

GESPERRT BIS 9. März 2015, 14.00 MEZ

Weltweit höchstdotierter Preis für Hirnforschung geht an Erfinder und Entwickler einer revolutionären Mikroskopietechnik

Die wichtigsten Hirnforschung Preis der Welt– [The Brain Prize](#) – werden vier Hirnforscher für die Erfindung, Entwicklung und Anwendung der revolutionären Technik der Zwei-Photonen-Mikroskopie ausgezeichnet.

Kopenhagen, 9. März 2015 Der mit 1 Million Euro Preisgeld höchstdotierte Forschungspreis für Neurowissenschaften, [The Brain Prize](#), ist an vier Wissenschaftler verliehen worden – **Winfried Denk** und **Arthur Konnerth (Deutschland)** sowie **Karel Svoboda** und **David Tank (USA)** –, die mit der Erfindung und Entwicklung der Zwei-Photonen-Mikroskopie ein bahnbrechendes Instrument für die Hirnforschung geschaffen haben.

Die Zwei-Photonen-Mikroskopie ist eine von wenigen Techniken, die in den letzten 15 Jahren die Möglichkeiten zur Untersuchung des Gehirns entscheidend verändert haben. Sie verbindet modernste Verfahren aus Physik und Biologie und ermöglicht es den Forschern, die kleinsten Strukturen des Gehirns in Echtzeit zu beobachten.

Mit dieser revolutionären Technik können Wissenschaftler nun mit hoher Präzision die Aktivität einzelner Nervenzellen und insbesondere die Kommunikation der vernetzten Nervenzellen untereinander studieren. Das stellt einen gigantischen Fortschritt bei der Erforschung der physischen Abläufe im menschlichen Gehirn dar und erweitert in großem Maße das Verständnis davon, wie die Netzwerke des Gehirns Informationen verarbeiten. Darüber hinaus konnten die Forscher nachverfolgen, wie die Verbindungen zwischen den Nervenzellen im heranwachsenden Gehirn entstehen.

Dank der neuen Technik konnten auch Signalwege identifiziert werden, die die Kommunikation zwischen den Nervenzellen steuern und die Grundlage für das Gedächtnis bilden, und es konnte die Nervenzellaktivität in den neuronalen Netzwerken beobachtet werden, die für das Seh- und Hörvermögen sowie für die Bewegung zuständig sind.

Professor Povl Krogsgaard-Larsen, Vorsitzender der *Grete Lundbeck European Brain Research Foundation*, die den Preis vergibt, sagt dazu:

„Dank dieser vier Wissenschaftler sind wir heute in der Lage, die Entwicklung des gesunden Gehirns zu untersuchen, und können dann versuchen zu verstehen, was passiert, wenn zerstörerische Krankheiten wie Alzheimer oder andere Formen von Demenz auftreten. Nicht zuletzt können wir visualisieren, wie sich adaptive Verhaltensänderungen auf die Nervenzellen lebender Tiere auswirken.“

Winfried Denk war die treibende Kraft hinter der Erfindung der Zwei-Photonen-Mikroskopie. Gemeinsam mit David Tank und Karel Svoboda setzte er die Technik als innovatives Instrument ein, um die Aktivität in den sogenannten dendritischen Dornen zu beobachten, die eine zentrale Rolle in der

GESPERRT BIS 9. März 2015, 14.00 MEZ

neuronalen Signalübermittlung spielen. Hierauf aufbauend betrachtete Arthur Konnerth die Aktivität in Tausenden synaptischen Verbindungen simultan im lebenden Tier, und Karel Svoboda nutzte die Zwei-Photonen-Mikroskopie, um die Veränderungen zu kartieren, die im Netzwerk des Gehirns ablaufen, wenn ein Tier eine neue Fertigkeit erlernt.

Die Zwei-Photonen-Mikroskopie war seit ihrer Erfindung im Jahr 1990 bereits Gegenstand von über 10.000 Forschungsartikeln nicht nur im Bereich der Hirnforschung, sondern auch auf anderen Gebieten der Physiologie, Embryologie und des Tissue Engineering.

Professor Maiken Nedergaard von der *University of Rochester Medical School in New York* berichtet:

„Traditionell wurden in der Hirnforschung elektrische Messungen verwendet, um die Aktivität von Neuronen zu untersuchen. Die Zwei-Photonen-Mikroskopie hat die Gehirnforschung revolutioniert, denn sie hat es möglich gemacht, die Aktivität in einzelnen Teilen eines Neurons sowie die Kommunikation zwischen mehreren Tausend Neuronen am lebenden, sich verhaltenden Tier zu erfassen.“

Über die Zwei-Photonen-Mikroskopie

Die Zwei-Photonen-Mikroskopie basiert auf einer Weiterentwicklung der Fluoreszenzmikroskopie. Bei der Fluoreszenzmikroskopie werden einzelne Zellbestandteile gezielt mit speziellen Molekülen markiert, die leuchten (fluoreszieren), wenn sie mit Licht einer bestimmten Wellenlänge bestrahlt werden, in der Regel UV-Licht. Das Mikroskop erfasst dann das emittierte Fluoreszenz-Licht. UV-Licht neigt jedoch aufgrund der geringen Wellenlänge und hohen Energie dazu, sich im Gewebe auszubreiten und größere Bereiche zum Fluoreszieren zu bringen, sodass es schwierig wird, gezielt eine bestimmte Zelle oder Zellkomponente zu betrachten. Hinzu kommt, dass UV-Strahlen nicht tief in das Gewebe eindringen und aufgrund ihrer hohen Energie die fluoreszierenden Moleküle rasch erschöpft sind.

