

1. Wechselbeziehung von Technik und Ökonomie

Die Vergangenheit der Technik in der kapitalistischen Gesellschaftsordnung ist gekennzeichnet durch eine bewußte Trennung der Ingenieurwissenschaften von der Ökonomie. Diese Trennung begann bereits in der Ausbildungsphase des Ingenieurs und setzte sich in der Praxis der kapitalistischen Wirtschaft fort. MAIR-ROTSCHILD [1/ z. B. kennzeichnet diesen Zustand bereits im Jahre 1906 wie folgt: „Das Ingenieurwesen ist in wirtschaftlicher Hinsicht charakteristisch durch die hier zumeist durchgeführte Trennung der ökonomischen von den technischen Elementen. Der Ingenieur ist in der Regel nicht industrieller Unternehmer, sondern bloß technischer Meister, welcher die technische Herstellung und Einrichtung der Unternehmung zu leiten hat.“ Obwohl in der neueren Zeit die kapitalistische Betriebswirtschaft spezielle Methoden der technisch-ökonomischen Bewertung von Erzeugnissen (z. B. die Wertanalyse) entwickelte, um den Extraprofit zu realisieren, beweist besonders die Herausbildung und Herausstellung des Managertums, daß die Trennung von Ingenieurwissenschaft und Ökonomie sich in der kapitalistischen Gesellschaftsordnung verschärft. In den monopolkapitalistischen Staaten wird der technische und wirtschaftliche Fortschritt, in bewußter Leugnung der Leistungen der Arbeiterklasse, der technischen Intelligenz u. a. Schichten, vor allem dem Managertum zugesprochen.

Demgegenüber entwickelte die sozialistische Gesellschaftsordnung sowohl theoretisch als auch praktisch die Einheit von Politik, Technik und Ökonomie, mit dem Ziel, einen maximalen Nutzen für den einzelnen und die Gesellschaft zu erzielen. Im ökonomischen Wettbewerb mit der kapitalistischen Wirtschaftsweise sind die Vorzüge der sozialistischen Gesellschaftsordnung bewußt und allseitig zu nutzen und zur Wirkung zu bringen.

Für den Ingenieur in Forschung und Entwicklung leitet sich daraus unmittelbar die Aufgabe ab, die Entscheidungen

* VEB Kombinat Fortschritt – Landmaschinen – Neustadt in Sachsen

so zu treffen, daß eine optimale Ökonomie im volkswirtschaftlichen Maßstab erzielt wird (von der Herstellung der Maschine oder Anlage, über Betrieb und Instandhaltung bis zur Verschrottung). Diese Forderung stellt eine neue, mit der sozialistischen Gesellschaftsordnung entstehende Qualität des wissenschaftlich-technischen Denkens dar, die die ökonomische Durchdringung der Ingenieurarbeit zwingend auf die Tagesordnung setzt.

Die inhaltliche Wahrnehmung der sozialistischen Eigentümerfunktion der Werktätigen macht es auch in der Vorbereitungsphase der Erzeugnisse erforderlich, die wissenschaftlich-technische Arbeit unmittelbar mit der Ökonomie zu verbinden. PÜSCHEL [2/ stellt deshalb fest, „daß jede wissenschaftlich-technische Aufgabe, jedes Forschungs- und Entwicklungsziel grundsätzlich aus den ökonomischen Erfordernissen der künftigen Produktion abgeleitet werden müssen“.

Es ist notwendig, „daß die wissenschaftlich-technische Arbeit darauf gerichtet sein muß, ökonomische Resultate hervorzubringen, die ökonomische Effektivität der gesellschaftlichen Arbeit zu erhöhen“.

Für bestimmte Detailaufgaben bietet sich dem Konstrukteur meistens eine Vielzahl technischer Lösungen an. Die optimale Variante läßt sich dabei oft nur nach ökonomischen Kriterien ermitteln. Der Entwicklungsingenieur muß jedoch bei der Erarbeitung technischer Konzeptionen für Erzeugnisse grundsätzlich ökonomische Parameter zur Entscheidungsfindung heranziehen.

Untersuchungen in der metallverarbeitenden Industrie der DDR weisen aus [3/, „daß durch

— Forschung, Entwicklung, Konstruktion und Technologie etwa 90 % und

— in der Produktion etwa 10 % der Höhe der Selbstkosten bestimmt werden“.

Damit kommt der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit die entscheidende Bedeutung für das ökonomische Ergebnis eines neuen Erzeugnisses zu. Die Durchdringung der gesamten Ingenieurarbeit mit ökonomischen Kriterien im volkswirtschaftlichen Maßstab ist eine wichtige Voraussetzung, um die Vorzüge der sozialistischen Gesellschaftsordnung in der Volkswirtschaft voll zu nutzen.

2. Die Kriterien anwenderseitig orientierter Maschinensysteme

Die praktische Durchsetzung des Primats der Ökonomie in der Technik führt zu der Konsequenz, nicht Erzeugnisse an sich zu entwickeln, zu produzieren und zu verkaufen, sondern dem Anwender Maschinensysteme mit abgestimmten technisch-technologischen Parametern anzubieten.

