

Abhandlungen aus dem
Industrieseminar der Universität zu Köln

Heft 20

Die Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsrechnung

Von

Hermann Sabel



Duncker & Humblot · Berlin

HERMANN SABEL

Die Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsrechnungen

**Abhandlungen aus dem
Industrieseminar der Universität zu Köln**

Herausgegeben von Professor Dr. Dr. h. c. Theodor Beste

Heft 20

Die Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsrechnungen

Von

Dr. Hermann Sabel

Diplom-Kaufmann



DUNCKER & HUMBLOT / BERLIN

Alle Rechte vorbehalten
© 1965 Duncker & Humblot, Berlin
Gedruckt 1965 bei Berliner Buchdruckerei Union GmbH., Berlin 61
Printed in Germany

Vorwort

Wirtschaftlichkeitsrechnungen stehen seit einigen Jahren im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses der Betriebswirtschaftslehre. Man mag dafür verschiedene Gründe angeben können. Zwei Tatsachen verdienen besondere Beachtung.

Die Ausweitung der Nachfrage durch eine Vergrößerung der Märkte und eine Erhöhung der Einkommen führten ebenso wie der technische Fortschritt zu marktlichen und innerbetrieblichen Problemen der wachsenden Unternehmungen, die nur mit Hilfe einer diesen Problemen angepaßten Planung gelöst werden können. Um wirksam zu sein, muß sich die Planung des Rechnens als Hilfsmittel bedienen. Dieses Instrument muß so gestaltet sein, daß es den differenzierten Anforderungen gerecht wird.

Das daraus erwachsende Bedürfnis nach verfeinerten Wirtschaftlichkeitsrechnungen hätte allein noch nicht jene umfangreiche Literatur hervorgebracht, die heute bereits vorliegt, wäre nicht zu dem Bedarf nach neuen Methoden das Streben getreten, ihnen gerecht zu werden. Die besonders in den angelsächsischen Ländern entwickelten und dort unter dem Namen Operations Research oder Operational Research bekannten Verfahren erlauben eine erhebliche Differenzierung des Planungsvorgangs und ermöglichen Lösungen von Problemen, die mit den bisher bekannten Rechenverfahren nicht oder nur unvollständig lösbar sind.

Der Herausgeber der Schriftenreihe, Herr Professor Dr. Dr. h. c. Theodor Beste, hat diese Dissertation angeregt. Der Verfasser dankt ihm für ihre Förderung und ihre Aufnahme in diese Schriftenreihe. Sein Dank gilt auch Herrn Professor Dr. Dr. h. c. Erich Gutenberg für wertvolle Hinweise zu dieser Arbeit. Dank statten Verfasser und Herausgeber auch der Rudolf Siedersleben'schen Otto Wolff-Stiftung ab, durch deren Hilfe die Veröffentlichung der Arbeit möglich geworden ist.

Hermann Sabel

Inhaltsverzeichnis

A. Die Fragestellung für die Wirtschaftlichkeitsrechnungen	11
I. Der wirtschaftliche Ursprung der Fragestellung	11
1. Zum Formalismus des Rechnens	11
2. Wirtschaftlichkeitsrechnungen als Bestandteil unternehmerischen Wirtschaftens	16
II. Der Inhalt der Fragestellung	23
1. Der sachliche Inhalt der Fragestellung	23
a) Die sachlichen Interpretationen der Wirtschaftlichkeit in der Literatur	24
b) Die sachlichen Interpretationen der Wirtschaftlichkeit für die Wirtschaftlichkeitsrechnungen	32
2. Der zeitliche Inhalt der Fragestellung	42
a) Wirtschaftlichkeitsplanungsrechnungen und das Problem der Ungewißheit	44
b) Wirtschaftlichkeitskontrollrechnungen	55
III. Der Umfang der Fragestellung	61
1. Der sachliche Umfang der Fragestellung	61
a) Der sachliche Umfang der Fragestellung in Abhängigkeit vom quantitativen Modellcharakter der Wirtschaftlichkeitsrechnungen	61
b) Der sachliche Umfang der Fragestellung in Abhängigkeit von den zu beurteilenden Maßnahmen	64
2. Der zeitliche Umfang der Fragestellung	81
a) Der zeitliche Umfang der Fragestellung in Abhängigkeit von den zu beurteilenden Maßnahmen	81
b) Der zeitliche Umfang der Fragestellung in Abhängigkeit von der Überschaubarkeit der Zukunft	85
B. Die Rechengrößen in den Wirtschaftlichkeitsrechnungen	89
I. Die Einflußfaktoren	90
1. Begriff und Arten der Einflußfaktoren	90
2. Die Abgrenzung der Einflußfaktoren	92

