

# «DER GEIST FÄLLT NICHT VOM HIMMEL»

Wissen wir bald, wie Bewusstsein entsteht? Und wird der freie Wille zu Grabe getragen? Wird die Hirnforschung zur Leitwissenschaft des 21. Jahrhunderts? Drei Experten im Gespräch. Von Roger Nickl und Thomas Gull

*Herr Jäncke, wie beurteilen Sie den aktuellen Brain-Hype in der Öffentlichkeit? Verdient die Hirnforschung diese Beachtung?*

LUTZ JÄNCKE: In gewisser Weise bin ich selbst erstaunt über das Interesse, dass dem Gehirn entgegengebracht wird. Natürlich freut es mich, denn erstmals in der Geschichte der Psychologie und der Neurologie rückt das Gehirn in einen zentralen Fokus. Allerdings bin ich auch skeptisch gegenüber obskuren Entwicklungen, die sich in diesem Zusammenhang abzeichnen. Es wird teilweise sehr schnell versucht, neue Fragestellungen mit Gehirnprozessen zu lösen. Neuro-Pädagogik ist ein solches Beispiel oder Neuro-Marketing. Da schüttelt es mich zuweilen. Ein bisschen mehr Ruhe würde ich der Wissenschaft, die sich mit dem Gehirn auseinandersetzt, schon gönnen.

*Herr Möhler, die 1990er-Jahre wurden als Jahrzehnt des Gehirns bezeichnet; die Hirnforschung wird allenthalben als Leitwissenschaft des 21. Jahrhunderts gehandelt. Teilen Sie diese Einschätzung?*

HANNS MÖHLER: Häufig wird die Biologie als Leitwissenschaft bezeichnet, weil sie im letzten Jahrhundert den Bauplan des biologischen Universums aufgeklärt hat. Die Neurowissenschaften üben innerhalb der Biologie eine spezielle Faszination aus, weil unsere Persönlichkeit, Intelligenz, Kreativität, Sprache, Emotionen und unser soziales Verhalten, kurz, was uns als Person ausmacht, an Gehirnfunktionen gebunden ist. Ganz generell werden die Neurowissenschaften mit einem reduktionistischen Forschungsansatz weiterhin grosse Erfolge erzielen. Die Entdeckung neuer molekularer und zellulärer Funktionskomponenten und die Entschlüsselung ihres Zusammenspiels werden nicht nur die Grundlagen der Informationsverarbeitung klären, sondern insbesondere in der

Beschreibung von Krankheitsprozessen des Gehirns und ihrer Therapie direkt spürbare Bedeutung erlangen. Schwieriger zu beantworten ist die Frage, wie aus dem Zusammenspiel von Nervenzellen geistige Phänomene hervorgehen, die uns den Übergang von der biologischen zur kulturellen Evolution ermöglichen – wenn also letztlich erklärt werden soll, wie das Bewusstsein in die Welt kommt. Die Hirnforschung steht vor einem klassischen Struktur-Funktionsproblem. Auf der einen Seite steht das Gehirn als Organ mit hoch verschalteten elektrochemischen Signalprozessen, auf der anderen Seite stehen die Funktionen des Gehirns, die durch eine andere Ebene der Beschreibung erfasst werden. Zur Lösung dieser Dichotomie ist jedoch bisher kein theoretischer Ansatz erkennbar.

*Herr Hagner, wie man in Ihrem neuen Buch «Geniale Gehirne» erfährt, hatte die Faszination für unser Denkgorgan schon öfters Konjunktur. Woher kommt diese Faszination?*

MICHAEL HAGNER: Einer der Gründe liegt sicherlich darin, dass ab dem späten 18. Jahrhundert eigentlich niemand mehr wirklich daran glaubte, dass der Geist vom Himmel fällt. Deshalb hat man verschiedene rationale, psychologische, physiologische, medizinische Wege gesucht, um die Einzigartigkeit des Menschen zu erklären. Das hatte gar nicht immer etwas mit Hirnforschung zu tun. Eine spezielle Faszination für das Gehirn ergab sich jeweils, wenn zwei Dinge zusammenkamen: zum einen eine theoretische oder methodische Innovation in der Neuroanatomie oder der Hirnforschung im Allgemeinen, zum anderen eine Verschiebung von politischen, kulturellen, sozialen, ökonomischen Koordinaten. Das führte jeweils zu einem Schub –

sowohl bei den Hirnforschern als auch in der öffentlichen Diskussion.

