

DBW-STICHWORT

Alexandra Niessen*

Neuroökonomie

1. Einleitung

Die Anwendung neurowissenschaftlicher Methoden zur Analyse ökonomisch relevanter Fragestellungen hat in den letzten Jahren zur Entstehung des interdisziplinären Forschungsfelds der Neuroökonomie geführt. Zentraler Untersuchungsgegenstand der Neuroökonomie sind die im bisher als »Black Box« bezeichneten Gehirn ablaufenden intrapersonalen Entscheidungsprozesse und ihre Auswirkungen auf das menschliche Verhalten in wirtschaftlichen Zusammenhängen. Mit Hilfe neuerer technischer Verfahren ist es möglich, die Aktivität von Hirnarealen während des Entscheidungsprozesses statistisch zu rekonstruieren. So können die in der Neurologie gewonnenen Erkenntnisse über die Funktionen bestimmter Hirnareale beispielsweise dazu beitragen, den Einfluss von Emotionen auf menschliches Verhalten im ökonomischen Kontext zu untersuchen und daraus Verhaltensprognosen abzuleiten. Auf diese Weise können mit Hilfe der Neuroökonomie die Verhaltensannahmen traditioneller ökonomischer Modelle überprüft und gegebenenfalls modifiziert werden. Die Neuroökonomie könnte somit neue Per-

spektiven in der Kontroverse um die Existenz des eigennützig und rational handelnden homo oeconomicus eröffnen. Zudem wird sie als wichtiger Baustein auf dem Weg zu einer allgemeinen Theorie menschlichen Verhaltens gesehen, da sie in vielen Bereichen eine direkte Verbindung zwischen neuronalen Prozessen und dem aus bestimmten Stimuli resultierenden Verhalten ziehen kann (vgl. Rustichini (2005)). Grundlegende Arbeiten im Bereich Neuroökonomie umfassen insbesondere die Analyse von Altruismus (De Quervain et al. (2004)), Trust (King-Casas et al. (2005)) und intertemporalen Entscheidungen (Laibson et al. (2004)). Die volkswirtschaftlich geprägten Neuroökonomien befassen sich vor allem mit spiel- und entscheidungstheoretischen Fragestellungen (vgl. Sanfey et al. (2003)).

Innerhalb der Betriebswirtschaftslehre haben sich bereits eigene Forschungsfelder wie »Neuromarketing« oder »Neurofinance« etabliert. Auch Fragestellungen der Personalökonomie können durch neuroökonomische Verfahren untersucht werden (vgl. Camerer/Loewenstein/Prelec (2005)). Um einen Überblick über die Anwendungsbereiche der Neuroökonomie zu geben, werden zunächst ihre Methoden und die im ökonomischen Kontext zu untersuchenden Fragestellungen vorgestellt. Daran anschließend werden die wichtigsten bisherigen Forschungsarbeiten in den betriebswirtschaftlichen Anwendungsbereichen *Neuromarketing* und *Neurofinance* diskutiert.

* Dipl.-Kff. Alexandra Niessen, Universität zu Köln, Seminar für Corporate Finance und Centre for Financial Research, Albertus Magnus Platz, 50923 Köln, Tel. 0221/470-7878, Fax: 0221/470-7466, E-Mail: niessen@wiso.uni-koeln.de

2. Methoden und Fragestellungen der Neuroökonomie

Die Verhaltensannahmen der traditionellen wirtschaftswissenschaftlichen Theorien, wie z.B. der Erwartungsnutzentheorie, beruhen auf mathematischen Gleichungen, die als vereinfachende Annahme die nicht direkt beobachtbare Informationsverarbeitung im Gehirn widerspiegeln sollen (vgl. Camerer/Loewenstein/Prelec (2005)). Auf diese Weise wird versucht, ökonomisches Verhalten zu prognostizieren (z.B. über die Annahme der Erwartungsnutzenmaximierung). Neurologische Verfahren sind hingegen in der Lage, die Hirnareale zu lokalisieren, die während des ökonomischen Entscheidungsprozesses aktiviert werden. So können die auf Basis mathematischer Gleichungen getroffenen Verhaltensannahmen der traditionellen ökonomischen Modelle neurologisch überprüft und erweitert werden.

