



## Tierversuche an Affen in der biomedizinischen Forschung



Die europäische Federation of European Neuroscience Societies (FENS) und die US-amerikanische Society for Neuroscience (SfN) positionieren sich zum Thema Tierversuche mit nicht-humanen Primaten (Affen) und formulieren eine gemeinsame Stellungnahme zur Bedeutung dieser Versuche in der biomedizinischen Forschung. Nachdem im Laufe dieses Jahres mehrfach kontrovers darüber in den Medien berichtet wurde und Neurowissenschaftler, die solche Versuche durchführen, diffamiert worden waren, haben FENS und SfN nun mit einer Stellungnahme reagiert, in der ein sachlicher und demokratischer Umgang mit diesem Thema gefordert wird:

**„Gemeinsame Stellungnahme der Federation of European Neuroscience Societies (FENS) und der US-amerikanischen Society for Neuroscience (SfN) zur Bedeutung nicht-humaner Primaten in der biomedizinischen Forschung“**

### Unser Standpunkt

Die europäische Federation of European Neuroscience Societies (FENS) und die US-amerikanische Society for Neuroscience (SfN) befürworten nachdrücklich den verantwortungsbewussten Einsatz von Tieren in der biomedizinischen Forschung. Nagetiere, Insekten, Fische und nicht-humane Primaten

(Affen) sowie auch andere Tiermodelle sind wichtig und unersetzlich für den wissenschaftlichen Fortschritt. Diese Forschung ist unverzichtbar: Sie hilft im Kampf gegen neurologische und psychiatrische Krankheiten, unter denen weltweit mehr als eine Milliarde Menschen leiden; und sie bringt auch Fortschritte in der Veterinärmedizin mit sich.

### Diffamierungen und Falschdarstellungen müssen aufhören

Wir verurteilen Vorgehensweisen wie zum Beispiel jene im Jahr 2014 gegen Nikos Logothetis. Nikos Logothetis ist Mitglied der beiden Gesellschaften FENS und SfN und Direktor am Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik in Tübingen. Im Jahr 2013 filmte ein Tierpfleger, der für sechs Monate am Institut gearbeitet hatte, dort heimlich Affen. Ein zehnminütiger Film, der den vermeintlichen Missbrauch von Affen zeigt, wurde im deutschen Fernsehen ausgestrahlt. Wir verurteilen jegliche Maßnahme, die die Methoden und den Nutzen der Forschung mit Tieren falsch darstellt. Eine unabhängige Untersuchung der Max-Planck-Gesellschaft hat inzwischen bestätigt, dass es am Institut keinerlei systematische Probleme im Umgang mit Tieren gab, also Tiere weder vernachlässigt oder missbräuchlich eingesetzt worden waren.

### Eine Herangehensweise auf der Grundlage von Tatsachen ist nötig

Forschung mithilfe von Tiermodellen war und ist die Grundlage für medizinischen Fortschritt. Medizinischer Fortschritt erhöht unsere Lebenswartung und ermöglicht es uns inzwischen, viele lebensbedrohliche Krankheiten zu überstehen oder Behinderungen zu mildern. Biomedizinische Forschung mit Tierversuchen hilft uns im Kampf gegen Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Infektionen (etwa mit Grippe-Viren, dem Immunschwäche-Virus HIV und ganz aktuell Ebola-Viren) sowie gegen neurologische und psychiatrische Erkrankungen wie Parkinson, Schlaganfall, Taubheit, Querschnittslähmung und Drogenabhängigkeit. Die Forschung mit nicht-humanen Primaten ist ein Eckpfeiler der Grundlagenforschung, weil diese Tiere dem Menschen physiologisch besonders ähneln.