*Was sagen Sie zur These der Hirnforschung als Leitwissenschaft?*

HAGNER: Das ist tatsächlich ein Hype – da wird mir immer ein wenig unwohl. Was heisst schon Leitwissenschaft? Physik war die Leitwissenschaft des 20. Jahrhunderts, weil sie mit der Relativitäts- und der Quantentheorie und allem, was daraus folgte, theoretische Modelle zur Verfügung gestellt hat, die unser wissenschaftliches Verständnis erheblich beeinflusst haben. Mit dem Bau der Atombombe wurde dann gleichsam die Dialektik von Wohl und Wehe dieser wissenschaftlichen Entwicklung dargelegt. Leitwissenschaft war die Physik deshalb, weil sie theoretisch am meisten entwickelt war, weil sie am weitesten vorgestossen war in der Erklärung der Materie und des Universums. Ich selbst habe 1995 sehr tentativ geschrieben, die Biologie könnte die neue Leitwissenschaft werden. Die theoretischen Durchbrüche, die sie mit der Physik vergleichbar machen würden, sehe ich im Moment allerdings nicht – weder in der Molekularbiologie noch in der Hirnforschung. Was ich jedoch sehe, sind Forschungsbemühungen, die in absehbarer Zeit zu einer ganzen Reihe praktischer Veränderungen führen können. Ein Abonnement auf Weltbild- oder Menschenbild-Dominanz folgt daraus jedoch nicht.

JÄNCKE: A propos Hype – lassen Sie mich dazu als Psychologe etwas sagen. Durch das Abrücken von Werten, die beispielsweise die Religion vermittelt hat, müssen sich die Menschen immer mehr fragen: Weshalb fühle, denke, bewege ich mich so, wie ich es tue? Die Menschen suchen also vermehrt nach neuen Leitbildern – dies könnte ein Grund sein, weshalb das Gehirn für viele so interessant ist. Es ist reizvoll, Verhalten mit naturwissenschaftlichen Methoden zu erklären.

*Herr Jäncke, Herr Hagner hat die Elitehirnforschung aus historischer Perspektive*

*kritisch beleuchtet. Sie selber betreiben diese Art von Forschung, indem Sie die Gehirne von Spitzenmusikern untersuchen. Was versprechen Sie sich davon?*

JÄNCKE: Ich bin kein Elitehirnforscher, sondern benutze die Musiker als Modell für Plastizität. Als ich damit angefangen habe, hat man gar noch nicht gewagt zu denken, dass sich das Gehirn von Erwachsenen aufgrund einer externen Stimulation anatomisch verändert. Wir dachten, wenn wir das überhaupt nachweisen können, dann nur bei Menschen, die schon seit der frühen Kindheit bis ins Erwachsenenalter ganz intensiv trainieren. Gerade dank dieser Forschung habe ich jedoch gelernt, wie enorm plastisch unser Gehirn ist – bis ins hohe Alter.

*Welche Konsequenzen lassen sich aus dieser Erkenntnis ableiten?*

JÄNCKE: Wir können heute den Menschen Mut machen, im hohen Alter zu trainieren, damit sie kognitiv leistungsfähiger bleiben. Diese Erkenntnis widerspricht den klassischen Abbauprozessmodellen. Sie besagen, dass die Leistungsfähigkeit des Gehirns ab 40, 45 kontinuierlich abnimmt. Das stimmt so alles nicht. Das Funktionieren des Gehirns im Alter lässt sich

vielmehr mit «use it or lose it» beschreiben. Ich kann mir durchaus vorstellen, dass sich unsere Gesellschaft so verändern muss, dass 50-, 55-Jährige nochmals an die Universität gehen, fünf Jahre studieren und dann anschliessend noch 20 Jahre arbeiten. Es muss aber ein Umdenken stattfinden. In diesem Zusammenhang ist die Forschung auch wichtig, um bei den Menschen etwas auszulösen.

