

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
1.1	Der Gegenstand der Ökonometrie . . . . .	1
1.2	Die Aufgaben des Ökonometrikers . . . . .	3
1.3	Bestandteile und Typen ökonometrischer Modelle . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Ökonometrische Einzelgleichungsmodelle</b>	<b>13</b>
2.1	Die Störgröße . . . . .	14
2.2	Das allgemeine lineare Modell . . . . .	15
2.2.1	Parameterschätzung im allgemeinen linearen Modell . . .	24
2.2.1.1	Eigenschaften von Schätzfunktionen . . . . .	24
2.2.1.2	Schätzung des Parametervektors $\beta$ nach der Methode der kleinsten Quadrate . . . . .	31
2.2.1.3	Schrittweise Schätzung von $\beta$ mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate . . . . .	39
2.2.1.4	Die Eigenschaften der LS-Schätzfunktion $\hat{\beta}$ . .	42
2.2.1.5	Schätzung von $\sigma^2$ und $\text{Var}(\hat{\beta})$ . . . . .	46
2.2.2	Das Bestimmtheitsmaß . . . . .	50
2.2.3	Multikollinearität . . . . .	54
2.2.4	Spezifikationsfehler . . . . .	62
2.2.5	Parameterschätzung im allgemeinen linearen Modell bei Berücksichtigung linearer Nebenbedingungen . . . . .	67
2.3	Das allgemeine lineare Modell unter Berücksichtigung der Normalverteilung . . . . .	70
2.3.1	Maximum-Likelihood-Schätzung von $\beta$ und $\sigma^2$ . . . . .	72

2.3.2	Die Dichtefunktion von $\hat{\beta}$ . . . . .	75
2.3.3	Parametertests . . . . .	76
2.3.3.1	Der (Maximum-)Likelihood-Verhältnis-Test . .	77
2.3.3.1.1	Test von $H_0 : \beta_{(2)} = \beta_{(2)}^0$ im Modell $y = X_{(1)}\beta_{(1)} + X_{(2)}\beta_{(2)} + u$ . . . . .	79
2.3.3.1.2	Test von $H_0 : \beta_{(2)} = 0$ im Modell $y =$ $i\beta_1 + X_{(2)}\beta_{(2)} + u$ . . . . .	86
2.3.3.1.3	Test von $H_0 : \beta_K = \beta_K^0$ im Modell $y = X_{(1)}\beta_{(1)} + x_K\beta_K + u$ . . . . .	87
2.3.3.1.4	Test linearer Restriktionen im Modell $y = X\beta + u$ . . . . .	89
2.3.3.1.5	Test von $H_0 : \beta = \beta_0$ im Modell $y =$ $X\beta + u$ . . . . .	93
2.3.3.1.6	Der Strukturbruchtest . . . . .	94
2.3.3.2	Tabellarische Zusammenstellung der Tests . . .	95
2.3.3.3	Parametertests für das Modell mit Variablen, die auf ihr jeweiliges arithmetisches Mittel bezogen sind . . . . .	97
2.3.4	Konfidenzintervalle und -bereiche . . . . .	98
2.3.5	Zwei Tests zur Überprüfung der Annahme (A2) . . . . .	106
2.3.5.1	Der Durbin-Watson-Test . . . . .	106
2.3.5.2	Ein Homoskedastizitätstest . . . . .	112
2.3.6	Tests für allgemeine Parameter-Restriktionen . . . . .	113
2.3.7	Prognosen und Prognoseintervalle . . . . .	114
2.4	Verzögerte endogene Variablen als erklärende Variablen . . . . .	119
2.5	Das verallgemeinerte lineare Modell . . . . .	126
2.5.1	Parameterschätzung im verallgemeinerten linearen Modell	127
2.5.2	Das verallgemeinerte lineare Modell unter Berücksichti- gung der Normalverteilung . . . . .	132

