

Lars Dieterle

Künstliche neuronale Netze in der Finanzprognose

Security Selection basiert auf Parameter-
schätzungen künstlicher neuronaler Netze

Technische Universität Darmstadt
Fachbereich 1
Betriebswirtschaftliche Bibliothek
Inventar-Nr.: 49.772
Abstell-Nr.: A22/1067
.....
.....
00192187

Verlag Wissenschaft & Praxis



I. Inhaltsverzeichnis

II. Abkürzungsverzeichnis	9
III. Abbildungsverzeichnis	11
IV. Tabellenverzeichnis	15
1 Einleitung	17
2 Mathematische Grundlagen	25
2.1 Differentiationsregeln	25
2.1.1 Kettenregel	25
2.1.2 Summenregel	27
2.2 Partielle Ableitungen und Gradient	28
2.3 Über- und unterbestimmte Gleichungssysteme	30
2.4 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen	33
2.4.1 Substitution	34
2.4.2 Lagrange-Verfahren	37
2.5 Determinanten	40
2.6 Lineare Abbildungen	41
2.7 Eigenwert und Eigenvektor	42
2.8 Zusammenfassung	44
3 Grundlagen der Aktienmärkte	45
3.1 Hypothese effizienter Märkte	45
3.2 <i>Random Walk</i> und Wiener Prozeß	47
3.3 Portfolio-Theorie	50
3.4 Bestimmung der Effizienzkurve	67
3.5 Analyse der Markteffizienz	71
3.5.1 CAPM	71

3.5.2	Normalverteilung der Renditen	73
3.5.3	Buchwert pro Aktie	74
3.5.4	Abgezinste Cash-flows	75
3.5.5	Marktpreis bei verschiedenen theoretischen Kursen	77
3.5.6	Schlußbetrachtung	81
3.6	Zusammenfassung	82
4	Grundlagen neuronaler Netze	83
4.1	Aufbau künstlicher Neuronen	83
4.1.1	Aufbau und Funktionsweise biologischer Nervenzellen	83
4.1.2	Mathematische Modellierung künstlicher Neuronen	85
4.2	Aufbau künstlicher neuronaler Netze	89
4.3	Training künstlicher neuronaler Netze	98
4.3.1	Anpassung der Gewichtungsfaktoren	101
4.3.1.1	Grundlagen	102
4.3.1.2	Regression	102
4.3.1.3	Backpropagation	105
4.3.1.3.1	Gradientenabstiegsver- fahren	107
4.3.1.3.2	Delta-Regel	109
4.3.1.3.3	Ableitung der klassischen Backpropagation	110
4.3.1.3.4	Problematiken von Gradientenverfahren	115
4.3.1.3.5	Erweiterungen der Back- propagation	119
4.3.1.4	Training von Netzen	123
4.3.2	Veränderung der Netzstruktur	128
4.3.2.1	Pruning	128
4.3.2.2	Genetische Algorithmen	130

4.3.2.3 Konstruktive und destruktive Algorithmen	132
4.3.3 Optimierung des Trainingsvorgangs	138
4.3.4 Ablauf des Trainingsvorgangs	147
4.4 Zusammenfassung	150
5 Abgrenzung neuronaler Netze	151
5.1 Lineare Regressionsmodelle	152
5.2 Nicht-lineare Regressionsmodelle	154
5.3 Polynomiale Interpolation	157
5.4 Interpolationssplines	159
5.5 Ausgleichssplines	163
5.6 Vergleich	165
5.7 Zusammenfassung	173
6 Anwendung neuronaler Netze	177
6.1 Aufbereitung des Datenmaterials	177
6.1.1 Auswahl der Primärdaten	188
6.1.1.1 Univariate Analysen	189
6.1.1.2 Multivariate Analysen	196
6.1.2 Technische Indikatoren	199
6.1.3 Reduktion von Zeitreihen	204
6.1.3.1 Dekorrelation	205
6.1.3.2 <i>Principle Component Analysis</i>	207
6.1.4 Generierung der Trainingsdaten	218
6.2 Propagation	223
6.3 Zusammenfassung	229
7 Resümee	231
V. Anhang	235
VI. Literaturverzeichnis	253