*Sie postulieren unter anderem, Übung mache den Meister – konkret, dass die Zahl der Übungsstunden darüber entscheidet, ob jemand Konzertpianist oder nur Musiklehrer wird. Ist das nicht arg reduktionistisch?*

JÄNCKE: Auch vor diesem Trainingsmodell gab es reduktionistische Vorstellungen. Da waren Musiker unantastbare Personen, die irgendwie zu dem geworden sind, was sie waren. Ich füge dem nur einen weiteren Aspekt hinzu, denn diese Genies, sind keine Genies von Gottes Gnaden, sondern sie sind es nur in Kombination mit hartem Training. In den letzten 14 Jahren habe ich exzellente Musiker untersucht, die sicherlich grosses Talent hatten beziehungsweise haben, die grossen Leistungen aber nicht vollbracht haben. Mozart ist im

Übrigen das klassische Beispiel für ein so genanntes Genie. Es gibt wohl keine andere Biographie, die so fixiert ist auf Musik – Mozart ist mit Musik aufgewachsen, hat den ganzen Tag Musik gehört und gemacht. Alles andere hat er dagegen nicht trainiert: Etwa soziale Fähigkeiten. Mozart war quasi autistisch und sozial ungeschickt.

*Doch was den Künstler und Komponisten Mozart letztlich ausmacht, seine Kreativität, lässt sich damit nicht ergründen.*

JÄNCKE: Nein, Kreativität lässt sich mit Training nicht erklären – zu viel Training kann Kreativität sogar manchmal verhindern. Das heisst aber nicht, dass Fehlen von Wissen und Training automatisch kreativer macht.

MÖHLER: Die Frage nach den Grundlagen der Kreativität verdeutlicht das erwähnte Struktur-Funktionsproblem der Hirnforschung. Philosophen und Wissenschaftler haben sich gleichermaßen über Jahrhunderte dem Problem der Geist-Gehirn-Beziehung gewidmet, insbesondere in Bezug auf das Bewusstsein. In den biologischen Neurowissenschaften wird versucht, solche komplexen Phänomene auf ein neuronales Korrelat zurückzuführen. So verfolgen



*Was uns als Personen ausmacht, ist an Hirnfunktionen gebunden: Lutz Jäncke, Michael Hagner und Hanns Möhler (von links) debattieren.*



---

*«Die Menschen suchen vermehrt nach neuen Leitbildern – dies könnte ein Grund sein, weshalb das Gehirn für viele so interessant ist.»* Lutz Jäncke, Neuropsychologe

---

beispielsweise Christoph Koch und Francis Crick einen pragmatischen und empirischen Zugang. Sie versuchen die minimalen neuronalen Ereignisse und Mechanismen zu entdecken, die hinreichend sind für eine bewusste Wahrnehmung. Es geht bei diesem neurobiologischen Ansatz weniger darum, das Bewusstsein als solches zu beschreiben, sondern um die Definition seines neuronalen Korrelates. Nobelpreisträger Francis Crick formulierte: «If you want to understand function, study structure.» Dies ist der reduktionistische Forschungsansatz, der das Problem des Bewusstseins nicht löst aber doch auf der biologischen Seite einen wichtigen Schritt weiter bringt.

HAGNER: Nun gab es in der Wissenschaftsgeschichte aber auch immer wieder bedeutende Hirnforscher, die in der Frage der Kreativität und des Selbstbewusstseins sehr weit gegangen sind. Das war teilweise sogar Motivation für neue Forschung. Die ganze Anatomie zur Klassifikation der Hirnwindungen beispielsweise führte dazu, dass eine Hirnwindung als Organ galt, in dem bestimmte Funktionen lokalisiert wurden. Das gelang beim motorischen und sensorischen Sprachzentrum – schwieriger war es bei der ersten Temporalwindung, in der ei-

nige die Musikalität vermuten. Die so genannte Geniegehirnforschung ging oftmals Hand in Hand mit neurowissenschaftlichen Innovationen, auch wenn Grundannahmen und Deutung der Untersuchungsergebnisse weitgehend kulturell geprägt waren. Das habe ich in meinem Buch anhand vieler empirischer Beispiele gezeigt. Heute wird zuweilen gesagt, das sei Vergangenheit, die Neurowissenschaften stünden an einem anderen Ort – das ist durchaus legitim. Doch wenn das die ganze Wahrheit wäre, hätten wir nicht die anhaltenden Diskussionen um die anthropologischen und philosophischen Konsequenzen der Neurowissenschaften.