2.5.3	Parameterschätzung im verallgemeinerten linearen Modell bei unbekannter Varianz-Kovarianz-Matrix der Residuen	133
2.5.3.1	Autokorrelation . . . . .	133
2.5.3.2	Heteroskedastizität . . . . .	137
2.5.4	Berücksichtigung stochastischer A-priori-Informationen bezüglich der Parameter . . . . .	138
2.5.5	Prognosen und Prognoseintervalle . . . . .	139
2.6	Das lineare Modell mit stochastischen Regressoren . . . . .	142
2.6.1	Einführung . . . . .	142
2.6.2	Das lineare Modell mit unabhängigen stochastischen Regressoren . . . . .	142
2.6.3	Modelle mit abhängigen stochastischen Regressoren . . .	144
2.6.4	Die Instrumentalvariablenschätzung . . . . .	147
<b>3</b>	<b>Ökonometrische Mehrgleichungsmodelle</b>	<b>149</b>
3.1	Einführung . . . . .	149
3.2	Die Notierung eines ökonometrischen Mehrgleichungsmodells . .	150
3.3	Die Annahmen des Modells . . . . .	153
3.4	Die reduzierte und die finale Form . . . . .	156
3.5	Typen ökonometrischer Mehrgleichungsmodelle . . . . .	163
3.6	Das Identifikationsproblem . . . . .	169
3.6.1	Die Dichtefunktion der gemeinsam abhängigen Variablen	171
3.6.2	A-priori-Restriktionen, beobachtungsäquivalente Strukturen und Identifizierbarkeit . . . . .	174
3.6.3	Identifizierbarkeitskriterien bei Nullrestriktionen bzgl. $B$ und $\Gamma$ . . . . .	183
3.6.4	Identifizierbarkeitskriterien bei homogenen linearen Restriktionen . . . . .	191
3.6.5	Identifizierbarkeit auf Grund von Beschränkungen bzgl. $\Phi$	192

- 3.6.6 Genau identifizierte und überidentifizierte Modelle . . . . 194
- 3.6.7 Identifizierbarkeit und Modellspezifikation . . . . . 195
- 3.7 Parameterschätzung . . . . . 196
  - 3.7.1 Einführung . . . . . 196
  - 3.7.2 OLS-Schätzung im allgemeinen interdependenten Modell 197
  - 3.7.3 Parameterschätzung in speziellen Modelltypen . . . . . 202
    - 3.7.3.1 Das Modell scheinbar unverbundener Gleichungen 202
    - 3.7.3.2 Modelle der reduzierten Form . . . . . 207
    - 3.7.3.3 Genau identifizierte Modelle . . . . . 210
    - 3.7.3.4 Rekursive Modelle . . . . . 211
  - 3.7.4 Parameterschätzung im interdependenten Modell . . . . 212
    - 3.7.4.1 Ein Einzelgleichungs-Schätzverfahren: Die zwei-  
stufige Methode der kleinsten Quadrate . . . . 213
    - 3.7.4.2 k-Klasse-Schätzfunktionen . . . . . 224
    - 3.7.4.3 System-Schätzverfahren . . . . . 225
      - 3.7.4.3.1 Die dreistufige Methode der kleinsten  
Quadrate . . . . . 226
      - 3.7.4.3.2 Die Maximum-Likelihood-Methode bei  
voller Information . . . . . 231
    - 3.7.4.4 Vergleich der Schätzfunktionen für die Parame-  
ter interdependenter Modelle . . . . . 236
  - 3.7.5 Parameterschätzung in block-rekursiven Modellen und in  
Modellen unverbundener Blöcke . . . . . 241
- 3.8 Parametertests . . . . . 241
- 3.9 Prognosen . . . . . 243
- Anhang . . . . . 249**
  - I. Aufgaben zur linearen Algebra . . . . . 249

I. Aufgaben zur linearen Algebra . . . . .	249
II. Aufgaben zum Einzelgleichungsmodell . . . . .	251
III. Aufgaben zum Mehrgleichungsmodell . . . . .	263
IV. Lösungen zu ausgewählten Aufgaben . . . . .	272
B. Tabellen . . . . .	282
Tabelle I: Prozentpunkte der F-Verteilung . . . . .	282
Tabelle II: Prozentpunkte der t-Verteilung . . . . .	286
Tabelle III: Prozentpunkte der $\chi^2$ -Verteilung . . . . .	287
Tabelle IV: Obere und untere Prozentpunkte der Durbin-Watson- Statistik . . . . .	288
Literatur . . . . .	289
Index . . . . .	295