

EUROBRAIN D

Errungenschaften und Herausforderungen der Dekade des Gehirns

1 bis 4 **ERRUNGENSCHAFTEN
UND HERAUSFORDERUNGEN
DER DEKADE DES GEHRINS**

5 & 6 **BRAINS IN BRIGHTON**

Zehn Jahre sind in der Geschichte der Wissenschaft eine sehr kurze Zeitspanne, aber für die Neurowissenschaft war die vergangene Dekade etwas ganz Besonderes. Diese Disziplin – die Erforschung des Nervensystems – ist als eigenständiger Bereich der Wissenschaft in Erscheinung getreten und konnte Fragen von grösster intellektueller und praktischer Bedeutung lösen. Man spricht gar von einer Verdoppelung des Wissens auf diesem Gebiet in den vergangenen zehn Jahren. Die Society for Neuroscience in den USA kann an ihren Jahresversammlungen mit über 25000 Teilnehmern auftrumpfen. Die neue Föderation der Europäischen Neurowissenschaftlichen Gesellschaften (Federation of European Neuroscience Societies) organisiert nun ein auf hohem Niveau stehendes Forum für Neurowissenschaftlerinnen und Neurowissenschaftlern aus Europa. Und die International

Brain Research Organization (IBRO) zählt bereits über 50000 Mitglieder aus 111 Ländern.

Was aber wurde im Verlauf dieser „Dekade des Gehirns“ wirklich erreicht und was verspricht die Zukunft?

Ermuntert durch führende amerikanische Neurowissenschaftlerinnen und Neurowissenschaftler bezeichneten Präsident George Bush und der amerikanische Kongress die 90er Jahre als Dekade des Gehirns und viele andere Staaten, unter ihnen auch die Europäische Gemeinschaft, nahmen diesen Gedanken auf. Damit anerkannten sie sowohl den wissenschaftlichen Enthusiasmus auf dem Gebiet der Hirnforschung als auch deren Bedeutung für die Volksgesundheit – dies angesichts des hohen Tributs den wir Krankheiten und Störungen des Nervensystems zollen. Vor einigen



The
European
Dana Alliance
for the Brain

CONTACT

Béatrice Roth, PhD
Institut de Physiologie
7, rue du Bugnon
CH-1005 Lausanne
Schweiz
Tel./Fax: +41 21 692 55 25
dana1997@iphysiolg1.unil.ch

Elaine Snell
Vicarage House
58-60 Kensington Church Street
London W8 4DB, UK
Tel.: +44 207 937 7713
Fax: +44 207 937 4314
edab@which.net

Errungenschaften der Dekade d

Jahren wurden die Gesamtkosten dieser medizinischen Probleme in den USA auf 600 Milliarden Dollars oder mehr veranschlagt. Da viele neurologische und psychiatrische Krankheiten, etwa der Hirnschlag, die Alzheimer- und die Parkinson-Krankheit im Alter häufiger auftreten, ist mit einer Zunahme der Kosten zu rechnen.

