse wurden beschrieben und anschließend abgeheftet. Sie stehen nun in einem Ordner im 2. Stock in der QS im Schrank und der Schrank ist zu. Er wird erst zwei Wochen vor dem nächsten Audit wieder geöffnet und man überlegt, welche Hausaufgaben hierfür zu machen sind.

Vorgaben der Prozesslenkung sind:

- Identifizieren der werttreibenden Prozesse. Das beinhaltet die systematische Beantwortung der Frage nach der Einzigartigkeit des Unternehmens gegenüber seinen Kunden und im Vergleich zur Konkurrenz. Erst danach lassen sich die Prozesse bestimmen, die diesen Anspruch erfüllen.
- Für diese Prozesse werden Kennzahlen erarbeitet, um damit das Leistungsversprechen intern bis hin zur operativen Ebene zu kommunizieren.
- Permanente Verbesserungen sichern das dauerhafte Nachjustieren der Anstrengungen. Dadurch erschließt sich dem Unternehmen ein unbegrenztes Verbesserungspotenzial.

Aus den Maßnahmen einer konsequenten Umsetzung dieser Anforderungen ergeben sich die nachstehend beschriebenen Schwachstellen.

2.10.6 Weitere Anforderungen der ISO 9001

Die These, dass die Zertifizierung des Unternehmens in vielen Fällen lediglich ein Alibi für Kunden darstellt, wurde oben schon beschrieben. Mit den Mitteln der traditionellen Fabrik wie Aufschreibungen, Listen, Karten, Berichte etc. ist die ISO 9001 nicht zu leben. Nachstehend werden einige Beispiele für Anforderungen

genannt, die trotz der Zertifizierung entweder nicht oder unvollständig oder mit unangemessenem Aufwand durchzuführen sind. Hier dazu einige Beispiele:

- **Beschaffung:** Wareneingangsprüfung mit Lieferantenbeurteilungen, Erstmusterprüfung, Freigabebescheid im ERP verbuchen
- **Rückverfolgbarkeit:** Chargeneingabe, Losverfolgung
- **Prozesslenkung:** Vorbeugende Instandhaltung, Wartungskalender,
- **Korrekturmaßnahmen:** Identifizieren und Aufzeigen der aufgetretenen Fehler
- **Qualitätsprüfung:** Prüfungsaufforderung, mitlaufender Prozessfähigkeitsindex, Nachweis der Qualitätskosten

2.11 Externe Anforderungen

Jedes Unternehmen muss heute zunehmend auf externe Anforderungen reagieren, die mit der Produktion im eigentlichen Sinne nichts mehr zu tun haben. Die moderne Fertigung verändert sich in zunehmendem Maße zu einem informationsverarbeitenden System. Diese externen Anforderungen reichen von der Zertifizierung über Umweltaudits, Rückverfolgbarkeit, FDA-konforme Dokumentation, Einführung neuer Lohnsysteme (ERA) bis hin zum Blick des Kunden in die Fertigung. Hier kommt auf alle Unternehmen ein erheblicher Informationsaufwand zu, der sich über eigene Abteilungen und Hierarchien nicht mehr abdecken lässt. Hier nur eine kleine Auswahl von Beispielen.

- **Chargenverfolgung:** Zusammen mit der ersten Auftragsanmeldung müssen die Chargeninformationen und Werkszeugnisse der Lieferanten vermerkt werden. Jeweils zu Beginn eines neuen Coils oder Kronenstocks muss intern ein neuer Unterauftrag – unabhängig von der jeweiligen Gebindefüllung – generiert werden. Diese Chargeninformationen müssen über die Weiterbearbeitungsstufen verfolgt werden (Losverfolgung).
- **Kundenspezifische Formulare oder Etiketten:** Viele Automobilhersteller verlangen eigene Prüfzertifikate. Insbesondere für die Lieferung ans Band werden spezielle Etiketten vorgegeben.
- **Sollfüllmengen:** Ebenfalls für die direkte Lieferung ans Band müssen die Sollfüllmengen des Kunden berücksichtigt werden.
- **Behälterverwaltung:** Der Behälterverkehr von und zum Abnehmer muss irgendwo erfasst und nachgewiesen werden.
- **Werkzeuglebensläufe:** Insbesondere im Falle teurer und vom Kunden mitbezahlter Werkzeuge verlangen diese Nachweise eines Werkzeuglebenslaufes.

