

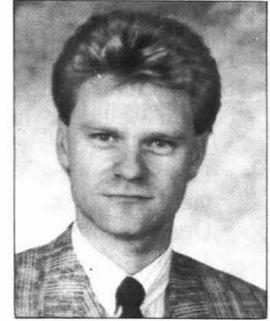


Neue Technologien verändern die Arbeitsorganisation



Leopold HEHER, Dipl.-Ing., Jahrgang 1949, Studium Maschinenbau an der TU-Wien, 1976 bis 1980 bei Philips Österreich im Bereich Videorecorder tätig, seit 1980 bei BMW Motoren, zuerst als Leiter der Fertigungsplanung, von 1985 bis 1988 als Leiter der Qualitätssicherung, zur Zeit als Leiter der Technischen Planung.

Werner ADELBERGER, Dipl.-Ing. Dr.techn., Jahrgang 1957, Studium Wirtschaftsingenieurwesen für Maschinenbau an der TU-Graz, 1983 bis 1988 freiberufliche Tätigkeit auf den Gebieten Systemanalyse, Informationstechnik in der Produktion und Energietechnik, seit 1.6.1988 Leiter Vorplanung und Systemengineering bei BMW Motoren.



Neue Technologien und Produktionsmanagement der Zukunft sind wesentliche Fragestellungen für jeden Technikern, denn: Wer die Fabrik von heute plant, wird die Fabrik von gestern in Betrieb nehmen!

Dies gilt insbesondere für ein Unternehmen wie die BMW Motoren Ges.m.b.H., die bei einem Investvolumen von etwa 10 Milliarden Schilling mit rund 2000 Mitarbeitern pro Jahr etwa 300.000 Motoren produziert.

1. Produktionsstrategie

Die Produktlebenszyklen werden kürzer, die Variantenvielfalt nimmt zu, der Kostendruck verstärkt sich. Kurze Lieferzeiten und höchste Qualität sind selbstverständliche Forderungen jedes Kunden. Dies alles ist vor dem Hintergrund schwankender Wechselkurse, Diskussionen über die Arbeitszeit und der zunehmenden Bedeutung von Umweltfragen zu sehen.

In einem Produktionsunternehmen ist dabei die Wahl der richtigen Produktionsstrategie ein wesentlicher Faktor zur Erlangung und Sicherung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile. Die Investitionen in diesem Bereich sind sehr hoch, müssen langfristig tragfähig sein und sind wegen der hohen Dynamik im Umfeld risikobehaftet. Zukunftssicherung für ein Unternehmen bedeutet, sich frühzeitig auf die vorher genannten Rahmenbedingungen einzustellen. Die einzige Chance besteht somit darin, bereits heute die Fabrik von morgen oder besser von übermorgen zu planen. Daher ist die Produktionsstrategie eine strategische, unternehmerische Entscheidung, die weit über den Bereich der strengen Wirtschaftlichkeit hinausgeht.

Die Produktionsstrategie (Abb. 1) war in den 60er Jahren geprägt von der Ausstoßmaximierung, in den 70er und frühen 80er Jahren konzentrierte man sich zunehmend auf Rationalisierungsmaßnahmen, zunächst auf die Optimierung der Arbeitsabläufe, dann auf den Ersatz des Menschen durch die Maschine. In Zukunft erlaubt der Einsatz der Informationstechnologie die Schaffung neuer Wettbewerbsvorteile, besonders für Unternehmen, die auf optimalen Kundennutzen ausgerichtet sind, Werte produzieren und im weltweiten Wettbewerb stehen. Information ist zum wesentlichen Produktionsfaktor geworden, die Unter-

nehmenskultur ist geprägt von Integration.

Dies bedeutet den Einsatz hochautomatisierter Fertigungseinrichtungen, rechnergeführter Montageanlagen und hochentwickelter Prüfabläufe, ebenso natürlich CAD, integrierte Arbeitsplan-, Stücklisten- und Materialbeschaffungssysteme, sowie eine umfassende CAQ-Welt.

2. Mensch, Organisation und Technik

Alle angeführten Komponenten und Systeme kann man kaufen, unserer Meinung besteht das Erfolgsrezept jedoch im Zusammenwachsen von Mensch, Technik und Organisation (Abb. 2), d.h. verstärkte Integration bei Hard- und Software, verstärkte Interaktion bei den Menschen. Dieser Grundsatz der «Ganzheitlichkeit» muß Prämisse bei der Planung eines Werkes und auch für das tägliche Handeln sein.

