

Christoph Stark

Wechselkursprognose mit Neuronalen Netzen

Studienarbeit

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2001 Diplom.de
ISBN: 9783832444266

Christoph Stark

Wechselkursprognose mit Neuronalen Netzen

Christoph Stark

Wechselkursprognose mit neuronalen Netzen

Diplomarbeit
an der Universität des Saarlandes
Fachbereich Wirtschaft
April 2000 Abgabe



Diplomica GmbH _____
Hermannstal 119k _____
22119 Hamburg _____

Fon: 040 / 655 99 20 _____
Fax: 040 / 655 99 222 _____

agentur@diplom.de _____
www.diplom.de _____

ID 4426

Stark, Christoph: Wechselkursprognose mit neuronalen Netzen / Christoph Stark - Hamburg:
Diplomica GmbH, 2001

Zugl.: Saarbrücken, Universität, Diplom, 2000

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomica GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2001

Printed in Germany



Wissensquellen gewinnbringend nutzen

Qualität, Praxisrelevanz und Aktualität zeichnen unsere Studien aus. Wir bieten Ihnen im Auftrag unserer Autorinnen und Autoren Wirtschaftsstudien und wissenschaftliche Abschlussarbeiten – Dissertationen, Diplomarbeiten, Masterarbeiten, Staatsexamensarbeiten und Studienarbeiten zum Kauf. Sie wurden an deutschen Universitäten, Fachhochschulen, Akademien oder vergleichbaren Institutionen der Europäischen Union geschrieben. Der Notendurchschnitt liegt bei 1,5.

Wettbewerbsvorteile verschaffen – Vergleichen Sie den Preis unserer Studien mit den Honoraren externer Berater. Um dieses Wissen selbst zusammenzutragen, müssten Sie viel Zeit und Geld aufbringen.

<http://www.diplom.de> bietet Ihnen unser vollständiges Lieferprogramm mit mehreren tausend Studien im Internet. Neben dem Online-Katalog und der Online-Suchmaschine für Ihre Recherche steht Ihnen auch eine Online-Bestellfunktion zur Verfügung. Inhaltliche Zusammenfassungen und Inhaltsverzeichnisse zu jeder Studie sind im Internet einsehbar.

Individueller Service – Gerne senden wir Ihnen auch unseren Papierkatalog zu. Bitte fordern Sie Ihr individuelles Exemplar bei uns an. Für Fragen, Anregungen und individuelle Anfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Wir freuen uns auf eine gute Zusammenarbeit.

Ihr Team der Diplomarbeiten Agentur

Diplomica GmbH _____
Hermannstal 119k _____
22119 Hamburg _____

Fon: 040 / 655 99 20 _____
Fax: 040 / 655 99 222 _____

agentur@diplom.de _____
www.diplom.de _____

Wechselkursprognose mit Neuronalen Netzen*

Christoph A. Stark
Gartenstraße 13
66352 Dorf im Warndt
mail@christoph-stark.de

25.04.2001

Zusammenfassung

Diese Arbeit widmet sich der Methode der Künstlichen Neuronalen Netze, um eine Wechselkursprognose vorzunehmen. Bei Neuronalen Netzen handelt es sich um ein neurartiges Verfahren, das sich – stark vereinfacht – an der Arbeitsweise des biologischen Gehirns orientiert. Der Autor entwickelt in dieser Arbeit nachvollziehbar mehrere Neuronale Netze, die anhand realer technischer und fundamentaler Daten aus dem Zeitraum 1991 bis 1998 eine tägliche 3-Klassen-Prognose (steigt/konstant/fällt) des DEM/USD-Wechselkurses erlauben.

Zunächst wird ein kurzer Überblick über die volkswirtschaftlichen Grundlagen der Wechselkurse gegeben; anschließend wird relativ knapp die technische Analyse unter besonderer Berücksichtigung mathematisch-statistischer Indikatoren dargestellt.

Weiterhin werden die Grundlagen der in dieser Arbeit verwendeten Neuronalen Netze systematisch erläutert, so daß der auf diesem Gebiet nicht bewanderte Leser für das Verständnis keine Sekundärliteratur benötigt. Ein besonderer Schwerpunkt liegt hierbei auf der Darstellung verschiedener Lernverfahren. Die Behandlung anhand des in dieser Arbeit entwickelten konkreten Beispiels erleichtert das Verständnis der komplexen Materie.