II. Die Rechengrößen	97
1. Zum Wesen der Rechengrößen	97
a) Rechengrößen als Maßgrößen	97
b) Rechengrößen als pagatorische und kalkulatorische Größen	104
2. Die Umformung der Einflußfaktoren in Rechengrößen	111
a) Symbolisierung	112
b) Schätzung	113
III. Methoden und Grundlagen zur Schätzung der Rechengrößen	118
1. Methoden zur Schätzung der Rechengrößen	118
a) Traditionelle Schlußverfahren	118
b) Wahrscheinlichkeitsrechnung	125
2. Grundlagen zur Schätzung der Rechengrößen	131
a) Rechnungswesen und Studien	132
b) Statistische Hilfen	148
C. Die Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnungen	157
I. Die Quellen der Verfahren	158
1. Modelldenken	158
2. Mathematische Kalküle	161
II. Die Anwendung der Verfahren	166
1. Die Voraussetzungen der Anwendung	166
a) Isomorphie	166
b) Wirtschaftlichkeit	169
2. Die Stufen der Anwendung	171
a) Die Modellkonstruktion	171
b) Die Rechnung	175
III. Die in Anwendung befindlichen Verfahren	177
1. Einfache Vergleichsverfahren	178
a) Einfache Vergleichsverfahren auf arithmetischer Grundlage	180
b) Einfache Vergleichsverfahren auf finanzmathematischer Grundlage	185
2. Optimalkalküle	197
a) Optimalkalküle ohne Nebenbedingungen	198
b) Optimalkalküle mit Nebenbedingungen	204
Literaturverzeichnis	213

Abkürzungen

a.a.O.	=	am angegebenen Orte
Aufl.	=	Auflage
Bd.	=	Band
bes.	=	besonders
BFuP	=	Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis
ff.	=	folgende
Jg.	=	Jahrgang
NF	=	Neue Folge
o. J.	=	ohne Jahr
Vol.	=	Volume
ZfB	=	Zeitschrift für Betriebswirtschaft
ZfbF	=	Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung
ZfhF	=	Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung

Vorbemerkung

Betrachtet man einen einfachen Rechengvorgang, etwa „ $1+2=3$ “, so kann man sagen, daß er durch vier Merkmale gekennzeichnet ist. Zunächst ist eine *Frage* da, in dem Beispiel: „Wie groß ist die Summe zweier Zahlen?“ Zweitens sind bestimmte Zahlen, hier 1 und 2, als *Rechengrößen* gegeben. Man bedient sich nun drittens eines rechnerischen *Verfahrens*, hier der Addition, und erhält so viertens meist das gewünschte Ergebnis, im Beispiel die Zahl 3. *Fragestellung, Rechengrößen, Verfahren* können als die Pfeiler angesehen werden, auf denen Rechnungen ruhen.

A. Die Fragestellung für die Wirtschaftlichkeitsrechnungen

I. Der wirtschaftliche Ursprung der Fragestellung

1. Zum Formalismus des Rechnens

Rechnen ist abstraktes Denken und formales Operieren. Der menschliche Geist verknüpft unter Beachtung von Rechenregeln Zahlen miteinander.