Beginnen wir beim Menschen. Wir brauchen den richtigen Mitarbeiter am richti-

gen Platz. Er muß entsprechend qualifiziert, leistungswillig und bereit sein, Verantwortung zu tragen, um ihn in frühen Planungsphasen einbeziehen zu können. Zur Nutzung dieses Potentials bedarf es unter anderem:

- laufender Aus- und Weiterbildung (bei uns im Rahmen von etwa 20 Millionen Schilling pro Jahr),
- der Einführung eines internen Vorschlags- und Verbesserungswezens (bis jetzt wurden etwa 23 % aller Vorschläge prämiert, die Prämiensumme pro Jahr beträgt etwa 400.000,—),
- der Organisation von Qualitätszirkeln (über 90 Gruppen haben bisher Verbesserungen des Produktes und der Abläufe erarbeitet).

Dies sind wesentliche Instrumentarien zum Heben der Unternehmensqualität. Im Vordergrund steht dabei unsere interne Lieferanten/Kundenbeziehung. Wesentliches Ziel ist dabei die ständige Verbesserung unserer internen Dienstleistungen, ein erfreulicher Nebenaspekt:

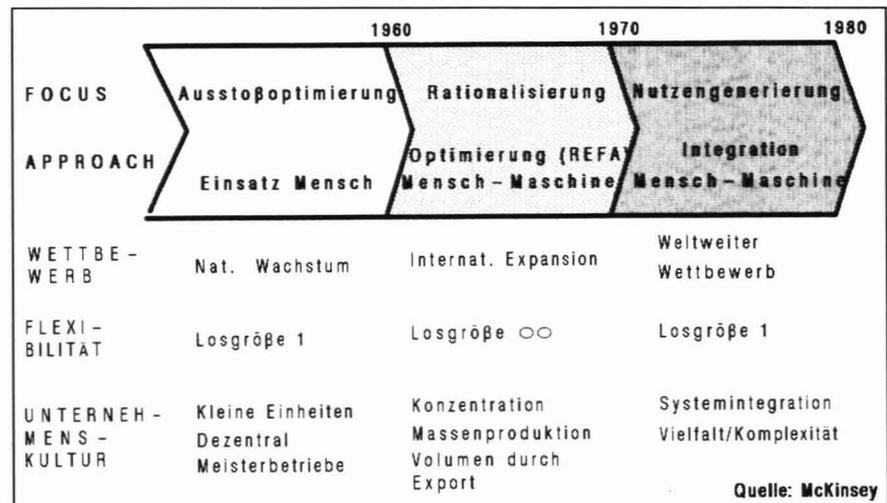


Abb. 1: Produktionsstrategie

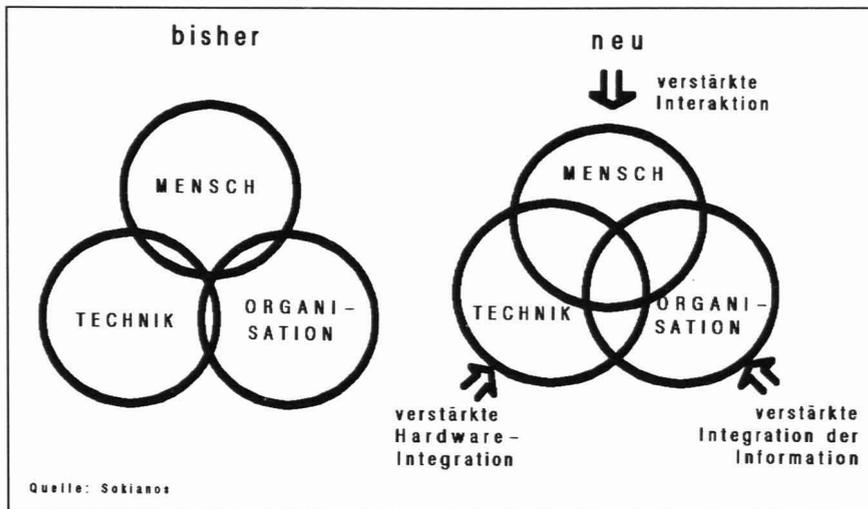


Abb. 2: Schnittstellenveränderung

wir reden miteinander und lösen vieles gemeinsam!

