

**FWF**

Der Wissenschaftsfonds.

[Home](#) [FWF Portrait](#) [News](#) [Public Relations](#) [Contact](#) [Gender Mainstreaming](#)**> Printed Matters****■ Press Releases**[> Archives](#)**> Events****> FWF Award for Science Communications****> FWF Coaching Workshops****> Mailinglists****> Project database****> Open Access Policy for FWF Projects****> PR Team****> Pictures****> Logos****> Links****Press Release****"Memory" in Neuronal Circuits**

**Neuronal reactions to visual sensations are more complex than previously thought. Nerve impulses generated in reaction to a visual stimulus create a spatio-temporal pattern that also contains information about a sensation that has occurred immediately beforehand. This very early creation of "memory" has taken experts by surprise, as it requires a revision of established beliefs about the processing of sensory stimuli. Now published in PLoS Biology, this study supported by the Austrian Science Fund FWF presents the first experimental evidence that our brain is able to "package" sequences of sensations together in spatio-temporal patterns of nerve stimuli.**

An external stimulus - such as a picture - is translated into just one single batch of nerve impulses. This is certainly a plausible theory and, until now, this linear relationship was considered the basic foundation for the analysis of neuronal information processing. More specifically, it was assumed that the neuronal reaction to a sensory stimulus contained information about that stimulus only, and no other. Consequently, in cases where several sensory stimuli occurred one after the other, it was believed that the information was integrated at a higher neuronal level. Doubt has now been cast on this established belief due to work carried out by a group of computer scientists and neuroscientists from Graz University of Technology, Austria and the Max Planck Institute for Brain Research in Frankfurt, Germany.

**Memorable Results**

"We have demonstrated that neuronal reactions to a visual stimulus can also contain information originating from a previous stimulus," explains Prof. Maass, Head of the Institute for Theoretical Computer Science at Graz University of Technology. He continues: "This simple form of memory occurs at a very early stage of information processing in the brain. Until now, it has in fact been assumed that the integration of information from consecutive stimuli occurs only later, i.e. at a higher neuronal level."

The data is the result of an ambitious experimental design, in which parallel live recordings of around 100 nerve cells in the visual cortex of mammals were evaluated directly on a computer. The interdisciplinary team consisting of Dr. Stefan Häusler, Prof. Maass and the Frankfurt-based neurophysiologists Dr. Danko Nikolic and Prof. Wolf Singer was particularly interested in establishing how the information is coded in "spikes", or brief increases in the electrical membrane potential of nerve cells. This was done using new methods of pattern recognition. During the experiment, it was essential to ensure the spikes of numerous nerve fibres were all measured at the same time, as this was the only way the relevant patterns could be uncovered. Precise analysis of the spikes of all 100 nerve fibres revealed that the "memory" was encoded in two different ways - in the number of spikes and in their temporal sequence.

**Download**

Schematic of experiment that demonstrates proposed "temporal packaging" of letters displayed to a neuron (shown on the right) is able to read brain activity.

**> Download**

Use of this content for purposes other than those intended by the Max-Planck Society is prohibited.

**How Does The Brain "Compute"?**

Referring to some of the other surprising results that emerged, Dr. Stefan Häusler says: "This data also shows that nerve reactions can last for several hundred milliseconds, even in the very first stage of processing in the brain. When you consider the speed of physiological processes in nerve cells, that's a pretty long time."

Overall, these results provide the first experimental evidence of the new "liquid computing" model for computing processes in the brain that has been developed by Prof. Maass and brain researchers. In contrast to the prevailing theoretical models, this model is based on the assumption that the "biological computer" does not process each and every piece of information separately within a set period of time (as on an assembly line). Instead, it processes them in small packages consisting of pieces of information from a number of time segments that overlap and merge. "Liquid computing" has already found support from many in the technological research sector. It has now been established that various liquids and solids - in which external influences also overlap and have a residual effect - can thus be used for processing information free of any fixed time cycle.

Original publication: Distributed Fading Memory for Stimulus Properties in the Primary Visual Cortex. D. Nikolic, S. Häusler, W. Singer, W. Maass, PLoS, Vol. 7, 12

**Scientific contact**

Prof. Wolfgang Maass  
Graz University of Technology  
Institute for Theoretical Computer Science  
T: +43 / 316 / 873 - 5811  
Private: +43/316/815830  
E: [maass@igi.tugraz.at](mailto:maass@igi.tugraz.at)

**Austrian Science Fund (FWF)**

Stefan Bernhardt  
Haus der Forschung  
Sensengasse 1  
1090 Vienna  
Austria  
T: +43 / 1 / 505 67 40 - 8111  
E: [stefan.bernhardt@fwf.ac.at](mailto:stefan.bernhardt@fwf.ac.at)

**Editor/publisher**

PR&D - Public Relations for Research & Education  
Campus Vienna Biocenter 2  
1030 Vienna  
Austria  
T: +43 / 1 / 505 70 44  
E: [contact@prd.at](mailto:contact@prd.at)  
W: <http://www.prd.at>

Vienna, 22.12.2009

[to the top](#)

> **Deutsch**

[Sitemap](#) [Acknowledgements](#) [Legal Advice](#) [Webmaster](#)

Austrian Science Fund (FWF)  
Haus der Forschung, Sensengasse 1, 1090 Vienna  
T +43-1-505 67 40 F +43-1-505 67 39  
[office@fwf.ac.at](mailto:office@fwf.ac.at) - [www.fwf.ac.at](http://www.fwf.ac.at)