Der VEB Kombinat Fortschritt Neustadt (Sachsen) arbeitet bereits seit Jahren an der Erfüllung der von Partei und Regierung gestellten Aufgabe, für die sozialistische Landwirtschaft komplette Maschinensysteme zu entwickeln. Das Kombinat konzentrierte die gesamte Tätigkeit auf die zwei ihm übertragene Maschinensysteme der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft:

— Maschinensystem Getreideproduktion und -verarbeitung
— Maschinensystem Halmfutterproduktion und -verarbeitung.

Die erfolgte Konzipierung von Maschinensystemen in anderen Industriezweigen, z. B. Werkzeugmaschinen, Bau-, Baustoff- und Keramikmaschinen, Luft- und Kälteanlagen, TAKRAF, NAGEMA u. a. beweisen die Richtigkeit und Notwendigkeit der Entwicklung von technologischen Systemlösungen, die auf den Anwender orientiert sind.

(Schluß von Seite 395)

- [19/ EICHLER, CH.: Zur Darstellung von Instandhaltungsmethoden in der Abgangskurve. Deutsche Agrartechnik 20 (1970) H. 3, S. 130
[20/ KÖHLER, L.: Zu den Grundlagen der Zuverlässigkeit. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 4, S. 176
[21/ KUGEL, R.: Streuung der Lebensdauer von Maschinen. Westnik Maschinostrojenije (1959) H. 5, S. 9
[22/ ENTRICK, N. L.: Einfache statistische Verfahren der Zuverlässigkeitssicherung – Technische Zuverlässigkeit in Einzeldarstellungen. Oldenbourg Verlag (1966) Heft 7
[23/ IRESON, W. G.: Reliability Handbook. New York: McGraw Hill 1966
[24/ GUMBEL, E. I.: Technische Anwendungen der statistischen Theorie der Grenzwerte. Schweizer Archiv für angewandte Wissenschaft und Technik 30 (1964) H. 2, S. 33
[25/ SCHIROSLAWSKI, W.: Anwenden von Verteilungsfunktionen zum Beschreiben des Schädigungsverhaltens landtechnischer Arbeitsmittel. Deutsche Agrartechnik 20 (1970) H. 11, S. 506
[26/ LAU, C.: Möglichkeiten zum Vorausbestimmen der für Baugruppen zu erwartenden mittleren Grenznutzungsdauer mit der Abgangskurve. Diplom-Arbeit, Sektion Landtechnik Universität Rostock 1970 (unveröffentlicht)
[27/ SCHIROSLAWSKI, W.: Methode zum Vorausbestimmen der zu erwartenden Grenznutzungsdauer aus Kurzzeituntersuchungen. Teilbericht zum Forschungsauftrag „Mathematische Modellierung in der Instandhaltung“ der Sektion Landtechnik Rostock vom 15. Febr. 1971 (unveröffentlicht)
[28/ THURM, R.: Der Einfluß der Nutzungsdauer und der Ausnutzung auf die Kosten beim Einsatz von Schleppern und Landmaschinen. Habilitationsschrift Universität Leipzig 1966
[29/ LISTNER, G.: Untersuchungen über den zeitlichen Verlauf der Instandhaltungskosten bei Schleppern und Erntemaschinen. Deutsche Agrartechnik 13 (1963) H. 4, S. 168

A 8441

Welche Kriterien der anwenderseitig orientierten Maschinensysteme werden im VEB Kombinat Fortschritt Neustadt (Sachsen) zur Konzipierung neuer, systemgerechter Erzeugnisse herangezogen?

Hauptsächlich sind folgende Kriterien zu nennen:

- Entwicklung der Arbeitsproduktivität beim Anwender (sie leitet sich vor allem aus den Forderungen der Volkswirtschaft an den jeweiligen Anwenderbereich ab)
- Entwicklung der ökonomischen Parameter der technologischen Prozesse beim Anwender (Ziel der Entwicklungsvorhaben ist, bei steigender Arbeitsproduktivität Kostensenkung im Anwenderbereich zu erzielen)
- Entwicklung der Qualitätsparameter der Prozesse beim Anwender (Ziel der Entwicklungsvorhaben ist, mit den neuen Erzeugnissen die Qualitätsparameter der vom Anwender durchgeführten Prozesse zu verbessern, z. B. die Verluste bei der Be- oder Verarbeitung zu verringern)
- Entwicklung der Eigenschaften der Ausgangs-, Zwischen- und Endprodukte (Berücksichtigung der notwendigen Veränderung der Produktionseigenschaften)
- Entwicklung der ergonomischen Aspekte (Anwendung der Erkenntnisse der Wissenschaftlichen Arbeitsorganisation (WAO) bei der Konzipierung neuer Erzeugnisse)
- Entwicklung der technologischen Parameter der Erzeugnisse, der Maschinenlinien; — Teilmaschinensysteme (Gewährleistung der technologischen Abstimmung der Maschinenlinien; Gewährleistung definierter Einsatzbereiche beim Anwender)

Nur komplexe Untersuchungen der aufgeführten Kriterien anwenderseitig orientierter Maschinensysteme und die Berücksichtigung der Entwicklung des wissenschaftlich-technischen Höchststandes ermöglichen die Konzipierung von systemgerechten Erzeugnissen, die einen hohen ökonomischen Nutzen beim Anwender gewährleisten.