Im Bereich der Technik setzen wir auf modernste Produktionstechnologie. Durch flexible Automatisierung ist es uns möglich, den Mitarbeiter von belastenden Tätigkeiten zu befreien, sowohl von körperlicher Belastung (z.B. dem Heben schwerer Teile) und auch von Monotonie im Arbeitsablauf. In der Informationstechnik setzen wir auf Integration. Durch den technisch/kommerziellen Datenverbund konnten Systeme zum effizienten Produktionsmittelmanagement geschaffen werden.

Der Einsatz dieser neuen Technologien führt zu einer Belastungsverschiebung (Abb. 3). Muskelbelastung und Geschicklichkeit nehmen ab; Verantwortung, Aufmerksamkeit, Fachkenntnisse und damit die Anlernzeiten nehmen zu. In Summe gibt es einen Trend von der physischen zur geistig/mental Belastung mit zunehmender Verantwortung an jedem Arbeitsplatz.

In der Organisation bilden sich nun die bisher behandelten Veränderungen bei Mensch und Technik ab. Sie ist geprägt durch eine Tätigkeitsintegration beim Einzelnen und in der Gruppe, sowohl interhierarchisch wie auch interdisziplinär. Alle Entscheidungen müssen auf tiefstmöglicher Ebene fallen. Dazu einige Beispiele:

2.1 Beispiel Produktion

Wir haben in der Produktion vor Ort ein «Produktionsmittelmanagementsystem» geschaffen, also Leittechnik direkt an den Maschinen realisiert [1]. Dieses System schließt die Lücke zwischen den administrativen IV-Systemen und dem hochautomatisierten Produktionssystem. So konnten wir den Maschinenführer realisieren, er ist Produzierer, Quali-

tätssicherer und Instandhalter in einer Person. Nutzen und Vorteile zeigten sich innerhalb kurzer Zeit:

- Das System wird vom Personal ohne Einschränkungen genutzt und akzeptiert.
- Die prognostizierte Erhöhung der Nutzlaufzeit wurde erreicht.
- Die intensive Analyse der Ablauforganisation bei der Systemkonzeption führte zu Verbesserungen im gesamten Bereich, z.B. auch im gesamten Werkzeugwesen.

Derartige Systeme sind nur bei einem ganzheitlichen Ansatz, der Personalstruktur, Technik und Organisation zugleich betrachtet, umsetzbar. Sie sind über die rein quantifizierbare Wirtschaftlichkeit hinaus, auch unter strategischen Gesichtspunkten zu betrachten. Wir glauben, daß eine moderne Produktion ohne Informationstechnik nicht denkbar ist. Jedoch darf man diese Technik nicht isoliert betrachten, das reine Abbilden bestehender Abläufe in einem DV-Sy-

stem bringt in diesem Bereich kaum strategische Vorteile.

2.2 Beispiel Produkt- und Produktionsplanung

Wir haben uns bis jetzt in unseren Ausführungen auf die Produktion an sich konzentriert. In den der Produktion vorgelagerten Bereichen ergeben sich sehr ähnliche Ansätze. Der Produktzyklus beginnt mit der Kundenanforderung, durchläuft die Funktionen Marketing, Entwicklung, Planung, Beschaffung, Produktion und Vertrieb. Über das fertige Produkt erfährt der Kunde das Gesamtergebnis und nicht die Einzeloptimierung.

Dabei gibt es ein bekanntes Problem: Versäumnisse auf einer der vorgelagerten Stunden können in der nächstfolgenden nur sehr schwer aufgeholt werden. Daher verfolgen wir eine klare Vorbeugestrategie. Das Ziel ist das Verhüten von Fehlinvestitionen durch das Festlegen der richtigen Fertigungstiefe und durch die optimale Gestaltung der Produktionssysteme. Die dabei eingesetzten Instrumentarien sind Bezugsartanalyse und Simulation.

Unter dem Gesichtspunkt, daß 70 % der späteren Herstellkosten durch die Entwicklung festgelegt werden, muß gerade dort unter dem Gesichtspunkt des optimalen Kundennutzens gearbeitet werden, ebenso müssen «Nicht-Herstellbarkeit» oder nicht vertretbare hohe Herstellkosten frühzeitig erkannt werden. Die Instrumentarien dazu sind die Wertanalyse und die fertigungstechnische Beurteilung.