So wurden zum Beispiel Dr. Mahlon R. DeLong und Dr. Alim-Louis Benabid 2014 mit dem renommierten Lasker-DeBakey-Preis für klinische medizinische Forschung ausgezeichnet. Beide haben eine Technik, die tiefe Hirnstimulation, entwickelt, um in nicht-menschlichen Primaten die Bedeutung der Basalganglien für die Bewegung zu erforschen. Diese Technik wird nun auch in der Parkinson-Behandlung eingesetzt und hat tausenden Parkinson-Patienten geholfen. Ebenso bahnbrechend war die Forschung von Nikos Logothetis mit nicht-humanen Primaten, die dazu beigetragen hat, die in vielen neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen betroffenen höheren Gehirnfunktionen besser zu verstehen. Zugleich wurde durch seine Forschung unser Wissen zu nicht-invasiven bildgebenden Verfahren vorangebracht, welche weltweit für die Diagnose neurologischer Erkrankungen sowie für die Erforschung der menschlichen Gehirnfunktionen genutzt werden.

### Forschung mit Tieren muss verantwortungsbewusst durchgeführt werden

Forschung, in der Tiere zum Einsatz kommen, muss sachgemäß und im Rahmen entsprechender Richtlinien erfolgen, um maximalen wissenschaftlichen Nutzen bei geringstmöglichem Leid für das Tier zu gewährleisten. Tierversuche müssen verantwortungsbewusst und ohne unnötige Qual

für die Tiere durchgeführt werden; Forscher müssen sich dazu sowohl an den höchsten wissenschaftlichen Standards als auch an den strengsten Regeln im Umgang mit Tieren orientieren. Bei unserem Streben nach wissenschaftlichem Fortschritt versuchen wir, wo immer dies wissenschaftlich zu rechtfertigen ist, Tierversuche durch Alternativen zu ersetzen und die Anzahl von Versuchstieren zu reduzieren. Außerdem verbessern wir das experimentelle Vorgehen kontinuierlich zum Wohl der Tiere.

### Forschung an Tieren unterliegt strengen Vorschriften

Ein jeder von uns betrachtet die Errungenschaften der modernen Medizin als selbstverständlich. Radikale Organisationen, die jegliche Tierversuche ablehnen, ignorieren indessen die Tatsache, dass moderne, demokratische Gesellschaften, die sich an Wissen und Wissenschaft orientieren, stringente und weitreichende Gesetze und Vorschriften entwickelt haben, Tiere in der Forschung zu schützen. Diese Tierschutzregeln reflektieren den demokratischen Konsens, der befürwortet, den als notwendig erachteten biomedizinischen Fortschritt mit dem Wohlergehen der Versuchstiere zu vereinbaren. Dazu gehört die Bedingung,

dass ein Tierversuch nur dann durchgeführt wird, wenn er nicht durch eine alternative Methode ersetzt werden kann; außerdem überwachen Behörden die Durchführung von Tierversuchen und die durchführenden Einrichtungen. Darüber hinaus haben Fachgesellschaften und Organisationen zur Forschungsförderung hochselektive Auswahlverfahren entwickelt, um nur die besten und aussichtsreichsten Forschungsvorhaben zu finanzieren.

### Ein faktenbasierter öffentlicher Diskurs ist nötig

Demokratisch geführte Diskussionen haben zu nationalen und internationalen rechtlichen Rahmenbedingungen für die Durchführung von Forschung geführt und sollten auch weiterhin die Grundlage für alle Entwicklungen in diesem Bereich sein. Wir unterstützen Redefreiheit und friedliche Meinungsäusserungen. Wir nehmen es nicht hin, dass Forscher und deren Familien oder auch Unternehmen und Gemeinden von radikalen Tierschutzorganisationen diffamiert, bedroht und eingeschüchert und damit in ihrem Streben nach einer Verbesserung der öffentlichen Gesundheit, nach dem Verständnis von Erkrankungen und nach wissenschaftlichem Fortschritt behindert werden.

Die wissenschaftliche Gemeinschaft setzt sich für demokratisch geführte Diskussionen und Dialoge ein. Sie will das Bewusstsein der Öffentlichkeit schärfen, Informationen über die Methoden verantwortungsbewusster Forschung mit Tieren und deren historische Bedeutung verbreiten und über die unverzichtbare Rolle moderner Tierversuchsforschung für den wissenschaftlichen und medizinischen Fortschritt aufklären. Wir möchten die Öffentlichkeit, die Medien und die Politiker ermutigen, die Sensationshascherei von radikalen Organisationen kritisch zu durchleuchten und sich eine differenzierte, faktenbasierte Meinung darüber zu bilden, wie sowohl Tierschutz als auch biomedizinischer Fortschritt vorangebracht werden können.“

Die englische Originalversion ist unter [www.fens.org/About-Neuroscience/News/2014/10/FENS-SfN-JOINT-STATEMENT/](http://www.fens.org/About-Neuroscience/News/2014/10/FENS-SfN-JOINT-STATEMENT/) zu finden.