2.12 Fehlende Kennzahlen

2.12.1 In was will das Unternehmen gut sein?

Es gibt keine Leistungsanalyse ohne eine Leistungsdefinition. Die Leistungsdefinition des Unternehmens ist seine Strategie: In was wollen wir Weltmeister sein? Ein Unternehmen, welches nicht die Art seiner Leistung bestimmt, ist blind. Strategiefestlegung ist die Voraussetzung für Kennzahlen.

Für Unternehmen gibt es unendlich viele Strategiemöglichkeiten: Preisführerschaft, Kostenführerschaft, Variantenführerschaft, Designführerschaft, Flexibilität, Liefertreue etc. sind Herausstellungsmerkmale, für die es auf dem Markt viele Beispiele gibt. Trotzdem ist Strategie für die meisten Unternehmen keine explizite Führungsgröße. Unter den Bedingungen des globalen Marktes verschiebt sich der Focus vom Produkt zum Anbieter. Ein preisgleiches Angebot ist für einen Abnehmer noch lange nicht vergleichbar. Lieferfähigkeit, Termintreue, Mindestmengen, Lieferzeiten, Qualität, Zahlungsbedingungen oder Reklamationsmanagement können wichtigere Entscheidungskriterien für oder gegen einen Lieferanten sein. Damit werden Serviceeigenschaften, die sich nicht rechenbar am Produkt festmachen lassen, zu entscheidenden Kriterien für die Marktposition des Anbieters – Kriterien, die sich in den Zahlen des betrieblichen Rechnungswesens und der Kalkulationen nicht ausdrücken lassen.

Eine Unternehmensstrategie beinhaltet die Antwort auf die Frage: „Warum sollen Kunden bei uns kaufen?“ oder anders formuliert: „Mit welchen Kunden und mit welchen Leistungen wollen wir uns vom Wettbewerb absetzen?“ Ein Unternehmen mit dem Ziel der Kostenführerschaft wird daher anders reagieren, als ein Unternehmen mit dem Ziel einer möglichst hohen Flexibilität. Anders reagieren heißt: Konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Marktposition werden in den Unternehmen – je nach Strategie – unterschiedlich gelebt werden – die Strategie legt die Kennzahlen und damit die Maßnahmen fest.

2.12.2 Kennzahlen in der Praxis

Nach welchen Kennzahlen lenken die Unternehmen ihre stets knappen Ressourcen? Oder genauer: Nach welchen Kennzahlen steuern die Unternehmen eigentlich ihre Wertschöpfung? Um die Antwort vorweg zu nehmen: Kennzahlen spielen in der betrieblichen Praxis keine Rolle.

Kostenkennzahlen

Die in allen Unternehmen heute immer noch zum Einsatz kommende Kostenrechnung ist ein Datenmodell, um die Ressourcenverbräuche mit dem Produkt verursachungsgerecht zu verknüpfen. Die Kostenrechnung konzentriert sich daher auf die Bearbeitung – Ressourcenverbräuche außerhalb der Verarbeitung gehen lediglich als undifferenzierte Zuschläge in die Rechnung ein. Da im Zuge der Globali-

sierung der Anteil der reinen Bearbeitung sich hin zu Serviceleistungen verschiebt, kann das traditionelle Datenmodell „Kosten“ die Ressourcenverbräuche nicht mehr verursachungsgerecht abbilden – es führt damit zu gravierenden Fehlentscheidungen.

Kostenkennzahlen sind Vorgaben, die sich aus dem Zahlenwerk des betrieblichen Rechnungswesens herleiten lassen. Typische kostenorientierte Zielgrößen sind: Stückkosten, Maschinenstundensätze, optimale Losgrößen etc. Kostenkennzahlen richten ihre innere Perspektive auf eine hohe Maschinenauslastung mit Maßnahmen wie Losgrößenoptimierung, Rüstkostenminimierung, Lagerfertigung etc. Es ist das entscheidende Merkmal von Kostenkennzahlen, dass sie suboptimierend sind. Ihre Zielerreichung ist nicht am gesamten Prozessergebnis, sondern an der Kostenstelle ausgerichtet. Die – fast immer einseitige – Ausrichtung an Kostenkennzahlen ist für die Unternehmen gefährlich: Sie führt zu Fehlentscheidungen (s. Verlagerung in Billiglohnländer) und Verschwendungen (s. Verschwendungen).