Qualität ist die Aufgabe aller und nicht nur die der Qualitätssicherungsabteilung. Daher müssen wir Abweichungen von den Qualitätszielen frühzeitig erkennen und verhindern. Unsere Methode dafür ist die Fehlermöglichkeits- und Ein-

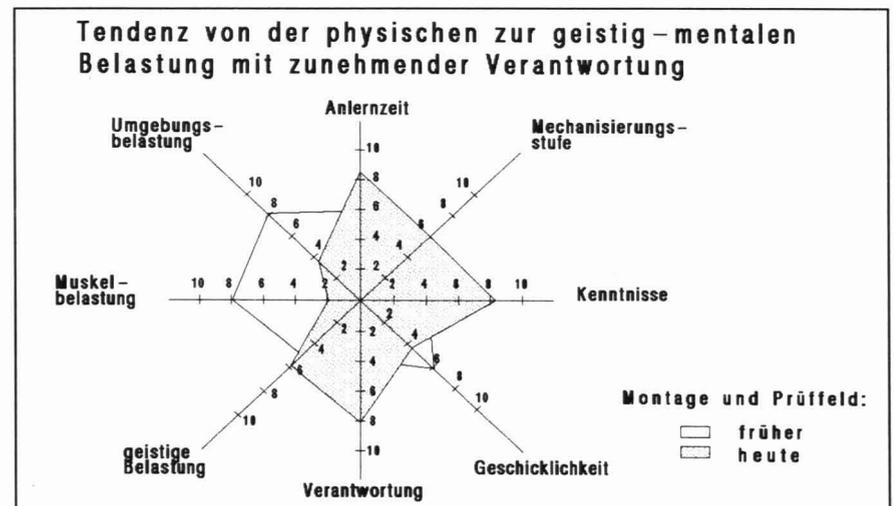


Abb. 3: Belastungsverschiebung

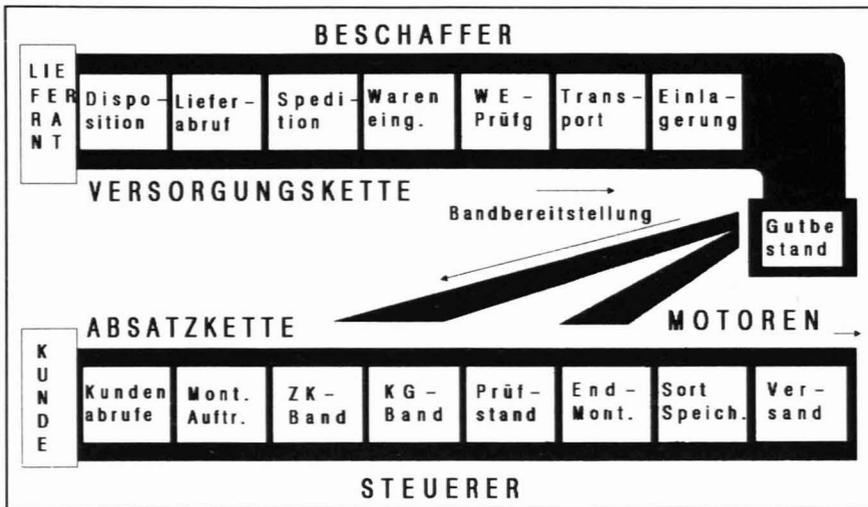


Abb. 4: Ablauforganisation in der Logistik

flußanalyse, eine neue präventive Methode der Qualitätssicherung. Dabei werden denkbare (potentielle) Fehler und deren Auswirkungen analysiert. Ein einfaches Beispiel ist der Verschlußstopfen des Kühlwasseranschlusses. Er verschließt das Anschlußrohr während des Transportes vom Motorenwerk in das Fahrzeugwerk. Wird er im Anschlußrohr vergessen, ist der Kühlwasserumlauf unterbrochen und der Motor wird überhitzt. Es ist daher eine Form zu wählen, die eine Montage des Kühlschlauches ohne Abnahme des Stopfens unmöglich macht. Darüber hinaus ist im gesamten Qualitätsbereich ein durchgängiges DV-gestütztes Berichtswesen für uns eine Selbstverständlichkeit.