Zudem erschien im Online-Feuilleton der Frankfurter Allgemeinen Zeitung (FAZ) am 22. Oktober 2014 ein Gastbeitrag zum Thema Tierversuche von Gerhard Heldmaier und Stefan Treue mit dem Titel „Das muss uns die Gesundheit des Menschen wert sein“.

Link: [www.faz.net/aktuell/feuilleton/forschung-und-lehre/warum-tierversuche-unverzichtbar-sind-13220336.html](http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/forschung-und-lehre/warum-tierversuche-unverzichtbar-sind-13220336.html)

## Aufruf zur Antragstellung im Schwerpunktprogramm „Hören“ und erste Nachwuchsakademie „Neurosensorik“

### Aufruf der DFG zur zweiten Förderperiode des SPP „Hören“

Der Senat der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) hatte im April 2012 ein Schwerpunktprogramm zum Thema „Ultrafast and Temporally Precise Information Processing: Normal and Dysfunctional Hearing“ (SPP 1608) für eine Laufzeit von sechs Jahren eingerichtet. Nun wird zur Antragstellung für die zweite Förderperiode mit einer Dauer von drei Jahren aufgerufen.

Das Programm zielt darauf ab, Substrate im peripheren und zentralen Hörsystem zu identifizieren, die eine präzise Informationsverarbeitung im Bereich von Millisekunden und darunter ermöglichen.

Fehlt auch nur ein einziges Substrat oder arbeitet es fehlerhaft, egal an welcher Stelle, ist der Hörvorgang gestört und die Entwicklung des gesamten Hörgans beeinträchtigt oder gar unmöglich. Ziel des Schwerpunktprogramms ist die Erforschung des normalen und gestörten Hörens. Das Programm soll Grundlagenforschung und die Erforschung von Krankheiten verbinden. Forschungsgegenstand sollen das Innenohr, der Hörnerv oder der auditorische Hirnstamm sowie das Mittelhirn sein. Physiologische, biophysikalische, histologische, morphologische, genetische oder verhaltensorientierte Herangehensweisen sollten fachübergreifend zum Einsatz kommen.

Anträge müssen bis zum 4. Februar 2015 über das elektronische DFG-Portal „elan“ eingereicht werden.

Auskünfte zu wissenschaftlichen Fragen erteilen die Koordinatoren des Programms:

*Prof. Dr. Jutta Engel, Saarland University, Homburg, [jutta.engel@mx.uni-saarland.de](mailto:jutta.engel@mx.uni-saarland.de)*

*Prof. Dr. Eckhard Friauf, TU Kaiserslautern, [eckhard.friauf@biologie.uni-kl.de](mailto:eckhard.friauf@biologie.uni-kl.de)*

Für Fragen zur Antragstellung steht bei der DFG zur Verfügung:

*Dr. Christoph Limbach, DFG*

*Tel.: +49 228 885 2895*

*[christoph.limbach@dfg.de](mailto:christoph.limbach@dfg.de)*

*Website des SP 1608: [www.pp1608.com](http://www.pp1608.com)*



Ausschreibung der zweiten Förderperiode: [http://www.dfg.de/foerderung/info\\_wissenschaft/info\\_wissenschaft\\_14\\_63/index.html](http://www.dfg.de/foerderung/info_wissenschaft/info_wissenschaft_14_63/index.html)

### DFG startet erste Nachwuchsakademie im Bereich Neurosensorik

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) startet zur Thematik „Neurosensorik: Protektion – Regeneration – Restitution“ die erste Nachwuchsakademie in diesem Fachgebiet. Der Fokus der Initiative liegt auf neurodegenerativen Erkrankungen von Auge und Ohr.

