

Zeitreihenanalyse in den Wirtschafts- wissenschaften

Mit 50 Abbildungen, 12 Tabellen und 15 Aufgaben

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XIII
Zeichenerklärung	XV

I	Univariate Zeitreihenanalyse	1
1	Einführung	3
1.1	Einige Beispiele.	3
1.2	Formale Definition.	6
1.3	Stationarität.	11
1.4	Übungsaufgaben.	19
2	ARMA-Modelle	21
2.1	Der Lag-Operator.	21
2.2	Einige wichtige Spezialfälle.	23
2.2.1	Der "Moving-average"-Prozess q-ter Ordnung (MA(q)-Prozess).	23
2.2.2	Der autoregressive Prozess erster Ordnung (AR(1)-Prozess).	23
2.3	Kausalität und Invertierbarkeit.	27
2.4	Lineare Prozesse und Filter.	32
2.4.1	Der Hodrick-Prescott-Filter.	34
2.5	Die MA(∞)-Darstellung.	37
2.6	Die Berechnung der Autokovarianzfunktion eines ARMA-Prozesses.	38
2.6.1	Erstes Verfahren.	39
2.6.2	Zweites Verfahren.	41
2.6.3	Drittes Verfahren.	42
2.7	Übungsaufgaben.	43
3	Schätzung von Mittelwert und Autokovarianzfunktion	45
3.1	Die Schätzung des Mittelwertes.	45
3.2	Die Schätzung der Autokovarianz- und Autokorrelationsfunktion.	47
3.3	Die Schätzung der langfristigen Varianz.	52
3.3.1	Beispiel.	56
3.4	Übungsaufgabe.	57

4	Prognose einer stationären Zeitreihe	59
4.1	Die Theorie der linearen Kleinst-Quadrate-Prognose	59
4.2	Der Satz von Wold	65
4.3	Der Innovationsalgorithmus	66
4.4	Exponentielles Glätten	68
4.5	Übungsaufgaben	70
5	Die partielle Autokorrelationsfunktion (PACF)	73
5.1	Definition	73
5.2	Interpretation von ACF und PACF	75
5.3	Schätzung der PACF	75
5.4	Übungsaufgabe	77
6	Schätzung von ARMA-Modellen	79
6.1	Der Yule-Walker-Schätzer eines AR(p)-Modells	79
6.2	OLS-Schätzung eines AR(p)-Modells	81
6.3	Die Schätzung eines ARMA(p,q)-Modells	84
6.4	Schätzung der Ordnungen p und q	89
6.5	Modellierung eines stochastischen Prozesses	91
6.6	Ein Beispiel: Modellierung des realen BIP der Schweiz	92
7	Integrierte Prozesse	99
7.1	Eigenschaften und Interpretation	99
7.1.1	Langfristige Prognose	100
7.1.2	Prognosefehlervarianz	102
7.1.3	Impulsantwortfunktion	102
7.1.4	Die Beveridge-Nelson-Zerlegung	103
7.2	Eigenschaften des OLS Schätzers bei integrierten Prozessen	105
7.3	Test auf Einheitswurzel ("Unit root"-Test)	108
7.3.1	Der Dickey-Fuller-Test	111
7.3.2	Phillips-Perron-Test (PP-Test)	112
7.3.3	Teststrategie	113
7.3.4	Beispiele für "Unit root"-Tests	115
7.4	Erweiterungen der Tests auf Einheitswurzel	117
7.4.1	Strukturbruch in der Trendfunktion	117
7.4.2	Test auf Stationarität	120
7.5	Regression mit integrierten Variablen	121
7.5.1	Das Problem der Scheinkorrelation	121
7.5.2	Einige Regeln zum Umgang mit integrierten Variablen in Regressionen	125
8	Modelle der Volatilität	129
8.1	Spezifikation und Interpretation	129
8.1.1	Rekapitulation der Prognoseeigenschaften des AR(1)-Modells	129
8.1.2	Das ARCH(1)-Modell	130
8.1.3	Allgemeinere Modelle der Volatilität	134

8.2	Tests auf Heteroskedastizität	138
8.2.1	Autokorrelation der quadrierten Residuen	138
8.2.2	Lagrange-Multiplikator Test von Engle.	139
8.3	Schätzung der Parameter eines GARCH(p,q)-Modells.	139
8.3.1	Maximum-Likelihood-Methode.	139
8.3.2	Momentenschätzungsmethode.	142
8.4	Beispiel: SMI	143
II	Multivariate Zeitreihenanalyse	151
9	Einleitung	153
10	Definitionen und Stationarität	155
11	Schätzung von Mittelwert und Kovarianzfunktion	161
11.1	Test auf Unkorreliertheit	162
11.2	Beispiele.	163
12	Stationäre Zeitreihenmodelle	167
12.1	Darstellung in "Companion"-Form	169
12.2	Kausale Darstellung	170
12.3	Berechnung der Kovarianzfunktion eines kausalen VAR-Prozesses.	172
13	Prognose mittels VAR-Modellen	175
14	Die Schätzung Vektor-autoregressiver Modelle	179
14.1	Der Kleinst-Quadrate-Schätzer.	179
14.2	Schätzung mittels Yule-Walker-Gleichungen.	181
14.3	Die Modellierung eines VAR-Modells.	182
15	Interpretation und Identifikation von VAR-Modellen	185
15.1	Wiener-Granger-Kausalität	185
15.2	Strukturelle und reduzierte Form	188
15.2.1	Ein Beispiel.	188
15.2.2	Der allgemeine Fall	191
15.3	Identifikation durch kurzfristige Restriktionen.	191
15.4	Interpretation von VAR-Modellen.	193
15.4.1	Interpretation von VAR-Modellen: Impulsantwortfunktion.	193
15.4.2	Interpretation von VAR-Modellen: Varianzzerlegung	194
15.4.3	Konfidenzintervalle.	195
15.4.4	Beispiel 1: Werbung und Umsatz.	196
15.4.5	Beispiel 2: Ein IS-LM-Modell mit Phillips-Kurve.	197
15.5	Identifikation durch langfristige Restriktionen.	201

16 Kointegration	209
16.1 Ein Beispiel	209
16.2 Definition und Darstellung kointegrierter Prozesse	215
16.2.1 Definition	215
16.2.2 VAR-und Fehlerkorrekturmodell	218
16.2.3 Die Beveridge-Nelson-Zerlegung	220
16.2.4 "Common trend"-Darstellung und trianguläre Darstellung	222
16.3 Der Johansen-Test auf Kointegration	223
16.4 Beispiel	229
 Anhang	 233
A Komplexe Zahlen	235
B Lineare Differenzengleichungen	237
C Stochastische Konvergenz	239
D Die Delta-Methode	243
E Lösungen der Übungsaufgaben	247
E.1 Aufgaben aus Kapitel 1.	247
E.2 Aufgaben aus Kapitel 2.	248
E.3 Aufgabe aus Kapitel 3.	250
E.4 Aufgaben aus Kapitel 4.	250
E.5 Aufgabe aus Kapitel 5.	251
 Literaturverzeichnis	 253
 Stichwortverzeichnis	 261