Die zunehmende Popularität der Neuroökonomie ist vor allem auf zwei Entwicklungslinien zurückzuführen. Zum einen ist die Entschlüsselung der Funktionen einzelner Hirnregionen bereits so weit fortgeschritten, dass aus der Aktivierung einzelner Hirnareale beispielsweise der Einfluss von Emotionen auf das menschliche Verhalten untersucht werden kann. Zum anderen sind neben den traditionellen Methoden zur Messung von Hirnaktivität wie z.B. der Elektroenzephalografie (EEG) neuere radiologische Verfahren wie die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRI) entwickelt worden, mit deren Hilfe die Aktivität von Hirnarealen statistisch rekonstruiert werden kann. Bei der fMRI werden die magnetischen Eigenschaften eines unterschiedlichen Sauerstoffgehalts im Blut gemessen (BOLD-Effekt). Die durch die Aktivierung von Nervenzellen verursachte Veränderung des Sauerstoffgehaltes lässt dann Rückschlüsse auf die Aktivität bestimmter Hirnregionen zu. Der Vorteil neuroökonomischer Verfahren besteht vor allem darin, in bestimmten Teilbereichen der Betriebswirtschaftslehre qualitativ bessere Daten zu generieren, als dies bisher beispielsweise anhand von Umfragen oder Laborexperimenten möglich ist. So können verschiedene Präferenzen eines Individuums an der Aktivierung bestimmter Hirnregionen abgelesen werden, auch wenn sie dem Individuum nicht bewusst sind und somit nicht von ihm artikuliert werden können (vgl. Deppe et al. (2005)).

Zu den ökonomischen Fragestellungen, die durch neuroökonomische Verfahren analysiert werden können, gehört z.B. die des direkten versus indirekten Nutzens von Geld (vgl. Camerer/Loewenstein/Prelec (2005) und Kenning/Plassmann (2005)). Die klassischen ökonomischen Modelle nehmen an, dass Geld für ein Individuum nur von indirektem Nutzen ist, da es nur mittelbar dem Erwerb von Gütern und Dienstleistungen dient. Neuroökonomische Studien zeigen jedoch, dass sowohl nach der Wahrnehmung von erworbenen Gütern als auch nach der Erlangung von Geld Glückshormone im Gehirn ausgeschüttet werden, die zu einem Gefühl direkter Belohnung führen. Eine erhöhte Aktivität von Hirnarealen mit antizipativer Funktion, wie bei der Planung eines Gütererwerbs zu erwarten, konnte hingegen nicht beobachtet werden. Dies weist darauf hin, dass Individuen Geld einen direkten Nutzen beimessen (vgl. Camerer/Loewenstein/Prelec (2005)). Dieses Resultat liefert wichtige Implikationen für viele betriebswirtschaftliche Theorien, z.B. im Bereich des Marketings. So liefert der direkte Nutzen von Geld einen weiteren Erklärungsansatz für die sog. Nachkauf-Dissonanz, die bei vielen Konsumenten beobachtet werden kann. Da das Erlangen von Geld durch die Ausschüttung von Glückshormonen als direkt belohnend empfunden wird, führt das Ausgeben von Geld zu einem Gefühl der Bestrafung. Durch geeignete absatzpolitische Maßnahmen, wie z.B. die Einführung von Flatrate-Preisen, kann dann der Konsum vom Bedauern über den Verlust von Geld separiert und die Nachkauf-Dissonanz verringert werden.

Eine weitere ökonomische Fragestellung, die durch die Anwendung neuroökonomischer Verfahren untersucht werden kann, ist die der Existenz von Zeitpräferenzen bei Individuen (vgl. Camerer/Loewenstein/Prelec (2005)). Der Beitrag der Neuroökonomie besteht hier darin, ökonomische Modelle, die Zeitpräferenzen auf unterschiedliche Einflussfaktoren zurückführen, hinsichtlich ihrer Annahmen evaluieren zu können. Dies ist möglich, weil die Einflussfaktoren auf unterschiedlichen neuronalen Prozessen beruhen. Bei sofortigem Konsum ist eine erhöhte Aktivität von Hirnarealen, die zu einem belohnenden Empfinden führen, zu beobachten, während bei Konsumverzicht Hirnareale mit antizipativ/planenden Funktionen aktiviert sind (vgl.