Im Rahmen der ersten Nachwuchsakademie „Neurosensorik“ soll hervorragend qualifizierten jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Möglichkeit geboten werden, in diesem innovativen, interdisziplinären und organübergreifenden Feld ihre persönlichen Forschungsthemen zu entwickeln, mit beratender Unterstützung erfahrener Wissenschaftler ihr Forschungsvorhaben auszuarbeiten und für einen DFG-Erstantrag vorzubereiten.

Die Nachwuchsakademie Teil I findet vom 9. bis 13. März 2015 an der Universität Tübingen statt. Im Rahmen der

einwöchigen Nachwuchsakademie stellen die 20 ausgewählten Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler ihre Projektideen vor. Eine Gruppe von nationalen und internationalen Experten hält Vorträge und steht in Arbeitskreisen zur Diskussion der Projektskizzen und für weiterführende Beratung zur Verfügung.

Im 2. Teil der Nachwuchsakademie wird den Teilnehmenden der ersten Phase angeboten, ihre selbstständig ausgearbeiteten Projektskizzen für eine erste Finanzierung bei der DFG als Sachbeihilfe einzureichen.

Antragsberechtigt ist promovierter wissenschaftlicher Nachwuchs aus den Ingenieur-, Natur- und Biowissenschaften (einschließlich Medizin und Pharmazie), dessen Promotion nicht länger als sechs Jahre zurückliegt, mit Erfahrung auf dem Gebiet der Hörforschung, Sehforschung, Ophthalmologie, HNO-Heilkunde, Neurowissenschaften, Biochemie, Pharmakologie, Medizintechnik oder Mikrochirurgie, aber ohne bisherige Erfahrung in der Drittmittelinwerbung.

Bewerbungsschluss ist der **30. November 2014 (17 Uhr)**.

*Fachliche Fragen beantwortet der Leiter der Nachwuchsakademie:*

**Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult. Eberhart Zrenner**, Universität Tübingen  
Tel.: +49 7071 29-84786  
E-Mail: [ezrenner@uni-tuebingen.de](mailto:ezrenner@uni-tuebingen.de)

*Bei organisatorischen Fragen wenden Sie sich bitte an:*

**Dr. Michaela Bitzer**, Universität Tübingen  
Tel.: +49 7071 29-87099  
E-Mail: [michaela.bitzer@klinikum.uni-tuebingen.de](mailto:michaela.bitzer@klinikum.uni-tuebingen.de)

*Ansprechpartnerin in der DFG-Geschäftsstelle:*

**Dr. Britta Mäde**  
Tel.: +49 228 885-2453  
E-Mail: [britta.maedge@dfg.de](mailto:britta.maedge@dfg.de)

Weitere Informationen sind auf der Website der Nachwuchsakademie „Neurosensorik“ zu finden unter: <http://www.neurosensorik.de/> und bei der DFG: [http://www.dfg.de/foerderung/info\\_wissenschaft/ausschreibungen/info\\_wissenschaft\\_14\\_60/index.html](http://www.dfg.de/foerderung/info_wissenschaft/ausschreibungen/info_wissenschaft_14_60/index.html)

## Kognitive Kartographie: Die Neurophysiologen John O'Keefe, May-Britt Moser und Edvard Moser erhalten den Nobel-Preis für Physiologie oder Medizin 2014

Michael Brecht

Der Wendepunkt in der Gedächtnisforschung war der letzte Dienstag im August 1953. An diesen Tag entfernte der Neurochirurg Scoville beidseitig Schläfenlappen und Hippocampi seines Patienten Henry Gustav Molaison, später bekannt unter den Initialen H.M. Der Eingriff, der durchgeführt wurde, um eine anderweitig unheilbare Epilepsie zu therapieren, verringerte erfolgreich die Anfallsneigung des Patienten, hatte aber gravierende Nebenwirkungen. H.M. war nicht mehr in der Lage, neue Erinnerungen zu bilden (Scoville und Milner 1957). Die Befunde zeigten, dass der Hippocampus eine Schlüsselrolle in der Gedächtnisbil-

dung spielt, aber es war nicht klar, wie hippocampale Schaltkreise diese Funktion erfüllen.

