

Andreas Rudolph

Prognoseverfahren in der Praxis

Mit 27 Abbildungen

Physica-Verlag

Ein Unternehmen
des Springer-Verlags

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
2 Fehlerkriterien	7
2.1 Das Problem der Fehlermaße	7
2.2 Einstufige Prognosefehler	10
2.3 Mehrstufige Prognosefehler	11
3 Regressionsanalysen	17
3.1 Lineare Regressionen	17
3.2 Nichtlineare Regressionen	42
3.3 Conditional Least Squares	48
3.4 Erfahrungen aus der Praxis	54
4 Glättungsverfahren	57
4.1 Modell mit konstantem Mittelwert	57
4.2 Der Glättungsparameter	60
4.3 Generelle Glättungsverfahren	60
4.4 Aufdatierungsformeln	67

4.5	Wahl des Diskontierungsfaktors	69
4.6	Holt-Winters Verfahren	69
4.6.1	Additives Holt-Winters Verfahren	70
4.6.2	Multiplikatives Holt-Winters Verfahren	72
4.7	Grippemittel	74
4.8	Erfahrungen aus der Praxis	77
5	Box-Jenkins Verfahren	79
5.1	Stationäre Prozesse	79
5.2	Definitionen	79
5.3	Einige Schätzer für Kenngrößen	87
5.4	(V)AR[pj- und (V)ARMA[p,q]-Prozesse	93
5.5	Bestimmung der Ordnungen	103
5.6	Bestimmung eines Modells	112
5.6.1	Schätzung der Parameter	113
5.6.2	Modell-Selektionskriterien	121
5.7	Prognose mit (V)ARMA-Modellen	129
5.8	Teste auf Stationarität	132
5.9	SARIMA-Modelle	135
5.10	Erfahrungen aus der Praxis	136
6	Nichtparametrische Verfahren	139
6.1	Einführung	139
6.2	Dichteschätzer	141

6.2.1	Konsistenz der Dichteschätzer	149
6.2.2	Ein zentraler Grenzwertsatz	151
6.2.3	Optimale Kerne	152
6.2.4	Beste Konvergenzrate	153
6.2.5	Multivafiate Dichteschätzung	154
6.3	Der Regressionsschätzer	159
6.4	Schätzer für Zeitreihen	169
6.5	Schrittweitensteuerung	174
6.5.1	Kreuzvalidierung	174
6.5.2	Optimierung der Prognosegüte	176
6.6	Semiparametrische Ansätze	177
6.7	Weitere nichtparametrische Ansätze	178
6.8	Erfahrungen aus der Praxis	179
7	Neuronale Netze	183
7.1	Einführung	183
7.2	Approximationstheorie	184
7.3	Mögliche Minimierungsverfahren	198
7.4	Konsistenz etc.	199
7.5	Sieb-Schätzer	202
7.6	Wahl der Ordnung	205
7.7	Prognose mittels neuronaler Netze	206
7.8	Erfahrungen aus der Praxis	207

8 Zustandsraummodelle	209
8.1 Einführung	209
8.2 Diverse Zustandsraummodelle	210
8.2.1 Modelle mit linearer Trendfunktion	210
8.2.2 Allgemeinere Modelle	211
8.2.3 Holt-Winters als Zustandsraummodell	213
8.2.4 VAR[p] als Zustandsraummodell	214
8.2.5 VARMA[p,q]-Modelle	215
8.2.6 Glättungsverfahren	217
8.2.7 Regressionsmodelle	218
8.3 Stationäre Zustandsraummodelle	219
8.4 Der Kaiman-Filter	220
8.4.1 Der Prädiktionsschritt	221
8.4.2 Der Korrekturschritt	223
8.5 Prognose mit Zustandsraummodellen	226
8.6 Erfahrungen aus der Praxis	228
9 Literatur zur Prognose	229
9.1 Überblick	229
9.2 Regressionstheorie	229
9.3 Exponentielles Glätten	230
9.4 ARMA-Modelle	230
9.5 Zustandsraummodelle	231
9.6 Nichtparametrische Zeitreihenanalyse	231

9.7	Neuronale Netze	231
9.8	Allgemeinere Ansätze	232
9.9	Weiterführende Literatur	232
10	Kommerzielle Software	235
10.1	SAS	235
10.2	LIMDEP	236
10.3	RATS	236
10.4	SHAZAN	236
10.5	UNISTAT	236
10.6	GAUSS	236
10.7	MATLAB	237
10.8	NAG	237
10.9	IMSLS	237
10.10	APL2	238
	Stichwortverzeichnis	239