*Herr Jäncke, Sie beschäftigen sich in Ihrer Forschung auch mit Fragen des «Selbstbewusstseins». Was untersuchen Sie genau?*

JÄNCKE: Es gibt eine ganze Reihe klinischer Fälle in der Neuropsychologie, bei denen Aspekte des Selbstbewusstseins verloren gehen – beispielsweise die Wahrnehmung der Körpergrenzen. Bestimmte solcher Out-of-Body-Phänomene können wir nun mit Transkranieller Magnet-Stimulation auslösen. Mich interessiert dabei, wie so eine Erfahrung zustande kommt, und welche Hirnregionen dabei invol-

viert sind und welche neuronalen Grundbedingungen zugrunde liegen müssen. Diese Experimente kann man natürlich benutzen, um philosophisch weiterzudenken. Das ist aber momentan nicht meine primäre Absicht.

HAGNER: Ich finde das sehr spannend. Die Frage ist nur, ob das aus dem 18. Jahrhundert stammende Paradigma – die Eins-zu-eins-Korrespondenz zwischen lebensweltlich erkennbarem Verhalten auf der einen und der cerebralen Repräsentation auf der anderen Seite – zutrifft.

*Da spielen heute die bildgebenden Verfahren eine zentrale Rolle. Sie suggerieren, abstrakte und komplexe Phänomene des menschlichen Verhaltens liessen sich im Gehirn lokalisieren. Werden damit nicht übertriebene Erwartungen geweckt?*

HAGNER: Das habe ich als Cyberphrenologie bezeichnet. Plötzlich scheint es so, als ob man Nächstenliebe, Altruismus, Gottesglaube und so weiter im Hirn lokalisieren könne. Das haben wir schon vor 200 Jahren gehabt. Das Problem ist, dass bestimmte Eigenschaften des Menschen, deren Zuschreibung sich historisch geprägt hat, um bestimmte Phänomene besser erklären zu können, im Gehirn lokalisiert werden. Die Frage ist nun: Bringt diese Art von Transfer uns weiter?

MÖHLER: Man muss hier differenzieren. Wenn Sie unter Verhalten die von Michael Hagner genannten Fragestellungen verstehen, dann stimme ich zu, dass die bildgebenden Verfahren sich unkritisch missbrauchen lassen. Bei klar umschreibbaren Formen wie emotionalem, sensorischem oder motorischem Verhalten sind diese Verfahren als Mittel zur Analyse von Gehirnprozessen unerlässlich. Auch zur Abklärung pathophysiologischen Verhaltens, zur klinischen Diagnose und zum Einfluss einer Therapie auf das Verhalten bei Gehirnstörungen sind die bildgebenden Verfahren weder aus der Grundlagenforschung noch aus der Klinik wegzudenken.

JÄNCKE: Ein amerikanischer Kollege von mir hat das Problem so formuliert: «If Brain-Imaging is the answer, what is the question?» Es muss alles mit einer guten Frage anfangen und nicht umgekehrt. Die Suggestionkraft der Bil-



der hat in den letzten zehn Jahren auch zu viel schlechter Forschung geführt. In den ersten fünf Jahren der Bildgebung stand der Nachweis im Zentrum, dass das Verfahren überhaupt funktioniert. Jetzt kommt es zu einer Wende. Gute Experimente werden gefordert, die richtigen Fragen werden gestellt, und angemessene Methoden und Designs werden gewählt. Damit wird es eigentlich erst richtig interessant.

*Herr Möhler, Sie forschen als Pharmakologe nach den neurobiologischen Grundlagen für die Entwicklung effektiver Medikamente gegen Angsterkrankungen. Was bringt uns das Wissen darüber, welche Hirnrezeptoren bei Angstzuständen eine Rolle spielen?*

MÖHLER: Angst ist eine Grundemotion des Menschen, die sein Überleben jeden Tag zu sichern hilft. Wenn jedoch wie bei Panik-Patienten ohne äusseren Anlass im Büro, zuhause, im Tram plötzlich Todesängste auftreten oder eine Person aus Angst das Haus nicht mehr verlässt, dann liegen Angsterkrankungen vor. Um diesen pathologischen Fehlalarm des Gehirns aufzuklären, zeigen uns die entsprechenden Hirnrezeptoren wie Leuchtpunkte die Schaltkreise im Gehirn, welche das Angstverhalten regulieren.