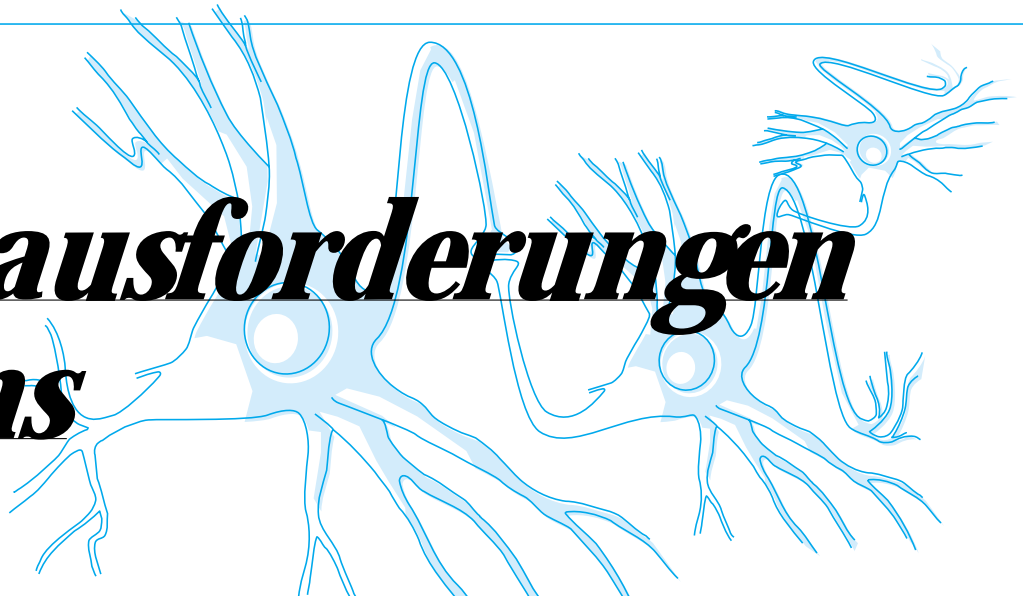
Anders als von den amerikanischen Neurowissenschaftlerinnen und Neurowissenschaftlern erwartet, führte die Erklärung des Kongresses nicht unmittelbar zu zusätzlichen Geldspenden. Im November 1992 versammelten James Watson, der für die Entdeckung der

Struktur der DNA mit dem Nobelpreis ausgezeichnet worden war, und W. Maxwell Cowan, der wissenschaftliche Leiter des Howard-Hughes Instituts für Medizin, ein Meeting mit 28 angesehenen Vertretern und Vertreterinnen der Neurologie, der Psychiatrie und der Grundlagenforschung, um dieses Problem zu diskutieren. Glücklicherweise hatten sie auch David Mahoney eingeladen, den Präsidenten des Vorstandes der Charles A. Dana Foundation, einer in New York beheimateten „non-profit“ Organisation, welche Vorhaben in den Bereichen Gesundheit und Erziehung unterstützt. Herr Mahoney, der in sich den Scharfsinn eines Geschäftsmannes und ein gutes Gespür für die öffentliche Meinung vereinigt, konnte die Forschenden von der Notwendigkeit überzeugen, für die Dekade eine Erklärung mit erreichbaren Zielen zu erarbeiten und sich zu verpflichten, die Öffentlichkeit für die Bedeutung der Neurowissenschaften zu sensibilisieren. Dies war die Geburtsstunde der von der Dana Foundation unterstützten Dana Alliance for Brain Initiatives, der heute 200 führende Neurowissenschaftlerinnen und Neurowissenschaftler aus den Bereichen der Grundlagenforschung und klinischen Medizin angehören. Unterstützt von der Dana Foundation und ihren amerikanischen Kollegen gründeten im Januar 1997 sechzig europäische Neurowissenschaftlerinnen und Neurowissenschaftler die Europäische Dana Alliance for the Brain (EDAB), die sich ebenfalls darum bemüht, die Öffentlichkeit über die Bedeutung der Hirnforschung zu informieren.

Am Ende dieser Dekade kann die Neurowissenschaft sicher mit Stolz auf das Erreichte zurückblicken, zugleich muss sie aber die noch verbleibende Fülle von Problemen realistisch

100 MILLIARDEN NERVENZELLEN, VON DENEN JEDE INPUTS VON DURCHSCHNITTLICH 10000 ANDEREN ERHÄLT, IST DAS KOMPLEXESTE UNS BEKANNTE OBJEKT IM UNIVERSUM. MIT ANDEREN WORTEN: 10¹⁵ VERBINDUNGEN BILDEN EIN INFORMATIONEN VERARBEITENDES NETZWERK VON EINER UNGLAUBLICHER KOMPLEXITÄT, DAS FÜR UNSERE WAHRNEHMUNGEN, GEDANKEN, EMOTIONEN, FÜR UNSERE INTELLIGENZ, UNSER SPRACHVERMÖGEN UND UNSERE KREATIVITÄT VERANTWORTLICH IST.

