



Erklärungsansprüche und Wirklichkeit der Hirnforschung

Andreas Draguhn

Auszug aus dem Jahresbericht
„Marsilius-Kolleg 2010/2011“

Fragestellung:

Das öffentliche Interesse für die Hirnforschung ist in den letzten Jahren stetig gewachsen. Zu den Gründen gehören sicherlich die unbestreitbar großen wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritte, aber auch die zunehmende Bedeutung neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen in den alternden Industriegesellschaften. Es gibt also Hoffnungen auf naturwissenschaftliche Erklärungen wichtiger Fragen („Grundlagenforschung“) und auf verbesserte medizinische Anwendungen („Technik“). Begleitend gibt es eine oft erregte öffentliche Debatte darüber, was die Hirnforschung eigentlich erklären kann (Geltungsanspruch) und wie sie angewandt werden sollte (Technikfolgenabschätzung). Diese übergeordneten Fragen werden innerhalb der Hirnforschung nach meiner Erfahrung wenig diskutiert. Tatsächlich sind sie auch ausgesprochen interdisziplinär, da sie automatisch die Metaebene der Wissenschaftstheorie sowie alle von Anwendungen betroffenen Disziplinen berühren. Das Marsilius-Kolleg der Universität bietet als interdisziplinäres Forum einen idealen Rahmen, um genau solchen Fragen im Diskurs mit Kollegen nachgehen zu können. Ich habe mir im Antrag auf Aufnahme die Frage gestellt, was die Neurowissenschaften eigentlich erklären können, ja, was neurowissenschaftliches Erklären eigentlich ist.

Erklärungs- ansprüche und Wirklichkeit der Hirn- forschung

Andreas Draguhn

Ausgangspunkt: welchen Anspruch auf „Erklären“ erhebt die Hirnforschung?

Um die Frage nach dem Geltungsanspruch und der tatsächlichen explanatorischen Kraft der Hirnforschung bearbeiten zu können, habe ich zunächst selektiv besonders „neurooptimistische“ Aussagen prominenter Hirnforscher zusammengestellt. Daraus entstanden einige starke Thesen, die sicherlich die differenzierte Einstellung vieler Fachkollegen sehr verkürzen, deren Kritik aber hilft, die Grenzen der Erklärungsansprüche herauszuarbeiten.

Eine solche Extremposition lässt sich wie folgt darstellen: (1) Alle seelischen und geistigen Vorgänge lassen sich kausalmechanistisch auf molekulare und

zelluläre Vorgänge im Gehirn zurückführen. (2) Indem die Hirnforschung naturwissenschaftlichkausale Erklärungen „höherer“ Funktionen liefert, wird sie auch zur Leitwissenschaft für normative Fragen und Praktiken, insbesondere für Ethik und Recht. Das Marsilius-Kolleg bietet mit seinem interdisziplinären Kollegium den idealen Rahmen zur Diskussion dieser weitreichenden Aussagen.

Bei der Auswertung von Forschungs- und Übersichtsartikeln war zunächst überraschend, wie wenig neurowissenschaftliche Autoren auf wissenschaftstheoretische Fragen eingehen. Dies deckt sich auch mit meiner beruflichen Erfahrung – so ist es in Begutachtungen von Forschungsanträgen beispielsweise üblich, „kausale“ und „molekularzelluläre“ Vorhaben besser zu bewerten als „rein deskriptive“. Dies mag im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, dennoch ist keineswegs klar, was eigentlich mit diesen Zuschreibungen gemeint ist. Eine Diskussion auf der Metaebene wissenschaftlicher Argumentationslogik habe ich bei Begutachtungen nie erlebt. Mir ging es jedenfalls so: je näher ich die impliziten und selbstverständlich vorausgesetzten Argumentationsmuster betrachtete, umso komplexer erschienen mir die Voraussetzungen unserer Wissenschaft, umso weniger klar die Grenzen zwischen Beschreibung und Begründung, Verstehen und Manipulieren, Theorie und experimentell belegtem Fakt.

In einem ersten Schritt habe ich dann in enger Diskussion mit den Kollegen des Marsilius-Kollegs versucht, implizite Annahmen und Argumentationsmuster neurowissenschaftlicher Erklärungen des Verhaltens und „höherer“ geistig-seelischer Funktionen herauszuarbeiten. Einige dieser Muster seien hier stichpunktartig aufgeführt, eine ausführlichere Diskussion findet sich im Heidelberger Jahrbuch¹.