Diese anwenderseitigen Kriterien sind damit gleichzeitig wesentliche Grundlage für die Formulierung der Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens. Das ökonomische Konstruieren stellt inhaltlich die Fortsetzung der in der Forschungsphase begonnenen technisch-ökonomischen Maschinensystemuntersuchungen im konstruktiven Entwicklungsprozeß dar.

3. Definition und Erläuterung der Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens

Die Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens muß den gesamten Reproduktionsprozeß einer Maschine oder Anlage erfassen, um insgesamt eine optimale Ökonomie im volkswirtschaftlichen Maßstab zu erreichen.

Die Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens ergibt sich deshalb aus:

$$\frac{H + B + I + Z - S}{AND} = K_G \longrightarrow \text{Minimum!}$$

Darin sind

- H* Aufwand für die Herstellung des Erzeugnisses — Industrieabgabepreis in Mark
- B* Aufwand für den Betrieb des Erzeugnisses während der gesamten Nutzungsdauer in Mark
- I* Aufwand für die Instandhaltung des Erzeugnisses während der gesamten Nutzungsdauer in Mark
- Z* Zinsbetrag in Mark¹
- S* Erlös für Schrottmasse in Mark
- K_G* Gesamtkosten in M/ha oder M/t
- AND* Arbeitsmenge in der gesamten Nutzungsdauer (z. B. in ha, t Durchsatz)

Außerdem sind folgende Bedingungen der Zielfunktion einzuhalten, die sich aus den technisch-ökonomischen Maschinensystemuntersuchungen ergeben:

- Gewährleistung der konzipierten Steigerung der Arbeitsproduktivität beim Anwender
- Einhaltung der konzipierten, auf die Arbeitsmenge bezogenen Kosten beim Anwender
- Einhaltung der konzipierten Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit des Erzeugnisses

Die Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens wird am Beispiel des Mähreschers E 512 des VEB Kombinat Fortschritt Neustadt (Sa.) in Tafel 1 erläutert.

Welche Aussagen ermöglicht die Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens?

- Die Gesamtkosten, bezogen auf die Arbeitsmenge, für alle Aufwendungen während der gesamten Nutzungsdauer des Erzeugnisses müssen ein Minimum werden.
- Die Veränderung der einzelnen Aufwendungen (*H*, *B*, *I*) kann nur in bestimmten Relationen erfolgen, damit die minimalen Gesamtkosten erreicht bzw. die konzipierten Gesamtkosten nicht überschritten werden. (Z. B. muß ein zusätzlicher Aufwand im Herstellungsprozeß zur Verbesserung der Instandhaltungseignung des Erzeugnisses durch eine entsprechende Senkung der Betriebs- und Instandhaltungskosten oder eine Erhöhung der Verfügbarkeit kompensiert werden.)
- Die Aufwendungen für Herstellung, Betrieb und Instandhaltung müssen im konstruktiven Entwicklungsprozeß so verteilt werden, daß minimale Gesamtkosten für die gesamte Nutzungsdauer entstehen.

Die Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens und deren Bedingungen weisen auf eine wichtige Optimierungsaufgabe hin, die im konstruktiven Entwicklungsprozeß gelöst werden muß. Mit der weiteren Entwicklung von Wissenschaft und Technik erhöht sich die Anzahl der technischen Lösungsvarianten für eine bestimmte Aufgabe, so daß dem ökonomischen Konstruieren eine wachsende Bedeutung zukommt.

Die vorgelegte Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens stimmt inhaltlich mit der Forderung von AUTOKONT² über-

¹ Für exakte Optimierungsrechnungen empfiehlt sich, den genauen Zeitpunkt des Anfalls der Aufwendungen zu berücksichtigen, indem z. B. alle Kosten auf den Anschaffungstermin mit Hilfe der Zinsrechnung bezogen werden. Als Zinssatz kann man im volkswirtschaftlichen Maßstab die jährliche Steigerungsrate des Nationaleinkommens einsetzen.

² Teilsystem von AUTEVO (automatisierte technische Vorbereitung der Produktion); AUTOKONT befaßt sich mit der Automatisierung des konstruktiven Entwicklungsprozesses

Tafel 1. Anwendung der Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens, dargestellt am Beispiel des Mähreschers E 512

$\frac{H + B + I - S}{AND} = K_G$	
Bedienungskosten ²	= 8,40 M/h
+ Antriebskosten	= 7,70 M/h
= Betriebskosten <i>B</i> = 16,10 M/h	
Durchschnittliche Leistung in <i>T₀₆</i> = 1,28 ha/h	
Instandhaltungskosten einschl. Schmierstoffkosten = 25,50 M/ha	
$69\ 826\ \text{M} + 16,10\ \text{M/h} \cdot \frac{2\ 000\ \text{ha}}{1,28\ \text{ha/h}} + 25,50\ \text{M/ha} \cdot 2\ 000\ \text{ha}$	
$\frac{2\ 000\ \text{ha}}{2\ 000\ \text{ha}} = K_G\ [\text{M/ha}]$	
$\frac{69\ 826\ \text{M} + 25\ 156\ \text{M} + 51\ 000\ \text{M}}{2\ 000\ \text{ha}} = 72,99\ \text{M/ha}$	

Bemerkung: Die Kosten für Unterbringung und Versicherung wurden nicht berücksichtigt, da diese für das ökonomische Konstruieren von untergeordneter Bedeutung sind.

