



# Rationalisierung

## Erhöhung der Produktivität durch Analysierung und Optimierung des Fertigungsablaufes

**Die** Vergangenheit hat gezeigt, dass eine sinnvolle Planung und Steuerung des betriebsinternen Fertigungsablaufes als Basis für das Erreichen einer höheren Produktivität steht.

Um dieses zu erreichen ist es unabdingbar, den Status aufzunehmen und an Hand der erhaltenen Informationen Rückschlüsse zu ziehen für die Vorgehensweise. Nachstehende Faktoren bestimmen die Produktivität:

1. **Materialfluss**
2. **Fertigungsphase**
3. **Automatisierungsgrad**
4. **Arbeitsplatzgestaltung**

Hier ist die Zusammenarbeit von Unternehmensberatern, Ingenieurbüros und firmeninternen Planungsabteilungen gefordert. Je effizienter diese Kooperation gestaltet wird, desto positiver ist das angestrebte Ergebnis.

### Der Materialfluss

Von der Anlieferung des Rohmaterials bis zur Auslieferung des fertigen Produktes gibt es innerbetrieblich viele Wege, die das halbfertige Erzeugnis durchlaufen muss. Die optimale Schiene, die den Materialfluss bestimmt, wäre sicher eine Gerade. Das heißt, auf der einen Seite erhält man das Rohmaterial und auf der anderen Seite das fertige Produkt. Dieses Idealziel sollte man immer vor Augen haben, wenn man sich Gedanken macht über den Neubau, den Umbau oder den Ausbau von Produktionsstätten.

Dass hier Grenzen gesetzt sind, versteht sich schon aus den rein baulichen Gegebenheiten.

Es ist nicht selten der Fall, dass bis zur Auslieferung des fertigen Produktes der Materialfluss mehrere Stockwerke eines Gebäudes und möglicherweise auch unterschiedliche Gebäude durchläuft.

Am Einfachsten gestaltet sich die Umsetzung des genannten Idealziels bei der Konzeption von Neubauten. Aber allein die zur Verfügung stehende Grundfläche einer Produktionsstätte schränkt den Planungsfreiraum erheblich ein.

### Die Fertigungsplanung

Die Fertigungsplanung übernimmt den innerbetrieblichen Hauptpart bei der Konzeption der Produktionsstätten. Ihr obliegt es, die Örtlichkeiten so zu gestalten, dass eine höchstmögliche Annäherung an das Idealziel verwirklicht wird. Die Fertigungsplanung legt die Standorte der einzelnen Produktionsmaschinen oder Fertigungslinien fest. Die Fabrik der Zukunft steht für einen vollautomatischen Fertigungsablauf. Bis dies erreicht ist, müssen immer wieder Zwischenlösungen gefunden werden.

In den meisten Fällen sind die Gegebenheiten derart, dass eine vorhandene Produktionsstätte erweitert oder umstrukturiert werden soll. Die Aufgabenstellung besteht nun darin, zu analysieren, wo die Schwachpunkte und Engpässe in der derzeitigen Struktur liegen.

Hierzu ist neben dem Materialfluss auch festzuhalten, mit welchen Mitteln zurzeit produziert wird. Darunter fällt auch das Thema Maschinenpark.

### Der Automatisierungsgrad der Maschinen

Der Maschinenpark setzt sich zusammen aus Handarbeitsplätzen, Halbautomaten und Bearbeitungszentren, Transferstraßen und Fertigungslinien.

Die Handarbeitsplätze werden in der Regel das erste Angriffsziel für eine Rationalisierung sein. Hier kommen zwei Faktoren zusammen, die die Effizienz beeinflussen. Zum einen das Bereitstellen von Material und zum anderen der Mensch. Ist das Thema Materialbereitstellung zum großen Teil ein Problem der Organisation und der Räumlichkeiten, so gibt es beim Faktor Mensch sehr viele spezifische Einflüsse.

Oft ist der erste Schritt das Ersetzen von Handarbeitsplätzen durch sogenannte Halbautomaten. Diese halbautomatischen Einrichtungen zeichnen sich dadurch aus, dass versucht wird, die einzelnen Bearbeitungsvorgänge zu automatisieren. Das Bestücken der Einrichtung und die anschließende Entnahme des montierten oder gefertigten Teils obliegen noch dem Bediener. Bei Halbautomaten besteht schon die Möglichkeit, Fehlerquellen zu reduzieren. Der eigentliche Bearbeitungsvorgang kann in jeder Phase überwacht werden und bei Auftreten eines Fehlers der Vorgang unterbrochen werden, oder aber zumindest der Fehler registriert werden.



Das Gleiche gilt im eingeschränkten Maße auch für die Eingriffsmöglichkeiten durch den Bediener.

So können schon beim Bestücken der Einrichtung Überwachungsfunktionen vorgesehen werden, die bereits im Vorfeld Fehler bei der Bearbeitung vermeiden helfen.