Forschungsnacht  
2009

Wissen > Forschung



Wissensdossiers

DER STOFF, AUS DEM DER  
WOHLSTAND IST  
[zum Dossier](#)

Aktuell

KLUG DURCH HANDYSTRALHEN  
Positive Wirkung bei  
Alzheimer von Mäusen  
[zum Artikel](#)

GROSSE HITZE GEZIELT  
EINGESETZT  
Berliner Forscher nützen im  
Kampf gegen Krebs eine  
Thermotherapie mit  
Nanopartikeln  
[zum Artikel](#)

WURDE DER AFFE DURCH  
ENTDECKUNG DES KOCHENS  
ZUM NEUEN MENSCHEN?  
Vom Vorteil der Nahrung,  
die durch das Feuer ging:  
Mehr Energie für das  
Gehirn als evolutionärer  
Schritt  
[zum Artikel](#)

EVOLUTION RAST IMMER  
WEITER  
[zum Artikel](#)

AUF SUCHE NACH NEUEN  
ENZYMEN, DIE AUS DER  
KÄLTE KOMMEN  
[zum Artikel](#)

ZUM VERBRENNEN VIEL ZU  
SCHADE  
Als Rohstoff bietet Holz  
eine viel größere  
Anwendungspalette, wie  
Wissenschaftler  
herausgefunden haben  
[zum Artikel](#)

WINZIGE VERÄTZUNGEN  
MACHEN CHAMPAGNER ZUM  
GENUSS  
[zum Artikel](#)

DURCH DIE BRILLE DER  
VERGANGENHEIT  
[zum Artikel](#)

ATHEROSKLEROSE SCHON VOR  
3500 JAHREN  
[zum Artikel](#)

"ARDI" FÜHRT SPITZE DER  
TOP TEN AN  
4,4 Millionen Jahre altes  
Skelett von "Science" als  
wichtigste Entdeckung des

## Durch die Brille der Vergangenheit

■ Neuronale Schaltkreise komplexer als bisher vermutet.

**Graz.** Die optische Wahrnehmung wird nicht nur vom Objekt der Betrachtung bestimmt, sondern auch davon, was unmittelbar vorher angesehen wurde. Das Auge sieht daher stets durch die Brille der Vergangenheit, stellten Neurowissenschaftler und Informatiker um Wolfgang Maass von der TU Graz in einer vom FWF unterstützten Untersuchung fest. Die Arbeiten in Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Hirnforschung in Frankfurt wurden in "PLoS Biology" veröffentlicht.

Für die aufwendigen Experimente wurden 100 Nervenzellen des Sehentrums im Gehirn angezapft und die ankommenden Reize bei verschiedenen Situationen per Computer ausgewertet. Erfasst wurden die sogenannten Spikes, also die kurzfristigen Veränderungen des elektrischen Potenzials der Nervenzellen. Deren Analyse ergab ein räumlich-zeitliches Muster, das sowohl die Zahl der Spikes als auch deren zeitliche Abfolge enthielt.

Bisher gingen die Wissenschaftler davon aus, dass die neuronale Reaktion auf einen Sinnesreiz nur Informationen über genau diesen Reiz enthält und keine weiteren. Nun aber zeigte sich, dass jede Wahrnehmung gleichsam einen Nachhall erzeugt, wie Maass erklärte. Jedes wahrgenommene Bild wird tatsächlich von den unmittelbar zuvor gesehenen Eindrücken beeinflusst und enthält auch Informationen dieser Vergangenheit.

Die Auswertung der Daten zeigte auch, "dass die Nervenreaktion schon in der ersten Verarbeitungsstufe im Gehirn mehrere 100 Millisekunden andauern", so der Wissenschaftler. Insgesamt ergaben die Untersuchungen einen ersten experimentellen Beweis für das von Maass gemeinsam mit Hirnforschern erarbeitete neue Modell für Rechengvorgänge im Gehirn, dem "liquid computing model". Dieses geht im Gegensatz zu bisher vorherrschenden theoretischen Modellen davon aus, dass biologische Computer nicht jede Information für sich in einem festen Zeittakt bearbeiten, sondern in kleinen Paketen. Diese bestehen aus ineinander fließenden und sich überlagernden Informationen aus verschiedenen Zeitabschnitten.

Printausgabe vom Mittwoch, 23. Dezember 2009  
Online seit: Dienstag, 22. Dezember 2009 16:29:00

### Kommentar senden:

Name:

Mail:

Überschrift:

**THERME GEINBERG**  
*Zwischen Wien*

Die ganze  
Wellness Welt  
an einem  
Wochenende

derStandard.at › Wissenschaft › Mensch

---

## Neuronaler Nachhall beeinflusst optische Wahrnehmung

01. Jänner 2010, 13:06



Jedes wahrgenommenen Bild wird von den unmittelbar zuvor gesehenen Eindrücken beeinflusst und enthält auch Informationen dieser Vergangenheit.

### Laut TU-Studie haben Nervenzellen eine Art Erinnerungsvermögen, die das Gesehene beeinflusst

Graz/Wien - Die optische Säugetier- und damit auch menschliche Wahrnehmung wird nicht allein vom Objekt der Betrachtung bestimmt, sondern auch davon, was unmittelbar vorher angesehen wurde. Das Auge sieht daher sozusagen durch die Brille der unmittelbaren Vergangenheit, stellten Wissenschaftler um Wolfgang Maass von der Technischen Universität (TU) Graz in einem vom Wissenschaftsfonds FWF unterstützten Untersuchung fest.