¹ Ein Erlös für die Schrottmasse wurde nicht verrechnet, da dieser für die Aufbereitung des Maschinenschrottes etwa verbraucht wird

² Unter der Bedingung: Komplexeinsatz mit 1,2 AK je Mährescher

Tafel 2. Verteilung der Aufwendungen für Herstellung, Betrieb und Instandhaltung von Reichsbahnwaggons (nach DÖRING /4/)

Fahrzeugart	Nutzungs- dauer Jahr	Her- stellung %	Betrieb ¹ %	Instand- haltung %	Gesamt %
Reisezug- wagen	24 40	25 16	26 28	49 56	100 100
Offener Güterwagen	24 40	21 14	26 28	53 58	100 100

¹ Kosten für Zugförderung

ein, minimale Gesamtaufwendungen zu erreichen. Lediglich der Gesamtaufwand für die Herstellung wird im Rahmen von AUTOKONT unterteilt in:

- Aufwand für Forschung und Entwicklung (E),
- Aufwand für die Fertigung und den Absatz (F).

Bei Berücksichtigung dieser Kostengliederung ergibt sich folgende Form der Zielfunktion:

$$\frac{E + F + B + I - S}{\text{AND}} = K_G \longrightarrow \text{Minimum!}$$

Die praktische Anwendung der Zielfunktion hat nicht nur für die Landtechnik, sondern auch für alle anderen Wirtschaftszweige Bedeutung. DÖRING /4/ legte Untersuchungen über die Aufwendungen für Anschaffung, Betrieb und Instandhaltung von Reichsbahnwaggons vor. Die Ergebnisse (Auszug in Tafel 2) besagen, daß der Aufwand für die Anschaffung der Waggons nur einen geringen Anteil der Gesamtkosten für die gesamte Nutzungsdauer beansprucht.

DÖRING fordert sehr richtig, daß „einseitige Maßnahmen, die nur zu einer Verschiebung von Aufwendungen von einem Bereich in einen anderen führen, in einem sozialistischen Wirtschaftssystem abgelehnt werden (müssen)“.

Zum Problem des ökonomischen Konstruierens liegen weitere interessante Veröffentlichungen vor, z. B. GARBE /5/, KLOSS /6/, KESSELRING /7/, GIESEN /8/, BREMER /9/, SCHMIDT /10/, HEINRICH /11/. Die Zielstellung des ökonomischen Konstruierens findet im Rahmen des Ökonomischen Systems des Sozialismus eine wirksame Stimulierung durch eine anzustrebende Nutzensteigerung zwischen Hersteller und Anwender. Die Grundsätze sind festgelegt in der Anordnung Nr. 3 vom 28. Mai 1970 (Gesetzblatt, Teil II (1970) S. 417) über die Preisbildung für neu- und weiterentwickelte Erzeugnisse der metallverarbeitenden Industrie. Die Nutzensteigerung zwischen Hersteller und Anwender ergibt sich aus den beim Einsatz der Erzeugnisse erreichten ökonomischen Ergebnissen.

Die Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens sollte in allen Forschungs- und Entwicklungsbereichen der Landtechnik zur Grundlage der Arbeit werden, da durch die Optimierung des Gebrauchswertes der Erzeugnisse Vorteile für Hersteller und Anwender entstehen.

4. Zur Einflußnahme auf die Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens

Der Konstrukteur und Entwicklungsingenieur nimmt mit seiner Arbeit und seinen Entscheidungen Einfluß auf

- den Herstellungsaufwand
- den Betriebsaufwand und
- den Instandhaltungsaufwand.

Die mögliche Einflußnahme auf die Zielfunktion wird in Tafel 3 zusammengefaßt dargestellt.

4.1. Zur Einflußnahme auf den Herstellungsaufwand

Fast alle technischen Entscheidungen, die der Konstrukteur während seiner Arbeit an neuen Elementen und Baugruppen trifft, sind zugleich ökonomische Entscheidungen, da sie Einfluß nehmen auf:

- den Fertigungsaufwand
- die Materialverwendung
- die Verwendung von Zulieferteilen und Zulieferbaugruppen
- die Verwendung von Standard- und Wiederholteilen.

Das optimale Arbeitsprinzip der wichtigsten Funktionen sollte durch zeitlich vorgezogene Forschungsarbeiten bereits bestimmt worden sein. Während des konstruktiven Entwicklungsprozesses ist die optimale technologische Variante aus der Vielzahl der technisch-technologisch möglichen Lösungen zu ermitteln, deren fertigungsgerechte Konstruktion (z. B. PETERMANN /12/; RÜGNITZ, KÖHLER /13/; RICHTER /14/ /15/; OEHLER /16/; /17/) vorausgesetzt werden muß.

Alle bisher vorliegenden Methoden des technologischen Variantenvergleichs (z. B. MÜLLER /18/), die vornehmlich für den Technologen erarbeitet worden sind, müssen durch eine spezielle Methodik ergänzt werden, die dem Bearbeitungsstand und den Forderungen des konstruktiven Entwicklungsstandes entspricht. Vor allem benötigt der Konstrukteur für die Durchführung der technologischen Variantenvergleiche eine Vielzahl von Daten, z. B.