Es gibt eine lückenlose Kausalkette, die von physikalisch beschreibbaren Eigenschaften einzelner Moleküle über subzelluläre Strukturen (z. B. Synapsen), Zellen, neuronale Netzwerke, große Hirngebiete und den ganzen Organismus zum Verhalten, Denken und Fühlen führt.

Komplexe Phänomene lassen sich grundsätzlich auf einfachere Bedingungen zurückführen. Dies ist der wissenschaftlich-praktische Umkehrschluss aus Aussage (1) und die Grundlage reduktionistischer Forschung, wie sie der Lernforscher und Nobelpreisträger Eric Kandel propagiert. Diese Aufwärts-Kau-

salität erscheint tatsächlich in vielen verschiedenen Varianten: als emergente Eigenschaft komplexer Systeme, als Entstehung großer, zusammengesetzter Gegenstände aus kleineren Elementen, ganz besonders oft aber als molekulare und genetische Erklärung von Phänomenen, die in gewisser Weise den heutigen „Goldstandard“ reduktionistischer Erklärungen darstellt.

Eine vollständige funktionelle Rekonstruktion des Gehirns von Tieren (perspektivisch auch von Menschen) ist möglich. Obwohl wenige (aber sehr prominente und finanziell stark geförderte) Hirnforscher diesen Anspruch explizit erheben, scheint er doch in vielen Publikationen und Antragstexten durch. Er geht davon aus, dass wir einen stetigen Fortschritt der Hirnforschung erleben, der immer mehr Phänomene erklärbar machen und irgendwann Vollständigkeit erreichen wird.

Kritik der Extremposition

Die oben skizzierten Aussagen sind natürlich leicht zu kritisieren, lassen sie doch sämtliche Erkenntnisse der modernen Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftstheorie außer Acht. Sie zeichnen auch ein Zerrbild der Hirnforscher,



die in ihrer großen Mehrzahl sicherlich differenzierter und selbstkritischer über ihre Arbeit denken als hier karikiert. Ziel des Projekts war also nicht etwa, diese plakativen Thesen zu widerlegen, sondern herauszuarbeiten, inwieweit sie in den impliziten, unreflektierten Hintergrund neurowissenschaftlicher Erklärungsansprüche eingehen, welche Probleme sich daraus innerhalb der Hirnforschung und im Dialog mit anderen Disziplinen ergeben und vor Allem: durch welche realistischen Beschreibungen des Forschungsprozesses sie ersetzt werden könnten.

Hier sollen die einzelnen Argumentationsschritte nicht im Detail nachgezeichnet werden. Vielmehr soll auf einzelne Aspekte hingewiesen werden, die sich aus dem interdisziplinären Dialog ergaben und Perspektiven für weitere Überlegungen oder Projekte ergeben.

Ein erster interessanter Punkt war der Vergleich mit dem Selbstverständnis anderer Disziplinen, insbesondere mit der Physik. Es scheint, als seien die besonders optimistischen Erklärungsansprüche neurowissenschaftlicher Texte oft von einem Verständnis der klassischen Physik inspiriert. Dagegen ist diese Disziplin selbst inzwischen durch zahlreiche Krisen und Wandlungen deutlich vielschichtiger und in ihren Ansprüchen vorsichtiger geworden. Eine Neuorientierung der Hirnforschung mit Blick auf die moderne Physik wäre möglicherweise eine interessante Erfahrung, sowohl bezüglich Ähnlichkeiten wie auch in der Abgrenzung.

Umgekehrt waren es gerade die irrationalen Elemente der Hirnforschung, die viele Kollegen anderer Disziplinen auffielen, während sie dem Insider im alltäglichen Gebrauch oft kaum noch also solche auffallen. Es ist überraschend, wie oft metaphorische Sprache in „harten“ Artikeln der Hirnforschung vorkommt, insbesondere Übertragungen aus den Computerwissenschaften („information processing“) oder kategoriale Übergriffe (das Hirn denkt, die nozizeptive Nervenfasern in der Haut nimmt den Schmerz wahr, die Synapse lernt usw.). Die Frage nach der Vermeidbarkeit, der Funktion, dem Wert und den Gefahren metaphorischer Sprache wurde von den Mit-Fellows Prof. Thomas Meier (Seminar für Ur- und Frühgeschichte) und Prof. Klaus Tanner (Wissenschaftlich-Theologisches Seminar) aufgegriffen, die hierzu eine interdisziplinäre Arbeitstagung unter Beteiligung weiterer Marsilius-Fellows und auswärtiger Gäste organisierten.