Das abstrakte Denken wird bereits im Zählen als der ältesten rechnerischen Tätigkeit des Menschen deutlich, in der die Anfänge des Rechnens mit denen des Denkens überhaupt zusammenfallen. Zählend sieht der Mensch von den vielfältigen Eigenschaften einer Gruppe von Gegenständen ab, er abstrahiert von der Mannigfaltigkeit der Merkmale der Objekte und betrachtet nur ein einziges Merkmal, ihre Anzahl¹.

Die Tätigkeit des Zählens von Wertobjekten hat ohne Zweifel in praktischen Bedürfnissen des Menschen ihren Ursprung. Allein reicht sie zu einer quantifizierenden Umweltbeherrschung nicht aus. Um die

¹ Vgl. Löffler, Eugen, Ziffern und Ziffersysteme, I. Teil: Die Zahlzeichen der alten Kulturvölker, 3., durchgesehene Aufl., Band 1 der Mathematisch-Physikalischen Bibliothek, Leipzig und Berlin 1928, S. 11; vgl. auch Stichwort „Zahl“, in: Wörterbuch der philosophischen Begriffe, historisch-quellenmäßig bearbeitet von Rudolf Eisler, 4. völlig neubearbeitete Aufl., 3. Band SCI-Z, weitergeführt und vollendet durch Karl Roretz, Berlin 1930, S. 611 ff., hier S. 611.

Erscheinungen im menschlichen Sein quantitativ erfassen und bewältigen zu können, bedarf der Mensch höherer Formen des Messens und Rechnens als der des einfachen Abzählens. Alle jene aus einer reinen Meß- und Berechnungskunst entsprungenen rechnerischen Operationen verdeutlichen aber zunächst nur den abstrakten, nicht den formalen Charakter des Rechnens.

Betrachtet man, daß eine sinnvolle Anwendung der vier Grundrechnungsarten im praktischen Leben erst möglich war, als über die Bildung von Zahlwörtern in der Sprache hinaus für die Zahlen eigene Schriftsymbole geschaffen waren, so ist in eben jenen Ziffern bereits der Formalismus des Rechnens zu erkennen. An den Ziffern fällt zunächst die Kürze und Präzision ihrer Ausdrucksweise auf. Zahlzeichen erfüllen die Anforderung, einen Begriff befreit von nebensächlichem Beiwerk unzweideutig und kurz zu bezeichnen. Sie ermöglichen damit eine Ökonomie des Denkens, die nirgends so groß ist wie eben im Rechnen. Gesteigert wird diese Wirkung der Symbolisierung durch den spezifischen Aufbau unseres arabischen Ziffernsystems als eines dekadischen Positionssystems². Jede Ziffer erhält ihren jeweiligen Wert nach ihrer Stellung zugewiesen. Anders ausgedrückt: Bei einer bestimmten Ziffernordnung entscheidet die Stellung innerhalb dieser über den Wert der Ziffer. So zeigt etwa in der Ziffer 111 die zweite Stelle von rechts an, daß es sich bei dieser 1 um einen Zehnerwert handelt. Durch das Positionssystem wird den Zahlen eine inhaltliche Eindeutigkeit verliehen, die bei Worten kaum erreicht werden kann³. Die auffallenden Vorteile jener Zahlensymbolik entspringen nun aus dem formalen Charakter dieser Zeichen im Rahmen des Rechnens. Von Formalismus spricht man, wenn man von jeder Bedeutung der gebrauchten Zeichen absieht und die Zeichen ausschließlich ihrer graphischen Form nach betrachtet, etwa nur auf ihre Stellung in einer Ziffernanordnung achtet⁴.

² Vgl. Wieleitner, H., Der Begriff der Zahl in seiner logischen und historischen Entwicklung, 3. durchgesehene Aufl., Band 2 der Mathematisch-Physikalischen Bibliothek, Leipzig und Berlin 1927, S. 1 und Fettweis, Ewald, Wie man einstens rechnete, Band 49 der Mathematisch-Physikalischen Bibliothek, Leipzig und Berlin 1923, S. 7 ff.