Die Arbeiten der Informatiker und Neurowissenschaftler wurden in Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Hirnforschung in Frankfurt (Deutschland) durchgeführt

und in der Wissenschaftszeitschrift *PLoS Biology* veröffentlicht.

### "Live recording"

Für die Experimente wurden 100 Nervenzellen des Sehentrums im Gehirn angezapft und die ankommenden Reize bei verschiedenen Situationen per Computer ausgewertet. Erfasst wurden die sogenannten Spikes, also die kurzfristigen Veränderungen des elektrischen Potentials der Nervenzellen. Insgesamt ergibt sich aus den 100 Nervenzellen ein räumlich-zeitliches Muster der Aktivitäten, quasi als "live recording". Das Muster enthält sowohl die Zahl der Spikes als auch deren zeitliche Abfolge.

Bisher gingen die Wissenschaftler davon aus, dass die neuronale Reaktion auf einen Sinnesreiz nur Informationen über genau diesen Reiz enthält und keine weiteren. Die durch die TU-Wissenschaftler durchgeführten Auswertungen der Versuche zeigte allerdings, dass jede Wahrnehmung gleichsam einen Nachhall erzeugt, erklärte Maass. Jedes wahrgenommenen Bild wird tatsächlich von den unmittelbar zuvor gesehenen Eindrücken beeinflusst und enthält auch Informationen dieser Vergangenheit.

### Lange Verarbeitungszeit

Die Auswertung der Daten zeigte aber auch, "dass die Nervenreaktion schon in der ersten Verarbeitungsstufe im Gehirn mehrere 100 Millisekunden andauern", so der Wissenschaftler. Das sei vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit von physiologischen Vorgängen in Nervenzellen "ausgesprochen lang".

Insgesamt ergeben die Untersuchungen einen ersten experimentellen Beweis für das von Maass gemeinsam mit Hirnforschern erarbeitete neue Modell für Rechengvorgänge im Gehirn, dem "liquid computing model". Dieses geht im Gegensatz zu bisher vorherrschenden theoretischen Modellen davon aus, dass biologische Computer nicht jede Information für sich in einem festen Zeittakt bearbeiten, also wie an einem Fließband, sondern in kleinen Paketen. Diese bestehen aus ineinander fließenden und sich überlagernden Informationen aus verschiedenen Zeitabschnitten. (red/APA)

---

### Abstract

PLoS Biology: Distributed Fading Memory for Stimulus Properties in the Primary Visual Cortex

---

© derStandard.at GmbH 2010 -

Alle Rechte vorbehalten. Nutzung ausschließlich für den privaten Eigenbedarf.  
Eine Weiterverwendung und Reproduktion über den persönlichen Gebrauch hinaus ist nicht gestattet.



Bücher



Bildungsfutter und 1

scinexx

Das Wissensmagazin



Donnerstag, 07.01.2010

RSS PDA Sitemap Meinung Kontakt Impressum

- Home
- Geowissen
- Biowissen
- Medizin
- Energie
- Technik
- Kosmos
- in den Schlagzeilen
- Dossiers
- Earthview
- TV-Programm
- Galerie
- Bücher und Medien
- Lernwelten
- Termine
- Links
- Presseportal
- GeoUnion
- GFZ Potsdam
- Partner

**Erinnerung beginnt früher als gedacht**  
**Bisherige Vorstellungen über die Verarbeitung von Sinnesreizen müssen modifiziert werden**

Neuronale Reaktionen auf optische Sinnesindrücke sind komplexer als bisher angenommen. Nervenimpulse, die in Reaktion auf einen optischen Reiz entstehen, bilden raumzeitliche Muster, die auch Informationen über einen unmittelbar vorangegangenen Sinnesindruck beinhalten. Diese sehr frühzeitige Entstehung von Erinnerung überrascht die Forscher, da bisherige Dogmen über die Verarbeitung von Sinnesreizen nun modifiziert werden müssen.

Die jetzt in „PloS Biology“ vorgestellte Studie eines internationalen Wissenschaftlerteams stellt einen ersten experimentellen Nachweis für die Fähigkeit unseres Gehirns dar, zeitlich aufeinanderfolgende Sinnesindrücke gemeinsam in raum-zeitlichen Mustern von Nervenreizen zu „verpacken“.



Forschungslandschaft Gehirn © Hemera

**Dogma gerät ins Wanken**

Ein externer Stimulus, also zum Beispiel ein Bild, das man sieht, wird in eine - und nur in eine - Abfolge von Nervenimpulsen umgesetzt. Das klingt plausibel. Diese lineare Beziehung galt bisher als Grundlage für die Analyse von neuronaler Informationsverarbeitung. Konkreter gesagt nahm man an, dass die neuronale Reaktion auf einen Sinnesreiz nur Informationen über genau diesen Reiz enthält und keine weitere.

Folgen mehrere Sinnesreize aufeinander, erfolgt die Integration der Information auf höherer neuronaler Ebene. Dass dieses Dogma nun wankt, ist einer Gruppe von Informatikern und Neurowissenschaftlern der Technischen Universität (TU) Graz und des Frankfurter Max-Planck-Instituts für Hirnforschung zu verdanken.