Auf theoretischer Ebene war es überraschend festzustellen, wie wenig Konsens eigentlich bezüglich der Muster und Geltung wissenschaftlicher Argumente herrscht. Der Begriff der Kausalität selbst wird in der philosophischen Literatur kontrovers diskutiert, was Geisteswissenschaftlern vermutlich wesentlich klarer ist als den täglich mit diesem Konzept (welchem eigentlich?) umgehenden Naturwissenschaftlern. Die Diskussion über wissenschaftliche Argumentationsweisen wurde wesentlich durch ein Querschnittsthema befruchtet, das sich durch das gesamte Kolleg zog – dem Begriff des Netzwerkes, vertreten durch die Kollegen Zweig, Reinelt, Glückler, und Hamprecht. Hier wurde in sehr konkreten Kooperationen deutlich, wie strukturelle Analysen neue, unerwartete Resultate aus so unterschiedlichen Bereichen wie Wirtschaft, Kommunikation, oder Bildverarbeitung hervorbringen können. Dieser „ganz andere“ Blickwinkel machte deutlich, dass Erkenntnisse eben nicht nur aus der immer effizienteren Progression eingefahrener Forschungstraditionen entstehen.

Schließlich waren es gerade die nicht aus den Naturwissenschaften kommenden Kollegen, die immer wieder darauf hinwiesen, wie positiv sie die Erkenntnisse der modernen Hirnforschung empfanden, sowohl hinsichtlich ihres Selbstverständnisses als Menschen wie auch bezüglich der Chancen in der Anwendung. Während der Hirnforscher also bei dem Versuch einer Erweiterung des Blickwinkels zur Kritik überzogener Ansprüche kam, ließen sich die Geisteswissenschaftler in erstaunlichem Maß von „unseren“ Erkenntnissen faszinieren. Als Resultat ergab sich der Auftrag, an einem konkreten Anwendungsbeispiel auszuloten, welchen Beitrag die moderne Hirnforschung leisten kann und wie ein fruchtbarer Dialog mit Nachbardisziplinen gestaltet werden könnte. Dies wird Thema einer zweiten Periode im Marsilius-Kolleg sein.

Ausblick: Die Hirnforschung im Dialog mit gesellschaftlicher Praxis – Möglichkeiten und Grenzen einer Neurodidaktik

Das Thema Neurodidaktik bietet sich aus verschiedenen Gründen an. Probleme der Didaktik und Pädagogik sind gesellschaftlich hoch relevant, und die Praxis des Schulwesens ist ständigen Innovationen unterworfen. Die wissenschaftliche Basis kommt aus einer geisteswissenschaftlichen Tradition, die von der aufkommenden naturwissenschaftlichen Erforschung des Gehirns seit dem

19. Jahrhundert kaum Notiz genommen hat. Auf der anderen Seite sind Lernen und erfahrungsabhängige Anpassungen des Gehirns eines der am intensivsten erforschten Gebiete der Neurowissenschaften. Warum also die weitgehende Sprachlosigkeit zwischen beiden Disziplinen? Was könnte die Hirnforschung der Pädagogik bieten? Wo könnte sie von Pädagogik und Didaktik lernen (eine viel zu selten gestellte Frage)? Welche Aufträge haben Pädagogen an uns? Welche strukturellen und sprachlichen Hindernisse stehen einem Dialog im Wege?

Diese Fragen sollen in der laufenden Klasse des Marsilius-Kollegs mit Vertretern unterschiedlicher Disziplinen diskutiert werden. In einem begleitenden kleinen Forschungsprojekt sichten wir zurzeit die Curricula deutscher pädagogischer Hochschulen im Hinblick auf die Thematisierung des Gehirns. Weiterhin soll ab Wintersemester 2011/12 das Begriffsfeld des Lernens aus neuro- und geisteswissenschaftlicher Perspektive in einem Marsilius-Seminar ausgeleuchtet werden, wozu Studierende aller Fachrichtungen eingeladen sind. Schließlich wird ein Treffen von Fachleuten vorbereitet, in dem der Dialog zwischen Hirnforschung und Pädagogik thematisiert werden soll.

¹ Hilgert, M./ Wink, M. (2011): Menschen-Bilder: Darstellungen des Humanen in der Wissenschaft (Heidelberger Jahrbücher).

Projektbezogene Publikationen

- Draguhn, A. (2009): *Das Geheimnis der mittleren Ebene*. In: Gehirn und Geist 11, S. 58.
- Draguhn, A. (2010): *Einführung: Experimentell-biologische Zugänge der kognitiven Neurowissenschaften*. In: Fuchs, T./ Schwarzkopf, G. (Hg.) *Verantwortlichkeit – nur eine Illusion?*, Schriften des Marsilius-Kollegs, Universitätsverlag Winter Heidelberg, Heidelberg, S. 107-125.