McClure et al. (2004)). Dies lässt Rückschlüsse auf die relative Stärke der Einflussfaktoren während des Entscheidungsprozesses zu und ermöglicht eine bessere Prognose des resultierenden Verhaltens. So führt die von einem Konsumenten präferierte Produktmarke beispielsweise zu einer stark belohnenden Empfindung (vgl. Kenning et al. (2002)), weshalb der direkte Konsum anstelle von Konsumverzicht prognostiziert werden kann.

Die wichtigsten betriebswirtschaftlichen Anwendungsbereiche, die sich bisher im Rahmen neuroökonomischer Studien herauskristallisiert haben, sind die im Folgenden vorgestellten Teildisziplinen Neuromarketing und Neurofinance.

3. Neuromarketing

Die Teildisziplin des Neuromarketing beschäftigt sich mit der Analyse von Konsumverhalten vor dem Hintergrund der neuronalen Wirkungen absatzmarktpolitischer Maßnahmen. So kann beispielsweise eine unterschiedliche neurologische Verarbeitung von (Marken-)Werbung die Kaufentscheidung eines Konsumenten signifikant beeinflussen. Da Konsumenten ihre (unbewussten) Präferenzen oftmals nicht artikulieren können, sind neuroökonomische Verfahren zur Aufklärung der entscheidenden Verhaltensdeterminanten hier besonders geeignet.

Im Mittelpunkt bisheriger Studien im Bereich Neuromarketing steht das sog. Markenkonzept, dessen Bedeutung aufgrund der zunehmenden Homogenisierung von Produkten in der betriebswirtschaftlichen Forschung erheblich zugenommen hat (vgl. Deppe et al. (2005)). Viele markenspezifische Phänomene sind jedoch mit traditionellen ökonomischen Theorien nur schwer erklärbar, und es gibt keine vereinheitlichte Theorie über die Etablierung und Wirkung von Marken. Neuroökonomische Verfahren versprechen in diesem Bereich vor allem neue Erkenntnisse bezüglich der Frage, wie Marken die menschliche Wahrnehmung beeinflussen können. In Deutschland befasst sich an der Universität Münster ein erstes interdisziplinäres Forschungsteam mit dem Markenphänomen im neuroökonomischen Kontext. Anhand eines Experiments überprüfte das Forscherteam, ob Marken einen hirnpfysiologisch nachweisbaren Einfluss auf Kaufentscheidungen haben. Das

Experiment basierte auf einem vereinfachten Kaufschema mit den Stimuli Produkt und Marke. Probanden wurden mit diversen Marken aus einer Produktgattung konfrontiert und sollten sich für eine Marke entscheiden. Während des Entscheidungsprozesses wurde die Hirnaktivität der Probanden gemessen. Die Ergebnisse zeigen, dass bei der Wahrnehmung von Lieblingsmarken Hirnregionen mit emotionalen Funktionen stark reagieren, während Hirnareale, die beim rationalen Entscheiden aktiv sind, entlastet werden. Dies könnte von großem Interesse für die Entwicklung von Werbestrategien sein, indem bei einem Produkt die Markeneigenschaften besonders betont werden, die in neuroökonomischen Versuchen Hirnareale mit emotionaler Funktion besonders stark aktivierten. So schlussfolgern Kenning et al. (2002): »Starke Marken schalten den Verstand aus«.

4. Neurofinance

Der Bereich Neurofinance befasst sich mit Entscheidungen unter Unsicherheit im finanzökonomischen Kontext. Untersucht werden beispielsweise die Determinanten des Ausmaßes von Risikoaversion bzw. Risikofreude eines Individuums in Abhängigkeit von der Entscheidungssituation. Kuhnen und Knutson (2005) konnten nachweisen, dass Risikoaversion und Risikofreude durch die Aktivierung unterschiedlicher Hirnareale bedingt werden. Dieses Ergebnis liefert einen Erklärungsbeitrag dafür, warum das Ausmaß der Risikoaversion eines Individuums nicht konstant ist. Es kann beispielsweise erklärt werden, warum viele Individuen Versicherungen kaufen und trotzdem Lotto spielen. In Abhängigkeit der Entscheidungssituation (sog. Framing) antizipiert das Individuum entweder Gewinne oder Verluste was zu einer Aktivität der von Kuhnen und Knutson (2005) analysierten Hirnregionen und einem dementsprechend risikofreudigen oder risikoaversen Verhalten führt. Gemessen am Ergebnis einer risikoneutralen Erwartungsnutzenmaximierung zeigen Kuhnen und Knutson (2005), dass eine durch die Aktivierung der entsprechenden Hirnregion hervorgerufene übermäßige Risikoaversion bzw. Risikofreude zu irrationalen Investitionsentscheidungen führen kann. Fehlerhafte Investitionsentscheidungen können bei einem dyna-