**Erinnerungswürdige Ergebnisse**

„Wir konnten zeigen, dass neuronale Reaktionen auf einen visuellen Reiz auch Informationen beinhalten können, die von einem vorhergehenden Reiz stammen“, erläutert Professor Wolfgang Maass, Leiter des Instituts für Grundlagen der Informationsverarbeitung der TU Graz, und fährt fort: „Das ist eine simple Form von Erinnerung zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Informationsverarbeitung in unserem Gehirn. Tatsächlich wurde bisher angenommen, dass die Integration von Information aus aufeinanderfolgenden Reizen erst später, das heißt auf einer höheren neuronalen Ebene, erfolgt.“

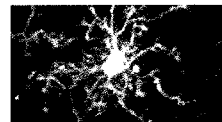
Die Daten sind das Ergebnis eines anspruchsvollen experimentellen Designs. Bei diesem wurden parallele „live recordings“ von rund 100 Nervenzellen des Visuellen Cortex von Säugetieren direkt am Computer ausgewertet. Besonders interessierte das interdisziplinäre Team bestehend aus Stefan Häusser, Maass und den Frankfurter Hirnforschern Danko Nikolic und Professor Wolf Singer, wie die Information in den so genannten „Spikes“ - also kurzfristigen Anstiegen des elektrischen Membranpotenzials von Nervenzellen - kodiert wird. Dazu wurden neue Methoden der automatischen Mustererkennung verwendet.

Wesentlich am Experiment war, dass die Spikes von zahlreichen Nervenfasern gleichzeitig gemessen wurden - erst so zeigten sich die relevanten Muster. Die genaue Analyse der Spikes aller 100 Nervenfasern ergab, dass die Erinnerung auf zwei verschiedene Weisen codiert wurde: in der Anzahl der Spikes und in ihrer zeitlichen Abfolge.

Suche    
 Erweiterte Suche

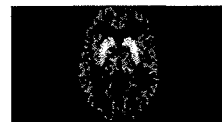
**Newsletter**  
**Bestellen Sie jetzt den kostenlosen Newsletter!**

**Diaschauen zum Thema**



**Gliazellen**  
**Gehirnforschung**

**Dossiers zum Thema**



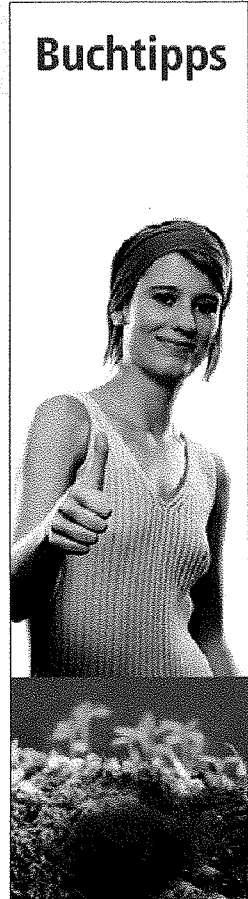
- Gehirnforschung**  
 Beim menschlichen Denken auf der Spur
- Elektrische Synapsen**  
 „Achtungpunkt!“ unter den Zellkontakten
- Der Kitt denkt mit**  
 Genehmigsvolle Gliazellen im Gehirn
- Teamwork der Sinne**  
 Auch die Augen hören mit
- Altern mit Köpfchen**  
 Wie der Geist lange fit bleibt
- Tausendfache Geruchsfänger**  
 Wie das Riechsystem Informationen verarbeitet
- Neuland in drei Dimensionen**  
 Ein Blick ins Innere der Zelle
- Molekulare Motoren**  
 Protein-„Maschinen“ als Triebkräfte des Lebens

**News des Tages**

- Erster** Gasfisch in explosivem Doppelsystem
- Der** unmögliche Weihnachtsmann
- Mammuts** überlebten länger als gedacht
- Altern** macht Laune
- Froschlaichalge** ist Alge des Jahres 2010
- Erinnerung** beginnt früher als gedacht
- Tierliebe** ist niches für Einzeigänger

**Bücher zum Thema**

- Medizin für das Gehirn**  
 High Spektrum der Wissenschaft
- Der Beobachter im Gehirn**  
 Essays zur Hirnforschung von Wolf Singer
- Unser Gedächtnis**



**Buchtipps**

**Wie rechnet das Gehirn?**

Zu weiteren überraschenden Ergebnissen meint Häusser: „Diese Daten zeigen auch, dass die Nervenreaktion schon in der ersten Verarbeitungsstufe im Gehirn mehrere 100 Millisekunden andauern konnte. Das ist vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit von physiologischen Vorgängen in Nervenzellen ausgesprochen lang.“

Insgesamt ergeben diese Ergebnisse einen ersten experimentellen Beweis für das von Maass gemeinsam mit Hirnforschern erarbeitete neue Modell für Rechenvorgänge im Gehirn, dem „liquid computing model“. Dieses geht im Gegensatz zu bisher vorherrschenden theoretischen Modellen davon aus, dass „biologische Computer“ nicht jede Information für sich in einem festen Zeittakt bearbeiten - wie an einem Fließband -, sondern in kleinen Paketen, bestehend aus ineinanderfließenden und sich überlagernden Informationen aus verschiedenen Zeitabschnitten.

Das „liquid computing“ hat inzwischen bereits zahlreiche Anhänger in der technologischen Forschung gefunden. Man hat entdeckt, dass man auf diese Weise auch verschiedene Flüssigkeiten und Festkörper - bei denen ebenfalls äußere Einwirkungen nachschwingen und sich überlagern - zur Informationsverarbeitung ohne festen Zeittakt benutzen kann.