Die Organisationsform zur Anwendung aller dieser Methoden ist das interdisziplinäre Team.

Um bereits in der frühen Produktentwicklungsphase die fertigungstechnischen Belange in die Konstruktion einzubringen, setzen wir ein Team von Verbindungsingenieuren ein. Das sind hochqualifizierte, erfahrene Mitarbeiter, die entkoppelt vom Tagesgeschäft gleichsam vom ersten Entwurf an Informationen aus dem Entwicklungsbereich sammeln, mit dem jeweiligen Fachplaner die Produzierbarkeit abklären und Kostenaussagen in der frühen Konzeptphase an den Konstrukteur rückkoppeln. Der schnelle und unbürokratische Informationsaustausch bietet neben dem Zeit- und Kostenvorteil vor allem einen Vorteil für den Kunden: Bereits die ersten unter Serienbedingungen produzierten Motoren weisen einen sehr hohen Reifegrad auf.

Durch den Einsatz von CAD-Arbeitsplätzen in der Entwicklung ist die Schwelle des «Nicht-ändern-wollens» stark reduziert. Andererseits ist der Planer durch das Instrumentarium der Fertigungs- und

Montagesimulation schnell in der Lage, Auswirkungen von Produktveränderungen zu beurteilen. Dabei zeigen sich oft überraschende Ergebnisse: je nach Anzahl der Motorvarianten, ergeben teilweise weniger Prüfstandspaletten einen höheren Durchsatz an Motoren durch das Prüffeld.

2.3 Beispiel Logistik

Der Grundgedanke der Logistik besteht in einer gesamthaften Betrachtung der Materialwirtschaft. Dies beinhaltet sowohl den physischen Materialfluß, wie auch den damit verbundenen Informationsfluß. Die Tätigkeitsintegration, ermöglicht durch entsprechende rechnergestützte Informationssysteme, führt zu einer veränderten Ablauforganisation (Abb. 4). Während früher sowohl der Ablauf der Auftragssteuerung, wie auch die Materialbeschaffung stark arbeitsteilig waren, werden heute diese Funktionen für ein bestimmtes Artikelspektrum von einer einzigen Person wahrgenommen. Auf diese Weise konnten Bestände durch Information ersetzt werden.

Das Ergebnis: Erst 4 Tage vor Einbau des Motors im Fahrzeugwerk wird der Auftrag zum Bau eines bestimmten Motors in einer bestimmten Ausführung (wir produzieren zur Zeit etwa 260 Motorvarianten) in das Tagesprogramm aufgenommen. Die Durchlaufzeit, einschließlich des Checks jedes Motors am Prüfstand beträgt nur 2 Schichten. Die mittlere Reichweite unserer Lagerbestände liegt, trotz einer aufwendigen Zollabwicklung, bei ca. 2,5 Tagen.

3. Resümee

Abschließend möchten wir zusammenfassen: Die Zukunftssicherung von Produktionsunternehmen - BMW Motoren ist ein Beispiel dafür - hängt maßgeblich von der gewählten Produktionsstrategie ab. Die Integration von Mensch und Technik und ihre Ausbildung in der Organisation ist eine Zielsetzung, zu der man sich in Zukunft noch stärker wird bekennen müssen.

Neue Technologien sind teuer, das Investvolumen pro Arbeitsplatz beträgt bei uns etwa 5 Millionen Schilling. Diese Summen müssen aber auch verdient werden. Werkzeugmaschinen und Computer kann man kaufen, das tun auch unsere Mitbewerber. Software und Organisation muß man vor dem Hintergrund integrierter komplexer Produktionssysteme sorgfältig planen. Darin sehen wir auch in Zukunft langfristige Wettbewerbsvorteile. Der wesentliche Erfolgsfaktor aber sind unsere Mitarbeiter. Sie müssen auch weiterhin konsequent und zielorientiert aufgebaut werden und die Möglichkeit zur Weiterentwicklung erhalten. Nur auf diese Weise können sie ihrer Schlüssel-funktion bei Investitionen in neue Technologien gerecht werden.

Literatur:

- [1] ADELBERGER, W.: Informationstechnik in der Produktion, in: Der Wirtschaftsingenieur 20 (1988) 3, S. 27ff.