und Herausforderungen des Gehirns



zur Kenntnis nehmen. Das menschliche Gehirn mit seinen 100 Milliarden Nervenzellen, von denen jede Inputs von durchschnittlich 10000 anderen erhält, ist das komplexeste uns bekannte Objekt im Universum. Mit anderen Worten: 10^{15} Verbindungen bilden ein Informations verarbeitendes Netzwerk von einer unglaublicher Komplexität, das für unsere Wahrnehmungen, Gedanken, Emotionen, für unsere Intelligenz, unser Sprachvermögen und unsere Kreativität verantwortlich ist.

Es ist faszinierend festzustellen, wie viele der von der Dana Alliance und der Europäischen Dana Alliance formulierten Zielsetzungen bereits erreicht wurden und in wie vielen Fällen substantielle Fortschritte zu verzeichnen sind. Besonders eindrücklich ist, wie auch in anderen Gebieten der biologischen Wissenschaften, der durchdringende Einfluss der genetischen Forschung. Es ist gelungen, die für die Huntington-Krankheit und eine Reihe anderer vererbter Krankheiten verantwortlichen Gendefekte zu identifizieren. Zudem wurden etliche Gene identifiziert, die mit der familiären Form anderer klinischer Krankheitsbilder zusammenhängen, einschliesslich Alzheimer- und Parkinson-Krankheit, Amyotrophische Lateralsklerose, Schizophrenie, Manisch-depressive Erkrankung und sogar Autismus und Dyslexie. In einem post-genomischen Zeitalter werden wir wohl wesentlich besser verstehen, auf welche Weise genetische Fehler die vielen hunderte vererbter Erkrankungen des Nervensystems hervorrufen oder verschlimmern. Und dieses Wissen wird sehr rasch zu neuen, spezifischen Medikamenten und Präventivmassnahmen führen. Vielleicht dürfen wir sogar auf radikale genetische Behandlungsmöglichkeiten hoffen, inklusive einer Gentherapie der Keimbahnen, bei

der schadhafte Gene ersetzt und ganze Familien für immer von einer Erbkrankheit befreit werden könnten. Solche Spekulationen führen zum Fragenkomplex der Eugenik, einer Problematik, der sich die Hirnforschung des 21. Jahrhunderts stellen und die sie lösen muss.

BILDUNG NEUER NERVENZELLEN: EINE WISSENSCHAFTLICHE REVOLUTION

Das Verständnis der biologischen Grundlagen von Abhängigkeit, eine wichtige Fragestellung der Dekade des Gehirns, hat stark zugenommen. Wir wissen heute auch wesentlich mehr darüber, weshalb Nervenfasern im Gehirn erwachsener Säuger nicht über weite Distanzen regenerieren können; diese Erkenntnisse lassen in naher Zukunft dramatische Verbesserungen der Behandlung von Rückenmarksverletzungen und Hirnschlägen erwarten. Zum Abschluss der Dekade des Gehirns waren wir sogar Zeugen einer wissenschaftlichen „Revolution“, um die Terminologie von Thomas Kuhn zu gebrauchen. Eines der feststehendsten Dogmen der Hirnforschung, dass nämlich im reifen Gehirn keine neuen Nervenzellen entstehen, wurde umgestossen dank der kürzlichen Entdeckung, dass neue Nervenzellen gebildet werden, insbesondere in der Hirnrinde und im Hippocampus, Strukturen, die der Speicherung individueller Gedächtnisinhalte dienen.

