

# **Neurofinancial Engineering**

Eine interdisziplinäre Betrachtung neuronal bedingter Effekte im Investmentprozess und möglicher Korrektive bei der Prozessgestaltung

**Patrick Allstadt**

**Michael Clauss**

**Sebastian Serfas**



**BWL-Hochschulschriften**

Band 14

**Herausgeber:**

Prof. Dr. Ludwig Hierl

Prof. Dr. Simon Fauser

Prof. Dr. Sebastian Serfas

**Patrick Allstadt**, M.Sc. in Finance & Accounting, arbeitet als Portfoliomanager in einer Vermögensverwaltung in München. Vorher sammelte er viele Jahre Vertriebserfahrung als Vermögensberater im Private-Banking einer Bank, zuletzt als stellv. Leiter. Hierdurch konnte er das Verhalten von Kapitalmarktteilnehmern in der Praxis intensiv beobachten.

**Dr. Michael Clauss** ist freiberuflicher Dozent an der FOM Hochschule an den Standorten Nürnberg, München und Augsburg. Er vertritt die Bereiche Volkswirtschaft sowie Finance und Accounting. Zudem berät er Vermögensverwalter zu gesamtwirtschaftlichen Themen.

**Prof. Dr. Sebastian Serfas** ist stellv. wissenschaftlicher Gesamtstudienleiter der FOM Hochschule in Nürnberg. Er lehrt und forscht mit Schwerpunkt im Bereich Finance & Accounting, ist Mitgründer des KompetenzCentrum für Entrepreneurship & Mittelstand und berät Unternehmen bei strategischen und operativen Fragestellungen.

Die Inhalte des vorliegenden Werkes wurden mit größter Sorgfalt recherchiert und nach bestem Wissen zusammengestellt und geprüft. Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt sind. Dennoch können fehlerhafte Informationen oder Darstellungen nicht ausgeschlossen werden. Alle Angaben erfolgen daher ohne Gewähr. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler, etc. Jegliche Haftung seitens der Autoren, der Herausgeber oder des Verlages ist ausgeschlossen.

**Patrick Allstadt, Michael Clauss, Sebastian Serfas**

# **Neurofinancial Engineering**

**Eine interdisziplinäre Betrachtung neuronal bedingter  
Effekte im Investmentprozess und möglicher Korrektive  
bei der Prozessgestaltung**



# Neurofinancial Engineering

Eine interdisziplinäre Betrachtung neuronal bedingter Effekte im Investmentprozess und möglicher Korrektive bei der Prozessgestaltung

© 2022 Patrick Allstadt, Michael Clauss, Sebastian Serfas

Schriftenreihe BWL Hochschulschriften, Band 14

Herausgeber:

Prof. Dr. Ludwig Hierl

Prof. Dr. Simon Fauser

Prof. Dr. Sebastian Serfas

Verlag & Druck: tredition GmbH, An der Strusbek 10, 22926 Ahrensburg

ISBN Hardcover 978-3-347-77254-0

ISBN eBook 978-3-347-77255-7

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung der Autoren. Das gilt insbesondere, aber nicht ausschließlich, für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, sowie die Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung. 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.

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

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Abbildungsverzeichnis**

### **Tabellenverzeichnis**

### **Abkürzungsverzeichnis**

## **Kapitel 1 – Einleitung**

- 1.1 Motivation und Relevanz
- 1.2 Zielsetzung und Forschungsfrage
- 1.3 Struktur und Gliederung
- 1.4 Methodenübersicht
- 1.5 Wissenschaftstheoretische Einordnung

## **Kapitel 2 – Grundlagen des Portfoliomanagements und der Entscheidungstheorie**

- 2.1 Einführung in Portfoliomangement und Kapitalmarktforschung
- 2.2 Einführung in die Entscheidungstheorie
- 2.3 Rollen der Marktteilnehmer
- 2.4 Ergebnisse der Portfoliomangement- und Kapitalmarktforschung
- 2.5 Ergebnisse der Entscheidungsforschung
- 2.6 Neurowissenschaften als Fundament und Bindeglied
- 2.7 Investmentprozess als Basis des zu entwickelnden Frameworks

## **Kapitel 3 – Grundlagen der Psychologie und der Neurowissenschaften**

- 3.1 Psychologischer Bezugsrahmen
- 3.2 Der Aufbau des Gehirns und der neuronalen Ebene
- 3.3 Neurowissenschaftliche Messmethoden
- 3.4 Neuroökonomie und Neurofinance