³ Vgl. Manfras, Walfried, Möglichkeiten und Durchführung der Zentralisierung von Rechenarbeiten, in: Bürowirtschaftliche Forschung, herausgegeben von Erich Kosiol, Band 13 der Veröffentlichungen des Instituts für Industrieforschung der Freien Universität Berlin, Berlin 1961, S. 197 ff., hier S. 202; vgl. dazu auch die Aussage Sommers: „Der geniale Gedanke unseres Zahlensystems beruht ... darauf, die Basis Zehn nicht durch die zehnte Ziffer 0, sondern durch eine Position darzustellen und ebenso die Potenzen dieser Basis, wie Hundert, Tausend usw.“ Sommer, Friedrich, Einführung in die Mathematik für Studenten der Wirtschaftswissenschaften, Berlin—Göttingen—Heidelberg 1962, S. 2.

⁴ Vgl. Bochénski, I. M., Die zeitgenössischen Denkmethode, Band 304 der Dalp-Taschenbücher, 2. neubearbeitete Aufl., München 1959, S. 42 und 47.

Das Wesen des Formalismus läßt sich am leichtesten an einer einfachen rechnerischen Operation, etwa der Multiplikation, verdeutlichen⁵. Soll z. B. 28 mit 45 multipliziert werden, so kann das Problem zunächst einmal in seine Teile aufgespalten und die Teilprobleme dann Schritt für Schritt gelöst werden. Man könnte etwa „im Kopf“ multiplizieren 20×40 , dann 8×40 , 5×20 und 5×8 , um schließlich die Einzelergebnisse zu addieren. Von einem formalen Vorgehen ist noch keine Rede.

Nimmt man die Multiplikation aber schriftlich vor, dann geschieht dies in einem rein formalen Operieren, etwa so:

$$\begin{array}{r} 28 \times 45 \\ \hline 140 \\ 112 \\ \hline 1260 \end{array}$$

Warum man die 2 der zweiten Zeile unter die 4 des ersten Teilergebnisses setzt, müßte man, danach befragt, erst überlegen. Die Antwort lautete: Die 2 hat einen Zehnerwert und gehört damit unter die Zehnerstelle des ersten Teilergebnisses; denn unser Ziffernsystem ist ein Positionssystem, das den Wert einer Ziffer nach ihrer Stellung bemißt.

Im Rahmen der rechnerischen Operation überlegt man diese Frage nicht. Man wendet einfach die Rechenregel an: Jedes Ergebnis einer Einzelmultiplikation muß um eine Stelle weiter nach links verschoben unter die höhere Ziffernzeile gesetzt werden.

Ein solches formales Vorgehen, das die Zahlzeichen ausschließlich nach ihrer graphischen Gestalt, ihrer Anordnung auf dem Papier beurteilt, bringt nun für das Rechnen eine Reihe von Vorteilen, die für seine Anwendung von entscheidender Bedeutung sind.

Zunächst verleiht der Formalismus dem Rechnen Sicherheit. Richtiges Rechnen ist möglich, ohne zu wissen, warum man in einer bestimmten Weise verfahren soll. Allein die Kenntnis der einschlägigen Rechenregeln reicht aus⁶.

Die Reduktion der Denkarbeit auf die Anwendung formaler Regeln gibt dem Rechnen nicht nur Sicherheit, sondern erleichtert es auch. Darüber hinaus bildet der Formalismus oft erst die Voraussetzung zur Lösung von Problemen⁷.

Häufig überfordern die zu klärenden Fragen unsere unmittelbare Einsicht. Während es ohne Mühe einleuchtet, daß 2 mal 2 gleich 4 ist, gibt es wohl wenige Menschen, die sofort einsehen, daß $2/73$ von 410 479 gleich 11 246 sind. Hier hilft der Formalismus. Er klärt die verwickelte

⁵ Ebd., S. 43 ff.

⁶ Ebd., S. 44.

⁷ Ebd., S. 44 und 48.