PLASTIZITÄT

Das wohl grösste Problem der gesamten Neurowissenschaften besteht wohl darin, zu verstehen wie sich das Nervensystem entwickelt, wie Nervenzellen gebildet werden und wandern, und wie Nervenfasern ihren Weg zum Bestimmungsort finden, synaptische Verbindungen herstellen und dann, in manchen Fällen, ihre eigene Aktivität dazu benut-

zen, um die Stärke dieser Verbindungen und sogar die Struktur und Funktion der Zielzelle zu beeinflussen. Die Entdeckung der „Plastizität“ gewisser Teile des Gehirns gehört wohl zum Aufregendsten und potentiell Weitreichendstem der vergangenen Dekade. Hier ist der Schlüssel zum Verständnis der normalen Entwicklung, aber auch des Lernens, des Gedächtnisses und der Reaktion auf eine Verletzung. In den letzten zehn Jahren hat die Erforschung unterschiedlicher Arten des Gedächtnisses, die von selektiven Veränderungen synaptischer Kontakte in verschiedenen Hirnbereichen abhängen, grosse Fortschritte gemacht. Die Grundlagenforschung hat bereits neue Wirkstoffe hervorgebracht, um die Gedächtnisstörungen von Alzheimer-Kranken zu verbessern und das Fortschreiten der Hirnschädigung nach einem Schlaganfall zu hemmen.

BILDGEBENDE VERFAHREN

Nicht zuletzt dank der bemerkenswerten Entwicklung der funktionellen bildgebenden Verfahren, machte die Erforschung des gesunden, aber auch des verletzten oder von einer Krankheit befallenen menschlichen Gehirns, grosse Fortschritte. Angesichts der grossen Errungenschaften der Forschung in diesem Bereich fällt es schwer zu glauben, dass die erste wissenschaftliche Publikation über funktionelle Magnetresonanztomographie (Magnetic Resonance Imaging, MRI) vor weniger als zehn Jahren erfolgte. FMRI und Positronen-Emissions-Tomographie (PET) tragen dazu bei, eine Verbindung herzustellen zwischen den detaillierten Kenntnissen von Struktur und Funktion von Nervenzellen, die aus Untersuchung an Tieren gewonnen wurden, und dem Verständnis von menschlicher Wahrnehmung, motorischer Kontrolle und

Denken, das mit traditionelleren Methoden erlangt wurde.

Inzwischen zeigen Registrierungen der Aktivität von Nervenzellen bei Tieren, dass sich die Hirnrinde aus einem riesigen Patchwork von funktionalen Bereichen zusammensetzt, welche darauf spezialisiert sind, einzelne Aspekte der erfahrbaren Welt oder von Aktionsplänen zu analysieren.

In hervorragender Weise eingesetzte „Reagenzglas“-Methoden ermöglichten es der Neurowissenschaft anhand von Gewebekulturen oder Hirngewebsschnitten das Wachstum und die Migration von Nervenzellen, das Wachstum von Axonen, die Bildung von Synapsen sowie die chemische Signalübertragung zwischen Zellen und innerhalb einzelner Zellen zu erforschen.

DIE WOCHE DES GEHIRNS

Der Versuch die Funktionsprinzipien des Gehirns zu verstehen und mit dem Gehirn assoziierte Krankheiten zu überwinden, gab den Ansporn zur Dekade des Gehirns. Im neu angebrochenen Jahrhundert erwartet die Neurowissenschaft immense Aufgaben; aber immerhin wird das Ausmass des Problems und die Notwendigkeit des Aufwands von der Öffentlichkeit und den Regierungen auf der ganzen Welt zunehmend erkannt – dies nicht zuletzt dank der Arbeit der Dana Alliance und der Europäischen Dana Alliance. Zu den wichtigsten Unternehmungen dieser beiden Organisationen gehört die jährliche Woche des Gehirns, an welcher Forschende, Kliniker und Klinikerinnen, Selbsthilfegruppen, Finanzierungsgremien und viele andere am Gehirn Interessierte an Veranstaltungen und Aktivitäten teilnehmen, um das Bewusstsein

der breiten Öffentlichkeit zu wecken. Mit der diesjährigen Woche des Gehirns vom 13. - 19. März 2000 werden die Neurowissenschaften, nicht nur in Nordamerika und Europa, sondern auf der ganzen Welt im Mittelpunkt stehen.