Zur Fehlsteuerung dieser Schaltkreise, die mit Angstzuständen verbunden sind, kann es auf verschiedene Weise kommen. Durch ein traumatisches Erlebnis kann ein falsches Reaktionsmuster erlernt worden sein. Dieses falsch gelernte Muster kann verhaltenstherapeutisch korrigiert und wieder «ver-lernt» werden. Es ist auch bekannt, dass eine leidvolle Kindheit das Risiko für Angsterkrankungen (und Depression) erhöht. Auch chronischer Stress oder familiäre Veranlagung kann zu einer generalisierten Angsterkrankung führen. Zur Behandlung bieten sich neben der Psychotherapie auch der Einsatz von angstlösenden Medikamenten an. In diesem Fall ist es hilfreich, wenn mit höchster Präzision bekannt ist, über welche Schaltkreise das Angstverhalten gesteuert wird. Von einem angstlösenden Medikament wird erwartet, dass es über hoch-spezifische Rezeptoren selektiv nur die Angst-Schaltkreise im Gehirn beeinflusst und damit seine Wirkung ohne Beeinflussung anderer Hirnfunktionen entfaltet.

*Es ist durchaus segensreich, dass immer mehr Medikamente ganz gezielt für die Therapie von Krankheiten entwickelt werden können. Dieses Wissen wird allerdings von*

*der Pharma-Industrie auch genutzt, um Präparate zu entwickeln, die es uns allen erlauben, besser und unbeschwerter durch den Alltag zu kommen. Pillen, die uns potenter, gescheiter, leistungsfähiger, entspannter machen sollen. Wo führt das hin? Werden wir künftig in einer Neurodoping-Gesellschaft leben, in der jeder und jede morgens ein Paar Tabletten einwirft, um die eigenen Schwächen zu überspielen?*

MÖHLER: Wenn Sie Kaffeetrinken als Neurodoping bezeichnen, dann trifft Ihr Szenario weitgehend zu. Medikamente hingegen werden für spezifische therapeutische Indikationen entwickelt. Aldous Huxley's Vision einer Brave New World bleibt eine negative Utopie, auch wenn die Trennlinie zwischen medizinischer Indikation und gesellschaftlicher Anwendung von Medikamenten in einigen Fällen nicht scharf ist. Ein Beispiel: Die Gabe von Ritalin an Kinder mit Lern- und Konzentrationsschwächen ist in den letzten Jahren stark angestiegen. Dies widerspiegelt jedoch weniger ein medizinisches als vielmehr ein gesellschaftliches Problem. Der Preis für dieses Vorgehen ist die mögliche Stigmatisierung der Kinder. Sie werden für krank erklärt und zur «Reparatur» medikamentös behandelt. Hier ist das Individuum und die Gesellschaft aufgefordert, zwischen Zeitgeist und Krankheit zu unterscheiden. Die Medikamentierung ist kein Mittel für die Zukunft. Für diese Entwicklung kann jedoch nicht einseitig die Pharmaindustrie verantwortlich gemacht werden. Ritalin ist bei geeigneter Indikation ein hilfreiches Medikament.

HAGNER: Ich würde es eher als holistischen Prozess beschreiben, an dem verschiedene Akteure beteiligt sind – Wissenschaftler und Ärzte, Pharmaindustrie und Medien, Patienten und Konsumenten. Das ergibt eine komplexe Situation, bei der medizinisches Können, Bedürfnisse und Profitinteressen Hand in Hand gehen. Klar ist, dass hier Diskussionen zwischen den verschiedenen Beteiligten notwendig sind, um die Konsequenzen von Glücksdrogen oder ähnlichem richtig einzuschätzen. Mit einseitigen Schuldzuweisungen kommt man nicht weiter.

JÄNCKE: Ich sehe das nicht ganz so positiv. Die Psychologie der letzten Zeit hat gezeigt, wie eng verquickt Kognition und Emotionen sind.



