

Ganzheitliche
PRODUKTIVITÄT
industrieller Betriebe

Abhandlung
zur Erlangung des Titels eines Doktors
der Technischen Wissenschaften
der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich

vorgelegt von
MAX ULRICH SCHAPER
dipl. Maschineningenieur ETHZ
geb. am 27. Januar 1953
von Küsnacht ZH und Basel

angenommen auf Antrag von
Prof. E. Brem, Referent
Prof. Dr. O. Angehrn, Korreferent

Zürich 1983

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit wurde am Betriebswissenschaftlichen Institut der ETH Zürich als Dissertation abgefasst. Der Beitrag zur "Produktivitätslehre industrieller Betriebe" zielt auf

- die Klärung des allgemeinen Produktivitätsbegriffs in komplexen Betriebsstrukturen
- die modell- und beispielhafte Darstellung der ganzheitlichen Betrachtungsweise von Gütern, Arbeitstätigkeiten und elementaren, teil- und gesamtbetrieblichen Organisationseinheiten sowie der Strukturierung der dabei relevanten Aspekte, Erfassungskriterien und Einflussmöglichkeiten
- die Beseitigung der terminologischen, methodischen und verständnismässigen Lücken des betrieblichen Rechnungswesens und betrieblicher Führungskennzahlen in und zwischen der Theorie und der Praxis.

Dabei wird unter "industriellem Betrieb" eine eigenständige Organisationseinheit mit dem Hauptzweck der Sachgüterproduktion verstanden, worin alle betrieblichen Funktionsbereiche von der Güterversorgung bis zum Absatz der Marktleistungen enthalten sind.

Der erste Teil der Arbeit befasst sich primär mit theoretischen Grundlagen, während der zweite Teil praktische Anwendungen in industriellen (Maschinenbau-)Betrieben aufzeigt. Dabei wird gleichzeitig von mehrheitlich generellen Ueberlegungen zur Produktivität zu beispielhaften Darstellungen der Produktivitätserfassung übergegangen.

Der erste Teil beginnt mit einer eingehenden Literaturanalyse, welche die verschiedenartigen Definitionen der Produktivität in Theorie und Praxis zeigt. Die eigene Auslegung des globalen Produktivitätsbegriffs ist sehr umfassend. Sie schliesst - neben dem direkten Arbeitseinsatz - auch alle weiteren direkten und indirekten Gütereinsätze und Arbeitstätigkeiten zur betrieblichen Leistungserstellung und -verwertung sowie - neben den mengenmässigen - auch die wert- und wirkungsmässigen Ziel- und Beurteilungskriterien der Gütereinsätze und Leistungen ein. Auf die dabei entstehenden Abgrenzungsschwierigkeiten der betrieblichen Produktivität gegenüber der Wirtschaftlichkeit wird speziell hingewiesen. Die betriebswissenschaftliche Definition der Produktivität wird durch fünf Komponenten geprägt, die einen Fächer aufspannen, in den sich im wesentlichen alle speziellen Begriffe, Aspekte und Kriterien der betrieblichen Produktivitäts- und Wirtschaftlichkeitserfassung einordnen lassen.

Ausgehend von einem schematischen Ueberblick werden dann die fünf Bestandteile des allgemeinen Produktivitätsbegriffs erläutert. Dabei werden Modelle aufgezeigt, spezielle Begriffe definiert und grundsätzliche Betrachtungsaspekte und Erfassungskriterien genannt

- zur betrieblichen Transformationstätigkeit, Charakterisierung von Gütern und Abgrenzung von Betriebseinheiten (1. Komponente des allgemeinen Produktivitätsbegriffs)
- zur Verständlichkeit und Konkretisierung ökonomisch-güterwirtschaftlicher Ziele und Beurteilungen (2. Komponente)
- zu formal unterschiedlichen Input-Output-Relationen von Gütertransformationen bzw. betrieblichen Organisationseinheiten (3. Komponente)
- zum Realitätsbezug und Kausalverhältnis von erfassbaren Gütereinsätzen und betrieblichen Leistungen (4. Komponente)
- zu grundsätzlich auftretenden Beschränkungen und zum notwendigen Ziel- und Situationsbezug einer Produktivitätserfassung (5. Komponente).

Elementare Produktivitätsbetrachtungen betreffen einzelne Realgüter (inkl. Arbeitstätigkeiten), Einflüsse und Betriebsprozesse, die sich überblicken und bis zu einem gewissen Punkt isoliert behandeln lassen. Unter diesem Aspekt werden im zweiten Teil der Arbeit - aufbauend auf einzelnen betriebswirtschaftlichen Theorien und betriebswissenschaftlichen Erfahrungsgesetzmässigkeiten - aus dem Standpunkt industrieller Betriebe

- Checklisten für technische und betriebswirtschaftliche Eignungs- und Erfassungskriterien der verschiedenartigen Gütereinsätze und Kostenarten zusammengestellt
- einige Schwierigkeiten der betrieblichen Leistungserfassung aufgezeigt (eingehendere Darstellungen müssen einzelnen Fachdisziplinen und Branchen überlassen werden)
- die vielfältigen Einflussmöglichkeiten auf die betriebliche Produktivität strukturiert und grundlegende Einflüsse dargestellt
- für elementare Betriebsprozesse ein Vorgehensschema zur Auffindung aussagekräftiger Produktivitätsindikatoren gezeigt, welches anhand eines Fertigungsprozesses veranschaulicht wird, sowie Schwierigkeiten des kalkulatorischen Verfahrensvergleichs und der Beurteilung von Realinvestitionen behandelt.