## 3.5 Neurofinancial Engineering

### **Kapitel 4 – Kategorisierung neuronaler Effekte**

- 4.1 Dimension des Risikos
- 4.2 Dimension der Rendite
- 4.3 Dimension der Zeit
- 4.4 Wahrnehmung und Verarbeitung von Informationen
- 4.5 Handlungen, Emotionen und Hormone
- 4.6 Zusammenfassende Übersicht der betrachteten Effekte

### **Kapitel 5 – Integration der neuronalen Effekte in den Investmentprozess**

- 5.1 Anlegeranalyse
- 5.2 Marktanalyse
- 5.3 Asset Allocation
- 5.4 Umsetzung
- 5.5 Kontrolle
- 5.6 Zwischenergebnis: Zuordnung der neuronalen Effekte zu den Schritten des Investmentprozesses

### **Kapitel 6 – Integration von Korrektivmaßnahmen in den Investmentprozess**

- 6.1 Anlegeranalyse
- 6.2 Marktanalyse
- 6.3 Asset Allocation
- 6.4 Umsetzung
- 6.5 Kontrolle

### **Kapitel 7 – Neurofinancial Decision Framework**

- 7.1 Strukturierte Darstellung des Frameworks
- 7.2 Kritische Würdigung

### **Kapitel 8 – Zusammenfassung und Ausblick**

- 8.1 Zusammenfassung
- 8.2 Ausblick

## **Literaturverzeichnis**

## **Abbildungsverzeichnis**

- Abbildung 1: Typische Ebenen der Asset Allocation (Auswahl)
- Abbildung 2: Basiselemente eines Entscheidungsmodells nach Laux
- Abbildung 3: Kapitalallokationsprozess (funktionale Gliederung)
- Abbildung 4: Integrierter Ansatz der drei Disziplinen
- Abbildung 5: Einfaches Reiz-Reaktionsmodell
- Abbildung 6: Vereinfachter Aufbau des Gehirns (Querschnitt)
- Abbildung 7: Schematischer Ablauf des Neurofinancial Engineerings
- Abbildung 8: Kategorisierungslogik der neuronalen Effekte
- Abbildung 9: Beispielhafte Einflussfaktoren der Risikowahrnehmung
- Abbildung 10: Zusammenhang zwischen Stimulus und Belohnung
- Abbildung 11: Exponentielles und hyperbolisches Diskontieren

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Zusammengefasster Investmentprozess aus Anlegersicht

Tabelle 2: Wichtige Messverfahren der Neurowissenschaften

Tabelle 3: Übersicht ausgewählter neuronaler Effekte

Tabelle 4: Übersicht der neuronalen Effekte im Investmentprozess

Tabelle 5: Zusammenfassung: Neurofinancial Decision Framework

...

## **Abkürzungsverzeichnis**

APT	Arbitrage Pricing Theory
BOLD	Blood Oxygenation Level dependent
CAPM	Capital Asset Pricing Model
COMT	Catechol-O-Methyltransferase (Enzym)
DNS	Desoxyribonukleinsäure
EEG	Elektroenzephalografie
ETF	Exchange Traded Fund
FMRT	Funktionelle Magnetresonanztomografie
HOME	Human-Oxytocin-Mediated Empathy
MEG	Magnetenzephalografie
PET	Positronen-Emissions-Tomografie
PNS	Peripheres Nervensystem
ZNS	Zentrales Nervensystem

# Kapitel 1 – Einleitung

**E**in Aspekt, der unsere moderne Gesellschaft von den Gesellschaften vergangener Jahrhunderte unterscheidet, ist die Tatsache, dass sie die Zukunft durch die Steuerung von Risiken aktiv beeinflussen möchte und kann, und sie nicht nur passiv hinnehmen muss.<sup>1</sup>

Diese Steuerung der Zukunft findet unter anderem durch die Berücksichtigung und Antizipation von Risiken in Entscheidungssituationen statt, in denen sich Menschen auf ihr Gehirn und damit auf ihre vermeintliche Ratio verlassen. Sie nehmen an, dass ihr Gehirn die Situation neutral wahrnimmt und alle Entscheidungsparameter bewusst und rational verarbeitet und bewertet. Diese Annahme erweist sich jedoch oftmals als nicht korrekt. Vielmehr werden Menschen regelmäßig beispielsweise durch sog. kognitive Verzerrungen systematisch und unbewusst in ihren Entscheidungen beeinflusst.<sup>2</sup> Neben psychologischen Aspekten können auch physiologische und neuronale Einflussfaktoren eine Rolle spielen. Mit diesen beschäftigt sich, im Kontext von Finanzentscheidungen, das noch verhältnismäßig junge Forschungsgebiet der Neurofinance, das im Folgenden im Zentrum dieses Werkes stehen wird.