DAS JAHRHUNDERT DES GEHIRNS

Wahrscheinlich werden wir alle im Verlaufe unseres Lebens von einer mit dem Gehirn assoziierten Krankheit betroffen. Die Weltgesundheitsorganisation sagt voraus, dass im Jahr 2020, die Depression die zweithäufigste Ursache für die Einbusse von Gesundheit und Arbeitsfähigkeit sein wird und dass sich dieser Verlust weltweit auf jährlich 78 Millionen Mann/Jahre belaufen wird. Die unaufhörliche Zunahme der Lebenserwartung führt zu einer zunehmenden Belastung durch degenerative Krankheiten, Schmerz und Hirnschlag. Auf der anderen Seite geben auch die geistige Gesundheit kleiner Kinder und das Risiko des Alkohol- und Drogenmissbrauchs unter den Heranwachsenden Anlass zu grosser Sorge. So dürfen wir uns zwar stolz und zufrieden zeigen ob den Errungenschaften in der Dekade des Gehirns, gleichzeitig aber auch realistisch das Ausmass der verbleibenden Probleme erkennen. Dank der Unterstützung durch die breite Öffentlichkeit und die Regierungen dürfen wir im 21. Jahrhundert – dem „Jahrhundert des Gehirns“ – gewiss weitere, bemerkenswerte Fortschritte erwarten.

Von **Colin Blakemore**, Leiter der Europäischen Dana Alliance for the Brain und Professor für Physiologie an der Universität Oxford.

Veröffentlicht in *Laboratory News*



Colin Blakemore

Brains in Brighton

Im Juni 2000 wird Brighton, die im Südosten Englands gelegene viktorianische Stadt am Meer, die Gastgeberrolle für rund 4000 Neurowissenschaftler und Neurowissenschaftlerinnen aus der ganzen Welt übernehmen. Anlass dafür ist das Europäische Forum für Neurowissenschaft, einer der wichtigsten Kongresse der Hirnforschung.

Das Forum wird von der British Neuroscience Association, einem Mitglied der Federation of European Neuroscience Societies (FENS) organisiert. Die FENS vertritt die unterschiedlichsten Gebiete der Neurowissenschaften nicht nur aus Europa, sondern aus der ganzen Welt. Die Forschungsarbeiten über Gehirn und Psyche schreiten rasch voran und das Forum in Brighton gibt den Forschenden auf dem Gebiet der Neurowissenschaften Gelegenheit zu Begegnungen, zum Informationsaustausch über neueste Entwicklung und zum weiteren Ausbau eines Netzwerks von weltweiten Kontakten.

Mit dem Forum in Berlin 1998 hat die europäische Neurowissenschaft einen Gegenpol gebildet zur riesigen Jahreskonferenz der Society for Neuroscience

in den USA, an der sich jeweils an die 30000 Spezialisten versammeln. Um die Bedeutung der europäischen Forschung zu unterstreichen hat das Forum in Brighton ein viertägiges ansprechendes Programm zusammengestellt.

Dabei wird eine Vielfalt von Themen im Rahmen von Vorträgen, Symposien, Workshops, Posters und Diskussionen vorgestellt werden:

- ➔ Entwicklung des Gehirns
- ➔ Zellbiologie
- ➔ Informationsübertragung im Nervensystem
- ➔ Kontrolle von Körperfunktionen durch das Gehirn
- ➔ Sensorik und Bewegung
- ➔ Verhalten
- ➔ Erkrankungen von Gehirn und Psyche
- ➔ Computersimulation und künstliche Intelligenz

Die Europäische Dana Alliance for the Brain, deren Aufgabe es ist, eine breite Öffentlichkeit über die Hirnforschung zu informieren, nimmt an diesem Forum aktiv teil. Die EDAB wird an Ort und Stelle eine Pressestelle führen, um den Medien die



Veröffentlichung neuer Befunde und Erkenntnisse zu erleichtern.

