Ökonometrie und Unternehmensforschung

Econometrics and Operations Research

XX

E. Blum W. Oettli

Mathematische Optimierung

Grundlagen und Verfahren

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1975

Professor Dr. Eugen Blum
Universidad Nacional de Ingeniería, Lima

Professor Dr. Werner Oettli
Fakultät für Mathematik und Informatik der Universität Mannheim

AMS Subject Classifications (1970): 90-02, 90 C XX

ISBN-13:978-3-642-66157-0 e-ISBN-13:978-3-642-66156-3
DOI:10.1007/978-3-642-66156-3

Library of Congress Cataloging in Publication Data. Blum, Eugen, 1936- . Mathematische Optimierung (Ökonometrie und Unternehmensforschung: Bd. 20). Bibliography: p. Includes index. 1. Mathematical optimization. I. Oettli, Werner, joint author. II. Title. III. Series. QA402.5.B57.519.7. 75-19400

Vorwort

Die mathematische Optimierung – auch mathematische Programmierung genannt – befaßt sich mit dem Problem der Extremwertermittlung einer Funktion über einem zulässigen Bereich, der wesentlich durch Gleichungs- und Ungleichungsrestriktionen beschrieben ist. Zahlreiche praktische und theoretische Fragestellungen lassen sich auf dieses Problem zurückführen. Im vorliegenden Band soll ein Überblick über die mathematische Optimierung in endlich-dimensionalen Räumen gegeben werden. Naturgemäß steht dabei die nichtlineare Optimierung im Vordergrund, da die lineare Theorie weitgehend abgeschlossen und bereits in zahlreichen Lehrbüchern dargestellt ist. Immerhin findet sich auch die lineare Programmierung in einem eigenen Kapitel eingehend behandelt. Im nichtlinearen Fall konzentrieren wir uns einerseits auf konvexe, andererseits auf differenzierbare Probleme. Bei der Auswahl des Materials wurde den Grundlagen – darunter verstehen wir die Charakterisierungstheorie der Optimallösungen und die Dualitätstheorie – gleiches Gewicht beigemessen wie den eigentlichen Lösungsverfahren. Die letzteren wurden nach Familien geordnet, wobei einige typische Vertreter aus jeder Familie vorgestellt werden. Wir haben größeren Wert darauf gelegt, den begrifflichen Ablauf eines Verfahrens klarzumachen, als darauf, computerfertige Rechenanweisungen zu liefern. Es wurde versucht, die Resultate der konvexen Analysis auch für die Verfahren nutzbar zu machen, indem beispielsweise bei konvexen Funktionen nach Möglichkeit auf Differenzierbarkeitsforderungen verzichtet und stattdessen die Theorie der Subgradienten herangezogen wurde. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Problemen mit unendlich vielen Nebenbedingungen gewidmet; solche Probleme treten etwa in der Approximationstheorie in ganz natürlicher Weise auf. Einige eingestreute Beispiele sind theoretischer Natur und sollen die Anwendungsmöglichkeit der Optimierung auf andere Fachgebiete illustrieren. Wir haben danach gestrebt, die einzelnen Kapitel möglichst unabhängig voneinander lesbar zu machen; dabei haben wir auch Wiederholungen in Kauf genommen. Angesichts der dauernd wachsenden Literatur zur Optimierung ist Vollständigkeit im Rahmen einer Monographie unmöglich. Von den Auslassungen, die wir besonders bedauern, sei hier stellvertretend das Problem der Variationsungleichungen erwähnt. Im Anschluß an den Textteil findet sich eine umfangreiche Bibliographie der nichtlinearen Optimierung. Sie soll einen zusätzlichen Überblick über die Entwicklung dieses Gebiets seit den klassischen Arbeiten von Fritz John (1948) und Kuhn und Tucker (1951) geben, ferner Hinweise auf weitere Anwendungsmöglichkeiten der Optimierung. Wir hoffen, daß diese Bibliographie auch für den Spezialisten ein nützliches Arbeitsinstrument darstellen wird.

Für die bei der Abfassung dieses Buches gewährte Unterstützung danken die Verfasser dem Schweizer Nationalfonds, der Stiftung Volkswagenwerk, dem IBM

Forschungslaboratorium Zürich und dem Sonderforschungsbereich 21 der Universität Bonn. Besonderen Dank schulden wir den Herausgebern dieser Reihe, Herrn Professor Dr. H. P. Künzi (Zürich) und Herrn Professor Dr. W. Krelle (Bonn), die unsere Arbeit mit steter Anteilnahme begleiteten. Dem Springer-Verlag sei an dieser Stelle für die durchwegs erfreuliche Zusammenarbeit gedankt.

E. B.
W. O.

Inhalt