Abschließend werden ein Überblick über die Prognosegüte Neuronaler Netze zur Wechselkursprognose in der Literatur gegeben und die Simulationsergebnisse dieser Arbeit vorgestellt. Die empirischen Daten, die Grundlage der Simulation waren, finden sich in einem großen Appendix.

Das beste in dieser Arbeit erzielte Prognoseergebnis ist eine Trefferquote von 51,33% (bei einer zufälligen Trefferwahrscheinlichkeit von 33,33%). Der Autor ist zuversichtlich, daß sich dieses gute Ergebnis noch weiter verbessern ließe und liefert hierzu bereits erste Anhaltspunkte in einer abschließenden Beurteilung.

*Die vorliegende Arbeit entstand im Zuge des Seminars *Neuronale Netze in der Unternehmensplanung* von Univ.-Prof. Dr. Werner Dinkelbach, Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insb. Unternehmensforschung (Operations Research), an der Universität des Saarlandes. Der Autor versichert, daß er die Arbeit selbständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und alle wörtlichen oder sinngemäßen Entlehnungen deutlich als solche gekennzeichnet hat. Trotz aller Sorgfalt können Fehler im vorliegenden Text nicht ausgeschlossen werden, die jedoch zu Lasten des Autors gehen. Mein besonderer Dank gebührt der hervorragenden Betreuung durch den Lehrstuhl von Univ.-Prof. Dr. Werner Dinkelbach, insb. Herr Dipl.-Kfm. Jürgen Marx hat durch seine wertvollen Diskussionsbeiträge und Verbesserungsvorschläge zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen. Ferner bedanke ich mich bei Univ.-Prof. Dr. Johannes Welcker und Herrn Dipl.-Kfm. Jörg Audörsch vom Lehrstuhl für VWL, insb. Geld, Währung und Kredit, an der Universität des Saarlandes, die mich bei der Datenbeschaffung für den empirischen Teil dieser Arbeit außerordentlich freundlich und kompetent unterstützt haben.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis	iv
Abkürzungsverzeichnis	v
Symbolverzeichnis	vi
1 Einleitung	1
2 Wechselkurse	2
2.1 Ökonomische Wechselkursmodelle	2
2.1.1 Der Zahlungsbilanzansatz zur Wechselkursbestimmung	2
2.1.2 Monetäre Wechselkursmodelle	2
2.2 Problematik der Wechselkursprognose	4
2.2.1 Zeitlicher Horizont der Wechselkursvorhersage	4
2.2.2 Technische und fundamentale Wechselkursprognose	5
2.3 Konventionelle Verfahren zur Wechselkursvorhersage	6
2.3.1 Die technische Wechselkursprognose	6
2.3.2 Die Regressionsanalyse	10
3 Wechselkursprognose mit Hilfe Neuronaler Netze	11
3.1 Architektur Künstlicher Neuronaler Netze	12
3.1.1 Systemelemente	12
3.1.2 Das Multilayer Perceptron	15
3.2 Definitions- und Modellierungsphase	16
3.2.1 Bestimmung der Ein- und Ausgabedaten	16
3.2.2 Datencodierung	19
3.2.3 Trainings-, Validierungs- und Testdatensätze	20
3.2.4 Bestimmung des Umfangs der versteckten Schichten	21
3.3 Trainingsphase	22
3.3.1 Grundlegende Formen des Lernens	22
3.3.2 Backpropagation	23
3.3.3 Probleme und Modifikationen des Backpropagation	25
3.4 Testphase	29
3.5 Vergleich der Prognosegüte Neuronaler Netze und konventioneller Methoden zur Wechselkursprognose in der Literatur	30