- Preistabellen der Werkstoffe, Halbzeuge, Standardteile, Zulieferteile /19/
- Technologische Normzeiten für die einzelnen Fertigungsverfahren
- Maschinenkostennormative (REINECKE /20/; HILLER, MANN, SCHUSTER /21/)

Die bisher übliche Methode, den Fertigungsaufwand nur durch den Normzeitaufwand zu charakterisieren, muß abgelehnt werden, da bereits gegenwärtig der Anteil der gegenständlichen Arbeit die Kosten der Fertigung maßgebend bestimmt. Zur Entscheidung über die optimale technologische Variante sollten deshalb auch die Stundenkostennormative der Bearbeitungsmaschinen herangezogen werden /22/.

Tafel 3. Zusammenstellung der Einflußnahme auf die Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens

$\frac{1}{\text{AND}}$ (H)	+ B	+ I	— S) = $K_G \rightarrow \text{Min.!$
Herstellungsaufwand	Betriebsaufwand	Instandhaltungsaufwand	Schrotterlös
Industrieabgabepreis	Kosten für Bedienung Kosten für Antrieb	Kosten für Pflege und Wartung Kosten für Instandsetzung Kosten für Schmierstoffe	Schrottmasse kg Schrottpreis M/kg
— optimales Arbeitsprinzip	— optimales Arbeitsprinzip	— instandhaltungsgerechte Konstruktion	Bemerkung: Als Kosten sind die Kosten für die Aufwendungen während der gesamten Nutzungsdauer zu verstehen. K_G = Gesamtkosten, z. B. [M/ha] [M/t] AND = Arbeitsmenge in der Nutzungsdauer, z. B. [ha], [t]
— ökonomische Leichtbauweise	— optimale Leichtbauweise	— optimale Instandhaltungseignung	
— fertigungsgerechte Konstruktion	— optimale Antriebssysteme	— optimale Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit	
— optimale technolog. Variante	— optimale Ergonomie	— abgestimmtes Verschleiß- und Ermüdungsverhalten	
— ökonomischer Werkstoffeinsatz		— Einhaltung der wirtschaftlichen Nutzungsdauer (Ersatzprobleme)	
— optimale Toleranzen und Passungen			
— optimaler Korrosionsschutz			

Da nach vorliegenden Untersuchungen (BREMER /23/) 75 Prozent der Materialkosten in der metallverarbeitenden Industrie von der Forschung und Entwicklung beeinflusst werden, kommt der Materialökonomie, insbesondere dem Leichtbau, im konstruktiven Entwicklungsprozeß eine große Bedeutung zu.

BAADE /24/ kennzeichnete den Leichtbau treffend als ökonomische Aufgabe, die technisch gelöst werden muß. Damit formulierte BAADE auch die Notwendigkeit, aus einer Vielzahl von technisch möglichen Leichtbaulösungen die ökonomisch optimale Variante zu bestimmen. Auch in diesem Fall sind die auf die Arbeitsmenge bezogenen Gesamtkosten (Herstellung, Betrieb, Instandhaltung) entscheidend /25/.

4.2. Zur Einflußnahme auf den Betriebsaufwand

Bei allen mobilen Maschinen haben der Energiebedarf der einzelnen Be- oder Verarbeitungsfunktionen sowie die Masse des Erzeugnisses den entscheidenden Einfluß auf die Antriebskosten. Der Bereich Forschung und Entwicklung zeichnet mit der Entscheidung über das Arbeitsprinzip, die optimale Gestaltung der Arbeitsorgane, die Konzeption der Maschine sowie die Leichtbaulösungen in erster Linie für den Betriebsaufwand verantwortlich. Durch die Anwendung der Erkenntnisse der Wissenschaftlichen Arbeitsorganisation (THIEME /26/) bei der Konzipierung der Erzeugnisse werden zugleich die Voraussetzungen für einen niedrigen Arbeitskraftstundenaufwand und damit einen geringen Lohnaufwand, bezogen auf die Arbeitsmenge, geschaffen.

4.3. Zur Einflußnahme auf den Instandhaltungsaufwand

Wie die Beispiele zeigten (Tafel 1 und 2), bestimmen die Aufwendungen zur Durchführung der Instandhaltungsmaßnahmen maßgeblich die ökonomischen Resultate beim Einsatz der Maschinen. Die Forderung, bei der Konzipierung und Konstruktion eines Erzeugnisses nicht nur von den Herstellungskosten, sondern vielmehr von den Gesamtaufwendungen während der Nutzungsdauer auszugehen, kam deshalb auch aus dem Instandhaltungswesen. Auf der Grundlage dieser Betrachtung entstand das Spezialgebiet „Instandhaltungsgerechtes Konstruieren“, dessen erfolgreiche Entwicklung vor allem durch die Arbeit von NITSCHKE /27/, KREMP /28/ und EICHLER /29/ gefördert wurde. Die Forderungen des Anwenders an den Hersteller sind in dem Standard TGL 80-20 987 „Instandhaltungsgerechte Konstruktion landtechnischer Arbeitsmittel“ verbindlich festgelegt. Der Konstrukteur findet z. B. in der Arbeit von KEMP /30/ überzeugende Beispiele des instandhaltungsgerechten Konstruierens, die aus der Zielstellung der Minimierung der Gesamtkosten entwickelt wurden. Zur Sicherung der praktischen Durchsetzung von vorliegenden gesetzlichen Bestimmungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen erließ z. B. der Kombinatdirektor des VEB Kombinat Fortschritt Neustadt (Sa.) die Kombinatinstruktion Nr. 226 „Richtlinie über die Durchsetzung einer instandhaltungsgerechten Konstruktion und der Verschleißminderung bei Erzeugnissen des Kombinates“. Der Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens entsprechend, enthält diese KI die Forderung, „daß die Summe der Aufwendungen für Herstellung, Nutzung und Instandhaltung, bezogen auf die Arbeitsmenge, zu einem Minimum wird“.

