

# Wissenschaft ist keine Maschine

Die Neurowissenschaften weckten seit 50 Jahren Hoffnungen, die sie nicht erfüllen könnten, behauptete die «NZZ am Sonntag» vor einigen Wochen. Eine Replik der kritisierten Wissenschaftler

Der reisserische und herausfordernde Artikel «Die Neurowissenschaften versprechen revolutionäre Erkenntnisse und die Heilung von vielen Leiden. Beweise aber bleiben sie seit 50 Jahren schuldig» (NZZaS, 30. September 2012) von Felix Hasler zeigt einen überraschenden Mangel an Verständnis des Wesens von Neurowissenschaften sowie der Beziehung zwischen dem menschlichen Gehirn und der Gesellschaft.

Hasler behandelt Wissenschaft wie einen berechenbaren Prozess, in dem Wissenschaftler für die Nichteinhaltung der Fristen und Versprechungen verantwortlich gemacht werden sollten. Aber anders als im Ingenieurwesen können in der Wissenschaft die Ergebnisse nicht auf der Grundlage bereits klar verstandener Prinzipien geplant werden. Stattdessen handelt es sich um eine Erforschung, basierend auf unvollständigen Erkenntnissen. Diese Erforschung muss zwangsweise ins Unbekannte vordringen.

Wie so oft in der Forschung sind die Ergebnisse manchmal spektakulär (Newton), unerwartet (Einstein), aber gelegentlich endet auch eine einst vielversprechende Suche in einer Sackgasse. Die Wissenschaft kann weder die beteiligten Personen noch den Zeitpunkt der Entdeckungen prognostizieren, denn Wissenschaft ist eine Gemeinschaftsarbeit von Unwissenden. Als Beispiel: Niemand, auch Einstein nicht, hätte sein «Annus Mirabilis» von 1905 vorhersehen können.

Hasler will nicht eingestehen, dass auch ausserordentlich wichtige wissenschaftliche Erkenntnisse manchmal Zeit benötigen, um zu praktischen Fortschritten zu führen. Wir erfahren von ihm, dass das Human Genome Project (HGP) erfolglos war bei der Erklärung und Heilung von Krankheiten und dass dieses Scheitern als Warnung

vor ähnlich mutigen und vielversprechenden Projekten in den Neurowissenschaften dienen sollte.

Unserer Ansicht nach ist die Kritik des Fehlens einer umfassenden Theorie der Krankheiten nur 2 Jahrzehnte nach dem ersten Entwurf des HGP überaus kurzsichtig. Die ersten Ergebnisse aus dem HGP waren in der Tat sehr überraschend (z. B. gibt es weit weniger Gene als erwartet). Der Erfolg des HGP hat grundlegend neue Erkenntnisse hervorgebracht, mit grossen Auswirkungen auf Bereiche ausserhalb der Medizin. Um nur ein Beispiel zu nennen: Craig Venter, einer der Väter des HGP, hat diese neuen Erkenntnisse als Basis genutzt, um die erste voll funktionsfähige Zelle mit einem völlig künstlichen Genom zu produzieren. Dies ist ein überraschendes Ergebnis, das zeigt, dass das Leben direkt erklärbar ist und keine besondere Lebenskraft braucht, um zu existieren.

