

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	xiii
Symbolverzeichnis	xv
Notation	xvii
1 Einführung	1
1.1 Einige mathematische Grundlagen	1
1.2 Grundbegriffe der Optimierungstheorie	7
Literaturhinweise	11
I Statische Optimierung	13
2 Ökonomische Problemstellungen	15
2.1 Güternachfrage eines Haushaltes bei fixem Budget	15
2.2 Produktionsplan eines Mehrproduktunternehmens	18
2.3 Monopolistische Preisdifferenzierung	20
2.4 Insider-Outsider-Modelle	22
2.5 Herleitung von Schätzern in der Ökonometrie	23
Literaturhinweise	25
3 Klassische Optimierung	27
3.1 Unrestringierte Optimierungsprobleme	27
3.2 Restriktionen in Gleichungsform	34
Literaturhinweise	48
4 Optimierung bei Ungleichungsrestriktionen	49
4.1 Spezialfälle	49
4.1.1 Nichtnegativitätsbedingungen und obere Schranken	49
4.1.2 Lineare Restriktionen	57
4.2 Nichtlineare Ungleichungsrestriktionen	66
4.2.1 Das Konzept der zulässigen Richtung	68
4.2.2 Notwendige Optimalitätsbedingungen	74

4.2.3	Hinreichende Optimalitätsbedingungen und Sattelpunkttheoreme	80
4.3	Gemischte Restriktionen	94
4.4	Anhang: Beweis des Farkas-Lemmas und von Gordan's Theorem . . .	104
	Literaturhinweise	106
II	Dynamische Optimierung	107
5	Ökonomische Problemstellungen	109
5.1	Produktion und Lagerhaltung	110
5.2	Gesamtwirtschaftliche Kapitalakkumulation	112
5.3	Regionale Allokation von Investitionsmitteln	115
5.4	Instandhaltung und Ersatz maschineller Produktionsanlagen	117
5.5	Lagerhaltung und Bestellung	119
5.6	Intertemporale Konsum-Spar-Entscheidung	121
	Literaturhinweise	123
6	Variationsrechnung	125
6.1	Das fundamentale Problem der Variationsrechnung	125
6.2	Notwendige Optimalitätsbedingungen: Die Eulersche Gleichung und die Bedingung von Legendre	128
6.3	Eine hinreichende Optimalitätsbedingung	142
6.4	Allgemeine Endbedingungen	146
6.4.1	Probleme mit festem Endzeitpunkt und variablem Endwert . .	146
6.4.2	Probleme mit gleichungsrestringierten Endpunkten	154
6.4.3	Probleme mit festem Endwert und variablem Endzeitpunkt . .	158
6.5	Mehrdimensionale Variationsprobleme	163
6.6	Anhang: Lokale Maxima von Funktionalen	168
	Literaturhinweise	170
7	Kontrolltheorie	173
7.1	Problemformulierung	173
7.2	Notwendige Optimalitätsbedingungen: Das Pontrjaginsche Maximumprinzip	180
7.2.1	Formulierung des Maximumprinzips	181
7.2.2	Beweis des Maximumprinzips für das Lagrange-Problem mit freiem rechten Endpunkt	195
7.2.3	Zusammenhang zwischen dem Maximumprinzip und der Variationsrechnung	201
7.3	Hinlänglichkeit des Pontrjaginschen Maximumprinzips	207
7.4	Erweiterungen des Standardmodells	218
7.4.1	Probleme mit unendlichem Planungshorizont	219
7.4.2	Probleme mit freiem Endhorizont	228

7.4.3 Zustandsabhängige Kontrollrestriktionen	237
Literaturhinweise	246
8 Dynamische Programmierung	249
8.1 Problemformulierung	250
8.2 Endlicher Horizont: Das Optimalitätsprinzip und die rekursive Lösung	258
8.3 Fixpunktlösungen bei unendlichem Horizont	277
8.3.1 Vorüberlegungen	277
8.3.2 Beschränkte Nutzenfunktionen und Diskontierung	280
8.3.3 Unbeschränkte Nutzenfunktionen	294
8.4 Ergänzungen	306
8.4.1 Dynamische Programmierung bei statischen Optimierungsproblemen	306
8.4.2 Dynamische Programmierung in stetiger Zeit	311
8.5 Anhang: Existenzsätze	321
Literaturhinweise	323
 Mathematischer Anhang	 325
A Einige Sätze und Definitionen	327
B Differentialgleichungen	333
B.1 Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung	333
B.2 Systeme von n Differentialgleichungen erster Ordnung	337
B.3 Gewöhnliche Differentialgleichungen n -ter Ordnung	342
B.4 Partielle Differentialgleichungen	346
Literaturhinweise	347
 Literaturverzeichnis	 349
 Index	 353