Mit dem zunehmenden Einsatz von hochmechanisierten Anlagen in der tierischen Produktion und von technologisch abhängigen Maschinen in durchgängigen Maschinenlinien erhalten die Probleme der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit eine zunehmende Bedeutung (HUMMITZSCH /31/ KÜHLER /32/), vor allem für die Ökonomie beim Anwender.

Wie Tafel 3 ausweist, schließt die Sicherung minimaler Instandhaltungskosten auch die Beherrschung der Problematik der wirtschaftlichen Nutzungsdauer ein. Im Unterschied zu den verschlissenen Elementen und Baugruppen, die dem Austausch während der Instandhaltung unterliegen, kann

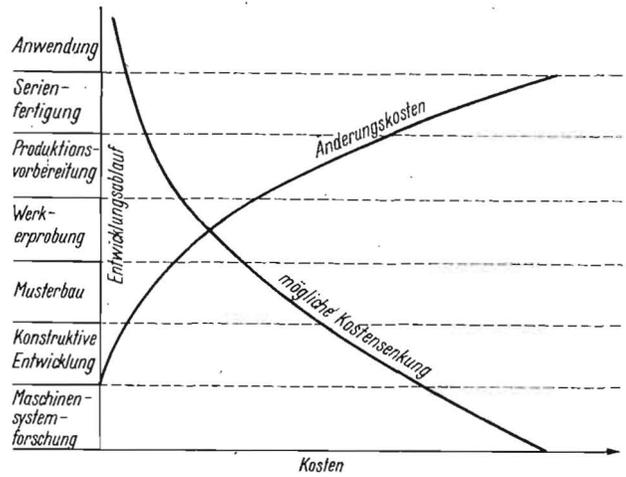


Bild 1. Verlauf der möglichen Kostensenkung und der Änderungskosten in Abhängigkeit vom Entwicklungsablauf eines Erzeugnisses

für ein komplettes Erzeugnis keine Grenznutzungsdauer (NITSCHKE /33/), jedoch aber die ökonomische Nutzungsdauer ausgewiesen werden (ULRICH /34/).

4.4. Zur komplexen Bewertung der Zielfunktion

Bisher wurde lediglich auf Methoden und Verfahren hingewiesen, die eine Optimierung einzelner Summanden der Zielfunktion ermöglichen. Mit der Gebrauchswert-Kosten-Analyse /3/ /35/ steht eine Methode zur Verfügung, die eine komplexe Bewertung von Erzeugnissen im Sinne der Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens erlaubt. „Die Gebrauchswert-Kosten-Analyse ist ein an gebrauchswertbestimmende, technisch-ökonomische Parameter anknüpfendes Verfahren mit der spezifischen Zielsetzung, den Aufwand je Erzeugniseinheit zu minimieren.“ /36/.

Unter Gebrauchswert verstehen wir die Summe aller nützlichen Eigenschaften eines Erzeugnisses, so daß die Aufwendungen für Betrieb und Instandhaltung bei der Anwendung der Gebrauchswert-Kosten-Analyse berücksichtigt werden.

Die Gebrauchswert-Kosten-Analyse sollte nicht erst nach Fertigstellung eines Fertigungsmusters beginnen, sondern bereits im Forschungs- und Entwicklungsprozeß die Arbeiten und Entscheidungen maßgebend bestimmen, um kostspielige Einführungs- bzw. Änderungskosten zu vermeiden (siehe Bild 1). Es ist notwendig, die Gebrauchswert-Kosten-Analyse durch die Ausarbeitung spezieller methodischer Unterlagen für den Konstrukteur dem typischen Bearbeitungsstand im konstruktiven Entwicklungsprozeß anzupassen.