## Grossartiges Ziel

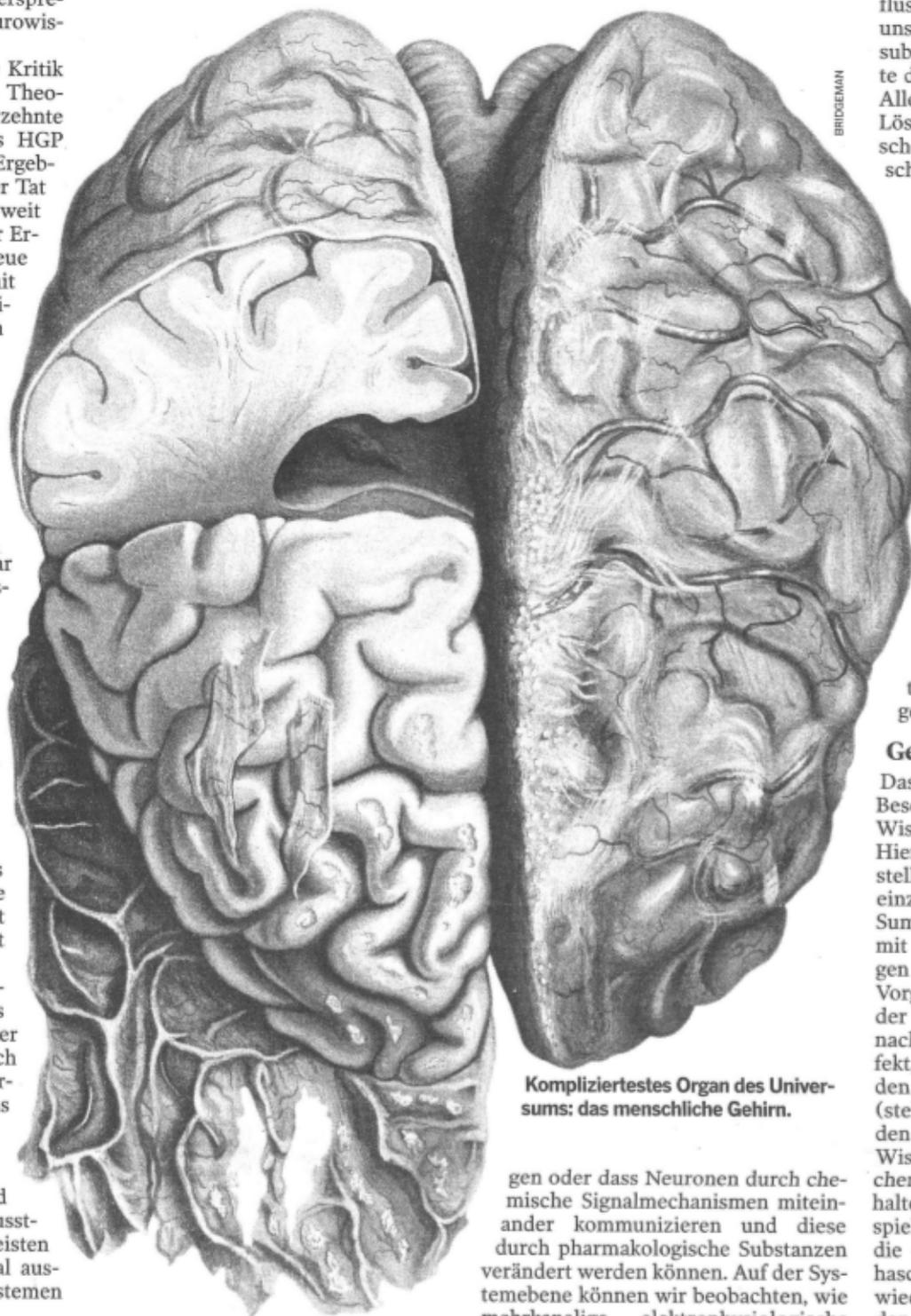
Hasler betrachtet das Bestreben der Neurowissenschaften nicht in deren historischem Kontext. Im Gegensatz zu Physik und Mathematik mit ihrer bis in die Antike zurückreichenden Geschichte der Auseinandersetzung mit dem Aufbau und der Funktion unseres physischen Universums ist die moderne Neurowissenschaft erst seit etwa einem Jahrhundert aktiv.

Dennoch ist das Ziel der Neurowissenschaften mindestens genauso grossartig wie das der Physik: Sie will begreifen, wie sich das lebendige, intelligente Informationsverarbeitungssystem, das wir Gehirn nennen, aus der unbelebten Materie entwickelt. Darüber hinaus setzt sie sich auseinander mit der Art und Herkunft des subjektiven Bewusstseins, einem Prozess, den die meisten Wissenschaftler als ein Merkmal ausschliesslich von lebenden Systemen verstehen.

Dies sind in jeder Hinsicht «schwierige Probleme», und niemand, der die Komplexität lebender Systeme kennt, wäre so töricht, vorherzusagen, dass ein umfassendes Verständnis des Gehirns bis zu einem bestimmten Stichtag verfügbar wäre.