Bei der Zwei-Photonen-Mikroskopie wird die Bestrahlung mit gepulsten Infrarotlasern ausschließlich auf den Zielbereich fokussiert, woraufhin auch nur dieser Licht emittiert. „Man kann sich den Unterschied so vorstellen, wie wenn ein Spielfilm bei Tageslicht oder im abgedunkelten Saal gezeigt wird: Ohne das unerwünschte Licht sieht man das, was man sehen will, viel besser“, erklärt Maiken Nedergaard.

Das Zwei-Photonen-Prinzip ermöglicht den Einsatz von langwelligem Infrarotlicht mit niedriger Energie. Unter normalen Umständen ist ein Photon Infrarotlicht nicht ausreichend, um Fluoreszenz zu erzeugen. Mit dem gepulsten Laser lässt sich jedoch eine große Lichtmenge auf einen spezifischen Punkt abgeben. Intermittierend treffen zwei Photone auf ein fluoreszierendes Molekül, was ausreicht, um es zum Leuchten zu bringen. Das Infrarotlicht bewirkt im Gegensatz zur konventionellen Fluoreszenzmikroskopie nicht die Erschöpfung der Fluoreszenzmoleküle. Zugleich kann Infrarotlicht erheblich tiefer ins Gewebe eindringen, und darin liegt der Hauptvorteil der neuen Technik: Erstmals können wir echte Veränderungen im Innern eines lebenden, aktiven Gehirns bis zu einer Tiefe von Hunderten Mikrometern unterhalb der Gehirnoberfläche beobachten (zum Vergleich: ein menschliches Haar ist ca. 90 Mikrometer dick).

[GESPERRT BIS 9. März 2015, 14.00 MEZ](#)

Die vier Wissenschaftler teilen sich den mit 1 Million Euro dotierten Preis, der ihnen bei einem Festakt am 7. Mai in Kopenhagen von Seiner Königlichen Hoheit Kronprinz Frederik von Dänemark übergeben wird.

ENDE

Hinweise an die Redaktion

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Tom Parkhill, Brain Prize Press Officer: tom@parkhill.it, Tel.: +39 349 238 8191

Weitere Informationen sind auch auf der Website des „Brain Prize“ verfügbar:

http://www.thebrainprize.org/flx/press_lounge/

Diese Website ist passwortgeschützt und wird erst nach Ablauf der Sperrfrist freigeschaltet. Benutzer und Passwort, das nur Journalisten zur Verfügung gestellt wird, lautet:

- **Benutzer: TBP**
- **Passwort: TBP2015**
- Profile und Fotos der Preisträger
- Mit Zwei-Photonen-Mikroskopie erzeugte Bilder
- Mit Zwei-Photonen-Mikroskopie erzeugtes Videomaterial

KONTAKTANGABEN

Hier finden Sie die Kontaktdaten und Profile der einzelnen Preisträger:

- **David Tank** (Princeton University, New Jersey, USA) – Profil: <http://molbio.princeton.edu/faculty/molbio-faculty/136-tank> Pressekontakt: Morgan Kelly, Princeton Neuroscience Institute, mgnkelly@Princeton.EDU
- **Winfried Denk** (Max-Planck-Institut für Neurobiologie, München) – Profil: <https://www.neuro.mpg.de/denk/de> Pressekontakt: Stephanie Merker, merker@neuro.mpg.de
- **Karel Svoboda** (Howard Hughes Medical Institute, Maryland, USA) – Profil: <http://www.hhmi.org/scientists/karel-svoboda> Pressekontakt: Jim Keeley, keeleyj@hhmi.org
- **Arthur Konnerth** (Technische Universität München) – Profil: <http://www.ifn.me.tum.de/new/konnerth.php> Pressekontakt: Patrick Regan patrick.regan@tum.de

[GESPERRT BIS 9. März 2015, 14.00 MEZ](#)

Professor Maiken Nedergaard (University of Rochester, New York, USA) – E-Mail:
nedergaard@sund.ku.dk

Hintergrundinformationen

- Der mit 1 Million Euro dotierte Forschungspreis „Brain Prize“ wird von der unabhängigen, gemeinnützigen Stiftung *Grete Lundbeck European Brain Research Foundation* vergeben.
- 2015 wird der Preis im fünften Jahr in Folge verliehen. Dieses Jahr erfolgt die Auszeichnung für *„die Erfindung, Ausarbeitung und Anwendung der Zwei-Photonen-Mikroskopie zur Gewinnung von detailreichen, dynamischen Bildern von der Aktivität in einzelnen Nervenzellen, Dendriten und Synapsen, was einen grundlegenden Wandel in der Untersuchung der Entwicklung, Plastizität und funktionellen Verschaltung des Gehirns bedeutet“*.
- Der „Brain Prize“ ist ein personengebundener Preis, der an Wissenschaftler verliehen wird, die sich durch außergewöhnliche Beiträge zur europäischen Hirnforschung verdient gemacht haben. Die Preisträger des „Brain Prize“ werden sich im Laufe des Jahres 2015 an einer Reihe populärwissenschaftlicher Aktivitäten in Dänemark beteiligen.
- Überreicht wird der Preis von Seiner Königlichen Hoheit, Kronprinz Frederik von Dänemark, am 7. Mai 2015 in Kopenhagen.

Weitere Informationen finden Sie auf der Website des „Brain Prize“: <http://www.thebrainprize.org/>