5. Zur Anwendung der Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens

Die Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens wird nur dann zu praktischen Erfolgen in der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit und zu hohen ökonomischen Ergebnissen für Hersteller und Anwender führen, wenn folgende Voraussetzungen geschaffen werden:

- Erarbeitung einer präzisierten Zielstellung des ökonomischen Konstruierens für das jeweilige Kombinat und seine Haupterzeugnisse.
- Berücksichtigung der Forderungen des ökonomischen Konstruierens in Konstruktionsalgorithmen, z. B. in den Bearbeitungsvorschriften des Vorhabens AUTOKONT.
- Verbesserung bisheriger und Erarbeitung neuer Methoden zur praktischen Anwendung der Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens, z. B. Methodik zur Durchführung technologischer Variantenvergleiche im konstruktiven Entwicklungsprozeß
Bewertung der instandhaltungsgerechten Konstruktion

Methodik der Gebrauchswert-Kosten-Analyse im konstruktiven Entwicklungsprozeß

- Bereitstellung von speziellen Daten zur rationellen Durchführung von Optimierungsrechnungen, z. B. Datenspeicher für Werkstoffe, Halbzeuge, Standardteile und Zulieferteile und deren Preise
Datenspeicher für Maschinenkostennormative, technologische Verfahrenskosten, Werkzeugkosten
Datenspeicher für Kennwerte der Verschleißfestigkeit, des Instandhaltungsaufwandes, der Grenznutzungsdauer, Schadensgrenzen, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit
- Durchführung einer gezielten Qualifizierung der Mitarbeiter im konstruktiven Entwicklungsprozeß auf dem Gebiet des ökonomischen Konstruierens.

Die aufgeführten Maßnahmen sollten mit den laufenden Arbeiten des Vorhabens AUTOKONT verbunden und in diesem Rahmen praktisch durchgesetzt werden.

Ein wichtiges Ziel der Anwendung des ökonomischen Konstruierens besteht in der weitgehenden Vermeidung von Änderungen am Erzeugnis. Die Neuerer sollten deshalb systematisch und bereits während der Entwicklung mit dem neuen Erzeugnis vertraut gemacht werden.

Eine ökonomische Beurteilung von technischen Entscheidungsvarianten im Sinne der Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens gehört gegenwärtig und zukünftig zu den entscheidenden Grundsätzen der Ingenieurarbeit im Forschungs- und Entwicklungsbereich.

Zusammenfassung

Im konstruktiven Entwicklungsprozeß muß die ingenieurtechnische Arbeit in zunehmendem Maße von ökonomischen Kriterien bestimmt werden. Die Zielfunktion des ökonomischen Konstruierens, die den gesamten Reproduktionsprozeß eines Erzeugnisses von der Herstellung über Betrieb und Instandhaltung bis zur Verschrottung umfaßt, orientiert den Konstrukteur auf volkswirtschaftlich optimale Entscheidungen.

Literatur

- /1/ MAIR-ROTSCHILD: Handbuch der gesamten Handelswissenschaften. Berlin, 1906
- /2/ PÖSCHEL, H.: Ökonomie und Ideologie in Forschung und Technik. Technische Gemeinschaft (1960) H. 11. S. 4 bis 13
- /3/ Autorenkollektiv: Die Anwendung der Gebrauchswert-Kosten-Analyse in der Deutschen Demokratischen Republik. Dietz Verlag, Berlin 1970, S. 17
- /4/ DÜRING, W.: Möglichkeiten zur Einsparung von Werkstoffen bei Konstruktion, Fertigung und Betrieb von Eisenbahnwaggons. Die Technik 25 (1970) H. 4, S. 277 bis 280
- /5/ GARBE, E.: Zur ökonomischen Durchdringung der Konstruktionsarbeit. Technische Gemeinschaft 14 (1966) II, 9, S. 34 bis 36
- /6/ KLOSS, G.: Einige übergeordnete Konstruktionshinweise zur Erzielung echter Kostensenkung. VDI-Zeitschrift, Fortschrittsberichte, Reihe 1, Heft 1
- /7/ KESSELRING, F.: Technisch-wirtschaftliches Konstruieren. VDI-Zeitschrift, Fortschrittsberichte, Reihe 1, Heft 1
- /8/ GIESEN, H.: Wirtschaftlichkeit und Wirtschaftlichkeitsrechnung der Konstruktion. Dissertation, TH Darmstadt 1962
- /9/ BREMER, H.: Materialökonomie — eine Hauptaufgabe der produktionsvorbereitenden Abteilungen. Technische Gemeinschaft (1970) H. 1, Sonderheft Materialökonomie
- /10/ SCHMIDT, TH. E.: Methoden zur Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte beim Planen und Konstruieren. Chem. Ing. Technik 38 (1966) II, 3, S. 250 bis 254
- /11/ HEINRICH, G.: Probleme der optimalen Gestaltung von Hermetik-Kompressoren. Die Kleinkälte (1964) II, 3, S. 13 bis 20
- /12/ PETERMANN, L.: Fertigungsgerechte Konstruktionsbeispiele. Leipzig 1968
- /13/ RÜGNITZ, H. / G. KÜHLER: Fertigungsgerechtes Gestalten im Maschinen- und Gerätebau. Stuttgart 1968
- /14/ RICHTER, R.: Form- und gießgerechtes Gestalten. Leipzig 1965
- /15/ —: Konstruieren mit Gußwerkstoffen. Gießerei-Verlag, Düsseldorf 1966
- /16/ OEHLER, G.: Gestaltung gezogener Blechteile. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 1966