(Technische Universität Graz/PR&D/Wissenschaftsfonds FWF, 23.12.2009 - DLO)  
**Artikel drucken**

Nach verwandten Themen suchen:

**Erinnerung, Gedächtnis, Gehirn, Sinnesreize, Neuronen, Nervenzellen, Reiz, Reaktion**

Weitere News zum Thema

- Tanz-Gedächtnis enthüllt Kulturunterschiede** (15.12.2009)  
 Studie: Menschen verschiedener Kulturen erinnern sich sehr unterschiedlich an die Bewegungen ihrer eigenen Körper
- Erinnern funktioniert anders als gedacht** (10.11.2009)  
 Studie: Kurz- und Langzeitgedächtnis weniger getrennt als bisher angenommen
- Wie das Gehirn Abläufe lernt** (10.11.2009)  
 Ortszeiten und eine Phasenverschiebung helfen beim Merken der Reihenfolge von Ereignissen
- Geruch: Gehirn registriert zuerst bekannt oder neu** (30.10.2009)  
 Forscher sind Ursprung afaktorischer Emotionen auf der Spur
- Wie Gefühle unser Gedächtnis steuern** (14.10.2009)  
 Mandelkern und Rezeptor beeinflussen Intensität emotionaler Erinnerung

Copyright (c) 1998 - 2009  
 Springer-Verlag, Heidelberg - MMCD NEW MEDIA, Düsseldorf

Erinnern und Vergessen von Bernard Craigho  
**Eine kurze Reise durch Geist und Gehirn** von Vilayanur S. Ramachandran  
**Descartes' Irrtum** Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn von Antonio R. Damasio  
**Gott-Gen und Großmutter neuron** Geschichten von Gehirnforschung und Gesellschaft von Manfred Spitzer  
**Was treibt das Leben an?** Eine Reise in den Mikrokosmos der Zelle von Stephan Berry  
**Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie** von Lutz Nover und Pascal von Koskull-Döring  
**Dem Rätsel des Riechens auf der Spur** Grundlagen der Duftwahrnehmung von Heens Hoff

**Top-Clicks der Woche**



- 1. Dubai:** Burj Tower höchstes Haus der Welt
- 2. Sexuelle Reize:** Frauen reagieren anders als Männer
- 3. Frostschutzmittel** schützt Käfer bis minus 75 Grad
- 4. Urknall-Detektoren** ermöglichen farbige Kernigenbilder
- 5. Mammuts** überlebten länger als gedacht

Der Wissenschaftsfonds FWF:**AUCH NEURONALE SCHALTKREISE ERINNERN SICH**

22.12.2009 17:17:36 - **Neuronale Reaktionen auf optische Sinneseindrücke sind komplexer als bisher angenommen. Nervenimpulse, die in Reaktion auf einen optischen Reiz entstehen, bilden raum-zeitliche Muster, die auch Informationen über einen unmittelbar vorangegangenen Sinneseindruck beinhalten. Diese sehr frühzeitige Entstehung von "Erinnerung" überrascht die Fachwelt, da Dogmen über die Verarbeitung von Sinnesreizen nun modifiziert werden müssen. Die jetzt in PLoS Biology publizierte Arbeit wurde vom Wissenschaftsfonds FWF unterstützt und stellt einen ersten experimentellen Nachweis für die Fähigkeit unseres Gehirns dar, zeitlich aufeinanderfolgende Sinneseindrücke gemeinsam in raum-zeitlichen Mustern von Nervenreizen zu "verpacken".**

Ein externer Stimulus, also z. B. ein Bild, das man sieht, wird in eine - und nur in eine - Abfolge von Nervenimpulsen umgesetzt. Das klingt plausibel. Diese lineare Beziehung galt bisher als Grundlage für die Analyse von neuronaler Informationsverarbeitung. Konkreter gesagt wurde angenommen, dass die neuronale Reaktion auf einen Sinnesreiz nur Informationen über genau diesen Reiz enthält und keine weitere. Folgen mehrere Sinnesreize aufeinander, erfolgt die Integration der Information auf höherer neuronaler Ebene. Dass dieses Dogma nun wankt, ist einer Gruppe von InformatikerInnen und NeurowissenschaftlerInnen der TU Graz und dem Frankfurter Max-Planck-Institut für Hirnforschung zu verdanken.

**ERINNERUNGSWÜRDIGE ERGEBNISSE**

Wir konnten zeigen, dass neuronale Reaktionen auf einen visuellen Reiz auch Informationen beinhalten können, die von einem vorhergehenden Reiz stammen, erläutert Prof. Wolfgang Maass, Leiter des Instituts für Grundlagen der Informationsverarbeitung der TU Graz, und fährt fort: Das ist eine simple Form von Erinnerung zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Informationsverarbeitung in unserem Gehirn. Tatsächlich wurde bisher angenommen, dass die Integration von Information aus aufeinanderfolgenden Reizen erst später, das heißt auf einer höheren neuronalen Ebene, erfolgt"

Die Daten sind das Ergebnis eines anspruchsvollen experimentellen Designs. Bei diesem wurden parallele live recordings von ca. 100 Nervenzellen des Visuellen Cortex von Säugetieren direkt am Computer ausgewertet. Besonders interessierte das interdisziplinäre Team, bestehend aus Dr. Stefan Häusler, Prof. Maass und den Frankfurter Hirnforschern Dr. Danko Nikolic und Prof. Wolf Singer, wie die Information in den sogenannten Spikes - also kurzfristigen Anstiegen des elektrischen Membranpotenzials von Nervenzellen - kodiert wird. Dazu wurden neue Methoden der automatischen Mustererkennung verwendet. Wesentlich am Experiment war, dass die Spikes von zahlreichen Nervenfasern gleichzeitig gemessen wurden - erst so zeigten sich die relevanten Muster. Die genaue Analyse der Spikes aller 100 Nervenfasern ergab, dass die Erinnerung auf zwei verschiedene Weisen codiert wurde: in der Anzahl der Spikes und in ihrer zeitlichen Abfolge.