Um diese Frage zu beantworten, wurden zunächst Ableitungen an Affen und Ratten durchgeführt, die auf verschiedene Gedächtnisaufgaben trainiert wurden, aber in diesen Versuchen konnten keine systematischen Antwortmuster hippocampaler Nervenzellen identifiziert werden. Der Durchbruch im Verständnis zellulärer hippocampaler Aktivität kam erst, als John O'Keefe einen neuen neuroethologisch motivierten Untersuchungsansatz erarbeitete. Anstatt seine Experimentaltiere zu trainieren und den üblichen Aufgabenstellungen

auszusetzen, ließ er seine Ratten sich frei bewegen und hoffte, beim gleichzeitigen Registrieren zellulärer Aktivität im Hippocampus ein Korrelat räumlicher Aktivität zu identifizieren.

Schon nach wenigen so untersuchten hippocampalen Zellen entdeckte O'Keefe, was wir heute als fundamentale Antworteigenschaft von Zellen im dorsalen Hippocampus kennen: Die Zellen antworten als Funktion des Aufenthaltsorts des Tieres und werden seither als Orts- oder Platzzellen, engl. *placecells* bezeichnet (O'Keefe und Dostrovsky 1971). Ausgehend von dem Ortszellenergebnis entwickelte O'Keefe zusammen mit seinem Kollegen Nadel eine bahnbrechende Hypothese zur Funktion des Hippocampus (O'Keefe und Nadel 1978). Gemäß der Theorie von O'Keefe und Nadel bildet der Hippocampus eine ‚kognitive Karte‘, eine mentale zweidimensionale Repräsentation des Raumes, in der das Gehirn Erfahrungen und Erinnerungen organisiert. Die Hypothese einer kognitiven Karte hat sich in den darauf folgenden Jahren als wegweisend für immer neue Entdeckungen erwiesen, ein einzigartiger Umstand in der Neurophysiologie, in der wichtige Befunde fast nie vorausgesagt werden.

Ein Ergebnis, das der ‚cognitive map theory‘ folgte, war die Entdeckung von Kopfrichtungszellen durch Taube, Muller und Ranck (1990). Diese Neurone, deren Feuerrate als Funktion der Kopfrichtung variiert, wirken in vielerlei Hinsicht wie der Kompass zu der O’Keefe-schen Karte. Ein weiteres bemerkenswertes Resultat aus dieser Forschung war die Reaktivierung von Sequenzen von Ortszellaktivität im Schlaf, das sogenannte *hippocampal replay* (Wilson und McNaughton 1994). Diese Befunde überzeugten die Wissenschaftsgemeinde, dass die Untersuchung hippocampaler Aktivität den Weg zum Verständnis der Gedächtnisbildung ebnet.

Die komplexe Phänomenologie von Ortszellantworten überdeckte viele Jahre die Frage, wie Ortszellantworten eigentlich zustande kommen. An dieser Problematik setzen die Arbeiten von May-Britt und Edvard Moser an. In einer ersten Serie von Studien zeigten sie, dass der dorsale Teil des Rattenhippocampus sowohl notwendig als auch hinreichend für räumliche Orientierung ist. In den darauf folgenden Jahren untersuchte das Moser-Labor dann sehr systematisch den entorhinalen Kortex, eine zentrale Eingangsstruktur zum Hippocampus. Ihre Arbeiten bestätigten zunächst frühere Beobachtungen (Quirk et al. 1992), dass viele entorhinale Zellen in räumlichen Mustern antworten (Fyhn et al. 2004). Nach Hinweisen des Anatomen Menno Witter konzentrierten sie ihre Messungen zellulärer Aktivität auf den dorsalen entorhinalen Kortex, dem Teil des entorhinalen Kortex, der zum dorsalen Hippocampus projiziert, wo Ortszellen zuerst beschrieben wurden.