DBW-Stichwort

mischen Entscheidungsprozess dann zu einer emotionalen Beeinflussung nachfolgender Entscheidungen führen. Dies ist problematisch, wenn die emotionalen Signale nicht bewusst im Entscheidungsprozess verarbeitet werden. So zeigen Shiv et al. (2005), dass Patienten mit Schädigungen in für Emotionen zuständigen Hirnbereichen unter bestimmten Umständen bessere Anlageentscheidungen treffen, da sie nicht emotional von vergangenen Gewinnen oder Verlusten beeinflusst werden. Obwohl das emotionale Erfahrungsgedächtnis Basis für vernünftiges Handeln ist (vgl. Bechara/Damasio (2005)), sollten die als »somatische Marker« bezeichneten emotionalen Signale bewusst in die Bewertung der Entscheidungssituation einbezogen werden.

Ein weiterer emotionaler Einflussfaktor auf finanzielle Entscheidungen zeigt sich beim Prozess der Prognosebildung. Neurologischen Studien zufolge schüttet das Gehirn in Antizipation zukünftiger monetärer Gewinne das Glückshormon Dopamin aus (vgl. McClure et al. (2004)). Dies kann z.B. zu Problemen bei der Aktienanalyse führen, da auch fehlerhafte Prognoseverfahren beibehalten werden könnten, wenn die Prognosebildung durch Antizipation zukünftiger Gewinne eine belohnende Wirkung entfaltet. Die Ergebnisse der neuroökonomischen Studien können in diesem Zusammenhang Anlagefehler an Finanzmärkten erklären und beheben, indem sie Anlegern die zugrunde liegenden neuronalen Prozesse bewusst machen.

5. Ausblick

Die Neuroökonomie ist ein interdisziplinäres Forschungsfeld, das ökonomische Fragestellungen mit Erkenntnissen aus der Psychologie und Neurologie analysiert. In jüngster Zeit haben sich bereits erste betriebswirtschaftliche Anwendungsbereiche wie Neuromarketing und Neurofinance etabliert. Die Ergebnisse neuroökonomischer Studien haben zudem Implikationen für betriebswirtschaftliche Bereiche wie z.B. die Personalwirtschaftslehre. Im Mittelpunkt stehen hier neuronale Prozesse, die über Sympathie/Antipathie und Stereotypisierung entscheiden (vgl. Phelps et al. (2000)). Die Ergebnisse versprechen wichtige Erkenntnisse für die Optimierung von Personalentscheidungen. Auch für die Aufgabengestal-

