

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	
1.1	Zur Konzeption dieses Lehrbuches	1
1.2	Zum heuristischen Nutzen der Zeitreihenanalyse	7
2.	Beschreibende Analyse von Zeitreihen	14
2.1	Empirische Kennzahlen: Mittelwert, Streuung, Autokorrelation	14
2.2	Charakterisierung des Zusammenhangs zweier Zeitreihen: die Kreuzkorrelationsfunktion	19
2.3	Komponentenzerlegung	23
2.3.1	Allgemeines	23
2.3.2	Konzepterläuterung: Trend, Zyklus, Saison und irreguläre Komponente	24
2.3.3	Additive und multiplikative Komponentenmodelle	26
2.3.3.1	Box/Cox- Transformationen	28
2.3.4	Bestimmung der Trendkomponente	33
2.3.4.1	Globale Modelle	33
2.3.4.2	Lokale Trendmodelle: Gleitmittelverfahren	37
2.3.4.2.1	Ein Analysebeispiel (Arbeitslosenzahlen)	39
2.3.5	Bestimmung der Saisonkomponente mit Hilfe des Phasendurchschnittsverfahren	41
2.3.6	Bestimmung der Restkomponente und Rücktransformation der Daten	45
2.3.7	Das Gleitmittelverfahren als sukzessive Regressionsanalyse	49
2.3.8	Gleitmittelverfahren und Filterbegriff	50
2.3.9	Differenzenbildung als Methode der Trendbereinigung	52
2.4	Analyse deterministischer Zyklen: Regressionsansatz und Periodogrammanalyse	55
3.	Statistische Analyse einzelner Zeitreihen: Univariate Box/Jenkins-Modelle	
3.1	Einleitende Bemerkungen	69
3.2	Zum Begriff stochastischer Prozesse	71
3.3	„Stationarität“ als allgemeine Modellvoraussetzung	78
3.4	Autoregressive Prozesse (AR-Modelle)	80
3.4.1	AR-Modelle 1. Ordnung	80
3.4.2	AR-Modelle 2. Ordnung	87
3.4.3	AR-Modelle beliebiger Ordnung	89
3.4.4	Autoregressive Modelle zur Darstellung quasi-zyklischer Prozesse	92
3.5	Die partielle Autokorrelationsfunktion als Instrument der Modellidentifikation	99
3.6	Modellidentifikation in der Praxis (zwei Beispiele)	103

3.7	Moving-Average-Prozesse (MA-Modelle)	110
3.8	Mischprozesse: ARMA-Modelle	118
3.9	Zusätzliche Instrumente der Modellidentifikation	121
3.9.1	Die erweiterte Autokorrelationsfunktion	121
3.9.2	Die Vektor-Autokorrelation	126
3.10	Hinweise zur Schätzung der Modellparameter	131
3.11	Modellevaluierung („Diagnose“)	134
3.12	ARIMA-Modelle für nicht-stationäre Zeitreihen	142
3.12.1	Einfache Random-Walk-Prozesse	143
3.12.2	Random-Walk-Prozesse mit Drift	146
3.12.3	Allgemeine ARIMA-Modelle	148
3.12.4	Einheitswurzel-(Unit-Root)-Tests	155
3.13	Einbau saisonaler Komponenten: SARIMA-Modelle	162
4.	Interventionsanalyse nach Box und Tiao	170
4.1	Ereignis- und Wirkungstypen	171
4.2	Modelle für Ereigniswirkungen	176
4.3	Identifikation des Noise-Modells	182
4.4	Zwei Beispielanalysen	183
4.5	Interventionsanalyse mit nicht-stationären Zeitreihen	187
4.6	Zur Verwendung von Designmatrizen	197
4.7	Interventionen als Quasi-Experimente	202
5.	Dynamische Regressionanalyse	205
5.1	Einleitung	205
5.1.1	Das Problem autokorrelierter Störgrößen	206
5.1.2	Statische versus dynamische Analyseformen	211
5.2	Dynamische Regressionsmodelle 1. Ordnung	217
5.2.1	Die allgemeine Modellstruktur	217
5.2.2	Substanztheoretische Begründungen für geometrische Lag-Modelle	224
5.2.2.1	Das Modell korrigierter Erwartungen	224
5.2.2.2	Das Modell partieller Anpassung	225
5.2.3	Geometrische Lag-Modelle mit zwei Input-Variablen	226
5.3	Autokorrelatives Fehlermodell vs. dynamische Spezifikation des strukturellen Zusammenhangs der Variablen	230
5.4	Hinweise zu Test- und Schätzverfahren	233
5.5	Box/Jenkins-Transferfunktionsmodell	238
5.5.1	Die allgemeine Form der Transferfunktionsmodelle	238
5.5.2	Identifikation von Transferfunktionsmodellen	245
5.5.2.1	Prewhitening	253
5.5.2.2	Test auf eventuelle Rückkopplungseffekte	255
5.5.2.3	Ein Beispiel	255

5.5.3	Die LTF-Methode	261
5.5.4	Evaluierung von Transferfunktionsmodellen	267
5.6	Kointegrierte Prozesse und Fehlerkorrekturmodelle	271
5.6.1	Das Konzept der Kointegration	272
5.6.2	Fehlerkorrekturmodelle	276
5.6.3	Das Problem der Scheinregression	279
6.	Der Prognoseansatz von Box und Jenkins	282
6.1	Univariate Prognose	282
6.1.1	Prognose mit AR(1)-Modellen	284
6.1.2	Prognose mit MA-Modellen	287
6.1.3	Prognose mit ARMA(p,q)- Modellen	288
6.1.4	Prognose mit ARIMA-Modellen	290
6.1.5	Saisonale Modelle	294
6.1.6	Schätzung von Konfidenzintervallen	295
6.1.7	Ein Beispiel	299
6.2	Prognose mit Transferfunktionsmodellen	303
7.	Multivariate Analyse: Vektor-ARMA-Modelle	307
7.1	Grundelemente der VARMA-Modelle	307
7.2	Instrumente der Modellidentifikation	313
7.3	Zur Schätzung von Vektor-Modellen	318
7.4	Modellevaluation	320
7.5	Ein weiteres Anwendungsbeispiel aus der Literatur	321
 Anhang		
A1	Regressionsansatz zur Bestimmung der Gewichte für gleitende Durchschnitte	324
A2	Verschiebeoperator und Differenzenfilter	326
A3	Darstellung deterministischer Zyklen mit Hilfe trigonometrischer Funktionen	330
A4	Autoregressive Prozesse und Differenzgleichungen	336
A5	Zur Bestimmung der Impulsantwortfunktion mittels Koeffizientenvergleich	349
A6	5% Signifikanzpunkte für Durbin-Watson-Test	352
A7	Hinweise zu Software-Paketen	354
	Verzeichnis der Abkürzungen	357
	Verzeichnis der Abbildungen	359
	Verzeichnis der Tabellen	364
	 Literatur	 366
	 Sachregister	 377