Prozesskennzahlen

Prozesskennzahlen richten sich im Gegensatz zu Kostenkennzahlen am Prozessergebnis d.h. am Kunden bzw. am Markt aus. Typische Prozesskennzahlen sind: Lieferfähigkeit, Termintreue, Lieferbereitschaft, Durchlaufzeiten, Durchsatz (s. dort) etc. also alles Vorgaben, die beim Kunden „ankommen“ – von ihm wahrgenommen werden. Das entscheidende Problem zum Aufbau von prozessorientierten Kennzahlen besteht für die Unternehmen in der Messbarkeit der Abläufe. So ist z.B. die Durchlaufzeit nur mit Hilfe von manuellen Aufschreibungen nicht messbar und damit auch nicht beeinflussbar.

Die Tabelle 2.14 zeigt eine Gegenüberstellung von kostenorientierten und prozessorientierten Maßnahmen. Während die kostenorientierten Kennzahlen sich am Rechnungswesen und an der Kostenrechnung orientieren, richten sich die prozessorientierten Kennzahlen am Kunden aus.

Tabelle 2.14 Gegenüberstellung von Kosten- und Prozessorientierung

Ziel	Kostensicht	Prozesssicht
Stückkosten	Niedrige Vorkalkulation Günstiger Angebotspreis	Hohe Läger Schlechte Lieferfähigkeit
Lieferbereitschaft	Vorhalten von Wert- schöpfung (Lagerbestän- de)	Vorhalten von Kapazität

2.12.3 Abhängigkeit der Maßnahmen von Kennzahlen

Die Kennzahlen erst ermöglichen es, die Unternehmensziele ohne innere Widersprüche umzusetzen. Die Aussage eines Bereichsleiters dazu: „Wir wollen immer alles: Die Termine einhalten, die Maschinen auslasten und die Bestände reduzieren“. In der täglichen Praxis muss man häufig auf eine Maßnahme zugunsten einer anderen zielführenden Maßnahme verzichten. Wenn z.B. Termintreue für das Unternehmen das strategische Ziel ist, kann das dazu führen, dass man es in Kauf nimmt, eine Maschine für nur wenige Teile umzurüsten und die gewohnte Rüstkostenoptimierung ignoriert.

2.13 Ressourcenlenkung

Eine immer noch wenig gesehene Schwachstelle ist die einseitige Ausrichtung der Ressourcenlenkung auf das Zahlenwerk des betrieblichen Rechnungswesens mit der Zielgröße Stückkosten. In der Vergangenheit hat man versucht, die Wirtschaftlichkeit (Lenkung der stets knappen Ressourcen in die gewinnbringendste Verwendung) über die Produktherstellung mit Hilfe der Kennzahl Stückkosten zu beherrschen. Obwohl es Stückkosten im strengen Sinne heute nicht mehr gibt, bilden sie immer noch die Grundlage zur Steuerung der Wirtschaftlichkeit. Die entsprechende Leitfrage lautete: „Mit welchen Produkten machen wir Gewinn oder Verlust?“. Das Bestreben der Kalkulation war es, die Produkte mit den durch sie verursachten Verbräuchen gerecht zu belasten und gipfelte in der Aussage: „Das Teil kostet.“ Wenn die Stückkosten einmal bekannt sind, dann ist es auch der Stückgewinn. Stückkosten und Stückgewinn bilden im traditionellen Unternehmen immer noch die Grundlage für wichtige Entscheidungen zu Investitionen, Rationalisierungen bis hin zu Verkaufsgesprächen.

2.13.1 Die schwarzen Löcher in der Fertigung

Die Kosten der modernen Fertigung entstehen schon mit der Dienstleistungsbereitstellung – also unabhängig von ihrer tatsächlichen Inanspruchnahme. Mit anderen Worten, das moderne Unternehmen kostet mit und ohne Produktion praktisch das gleiche. Das führt in der Praxis zu dem Kostenparadox, welches darin besteht, dass zum einen erhebliche Verschwendungen nicht gesehen werden und zum anderen Kosten behauptet werden, wo keine Ressourcenverbräuche anfallen:

- Als Beispiel für die erste Kategorie gelten ungeplante Betriebsunterbrechungen, ungeplante Umlaufbestände, überhöhte Läger oder falsche Terminvorgaben. Hier stößt man überall auf üppige Verschwendungen, die sich durch die traditionelle Kostenrechnung überhaupt nicht rechnen lassen (Die verborgene Fabrik).

