

# Physica-Schriften zur Betriebswirtschaft

Herausgegeben von

K. Bohr, Regensburg · W. Bühler, Dortmund · W. Dinkelbach, Saarbrücken

G. Franke, Konstanz · P. Hammann, Bochum · K.-P. Kistner, Bielefeld

H. Laux, Frankfurt · O. Rosenberg, Paderborn · B. Rudolph, Frankfurt



Frank Ruhl

# Erfolgsabhängige Anreizsysteme in ein- und zweistufigen Hierarchien

Ein Beitrag zur Principal-Agent-Theorie

Mit 24 Abbildungen

Physica-Verlag Heidelberg

Dr. Frank Ruhl  
Metallgesellschaft AG  
Reuterweg 14  
D-6000 Frankfurt/Main

ISBN-13: 978-3-7908-0490-4 e-ISBN-13: 978-3-642-99755-6

DOI: 10.1007/978-3-642-99755-6

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Ruhl, Frank:

Erfolgsabhängige Anreizsysteme in ein- und zweistufigen  
Hierarchien: ein Beitrag zur Principal-Agent-Theorie / Frank  
Ruhl. - Heidelberg: Physica-Verl., 1990  
(Physica-Schriften zur Betriebswirtschaft; 29)  
Zugl.: Frankfurt (Main), Univ., Diss., 1989

NE: GT

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendungen, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Physica-Verlag Heidelberg 1990

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1990

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

7120/7130-543210

## GELEITWORT

Bei Delegation von Entscheidungen besteht für die delegierende Instanz die Gefahr, daß sich der (nachgeordnete) Entscheidungsträger nicht an den vorgegebenen Zielvorstellungen der Instanz orientiert. Es stellt sich daher das Problem, den Entscheidungsträger derart an den Konsequenzen seiner Aktivitäten zu beteiligen, daß er im Sinne der Instanz handelt. Kann den Maßnahmen des Entscheidungsträgers ein finanzieller Erfolg zugerechnet werden, ist es naheliegend, ihm eine Prämie auf den erzielten Erfolg zu gewähren. In der Arbeit wird für unterschiedliche Problemsituationen untersucht, wie aus Sicht einer Instanz optimale erfolgsorientierte Prämienfunktionen bestimmt werden können, welche Gestalt sie aufweisen und zu welchen Konsequenzen sie führen.

Zunächst werden in sehr eigenständiger Weise Grundprobleme des Agency-Ansatzes für eine Instanz und einen Entscheidungsträger analysiert. Das hierbei entwickelte theoretische Konzept ermöglicht eine anschauliche Interpretation der zentralen Ergebnisse. Der Ansatz wird sodann auf den komplexeren Fall mit mehreren Entscheidungsträgern erweitert. Diese Entscheidungsträger sollen als Team bestimmte Aufgaben für die Instanz erfüllen. Dabei hängt der Erfolgsbeitrag eines einzelnen Entscheidungsträgers nicht nur von seinem eigenen Arbeitseinsatz ab, sondern auch von den Aktivitätsniveaus der anderen Entscheidungsträger. Die optimalen Prämienfunktionen für die verschiedenen Entscheidungsträger können dann nicht isoliert voneinander bestimmt werden.

In einer mehrstufigen Hierarchie wird die oberste Leitungsinstanz oft nicht in der Lage sein, für alle nachgeordnete Aufgabenträger die optimalen Prämienfunktionen selbst zu ermitteln. Es kann dann für sie vorteilhaft sein, die Aufgabe, Prämienfunktionen zu ermitteln und vorzugeben, ihrerseits zu delegieren. Es stellt sich dann das Problem, einer nachgeordneten Instanz einen optimalen Anreiz für die Ermittlung optimaler Prämienfunktionen für nachgeordnete Entscheidungsträger zu ermitteln. Diese interessante und theoretisch anspruchsvolle Problemstellung rundet die Arbeit ab.

Die Dissertation stellt einen originellen Beitrag zur Agency-Theorie dar. Es gelingt Herrn Ruhl, ein hohes theoretisches Niveau mit anschaulicher Darstellungsweise zu verbinden. Die Arbeit vermittelt vor allem dem theoretisch orientierten Leser wertvolle Einsichten und Anregungen.

Helmut Laux

## VORWORT

Die vorliegende Arbeit wurde im November 1989 vom Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main, als Dissertation angenommen. Die Arbeit beschäftigt sich mit der (optimalen) Gestaltung von finanziellen Anreizsystemen, die nachgeordnete Entscheidungsträger motivieren (sollen), im Sinne einer delegierenden Instanz zu entscheiden. Ein Schwerpunkt der Arbeit behandelt dabei das Problem, in welchen Situationen es für die Instanz vorteilhaft ist, die Entscheidung über bestimmte Gewinnaufteilungsregeln an einen besser informierten Entscheidungsträger zu delegieren.