---

*«Theoretische Durchbrüche wie in der Physik des vergangenen Jahrhunderts sehe ich in der Hirnforschung im Moment nicht.»*

Michael Hagner, Wissenschaftshistoriker

---

Emotionen sind für unser Verhalten ganz zentral; und die Kognition steht sozusagen im Dienst der Emotion. Das heisst, die Emotionen werden wir wahrscheinlich nie besiegen können. Sie werden uns beherrschen und nicht umgekehrt. Wenn es nun die Pille gäbe, die uns für die nächsten zehn Jahre glücklich macht, dann würden sie viele von uns wahrscheinlich auch nehmen. Ich glaube im Übrigen, dass das Gehirn nicht so konstruiert ist, uns jahrzehntlang in der Realität zu halten, sondern uns eine Realität vorzugaukeln.

*Sportler dopen sich heute, obwohl Sie wissen, dass die gespritzten Substanzen später negative Konsequenzen zeitigen. Das Gleiche gilt wohl auch für die Medikamente, die uns im Beruf leistungsfähiger machen. Man muss wohl davon ausgehen, dass auch in diesem Bereich der kurzfristige Nutzen vielfach zuungunsten der Gesundheit das Rennen machen wird.*

MÖHLER: Den Missbrauch wird man nicht völlig ausschliessen können. Deshalb baut die Gesellschaft auch bestimmte Vorsichtsmassnahmen ein für den Vertrieb, die Verwendung und Verschreibung solcher Medikamente. Dass



man die Kontrollen umgehen kann, ist natürlich eine andere Sache.

HAGNER: Im Umgang mit solchen Substanzen haben wir auch Erfahrung – man denke etwa an die Rauschmittel. Die nächste Innovationen, die wir in der Hirnforschung zu erwarten haben – Medikamente, die das Vergessen beeinflussen oder Neurochips –, das sind alles enorme Neuerungen. Für sie brauchen wir allerdings kein neues Menschenbild, sondern neue Gesetze und aufmerksame gesellschaftliche Kontrolle.

*Teilweise hitzig geführt wird die Debatte um den freien Willen und ein neues Menschenbild, das durch die Erkenntnisse der Neurowissenschaft im Entstehen begriffen sein soll. Hintergrund sind Experimente, die gezeigt haben, dass unserem bewussten Handeln immer schon eine unbewusste Entscheidung im Gehirn vorangeht. Das heisst: Unser Gehirn entscheidet quasi für uns. Kann damit die Frage nach dem freien Willen mit Hilfe oder gar im Alleingang durch die Neurowissenschaften beantwortet werden?*

HAGNER: Der freie Wille ist ein intersubjektives, historisches Phänomen, das sich über einen langen Zeitraum hinweg entwickelt hat.

---

*«Wenn es gelingt, den neuronalen Code für mentale und kognitive Leistungen zu entschlüsseln, wird die Neurowissenschaft doch zur Leitwissenschaft.»*

Hanns Möhler, Pharmakologe

---

Es ist doch absurd zu sagen, irgendwann war homo sapiens so weit, dass er zu sich oder seinem Nachbarn sagte: Ich habe einen freien Willen. Die Idee des freien Willens hatte deshalb grossen Erfolg, weil sie unser eigenes Leben und unseren Zugang zur Welt besser koordinieren und erklären half. Ich habe den Eindruck, dass wir uns keinen Gefallen tun, wenn wir ein kulturelles Phänomen, das sich teilweise bewährt hat, teilweise aber auch problematisch ist, per «ordre mufti» und legitimiert durch einige Experimente, die teilweise schon vor 20 Jahren gemacht wurden, verabschieden wollen.

JÄNCKE: Wenn man die Verschmelzung von Emotion und Kognition ernst nimmt, dann fragt sich, was das für Konsequenzen hat. Nehmen wir das Beispiel Gericht: Können wir dann den Unterschied zwischen Totschlag und Mord noch aufrechterhalten? Und kann ich noch unterscheiden, wann ich Herr meiner Sinne bin? Wir wissen im Übrigen ja mittlerweile auch, dass unser Gehirn nicht wie ein Nürnberger Trichter funktioniert, in dem die Gedächtnisinhalte abgelegt werden – unser Gehirn ist die ganze Zeit damit beschäftigt, Dinge zu interpretieren. Können wir folglich einer Zeugenaussage den gleichen Wert beimessen wie einer Fotografie? Diesen Teil der Veränderung unseres Menschenbildes würde ich schon gerne diskutiert sehen. Da würde ich mir auch etwas mehr gesellschaftliche Reflexion wünschen.