tung von Mitarbeitern können neuroökonomische Resultate hilfreich sein, indem sie aufzeigen, welche Aufgaben als ähnlich wahrgenommen (also mit dem gleichen Hirnareal verarbeitet werden) und deshalb effizient auf einen in diesem Bereich spezialisierten Mitarbeiter zugeschnitten werden sollten (vgl. Camerer/Loewenstein/Prelec (2005)). Die hauptsächliche Kritik an neuroökonomischen Verfahren richtet sich gegen die Interpretierbarkeit der Resultate. Neuroökonomische Experimente zeigen zwar, welche Areale im Hirn aktiviert werden, können dies aber oftmals nicht begründen. Des Weiteren werden ethische Bedenken geäußert, neuroökonomische Methoden könnten zur Entstehung eines manipulierbaren, »gläsernen« Konsumenten beitragen. Technische Probleme liegen vor allem in der Messgenauigkeit neuronaler Aktivität begründet. Da die Probanden sich während der Experimente in einer ungewöhnlichen Situation, z.B. in einem Kernspintomographen liegend, befinden, könnte dieses verstärkte Situationsbewusstsein zur Aktivierung von Hirnarealen führen, die für die eigentliche Entscheidungssituation irrelevant sind. Neurowissenschaftliche Verfahren sind nicht in der Lage, die durch den präsentierten Reiz ausgelöste Reaktion bestimmter Hirnareale von Reaktionen zu unterscheiden, die durch äußere Einflüsse des Experiments (Proband denkt über das Ziel des Experimentes nach) hervorgerufen werden. Dies kann unter Umständen zu fehlerhaften Rückschlüssen führen. Zuletzt muss die Entschlüsselung der Funktionen einzelner Hirnareale weiter entwickelt werden. Der Beitrag für verschiedene Bereiche der Betriebswirtschaftslehre besteht vor allem darin, neue und im Vergleich zu traditionellen Methoden qualitativ hochwertigere Daten liefern zu können. Dies ermöglicht ein besseres Verständnis des ökonomischen Verhaltens von Individuen innerhalb dieser Forschungsbereiche.

Literaturhinweise

- Bechara, A./Damasio, A. R. (2005): The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 52 (2005), S. 336–372.
- Camerer, C./Loewenstein, G./Prelec, D. (2005): *Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics*. In:

- Journal of Economic Literature, Vol. XLIII (2003), S. 9–64.
- Deppe, M./Schwindt, W./Kugel, H./Plaßmann, H./Kenning, P. (2005): Nonlinear Responses Within the Medial Prefrontal Cortex Reveal When Specific Implicit Information Influences Economic Decision Making. In: Journal of Neuroimaging, Vol. 15 (2005), S. 171–182.
- De Quervain, J.-F./Fischbacher, U./Treyer, V./Schellhammer M./Schnyder, U./Buck, A./Fehr, E. (2004): The neural basis of altruistic punishment. In: Science, Vol. 305 (2004), S. 1254–1258.
- Glimcher, P. (2003): Decisions, uncertainty, and the brain: The science of neuroeconomics. Cambridge, MA 2003.
- Kenning P./Plaßmann, H./Deppe, M./Kugel, H./Schwindt, W. (2002): Die Entdeckung der kortikalen Entlastung. Neuroökonomische Forschungsberichte der Westfälischen Wilhelmsuniversität Münster 2002.
- Kenning P./Plaßmann, H. (2006): NeuroEconomics: An overview from an economic perspective. In: Brain Research Bulletin, Vol. 67 (2006), S. 343–354.
- King-Cansas, B./Tomlin, D./Anen, C./Camerer, C. F./Quartz, S. R./Montague, P. R. (2005): Getting to Know You: Reputation and Trust in a Two-Person Economic Exchange. In: Science, Vol. 308 (2005), S. 78–83.
- Kuhnen, C./Knutson, B. (2005): The Neural Basis of Financial Risk Taking, In: Neuron, Vol. 47 (2005), S. 763–770.
- McClure, S. M./Laibson, D./Loewenstein, G./Cohen, J. D. (2004): Separate Neural Systems Value Immediate and Delayed Monetary Rewards. In: Science, Vol. 306 (2004), S. 503–507.
- Phelps, E./O'Connor, K./Cunningham, W. A./Funayama, E. S./Gatenby, J. C./Gore, J. C./Banaji, M. R. (2000): Performance on Indirect Measures of Race Evaluation Predicts Amygdala Activity. In: Journal of Cognitive Neuroscience, Vol. 12 (2000), S. 729–738.
- Rustichini, A. (2005): Neuroeconomics: Present and future. In: Games and Economic Behavior, Vol. 52 (2005), S. 201–212.
- Sanfey, Alan G./Rilling, James K./Aronson, Jessica A./Nyström, Leigh E./Cohen, Jonathan D. (2003): The Neural Basis of Economic Decision-Making in the Ultimatum Game. In: Science, Vol. 300 (2003), June, S. 1755–1758.
- Shiv, B./Loewenstein, G./Bechara, A./Damasio, H./Damasio, A. R. (2005): Investment behavior and the negative side of emotion. In: Psychological Science, Vol. 16 (2005), June, S. 435–439.