- Zur zweiten Kategorie zählen von der Kostenrechnung unterstellte ‚Kosten‘, die aber keine Ressourcenverbräuche sind wie Maschinenkosten oder Rüstkosten.

Das bedeutet für die Praxis, dass erhebliche Verlustquellen in der Fertigung wie ungeplante Störzeiten, falsche Termine oder ungeplante Lager- und Umlaufbestände mit ihren wahren Kosten nicht erkannt werden und andererseits Kosten unterstellt werden, wo keine echten Ressourcenverbräuche anfallen. Kosten also, die keinen Einfluss auf den Unternehmensgewinn haben.

2.13.2 Die Stückkostenfalle

Die Fehlleitung der Kostenrechnung besteht darin, dass im Falle einer Investition in eine schnellere Maschine der dadurch verbesserte Stundensatz zwar voll auf die Kalkulation durchschlägt: Die Stückkosten werden geringer und der rechnerische Stückgewinn verbessert sich, ohne dass eine schnellere Maschine automatisch zu einem höhern Betriebsergebnis führt. Die Tabelle 2.14 zeigt typische Falschaussagen im Überblick.

Das traditionelle Datenmodell „Kosten“ ist heute – vor dem Hintergrund moderner Fertigungsbedingungen mit einem extrem hohen Gemeinkostenanteil – nicht mehr anwendbar, da praktisch die gesamten Kosten auch bei Nichtleistung wie Liege- und Wartezeiten anfallen.

Tabelle 2.15 Falschaussagen der traditionellen Kostenrechnung

Aussage der Kostenrechnung	Bewertung
Die Kosten entstehen durch die Bearbeitung	Die Aussage ist falsch: Die meisten Kosten fallen zwischen den Maschinen – also außerhalb der Bearbeitung an.
Die Kosten sind eine Funktion der Ausbringung mit der Kostenformel $K = f(x)$	Die Aussage ist falsch: Das moderne Unternehmen kostet mit und ohne Produktion das Gleiche. Bei über 80% Gemeinkosten (ohne Material) sind die Kosten eine Funktion der Zeit mit der Kostenformel $K = f(t)$
Die Stückkosten sinken mit wachsender Losgröße	Die Aussage ist falsch: Die Stückkosten steigen mit wachsendem Abstand zwischen Fertigungslosgröße und Lieferlos.

Die Stückkostenfalle besteht also darin:

- dass bei Wegfall der Produktion eines Produktes ein überwiegender Anteil der diesem Produkt aufgesattelten Gemeinkosten erhalten bleibt,
- dass erhebliche Anstrengungen zur Senkung der Stückkosten über eine Verbesserung der Produktion (Maschinen, Werkzeuge, Verfahren) zwar investi-

tionsintensiv ist, aber nur marginale oder keine Auswirkungen auf das Betriebsergebnis haben,

- dass eine drastische Verbesserung der Produktivität der Fertigung, die durch eine drastische Verkürzung der Durchlaufzeit herbeigeführt wurde, sich in der Kalkulation zunächst gar nicht zeigen würde.

Literatur

- Bramseman R (1978) Controlling. Gabler, Wiesbaden.
- Brauckmann O (2002) Integrierten Betriebsdatenmanagement. Gabler, Wiesbaden
- Brunner et. al (1999) Value-Based Performance Management. Gabler, Wiesbaden
- Controlling mit Kennzahlen Hrsg. Controller Verein 2003 S. 3
- Goldratt E, Fox B (1986) The Race North River Press.
- Kaplan R, Norton D, (1997) Balanced Scorecard. Schaeffer-Pöschel, Stuttgart
- Kletti J, Brauckmann O (2004) Manufacturing Scorecard. Gabler, Wiesbaden
- Taylor F (1917) Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung. München.
- Tominaga M (1996) Erfolgsstrategien für deutsche Unternehmer Düsseldorf.
- Warnecke J (1996) Die fraktale Fabrik. Reinbeck Hamburg
- Weber J Sandt J (2003) Erfolg durch Kennzahlen. Wiley, Weinheim
- Wöhe G (1986) Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 16. Auflage München

Konzeption und Einführung von MES-Systemen
Zielorientierte Einführungsstrategie mit
Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Fallbeispielen und
Checklisten

Kletti, J.

2007, XI, 294 S., Hardcover

ISBN: 978-3-540-34309-7