Die Komplexität gesamt- und teilbetrieblicher Produktivitätsbetrachtungen lässt sich nur beispielhaft und im Hinblick auf konkrete Fragestellungen ausreichend detailliert bewältigen. Deshalb wird als Abschluss der Arbeit ein konkretes Beispiel eines zwischenbetrieblichen Produktivitätsvergleichs von zwei Industriebetrieben ähnlicher Grösse und mit vergleichbarem Produktionssortiment, jedoch mit unterschiedlichen Organisationsstrukturen und betrieblichen Rechnungssystemen (Voll- und Teilkostenrechnung) eingehend, methodisch und sachlich, darge-

stellt. Dabei können aktuelle Fragen des betrieblichen Rechnungswesens, des Organisationsgrades und der Aussagefähigkeit von häufig verwendeten Führungskennzahlen weitgehend allgemeingültig behandelt werden. Es wird auch verständlich, wie kritisch die Uebertragung von Produktivitätsindikatoren und Erfolgsrezepten aus der Theorie in die Praxis und von einem Betrieb auf einen andern sein kann.

Wenn ein Beitrag zum ganzheitlichen Produktivitätsverständnis für Führungskräfte und Mitarbeiter in industriellen Betrieben sowie eine Initialisierung und Hilfe zur konkreten Anwendung bei der Gestaltung, Ausrichtung und Beurteilung betrieblicher Güter, Aktivitäten und Organisationseinheiten geleistet werden kann, ist der Hauptzweck dieser Arbeit erreicht.

Summary

The research work for this thesis has been realised at the Institute for Management and Industrial Engineering of the Federal Institute of Technology, Zurich. The present study is an attempt to offer a contribution to the basic theme of industrial engineering sciences in its broadest sense. In fact, it is directed towards

- a better understanding of the term "productivity" in the context of modern complex industrial systems
- a description of goods, human activity and organizational entities from the elementary units (e.g. manufacturing process) up to overall systems (industrial companies) as well as to identifying and structuring the relevant aspects, assessment criteria and their reciprocal impacts
- narrowing the gap in terminology and methodology being applied in both theory and real life activity with regard to cost accounting and managerial statistics.

The term industrial system is being used for an independent organization in connection with the production of material goods incorporating all functions as from procurement to sales.

The first part of this study outlines the theoretical fundamentals while the second deals with applications extending from more general considerations about productivity to specific examples out of the machine industry.

Part one starts with the bibliographical analysis of the distinctive technical and economical meanings and definitions of the term "productivity". The definition used in this study is very comprehensive. In addition to the direct commitment of personnel it includes all direct and indirect goods implemented in the system to obtain the desired output. It embraces quantities as well as values and effects of inputs and outputs. Analogies and differences between productivity and profitability are shown as well.

To our understanding, the term "productivity" in relation to industrial engineering sciences is characterized by five components which practically include all aspects and criteria of calculation, valuation as well as judgement of productivity and profitability. Taking into account this framework, the 5 components are defined and described in detail by models, structures of sub-definitions and by assessment criteria. The single components deal with

- transforming operations, properties of goods and problems in connection with the delimitation of organizational units (first component of the general term "productivity")
- comprehensiveness and distinctness of goods-oriented economic goals and their judgement (second component)

- formally distinctive input and output relations of goods' transformations as well as of organizational units of different kinds (third component)
- reality-centred relation and causality relation with respect to accountability of goods' inputs and outputs respectively (fourth component)
- overall limitations and prerequisites of goal- and situation-centred relevance regarding the assessment of a specific type of productivity (fifth component).

Elementary assessment of productivity deals with goods (including manpower involvement), impacts and processes of any kind of industrial organizations likely to be treated isolatedly. From this point of view, and based on micro-economic theories and current industrial engineering evidence, the second part of the study continues with the development of instruments for structuring and measuring the productivity factors. In particular, this chapter comprises

- check lists for technical and economical selection and assessment criteria of various types of goods' input and costs
- considerations and indications of possible difficulties in the assessment of the output (to a limited extent only, since discussions in detail are subject to branchspecific prerequisites)
- an analysis of potential impact factors on productivity and their allocation to specific impact areas
- a pattern-like procedure for the identification of relevant assessable productivity factors. Furthermore, it deals with the explanation of process evaluations and investment calculation methods and their inherent complications.

The complexity of assessments of either overall or partial company productivity can be considered only by attending to real life examples and with a view to the specific outline of a problem. The comparison of two industrial enterprises having a similar product variety, yet with a different organizational set-up and differing costing systems, might be likely to serve this purpose. This comparison offers the possibility to discuss matters relating to the degree of organization, cost accounting, suitability of managerial statistics, etc.

Furthermore, it is shown how critical the application of such productivity indicators and so-called "recipes" for success can become in practice and in comparing between different enterprises.

If executives in industrial companies will become increasingly aware of the aspects and implications of productivity, and if they start to develop and use part of the ideas and suggestions offered for the design of more productive input utilization, more effective transformation processes and more adequate organizational units, this study fulfills its main target.