**WIE RECHNET DAS GEHIRN?**

Zu weiteren überraschenden Ergebnissen meint Dr. Häusler: Diese Daten zeigen auch, dass die Nervenreaktion schon in der ersten Verarbeitungsstufe im Gehirn mehrere 100 Millisekunden andauern konnte. Das ist vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit von physiologischen Vorgängen in Nervenzellen ausgesprochen lang"

Insgesamt ergeben diese Ergebnisse einen ersten experimentellen Beweis für das von Prof. Maass gemeinsam mit HirnforscherInnen erarbeitete neue Modell für Rechengvorgänge im Gehirn, dem liquid computing model. Dieses geht im Gegensatz zu bisher vorherrschenden theoretischen Modellen davon aus, dass biologische Computer nicht jede Information für sich in einem festen Zeittakt bearbeiten (wie an einem Fließband), sondern in kleinen Paketen, bestehend aus ineinanderfließenden und sich überlagernden Informationen aus verschiedenen Zeitabschnitten. Das liquid computing hat inzwischen bereits zahlreiche Anhänger in der technologischen Forschung gefunden. Man hat entdeckt, dass man auf diese Weise auch verschiedene Flüssigkeiten und Festkörper - bei denen ebenfalls äußere Einwirkungen nachschwingen und sich überlagern - zur Informationsverarbeitung ohne festen Zeittakt benutzen kann.

Bild und Text ab 22. Dezember ab 09.00 Uhr MEZ verfügbar unter:  
[http://www.fwf.ac.at/de/public\\_relations/press/pv200912-2de.html](http://www.fwf.ac.at/de/public_relations/press/pv200912-2de.html)  
 Fotos auf Anfrage bei PR&D auch zuvor erhältlich (siehe Kontaktdaten).

Originalpublikation: Distributed Fading Memory for Stimulus Properties in the Primary Visual Cortex. D. Nikolic, S. Häusler, W. Singer, W. Maass, PLoS, Vol. 7, 12

**Wissenschaftlicher Kontakt:**

Prof. Wolfgang Maass  
Technische Universität Graz  
Institut für Grundlagen der Informationsverarbeitung  
T +43 / 316 / 873 5811  
Privat: +43/316/815830  
E maass@igi.tugraz.at

**Der Wissenschaftsfonds FWF:**

Mag. Stefan Bernhardt  
Haus der Forschung  
Sensengasse 1  
1090 Wien  
T +43 / 1 / 505 67 40 - 8111  
E stefan.bernhardt@fwf.ac.at

**Redaktion & Aussendung:**

PR&D - Public Relations für Forschung & Bildung  
Campus Vienna Biocenter 2  
1030 Wien  
T +43 / 1 / 505 70 44  
E contact@prd.at  
W <http://www.prd.at>

**Autor:**

**Till Jelitto**

e-mail

Web: <http://www.prd.at>

Telefon: 01-505 70 44

**Erklärung:** Der Autor versichert, dass die veröffentlichten Inhalte in dieser Pressemitteilung der Wahrheit entsprechen und dem gesetzlichen Urheberrechte unterliegen.



NACHRICHTEN MELDUNG VERÖFFENTLICHEN MELDUNG ÄNDERN/LÖSCHEN NEWSFEED IMPRESSUM AGBs

HOME | Karriere | Bunt.es | Gesundheit | Kultur | Medien | Politik | Reisen | Freizeit | Events | Wirtschaft | Technik |

Google-Anzeigen Geist Neuronen Nervensystem Gehirn Jogging

:: Wissenschaft / Technik ::

SHARE [social icons]

22. 12. 2009 - 17:37

AUCH NEURONALE SCHALTKREISE ERINNERN SICH

Pressekontakt:

PR&D
Campus Vienna Biocenter 2
1030 Wien
+43-1-505 70 44

Konzentration steigern

Brain Bar - Der neue Riegel für mehr Aufmerksamkeit. Jetzt testen!

www.brainbar.com

RapidMiner

Preisgekrönter Testsieger für Data Mining - jetzt herunterladen!
rapid-i.com

Neuronale Netze und Börse

Entwerfen, trainieren, einsetzen. Mit Backtest und GA-Optimierung
www.investox.de

Neuronale Reaktionen auf optische Sinneseindrücke sind komplexer als bisher angenommen. Nervenimpulse, die in Reaktion auf einen optischen Reiz entstehen, bilden raumzeitliche Muster, die auch Informationen über einen unmittelbar vorangegangenen Sinneseindruck beinhalten. Diese sehr frühzeitige Entstehung von "Erinnerung" überrascht die Fachwelt, da Dogmen über die Verarbeitung von Sinnesreizen nun modifiziert werden müssen. Die jetzt in PLoS Biology publizierte Arbeit wurde vom Wissenschaftsfonds FWF unterstützt und stellt einen ersten experimentellen Nachweis für die Fähigkeit unseres Gehirns dar, zeitlich aufeinanderfolgende Sinneseindrücke gemeinsam in raum-zeitlichen Mustern von Nervenreizen zu "verpacken".