HAGNER: Einverstanden. Doch die Juristen sind sich des Problems bewusst. Dass Zeugen unzuverlässig sind, wissen sie seit mindestens 100 Jahren. Die Frage der Zurechnungsfähigkeit ist allerdings nicht mit Emotionen gleichzusetzen. Entscheidend scheinen hier Motiv und Planung zu sein. Und man kann sehr wohl mit Emotionen planen.

JÄNCKE: Das hat grosse Konsequenzen für die Neurowissenschaft. Es gibt zurzeit in den USA den Fall eines jugendlichen Mörders, der angeblich einen degenerierten Frontalkortex haben soll. Nun wird von der Verteidigung tatsächlich behauptet, mit dieser Degeneration könne er für die Tat gar nicht verantwortlich gemacht werden. In diese Diskussion sind auch Neurowissenschaftler, vor allem Psychiater, involviert.

MÖHLER: Die Diskussion geht teilweise noch weiter: Es gibt Forscher, die den Standpunkt ver-

treten, dass selbst dann, wenn keine Gehirndegeneration vorliegt, die Tat absicht vor der Tat im Gehirn schon vorgebildet ist. Den Delinquenten treffe daher keine Schuld. Der Mensch wird in dieser Argumentation entpersonalisiert. Sein Gehirn «denkt» für ihn. Juristisch gesehen würde eine Bestrafung des Täters nur verhängt als Mittel, das die Gesellschaft braucht, um das Vergehen zu ahnden – aber eigentlich treffe den Täter kein eigenes Verschulden. Hier geraten die Neurowissenschaftler und die Juristen auf schwieriges Gelände, denn der freie Wille wird zur Disposition gestellt.

HAGNER: Die Protagonisten solcher Aussagen müssten dann aber daraus schliessen, dass wir in keiner Situation mehr über einen freien Willen verfügen, auch nicht in der Diskussion, die wir gerade hier führen. Warum sollten wir einander dann noch ernst nehmen? All das führt zu einem heillosen Durcheinander. Für ein vernünftiges und verantwortungsvolles Zusammenleben müssen wir aber einander gegenseitig vertrauen können.

*Herr Hagner, sie sind der Ansicht, die Hirnforschung, die sich bislang vor allem durch Fortschritte auf einzelnen Gebieten auszeichnet, brauche eine neue Theorie der Hirnfunktionen, die in der Lage ist, die disparaten Erkenntnisse zu einem grossen Ganzen zusammenzufügen. Halten Sie das für realistisch?*

HAGNER: Nein. Ich verlange keine neue Theorie. Ich sage nur, wenn Hirnforscher bestimmte soziale, kulturelle, politische Aussagen machen, sollte das auf der Basis einer neuen Theorie geschehen.

*Was müsste eine solche Theorie leisten?*

HAGNER: Diese Theorie müsste das Zusammenspiel erklären von all dem, was wir als «Gehirn», und all dem, was wir als «Geist» beschreiben. Wir sind im Moment aber nicht an dem Punkt, an dem wir diesen Zusammenhang herstellen könnten.

MÖHLER: Das ist eine der grossen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Zwischen der Funktion und der Struktur des Gehirns gibt es eben keine Abbildungsbeschreibung. Da brauchen wir in der Tat einen völlig neuen theore-

tischen Ansatz, um diese zwei Phänomene in Beziehung zu bringen. Der neuronale Code für mentale und kognitive Leistungen muss noch entschlüsselt werden. Wenn das im 21. Jahrhundert erreicht wird, wird die Neurowissenschaft doch noch zur Leitwissenschaft.

JÄNCKE: Wenn eine solche Transformation besteht, setzt das voraus, dass es überhaupt eine Beziehung gibt zwischen Neuronen und Geist – das wird ja noch von vielen Wissenschaftlern in Frage gestellt. Für mich ist es schon ein Gewinn der letzten zwanzig Jahre, dass überhaupt darüber nachgedacht wird, ob dieser Zusammenhang wirklich besteht.