Zur Beschäftigung mit derartigen Anreizproblemen hat mich vor allem mein verehrter Doktorvater Herr Prof. Dr. Helmut Laux ange-regt. Für das Engagement und große Interesse, das er dem Gelingen der Arbeit entgegenbrachte, bin ich ihm ebenso Dank schuldig wie für die fruchtbare Zeit, die ich als Assistent am Frankfurter Lehrstuhl für Organisationstheorie verbringen konnte. Auch dem Koreferenten der vorliegenden Arbeit, Herrn Prof. Dr. Hugo Koss-biel, bin ich für das Erstellen des Zweitgutachtens und für die konstruktiven Verbesserungsvorschläge dankbar. Frau Dipl.-Kfm. Uta Bormann-Kuhles und Herrn Dr. Felix Liermann danke ich für die stete Diskussionsbereitschaft und die freundschaftliche Zu-sammenarbeit am Lehrstuhl. Besonders dankbar bin ich meiner Frau Karin; ihre Unterstützung über Jahre hinweg trug zum Gelingen der Arbeit wesentlich bei.

Ich danke weiterhin den Herausgebern dieser Reihe für die Aufnah-me und dem Physica-Verlag für die problemlose Zusammenarbeit.

Frank Ruhl

# INHALTSVERZEICHNIS

I.	Finanzielle Anreize und Delegation . . . . .	3
1.	Kooperation, Hierarchie und Delegation . . . . .	3
2.	Delegation als Entscheidungsproblem . . . . .	4
3.	Delegation impliziert Agency-Costs . . . . .	5
4.	Problemstellung . . . . .	7
II.	Anreizsysteme in einer einstufigen Hierarchie: Eine Instanz und ein Entscheidungsträger . . . . .	11
1.	Die Entscheidungssituation . . . . .	11
2.	Anreizsysteme bei Risikoneutralität . . . . .	15
2.1.	Anreizsystem I . . . . .	15
2.1.1.	Die Prämienfunktion . . . . .	15
2.1.2.	Das Grundmodell . . . . .	16
2.1.2.1.	Die analytische Lösung . . . . .	16
2.1.2.1.1.	Das optimale Leistungsniveau . . . . .	16
2.1.2.1.2.	Die optimale Prämienfunktion . . . . .	17
2.1.2.2.	Geometrische Interpretation . . . . .	21
2.1.3.	Das spezielle Modell . . . . .	25
2.1.3.1.	Annahmen . . . . .	25
2.1.3.2.	Das optimale Leistungsniveau . . . . .	26
2.1.3.3.	Die optimale Prämienfunktion . . . . .	28
2.1.3.4.	Der erwartete Netto-Erfolg im Optimum . . . . .	30
2.2.	Anreizsystem II . . . . .	32
2.2.1.	Die Prämienfunktion . . . . .	32
2.2.2.	Das Grundmodell . . . . .	34
2.2.2.1.	Die analytische Lösung . . . . .	34
2.2.2.1.1.	Das optimale Leistungsniveau . . . . .	34
2.2.2.1.2.	Die optimale Prämienfunktion . . . . .	35
2.2.2.2.	Geometrische Interpretation . . . . .	38
2.2.3.	Das spezielle Modell . . . . .	41

2.2.3.1.	Annahmen . . . . .	41
2.2.3.2.	Das optimale Leistungsniveau . . . . .	42
2.2.3.3.	Die optimale Prämienfunktion . . . . .	43
2.2.3.4.	Der erwartete Netto-Erfolg im Optimum . . . . .	44
2.3.	Anreizsystem I vs. Anreizsystem II . . . . .	50
2.3.1.	Das Grundmodell . . . . .	50
2.3.1.1.	Formale Analyse . . . . .	50
2.3.1.2.	Geometrische Interpretation . . . . .	53
2.3.2.	Das spezielle Modell . . . . .	56
3.	Anreizsysteme bei Risikoaversion . . . . .	58
3.1.	Vorüberlegungen und Annahmen . . . . .	58
3.2.	Das Grundmodell . . . . .	62
3.2.1.	Die analytische Lösung . . . . .	62
3.2.1.1.	Das optimale Leistungsniveau . . . . .	62
3.2.1.2.	Die optimale Prämienfunktion . . . . .	63
3.2.1.2.1.	Risikoneutrale Instanz . . . . .	63
3.2.1.2.2.	Risikoaverse Instanz . . . . .	71
3.2.2.	Geometrische Interpretation . . . . .	76
3.2.2.1.	Risikoneutrale Instanz . . . . .	76
3.2.2.2.	Risikoaverse Instanz . . . . .	81
3.3.	Das spezielle Modell . . . . .	86
3.3.1.	Annahmen . . . . .	86
3.3.2.	Das optimale Leistungsniveau . . . . .	87
3.3.3.	Die optimale Prämienfunktion . . . . .	88
III.	<b>Anreizsysteme in einer einstufigen Hierarchie:</b>	
	<b>Eine Instanz und zwei Entscheidungsträger . . . . .</b>	<b>91</b>
1.	Die Entscheidungssituation . . . . .	91
2.	Anreizsysteme bei Risikoneutralität . . . . .	95
2.1.	Anreizsystem I . . . . .	95
2.1.1.	Die Prämienfunktionen . . . . .	95
2.1.2.	Das Grundmodell . . . . .	97