In diesen Ableitungen vom dorsalen medialen entorhinalen Kortex gelang Torkel Hafting, Marianne Fyhn und ihren Kollegen im Moser-Labor eine frappe Entdeckung (Hafting et al. 2005). Sie beobachteten Gitterzellen (engl. *grid-cells*), die in einem hexagonalen Muster im Raum feuerten. Aus mehreren Gründen war die Entdeckung der Gitterzellen ein bahnbrechendes Ergebnis: (i) Die Feuermuster der Gitterzellen sehen aus, wie ein Koordinatensystem ähnlich den Gitterlinien auf Stadtplänen. (ii) Durch die strenge Hexagonalität der Gitterzellfeuermuster wurde vollständig klar, dass räumliche Feuermuster als Konstruktion des Gehirns entstehen können, da man diese Muster in allen Ratten findet, d.h. ohne irgendwelche Erfahrung mit hexagonalen räumlichen Mustern in der Umwelt. (iii) Die Entdeckung der Gitterzellen löste eine Lawine von Arbeiten zum entorhinalen Kortex aus, so wurden z.B. in der gleichen Hirnregion



**Edvard I. Moser (PhD), May-Britt Moser, PhD und John O’Keefe (PhD)**

später Zellen gefunden, die nur entlang der Wände von Räumen aktiv sind, die Grenz-zellen (engl. *bordercells*).

Die Arbeiten von John O’Keefe, May-Britt und Edvard Moser haben unser Verständnis von räumlicher Kognition revolutioniert. Ähnlich den Arbeiten von Hubel und Wiesel zur visuellen Informationsverarbeitung haben sie die Untersuchung des räumlichen Gedächtnis aus dem ‚Ungefähren‘ herausgeführt und auf den festen Boden der zellulären Neurobiologie gestellt. Die unerwartet elaborierten, abstrakten und zugleich intuitiv verständlichen Feuermuster von Orts- und Gitterzellen zeigen, dass kognitive Karten als Konstruktion des Gehirns entstehen. Die Auszeichnung dieser Arbeiten mit dem Nobelpreis für Physiologie oder Medizin ist eine große Ermutigung für die neurobiologische Grundlagenforschung.

#### Literatur

- Hafting, T., Fyhn, M., Molden, S., Moser, M.-B. und Moser, E.I. (2005): Microstructure of a spatialmap in the entorhinal cortex. *Nature* 436: 801-806.
- O’Keefe, J. und Nadel, L. (1978): *The hippocampus as a cognitive map*. Oxford University Press.

O’Keefe, J. und Dostrovsky, J. (1971): The hippocampus as a spatial map. Preliminary evidence from unit activity in the freely-moving rat. *Brain Res.* 34: 171-175.

Quirk, G.J., Muller, R.U., Kubie, J.L. und Ranck, J.B. Jr. (1992): The positional firing properties of medial entorhinal neurons: description and comparison with hippocampal place cells. *J Neurosci.* 12: 1945-63.

Scoville, W.B. und Milner, B. (1957): Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *J Neurol, Neurosurg and Psych* 20 (1): 11-21.

Taube, J.S., Muller, R.U. und Ranck, J.B. Jr. (1990): Head-direction cells recorded from the postsubiculum in freely moving rats. I. Description and quantitative analysis. *J Neurosci.* 10: 420-35

Wilson, M.A. und McNaughton, B.L. (1994): Reactivation of hippocampal ensemble memories during sleep. *Science.* 265: 676-9.

#### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. Michael Brecht**  
Humboldt-Universität zu Berlin  
Bernstein Center for Computational Neuroscience  
Philippstr. 13 Haus 6, 10115 Berlin  
Tel.: +49 30 20936772  
Fax: +49 30 20936771  
E-Mail: michael.brecht@bccn-berlin.de

## Neurowissenschaften und Chirurgie: Über das Hirn des Chirurgen und sein Wachstum

Besprochen von Michael Synowitz, Charité – Universitätsmedizin Berlin, CVK, Klinik für Neurochirurgie, 13353 Berlin

In diesem Essay hinterfragt der Autor, Ernst Gemenjäger, seine eigene zurückliegende Tätigkeit als Chirurg, den Lernprozess während der Aus- und Weiterbildung und die Ausübung dieses (seines) ärztlichen

Berufes bis ins pensionsnahe Lebensalter unter Zuhilfenahme neurowissenschaftlicher Erkenntnisse. Erfahrungswerte wie „dass das Lernen durch Nachahmen erfolgt“ sind uns nicht nur für den Beruf des Chirurgen