<i>INHALTSVERZEICHNIS</i>	ii
4 Simulation Neuronaler Netze zur Wechselkursprognose	32
4.1 Beurteilung	37
5 Zusammenfassung und Ausblick	38
Literaturverzeichnis	viii
A DATASTREAM-Zeitreihen	x
B Logarithmisierte Zeitreihen	xii
C Log-Differenzen	xiv
D Normalisierte Log-Differenzen	xvi
E Ein- und Ausgabepattern für SNNS	lxv
F Simulierte Netzwerktopologien	lxvii
G 45–15–3 Resilient Propagation MLP	lxx

Abbildungsverzeichnis

1	Kurz-, mittel- und langfristiger Trend eines Wechselkurses	5
2	Integriertes Modell zur Wechselkursbestimmung	7
3	Unterstützungs- und Widerstandslinie	8
4	Idealtypische trendbestätigende Konsolidierungsformationen	8
5	Idealtypische Umkehrformationen	9
6	Konzeptioneller Aufbau eines Neurons	13
7	Der Tangens Hyperbolicus bei variierenden Schwellenwerten	14
8	Schematische Darstellung eines strenggeschichteten Multilayer Perceptrons	15
9	Optimaler Abbruchzeitpunkt des Trainings	21
10	Fehlerfläche eines KNN als Funktion der Gewichte w_1 und w_2	23
11	Lokales Minimum einer Fehlerfläche	25
12	Verlassen guter Minima	26
13	Oszillation in steilen Schluchten	27
14	Fehlerfläche mit weiten Plateaus	27
15	Das Quickprop Verfahren	28
16	Klassifikation der Untersuchungen zur Wechselkursprognose mit KNN in der Li- teratur	31

Tabellenverzeichnis

2	Ein Vergleich zwischen Gehirn und Rechner	11
3	Auswahl häufig verwendeter Eingabefunktionen	13
4	Darstellung der verwendeten DATASTREAM-Zeitreihen	18
5	Prognoseergebnisse der täglichen technischen Wechselkursprognose von STEURER (1997)	30
6	Prognoseergebnisse der monatlichen technisch-fundamentalen Wechselkursprognose von STEURER (1997)	31
7	Prognoseergebnisse der monatlichen fundamentalen Wechselkursprognose von GRIMM (1997)	32
8	Prognoseergebnisse der kurzfristigen technisch-fundamentalen Wechselkursprognose von REHKUGLER/PODDIG (1994)	32
9	45-5-3, shortcut connections, Vanilla Backpropagation	34
10	45-15-3, shortcut connections, Vanilla Backpropagation	34
11	45-25-3, shortcut connections, Vanilla Backpropagation	34
12	45-5-1-3, shortcut connections, Vanilla Backpropagation	34
13	45-10-5-3, shortcut connections, Vanilla Backpropagation	35
14	45-15-3, shortcut connections, Momentum-Term	35
15	45-15-3, shortcut connections, Flat Spot Elimination	35
16	45-15-3, shortcut connections, Quickprop	35
17	45-15-3, shortcut connections, Resilient Propagation	36
18	Die Prognosegüte Neuronaler Netze im Vergleich	36

Abkürzungsverzeichnis

ausl.	ausländische
BIP	Bruttoinlandsprodukt
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
d.h.	das heißt
DEM	Deutsche Mark
etc.	et cetera
EZB	Europäische Zentralbank
FAQ	Frequently Asked Questions
FFR	Französische Francs
GBP	Britisches Pfund
GD	Gleitender Durchschnitt
gem.	gemäß
ggf.	gegebenenfalls
i.e.S.	im engeren Sinne
i.w.S.	im weitesten Sinne
im allg.	im allgemeinen
inl.	inländische
insg.	insgesamt
JavaNNS	Java Neuronale Netze Simulator
JRE	Java Runtime Environment
KI	Künstliche Intelligenz
KNN	Künstliche Neuronale Netze
KW	Kalenderwoche
MLP	Multilayer Perceptron
o.A.	ohne Angaben
Quickprop	Quick Propagation
rd.	rund
Rprop	Resilient Propagation
RSI	Relative Stärke Index
S.	Seite(n)
SNNS	Stuttgarter Neuronale Netze Simulator
u.E.	unseres Ermessens
USA	United States of America
USD	US-Dollar
vgl.	vergleiche
volksw.	volkswirtschaftlich
YEN	Japanische Yen
z.B.	zum Beispiel