Die von der EDAB koordinierte Woche des Gehirns (Brain Awareness Week), die im März stattfinden wird, ist eine bereits gut eingeführte jährliche Veranstaltung, an dem Universitäten, Spitäler, Schulen und sogar Schauspieler und Künstler öffentliche Veranstaltungen organisieren, die mit dem Gehirn und der Hirnforschung in Zusammenhang stehen. Im Rahmen des Forums wird die EDAB einen Empfang organisieren, an welchem eine Reihe unserer Partner die Höhepunkte der Woche des Gehirns zusammenfassen, um dadurch den teilnehmenden Personenkreis zu erweitern.

An einer öffentlichen Diskussion zum Thema „Gehirn, Psyche und Gesellschaft im neuen Millennium“ werden Autoren bekannter neurowissenschaftlicher Bücher ihre Gedanken und Meinungen den Zuhörern zur Diskussion stellen. An diesem sicher gehaltvollen und anregenden Abend werden Mitglieder der Dana Alliance aus Europa und den USA zu Wort kommen.

Das Forum in Brighton wird zweifellos zur Förderung der Hirnforschung beitragen,

dies zu einer Zeit, da Hirnkrankheiten wie eine Zeitbombe eine zunehmend älter werdende Bevölkerung bedrohen. So leiden etwa allein in Grossbritannien 1 Prozent der über 65jährigen an Parkinson und 8 Prozent an Alzheimer Demenz. Aber nicht nur ältere Menschen sind betroffen. Man schätzt, dass eine Million Kinder an psychischen Störungen leiden und mehr als 200000 Personen ernsthafte Lernstörungen aufweisen.

Die Neurowissenschaft steht somit weltweit immensen Problemen gegenüber und deshalb ist ein grosser wissenschaftlicher Kongress wie das Europäische Forum der Neurowissenschaft, welches die besten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler anzieht, von so grosser Bedeutung. Die Grundlagen des gesunden Gehirns und seiner Funktionen zu erforschen, Ursachen von Hirnkrankheiten zu entdecken sowie neue Möglichkeiten der Diagnose, Behandlung und Prävention zu entwickeln, sind Unterfangen, die noch nie wichtiger und verheissungsvoller waren als heute.

Von **Elaine Snell**, EDAB, London

Editorial Board:
Pierre J. Magistretti, *Chairman*,
Colin Blakemore, *Leslie Iversen*,
Wolf Singer, *Piergiorgio Strata*,
Jacques Glowinski, *Norbert Herschko*
 Production Manager:
Béatrice Roth
 Contributing Editor:
Elaine Snell



**The
 European
 Dana Alliance
 for the Brain**

Chairman
David Mahoney

Vice Chairmen
Colin Blakemore,
PhD, ScD, FRS
W. Maxwell Cowan,
BM, BCh, DPhil, FRS

Chief Executive
Colin Blakemore,
PhD, ScD, FRS

Executive Committee
Alain Berthoz, *Dr ès Sci, Dr Ing*
Albert Gjedde, *Dr Med*
Malgorzata Kossut, *MSc, PhD*
Pierre J. Magistretti, *MD, PhD*
Richard Morris, *DPhil, FRSE, FRS*
Wolf Singer, *MD, PhD*
Piergiorgio Strata, *MD*

**Dana Alliance
 for Brain Initiatives - US**

Executive Director
Barbara E. Gill

European Dana Alliance for the Brain Limited
 Registered Office: 165 Queen Victoria Street,
 London EC4V 4DD
 Registered in England: 3532108