2.1.2.1.	Die analytische Lösung . . . . .	97
2.1.2.1.1.	Die optimalen Leistungsniveaus . . . . .	97
2.1.2.1.2.	Die optimalen Prämienfunktionen . . . . .	99
2.1.2.2.	Geometrische Interpretation . . . . .	104
2.1.3.	Das spezielle Modell . . . . .	109
2.1.3.1.	Annahmen . . . . .	109
2.1.3.2.	Die optimalen Leistungsniveaus . . . . .	111
2.1.3.3.	Die optimalen Prämienfunktionen . . . . .	115
2.2.	Anreizsystem II . . . . .	118
2.2.1.	Die Prämienfunktionen . . . . .	118
2.2.2.	Das Grundmodell . . . . .	120
2.2.2.1.	Die analytische Lösung . . . . .	120
2.2.2.1.1.	Die optimalen Leistungsniveaus . . . . .	120
2.2.2.1.2.	Die optimalen Prämienfunktionen . . . . .	121
2.2.2.2.	Geometrische Interpretation . . . . .	126
2.2.3.	Das spezielle Modell . . . . .	130
2.2.3.1.	Annahmen . . . . .	130
2.2.3.2.	Die optimalen Leistungsniveaus . . . . .	131
2.2.3.3.	Die optimalen Prämienfunktionen . . . . .	132
2.3.	Anreizsystem I vs. Anreizsystem II . . . . .	134
3.	Anreizsysteme bei Risikoaversion . . . . .	137
3.1.	Annahmen . . . . .	137
3.2.	Das Grundmodell . . . . .	139
3.2.1.	Die analytische Lösung . . . . .	139
3.2.1.1.	Die optimalen Leistungsniveaus . . . . .	139
3.2.1.2.	Die optimalen Prämienfunktionen . . . . .	141
3.2.1.2.1.	Risikoneutrale Instanz . . . . .	141
3.2.1.2.2.	Risikoaverse Instanz . . . . .	150
3.2.2.	Geometrische Interpretation . . . . .	160
3.2.2.1.	Risikoneutrale Instanz . . . . .	160
3.2.2.2.	Risikoaverse Instanz . . . . .	168
3.3.	Das spezielle Modell . . . . .	173
3.3.1.	Annahmen . . . . .	173
3.3.2.	Die optimalen Leistungsniveaus . . . . .	174

3.3.3.	Die optimalen Prämienfunktionen . . . . .	175
<b>IV.</b>	<b>Anreizsysteme in einer zweistufigen Hierarchie: Zwei Instanzen und ein Entscheidungsträger . . . .</b>	<b>178</b>
1.	Die Entscheidungssituation . . . . .	178
2.	Das Grundmodell . . . . .	184
2.1.	Die analytische Lösung . . . . .	184
2.1.1.	Die optimalen Leistungsniveaus . . . . .	184
2.1.2.	Die optimalen Prämienfunktionen . . . . .	186
2.1.2.1.	Das zentrale Entscheidungssystem . . . . .	186
2.1.2.2.	Das dezentrale Entscheidungssystem . . . . .	192
2.1.2.3.	Zentrales vs. dezentrales Entscheidungssystem . .	200
2.2.	Geometrische Interpretation . . . . .	207
3.	Das spezielle Modell . . . . .	217
3.1.	Annahmen . . . . .	217
3.2.	Die optimalen Leistungsniveaus . . . . .	218
3.3.	Die optimalen Prämienfunktionen . . . . .	221
3.3.1.	Das zentrale Entscheidungssystem . . . . .	221
3.3.2.	Das dezentrale Entscheidungssystem . . . . .	225
3.3.3.	Zentrales vs. dezentrales Entscheidungssystem . .	232
<b>V.</b>	<b>Zusammenfassung . . . . .</b>	<b>238</b>
	<b>Anhang . . . . .</b>	<b>243</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis . . . . .</b>	<b>244</b>
	<b>Symbolverzeichnis . . . . .</b>	<b>247</b>
	<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>254</b>

Vertrauen ist gut,  
Kontrolle ist besser.

LENIN (1870-1924)

Anreize sind (oft) am besten.