Im Gegensatz zu Haslers Behauptung in der Schlagzeile würden nur wenige Neurologen, Psychiater, Biologen

und Ingenieure bestreiten, dass die Neurowissenschaften in dem kurzen Zeitraum ihres Bestehens bereits eine Unmenge an nützlichen und relevanten technischen und klinischen Einsichten in die Struktur und Funktion des Gehirns gebracht haben. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts hätte niemand gedacht, dass Ionenkanäle und Rezeptoren den Nervenzellen zugrunde lie-



Kompliziertestes Organ des Universums: das menschliche Gehirn.

gen oder dass Neuronen durch chemische Signalmechanismen miteinander kommunizieren und diese durch pharmakologische Substanzen verändert werden können. Auf der Systemebene können wir beobachten, wie mehrkanalige elektrophysiologische Ableitungen sowie invasive elektrische und vielleicht auch bald optische Hirnstimulation erste Wege in die Therapie finden und Leidenden der Parkinsonkrankheit und Querschnittgelähmten helfen. Auch neue bildgebende Verfahren wie funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRT) haben die Neurowissenschaften revolutioniert – dank ihrer Möglichkeit, den lokalen Blut-

fluss im Gehirn zu messen. Dies gibt uns die Möglichkeit, gleichzeitig die subjektiven und die objektiven Aspekte der Gehirnfunktion zu untersuchen. Alle diese neuen Ansätze ermöglichen Lösungen grundlegender philosophischer, wissenschaftlicher, medizinischer und soziologischer Fragen.

Hasler meint, die Relevanz von Neuronen und Synapsen für das Verständnis gesellschaftlicher Fragen werde überbewertet. Aber sicherlich ist ein Verständnis des Ursprungs menschlichen Verhaltens entscheidend für uns alle, die wir Gesellschaften, bedrängt von Gier, Gewalt und Krieg, sehen und dennoch Individuen in diesen Gesellschaften identifizieren, welche in der Lage sind, grossartige Kreativität und Mitgefühl zu zeigen. Hasler argumentiert, dass diese Fragen über die Kompetenz der Neurowissenschaften und das Verständnis des Gehirns hinausgehen, was uns zur Frage führt, worin der Ursprung der Gesellschaft liegt, wenn nicht in Verhaltensweisen, die durch das Gehirn generiert werden.

## Gesellschaftlicher Defekt

Das bringt uns schliesslich zu Haslers Besorgnis über den «Hype», der die Wissenschaften schrittweise infiziert. Hier stimmen wir mit ihm überein: Es stellt in der Tat ein Problem dar, wenn einzelne Mega-Projekte astronomische Summen an Land ziehen und dabei mit ungerechtfertigten Versprechungen agieren. Der Ursprung solcher Vorgänge liegt aber nicht inhärent in der Wissenschaft. Unserer Meinung nach ist dies ein gesellschaftlicher Defekt, der erwächst aus einer ungesunden Beziehung zwischen Politikern (stellvertretend für die Steuerzahler), den Forschungsförderern und den Wissenschaftlern, welche die Versprechen gegenüber den Geldgebern einhalten müssen. Eine bedenkliche Rolle spielen auch Wissenschaftsmagazine, die der leichtgläubigen Presse effekt-haschende Behauptungen liefern, die wiederum den Bürgern berichtet werden. Ein sehr produktives System kann dadurch leicht in den Teufelskreis einer sich selbst verstärkenden Illusion abdriften, in der Wissenschaftler attraktive, aber unerfüllbare Ziele versprechen, die die Presse kritiklos an die Bürger weitergibt (man erinnere sich an Ronald Reagans «Star Wars»). Rodney Douglas, Richard Hahnloser, Klaus Hepp, Kevan Martin, Michael Pfeiffer

## Pauschale Entwertung

Am 30. September publizierten wir eine kritische Auseinandersetzung mit der Neurowissenschaft. Der Forschungszweig habe trotz milliardenhoher Förderung keine klinisch relevanten Ergebnisse hervorgebracht und seine eigenen Versprechen nicht erfüllt, schrieb unser Autor, Felix Hasler. Unsere Kritik zeichne ein Zerrbild und sei eine pauschale Entwertung ihrer Wissenschaft, entgegen renommierte Forscher des Instituts für Neuroinformatik der Universität und der ETH Zürich, deren Replik wir an dieser Stelle veröffentlichen. (z.zs.)