## 1.1 Motivation und Relevanz

Die oben genannten Auswirkungen eines unbewussten, nicht-rationalen Verhaltens werden in den traditionellen Modellen der Mikroökonomie und speziell der Kapitalmarktforschung typischerweise nicht ausreichend gewürdigt.<sup>3</sup> Es wird nach wie vor

die Annahme des rein rationalen Marktteilnehmers, des Homo Oeconomicus, getroffen, der alle Optionen objektiv abwägt und stets nutzenmaximierend entscheidet.<sup>4</sup>

Des Weiteren wird klassischerweise von der zusätzlichen Modellannahme ausgegangen, dass die Preisbildung auf den Kapitalmärkten ausschließlich auf rein ökonomischen Einflussfaktoren basiert.<sup>5</sup> Diese Annahme funktioniert im jeweiligen Modell formal korrekt. In der Realität treten hierbei allerdings immer wieder Abweichungen in Form von Anomalien auf.<sup>6</sup> Darauf aufbauend entstand eine neue Strömung der interdisziplinären Kapitalmarktforschung, die sog. Behavioral Finance, die diese Abweichungen durch Einbeziehung psychologischer Modelle und Einflussfaktoren zu erklären versucht.<sup>7</sup>

In vielen Modellen der Behavioral Finance liegt der Fokus jedoch auf dem Verhalten, während unser Gehirn oft unzureichend als statische und unbeteiligte Blackbox<sup>8</sup> dargestellt wird. Seit Beginn der 2000er Jahre wird daher vermehrt in der Disziplin der Neuroökonomie geforscht. Infolgedessen kann die Blackbox geöffnet und das Gehirn in ökonomischen Entscheidungssituationen durch Methoden<sup>9</sup> der Neurowissenschaften genau gemessen, analysiert und operationalisiert werden. Speziell die auf Finanzentscheidungen fokussierte Neurofinance verbindet dabei Kapitalmarktforschung, Psychologie und Neurowissenschaften, um durch die Identifizierung physiologischer und neuronaler Einflussfaktoren neue Erklärungsansätze für das Entscheidungsverhalten von Menschen zu entdecken.<sup>10</sup>

Durch die interdisziplinäre Anwendung dieser Ansätze und Untersuchungsmethoden, kann die Neurofinance somit neue Erkenntnisse bezüglich Entscheidungsprozessen, Verhaltenspräferenzen und Verletzungen rationaler Regeln der Kapitalmarktteilnehmer entwickeln und das Verständnis hierüber

fördern. Hierdurch können Forscher nicht nur verstehen, wie sich Kapitalmarktteilnehmer tendenziell in der Realität verhalten (Ansatz der Behavioral Finance), sondern anhand der Interpretation neuronaler und physiologischer Daten auch, warum sie sich so verhalten (Ansatz der Neurofinance).<sup>11</sup> Die Neurofinance bietet daher eine hohe Relevanz für aktuelle Forschungen mit interessanten und weitreichenden Erkenntnissen.

## 1.2 Zielsetzung und Forschungsfrage

Um dabei zu helfen, die oben genannte Blackbox, also das Gehirn, während finanzieller Entscheidungssituationen zu entschlüsseln und detaillierter interpretieren zu können, ist das Ziel des vorliegenden Werkes die **Gestaltung eines ganzheitlichen, anwendungsorientierten und neuronal modifizierten Frameworks zur Verbesserung der Entscheidungsfindung im Investmentprozess von Privatanlegern**. Der sich aus verschiedenen Disziplinen ergebende, systematische und normative Konstruktionsprozess eines solchen Anlegerprozesses wird erstmals in dieser Publikation vorgeschlagen und als **Neurofinancial Engineering** bezeichnet.<sup>12</sup>

Der wissenschaftliche und praktische Mehrwert eines solchen Frameworks liegt dabei in der Verknüpfung verschiedener Studien mit Handlungsempfehlungen und der methodischen Zusammenführung zu einem konsistenten Entscheidungsmodell, angelehnt an einen Investmentprozess für Privatanleger.<sup>13</sup> Dieser Vorschlag stellt somit einen ersten Schritt dar, als handlungsorientierte Schnittstelle zwischen den Disziplinen Portfoliomanagement und Neurofinance zu dienen und ergänzt bzw. erweitert somit die Erkenntnisse der vorliegenden Studien der Neuroökonomie und der Neurofinance, die deskriptiv zumeist