Ein externer Stimulus, also z. B. ein Bild, das man sieht, wird in eine - und nur in eine - Abfolge von Nervenimpulsen umgesetzt. Das klingt plausibel. Diese lineare Beziehung galt bisher als Grundlage für die Analyse von neuronaler Informationsverarbeitung. Konkreter gesagt wurde angenommen, dass die neuronale Reaktion auf einen Sinnesreiz nur Informationen über genau diesen Reiz enthält und keine weitere. Folgen mehrere Sinnesreize aufeinander, erfolgt die Integration der Information auf höherer neuronaler Ebene. Dass dieses Dogma nun wankt, ist einer Gruppe von InformatikerInnen und NeurowissenschaftlerInnen der TU Graz und dem Frankfurter Max-Planck-Institut für Hirnforschung zu verdanken.

ERINNERUNGSWÜRDIGE ERGEBNISSE

"Wir konnten zeigen, dass neuronale Reaktionen auf einen visuellen Reiz auch Informationen beinhalten können, die von einem vorhergehenden Reiz stammen", erläutert Prof. Wolfgang Maass, Leiter des Instituts für Grundlagen der Informationsverarbeitung der TU Graz, und fährt fort: "Das ist eine simple Form von Erinnerung zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Informationsverarbeitung in unserem Gehirn. Tatsächlich wurde bisher angenommen, dass die Integration von Information aus aufeinanderfolgenden Reizen erst später, das heißt auf einer höheren neuronalen Ebene, erfolgt."

Die Daten sind das Ergebnis eines anspruchsvollen experimentellen Designs. Bei diesem wurden parallele "live recordings" von ca. 100 Nervenzellen des Visuellen Cortex von Säugetieren direkt am Computer ausgewertet. Besonders interessierte das interdisziplinäre Team, bestehend aus Dr. Stefan Häusler, Prof. Maass und den Frankfurter Hirnforschern Dr. Danko Nikolic und Prof. Wolf Singer, wie die Information in den sogenannten "Spikes" - also kurzfristigen Anstiegen des elektrischen Membranpotenzials von Nervenzellen - kodiert wird. Dazu wurden neue Methoden der automatischen Mustererkennung verwendet. Wesentlich am Experiment war, dass die Spikes von zahlreichen Nervenfasern gleichzeitig gemessen wurden - erst so zeigten sich die relevanten Muster. Die genaue Analyse der Spikes aller 100 Nervenfasern ergab, dass die "Erinnerung" auf zwei verschiedene Weisen codiert wurde: in der Anzahl der Spikes und in ihrer zeitlichen Abfolge.

WIE RECHNET DAS GEHIRN?

Zu weiteren überraschenden Ergebnissen meint Dr. Häusler: "Diese Daten zeigen auch, dass die Nervenreaktion schon in der ersten Verarbeitungsstufe im Gehirn mehrere 100 Millisekunden andauern konnte. Das ist vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit von physiologischen Vorgängen



:: Verbreitungsgrad ::

Mit Press::Network Deutschland erreichen Sie einfach mehr Redaktionen und interessierte Leser. Gezielte Aussendungen an spezielle Fachjournalisten helfen Ihnen, Ihre Unternehmensmeldung erfolgreich abzusetzen. Die eingestellten Pressemeldungen werden aktuell von

555423

Redaktionen / Leser gelesen. Ihre Meldungen sind selbstverständlich auch über Google News weltweit erreichbar.

YOU TAILOR
SEI DEIN EIGENER DESIGNER
gestalte Dein Maßhemd
perfekte Passform
einzigartig & individuell
bequem von zu Hause aus
ab 39,- Euro
DESIGNER WERDEN!

in Nervenzellen ausgesprochen lang."

Insgesamt ergeben diese Ergebnisse einen ersten experimentellen Beweis für das von Prof. Maass gemeinsam mit HirnforscherInnen erarbeitete neue Modell für Rechenvorgänge im Gehirn, dem "liquid computing model". Dieses geht im Gegensatz zu bisher vorherrschenden theoretischen Modellen davon aus, dass "biologische Computer" nicht jede Information für sich in einem festen Zeittakt bearbeiten (wie an einem Fließband), sondern in kleinen Paketen, bestehend aus ineinanderfließenden und sich überlagernden Informationen aus verschiedenen Zeitabschnitten. Das "liquid computing" hat inzwischen bereits zahlreiche Anhänger in der technologischen Forschung gefunden. Man hat entdeckt, dass man auf diese Weise auch verschiedene Flüssigkeiten und Festkörper - bei denen ebenfalls äußere Einwirkungen nachschwingen und sich überlagern - zur Informationsverarbeitung ohne festen Zeittakt benutzen kann.

Bild und Text ab 22. Dezember ab 09.00 Uhr MEZ verfügbar unter:  
[http://www.fwf.ac.at/de/public\\_relations/press/pv200912-2de.html](http://www.fwf.ac.at/de/public_relations/press/pv200912-2de.html)  
Fotos auf Anfrage bei PR&D auch zuvor erhältlich (siehe Kontaktdaten).

Originalpublikation: Distributed Fading Memory for Stimulus Properties in the Primary Visual Cortex.  
D. Nikolic, S. Häusler, W. Singer, W. Maass, PLoS, Vol. 7, 12

Wissenschaftlicher Kontakt:  
Prof. Wolfgang Maass  
Technische Universität Graz  
Institut für Grundlagen der Informationsverarbeitung  
T +43 / 316 / 873 5811  
Privat: +43/316/815830  
E maass@igi.tugraz.at

Der Wissenschaftsfonds FWF:  
Mag. Stefan Bernhardt  
Haus der Forschung  
Sensengasse 1  
1090 Wien  
T +43 / 1 / 505 67 40 - 8111  
E stefan.bernhardt@fwf.ac.at

Redaktion & Aussendung:  
PR&D - Public Relations für Forschung & Bildung  
Campus Vienna Biocenter 2  
1030 Wien  
T +43 / 1 / 505 70 44  
E contact@prd.at  
W <http://www.prd.at>

Für den Inhalt dieses Textes ist ausschließlich der Verfasser verantwortlich. pressenetwork.de übernimmt keinerlei Garantie für Richtigkeit der im Text erwähnten Aussagen.