Die Vollautomaten sind im Grunde eine direkte Weiterentwicklung der Halbautomaten. Hier wird vor allem noch ein Schwerpunkt gelegt auf das automatische Bestücken und Entladen der Einrichtung. Die Überwachung der einzelnen Funktionen ist noch umfangreicher und die daraus resultierende Fehlerdiagnose ebenso. Darüber hinaus geht der Trend dahin, in jede Montage- oder Fertigungseinrichtung eine Prüf- und Messeinrichtung mit einzubinden.

Die nächste Steigerung des Automatisierungsgrades besteht darin, mehrere einzelne Vollautomaten zu verketteten. Das Ergebnis sind komplexe Transferstraßen und Fertigungslinien. Diese Einrichtungen sind modular aufgebaut, d. h. für sich autarke Insellösungen werden über ein gemeinsames Transportsystem miteinander verbunden.

Einzelne Komponenten dieses Systems können über eine Zentrale aktiviert oder aber stillgelegt werden. Darüber hinaus ist es möglich, neue Einheiten in diese Linien zu integrieren und an den Gesamtprozess anzubinden. Diese kommt vor allem dann zum Tragen, wenn eine Nachrüstung einer vorhandenen Linie um zusätzliche Prüf- und Messeinrichtungen wie bereits bei den Vollautomaten erwähnt, ist hier wesentlich einfacher.

## Die Mitarbeiterschulung

Die vorgenannten Ausführungen sind rein technischer Natur. Um aber das Thema Rationalisierung von allen Seiten zu beleuchten, gibt es noch andere maßgebende Faktoren.

So ist der Mensch, egal wie hoch auch immer der Automatisierungsgrad einer Produktion ist, ein wesentlicher Bestandteil.

Es ist wichtig dem Bediener einer Anlage so viele Informationen zukommen zu lassen, dass er mit einem größtmöglichen Maß an Sicherheit an seiner Maschine arbeitet und somit auch die von ihm erwarteten Leistungen erbringt. Je komplexer die eingesetzte Technik, desto wichtiger eine fundierte Kenntnis der Vorgänge.

Der Schulung des Bedienungspersonals kommt hier eine wesentliche Rolle zu. Gerade bei den Vollautomaten und den Fertigungslinien ist es unabdingbar, dass über das normale Maß des START-STOP einer Einrichtung hinaus, eine Unterweisung erfolgt.

Diese Unterweisung soll nicht den Anspruch erheben, dass das Bedienungspersonal bis ins Detail mit den Abläufen in der Maschine vertraut gemacht wird.

Es geht vielmehr darum, zum Einen die immer noch bestehenden Ängste vor zu viel Technik abzubauen; und zum Anderen dem Bediener eine gewisse Sicherheit im Umgang mit der Maschine zu vermitteln. Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch das Thema Produktionsbegleitung. Das heißt, nach Inbetriebnahme einer Anlage stellt die Herstellerfirma oder aber die firmeninterne Entwicklungsabteilung Kapazität zur Verfügung, um während der Produktion dem Bedienungspersonal Hilfestellung zu geben.

Die Maschine als solche soll dem Menschen seine Arbeit erleichtern, dazu gehört aber auch, dass der Mensch versteht, sie richtig zu benutzen und zu bedienen.

## Die Arbeitsplatzgestaltung

Das Thema Arbeitsplatzgestaltung ist vor allem an den Einrichtungen wichtig, an denen der Mensch noch direkt in den Fertigungsprozess eingreift. Die Leistungsfähigkeit des Bedieners einer solchen Einrichtung steht in direkter Relation zum fertigen Produkt.

So ist darauf zu achten, dass gerade Handarbeitsplätze und Halbautomaten ergonomisch gestaltet werden.

Dazu gehört die Überprüfung, in welcher Körperhaltung die Bedienung der Einrichtung am sinnvollsten ist.

Eine sitzende Position scheint zwar auf den ersten Blick die erfolgversprechendste, aber dies gilt nur bedingt. Eine Verbindung von stehender und sitzender Position wäre sicher in den meisten Fällen der goldene Mittelweg. Dies hat auch bereits seit geraumer Zeit die Industrieausrüstungsbranche erkannt und dementsprechende Arbeitstische und Stühle auf den Markt gebracht.

Wesentliche Einflussgröße ist das Materialhandling. So ist zu prüfen, wie oft der Bediener seine Position verlassen, um z. B. neues Material herbeizuschaffen, kann der Bediener in seinem Griffbereich alle zum Bedienen erforderlichen Komponenten erreichen usw. Wichtig ist auch die richtige Verteilung von Pausenzeiten. Über die allgemeinen Zeiten wie Frühstückspause und Mittagspause hinaus, ist das Einplanen von kleineren Pausen zwischendurch sinnvoll. Diese sollten flexibel gestaltet werden, sowohl nach Länge als auch nach Anzahl, gerade mit Blick auf den Schichtdienst. Es wäre wünschenswert, dass die Pausen in einem getrennten Raum verbracht werden können, um einfach auch räumlich Abstand zum Arbeitsplatz zu gewinnen.



**Dipl.-Ing. (BA) Rüdiger Wittke**  
WIMACO in 75433 Maulbronn  
Copyright 2010 © WIMACO