*Kommen wir zum Schluss: Welche Ziele möchten Sie mit Ihrer Forschung in den nächsten Jahren erreichen?*

MÖHLER: Das Ziel ist Innovation auf verschiedenen Ebenen: Zum einen gilt es die Grundlagenforschung voranzutreiben. Ein Schwerpunkt ist hier die Stammzellenforschung im Bereich Epilepsie. Zweitens geht es um Innovationen bei der Umsetzung der Grundlagenforschung zur klinischen Entwicklung von Therapien insbesondere bei Angsterkrankungen und Gedächtnisstörungen. Innovativ sein müssen wir auch bei der Ausbildung von Studierenden, wie dies beispielsweise im Zentrum für Neurowissenschaften Zürich erfolgt. Wir müssen aber auch einen Beitrag leisten zur ökonomischen Innovation – Stichwort Spin-offs. Von überragender Bedeutung für die Neurowissenschaften ist jedoch die Netzwerk-Kollaboration zwischen experimenteller und klinischer Forschung, wie dies im Nationalen Forschungsschwerpunkt «Neuronale Plastizität und Reparatur» exemplarisch gelingt.

JÄNCKE: Ich werde weiterhin die Lernpsychologie mit der Plastizität des Gehirns in Verbindung bringen, wobei es für mich wichtig ist, mich nicht mehr nur in den klassischen Altersbereichen der Lernforschung – dem jungen Alter – zu bewegen, sondern mich auch mit dem alten Alter zu beschäftigen. Wie lernfähig sind ältere Menschen? Ab wann tauchen Probleme auf? Wie kann man aus dieser Forschung Ratschläge ableiten? Ich möchte also auch Freude am Lernen im Alter wecken und zeigen, dass es auch dann noch möglich ist zu lernen.

*Herr Hagner, wo wird die Hirnforschung in zwanzig, dreissig Jahren stehen?*

HAGNER: Ich könnte mir durchaus vorstellen, dass in dreissig Jahren wieder mehr über die Grenzen der Formbarkeit des Gehirns diskutiert wird. Momentan heisst es, wir können viel mehr, als wir uns zugetraut haben, weil unser Gehirn so plastisch ist. Das ist schon richtig. Man könnte aber auch wieder an den Punkt gelangen, wo man die Gegenfrage stellt. Gibt es nicht vielleicht Fähigkeiten, die ich mit 20 noch nicht und mit 70 nicht mehr besitze? Das antizyklische Denken, das sich um keinen Forschungstrend kümmert und eine kritische Reflexion über das einschliesst, was man gerade macht, hat sich in der Wissenschaft oftmals als produktiv erwiesen.

#### ZU DEN GESPRÄCHSTEILNEHMERN

*Michael Hagner (44)* ist Professor für Wissenschaftsforschung an der ETH Zürich. Forschungsschwerpunkte: Historische Epistemologie der Humanwissenschaften; Visualisierungsstrategien in den Lebenswissenschaften; Geschichte der Kybernetik. Kürzlich ist sein neuestes Buch «Geniale Gehirne. Zur Geschichte der Elitegehirnforschung» im Wallstein-Verlag erschienen.  
KONTAKT [hagner@wiss.gess.ethz.ch](mailto:hagner@wiss.gess.ethz.ch)

*Lutz Jäncke (47)* ist ordentlicher Professor für Neuropsychologie an der Universität Zürich. Forschungsschwerpunkte: funktionelle Plastizität des menschlichen Gehirns, Musik und Gehirn, funktionelle Neuranatomie, funktionelle Bildgebung.  
KONTAKT [l.jaencke@psychologie.unizh.ch](mailto:l.jaencke@psychologie.unizh.ch)

*Hanns Möhler (64)* ist ordentlicher Professor für Pharmakologie an der Universität und der ETH Zürich, Direktor des Nationalen Forschungsschwerpunkts «Neural Plasticity and Repair» und Fellow am Collegium Helveticum. Forschungsschwerpunkte: Angst-Regulation, Epilepsie, Schizophrenie.  
KONTAKT [mohler@pharma.unizh.ch](mailto:mohler@pharma.unizh.ch)