- /17/ —: Konstruieren mit Kunststoffen. Vulkan-Verlag, Essen 1967
- /18/ MÜLLER, G.: Technologischer Variantenvergleich. Verlag Technik, Berlin 1970
- /19/ Institut für Leichtbau: Preistabellen für das ökonomische Konstruieren. Bestandteil des Wissensspeichers „Leichtbau-, Konstruktions- und Berechnungsunterlagen“ Bestell-Nr. 119; IFL Dresden, PSF 44
- /20/ REINECKE, G.: Maschinenkostennormative. Verlag die Wirtschaft, Berlin 1968
- /21/ HILLER, J. / K. MANN / W. SCHUSTER: Bildung und Anwendung von Stundenkostennormativen im Maschinenbau der DDR. ZIF-Broschüre Nr. 60 „Karl-Marx-Stadt“
- /22/ KUPFFERNAGEL / POLASCHEWSKI / REICH: Kostenrechnung der Industrie. Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1969
- /23/ BREMER, H.: Die ökonomische Materialverwendung — ein Kernproblem der Wirtschaftsführung und der Konstruktionstätigkeit. Technische Gemeinschaft (1969) II, 8, S. 26 bis 35
- /24/ BAADE, B.: Aufgaben zur Durchsetzung des Leichtbaues in den Jahren 1968 bis 1970. Rationalisieren durch ökonomischen Materialeinsatz. Schriftenreihe Technik und Ökonomie, Heft 29, S. 7; Eigenverlag der Kammer der Technik
- /25/ Autorenkollektiv: Die produktionsvorbereitenden Abteilungen entscheiden über die Effektivität des Materialeinsatzes. Die Wirtschaft (1969) Nr. 47, Beilage S. 5
- /26/ THIEME, B.: Wissenschaftliche Arbeitsorganisation wird fester Bestandteil der Planungs- und Leitungstätigkeit. Die Wirtschaft (1970) Nr. 50, S. 6 und 7
- /27/ NITSCHKE, K.: Konstruktive Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Instandhaltung. Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau, Heft 3, Leipzig 1958, S. 35 bis 41
- /28/ KREMP, J.: Zu einigen Fragen der instandhaltungsgerechten Konstruktion. Deutsche Agrartechnik 15 (1965) H. 9, S. 395 bis 397, H. 10, S. 473 bis 477
- /29/ EICHLER, CHR.: Grundlagen der Instandhaltung — am Beispiel landtechnischer Arbeitsmittel. Verlag Technik, Berlin 1970, S. 137 bis 144
- /30/ KREMP, J.: Beitrag zur Gestaltung von Maschinenelementen von seiten der Instandhaltung. Dissertation, TU Dresden, 1970
- /31/ HUMMITSCH: Zuverlässigkeit von Systemen. REIHE AUTOMATISIERUNGSTECHNIK, Band 28. Verlag Technik, Berlin 1970, 2. Auflage
- /32/ KÜHLER, L.: Zu den Grundlagen der Zuverlässigkeit. Deutsche Agrartechnik (1969) H. 4, S. 176 bis 179
- /33/ NITSCHKE, K.: Zur Überarbeitung des Standards über die Grundbegriffe der landtechnischen Instandhaltung, TGL 80-22 278 (Teil IV). Deutsche Agrartechnik 18 (1968) H. 8, S. 396
- /34/ ULRICH, K.: Beitrag zur Bestimmung der Verschleißgrenzen von Einzelteilen und Baugruppen landtechnischer Arbeitsmittel. Dissertation, TU Dresden, 1970, S. 23 bis 26
- /35/ GEORGI, G. / W. MICHEL / S. WOIKE: Wege zur praktischen Anwendung der Gebrauchswert-Kosten-Analyse unter Benutzung von Programmanlaufplänen. IFL-Mitteilungen (1970) H. 4, S. 113 bis 139
- /36/ Autorenkollektiv: Politische Ökonomie des Sozialismus und ihre Anwendung in der DDR. Dietz Verlag, Berlin 1969, S. 777 und 778
A 8405

Weiterführung des sozialistischen Wettbewerbs

Die Werktätigen des Kreisbetriebes für Landtechnik (KfL) Güstrow haben die zu Ehren des VIII. Parteitagess der SED übernommenen Wettbewerbsverpflichtungen beispielhaft erfüllt; sie wurden dafür mit dem Ehrenbanner des Zentralkomitees der SED ausgezeichnet.

In Durchführung der Beschlüsse des VIII. Parteitagess der SED zur allseitigen Planerfüllung im Jahre 1971 entschied die Vertrauensleuteversammlung des KfL Güstrow, den sozialistischen Wettbewerb mit neuen Taten unter der bewährten Lösung „Planmäßig produzieren — klug rationalisieren — uns allen zum Nutzen“ weiterzuführen. Dabei sehen die Arbeiter, Angestellten, Meister und Ingenieure des KfL Güstrow ihre Hauptaufgabe darin,

- den wissenschaftlich-technischen Fortschritt auf dem Gebiet der Chemisierung und komplexen Mechanisierung durchzusetzen,
 - die materiell-technische Versorgung der Landwirtschaft mit komplexen Maschinensystemen, Rationalisierungsmitteln und Ersatzteilen zu sichern,
 - die volle Einsatzfähigkeit der Technik auf der Grundlage einer wirkungsvoll organisierten Instandhaltung zu gewährleisten,
 - die Aus- und Weiterbildung der Werktätigen der sozialistischen Landwirtschaft planmäßig durchzuführen.
- A 8468