## Verwandte Artikel / Werbung:

Infoterminal als digitaler Concierge begeistert Hotellerie  
Auswandern nach Skandinavien leicht gemacht: Neues Serviceportal von Media Innovation  
Weiterbildungschancen nutzen

Sie können diese Seite auch bei allen großen Social-Bookmarking-Seiten speichern:



Social Bookmarking



# PRESSBOT

DER KOSTENLOSE PRESSEDIENST

ANZEIGE

## AUCH NEURONALE SCHALTKREISE ERINNERN SICH

Kategorie: **Mensch und Gesundheit**  
 Erschienen am : 22.12.2009 - 17:15h  
 Gelesen: 8 X

Neuronale Reaktionen auf optische Sinneseindrücke sind komplexer als bisher angenommen. Nervenimpulse, die in Reaktion auf einen optischen Reiz entstehen, bilden raum-zeitliche Muster, die auch Informationen über einen unmittelbar vorangegangenen Sinneseindruck beinhalten. Diese sehr frühzeitige Entstehung von "Erinnerung" überrascht die Fachwelt, da Dogmen über die Verarbeitung von Sinnesreizen nun modifiziert werden müssen. Die jetzt in PLoS Biology publizierte Arbeit wurde vom Wissenschaftsfonds FWF unterstützt und stellt einen ersten experimentellen Nachweis für die Fähigkeit unseres Gehirns dar, zeitlich aufeinanderfolgende Sinneseindrücke gemeinsam in raum-zeitlichen Mustern von Nervenreizen zu "verpacken".

Ein externer Stimulus, also z. B. ein Bild, das man sieht, wird in eine - und nur in eine - Abfolge von Nervenimpulsen umgesetzt. Das klingt plausibel. Diese lineare Beziehung galt bisher als Grundlage für die Analyse von neuronaler Informationsverarbeitung. Konkreter gesagt wurde angenommen, dass die neuronale Reaktion auf einen Sinnesreiz nur Informationen über genau diesen Reiz enthält und keine weitere. Folgen mehrere Sinnesreize aufeinander, erfolgt die Integration der Information auf höherer neuronaler Ebene. Dass dieses Dogma nun wankt, ist einer Gruppe von InformatikerInnen und NeurowissenschaftlerInnen der TU Graz und dem Frankfurter Max-Planck-Institut für Hirnforschung zu verdanken.

### ERINNERUNGSWÜRDIGE ERGEBNISSE

"Wir konnten zeigen, dass neuronale Reaktionen auf einen visuellen Reiz auch Informationen beinhalten können, die von einem vorhergehenden Reiz stammen", erläutert Prof. Wolfgang Maass, Leiter des Instituts für Grundlagen der Informationsverarbeitung der TU Graz, und fährt fort: "Das ist eine simple

Form von Erinnerung zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Informationsverarbeitung in unserem Gehirn. Tatsächlich wurde bisher angenommen, dass die Integration von Information aus aufeinanderfolgenden Reizen erst später, das heißt auf einer höheren neuronalen Ebene, erfolgt."

Die Daten sind das Ergebnis eines anspruchsvollen experimentellen Designs. Bei diesem wurden parallele "live recordings" von ca. 100 Nervenzellen des Visuellen Cortex von Säugetieren direkt am Computer ausgewertet. Besonders interessierte das interdisziplinäre Team, bestehend aus Dr. Stefan Häusler, Prof. Maass und den Frankfurter Hirnforschern Dr. Danko Nikolic und Prof. Wolf Singer, wie die Information in den sogenannten "Spikes" - also kurzfristigen Anstiegen des elektrischen Membranpotenzials von Nervenzellen - kodiert wird.

Dazu wurden neue Methoden der automatischen Mustererkennung verwendet. Wesentlich am Experiment war, dass die Spikes von zahlreichen Nervenfasern gleichzeitig gemessen wurden - erst so zeigten sich die relevanten Muster. Die genaue Analyse der Spikes aller 100 Nervenfasern ergab, dass die "Erinnerung" auf zwei

### RapidMiner

Preisgekrönter Testsieger für Data Mining -  
jetzt herunterladen!

[rapid-i.com](http://rapid-i.com)

### Gehirn und Bewusstsein

Gilt wirklich die Quantentheorie Info+Buch,  
Euro 23,80

[privates-institut-psychophysik.de](http://privates-institut-psychophysik.de)

### Neuronale Netze und Börse

Entwerfen, trainieren, einsetzen. Mit Backtest  
und GA-Optimierung

[www.investox.de](http://www.investox.de)

### Gehirngerechtes Marketing

Praxisseminar: Hirnforschung und  
Konsequenzen für das Marketing

[www.naa.de](http://www.naa.de)

verschiedene Weisen codiert wurde: in der Anzahl der Spikes und in ihrer zeitlichen Abfolge.

#### WIE RECHNET DAS GEHIRN?

Zu weiteren überraschenden Ergebnissen meint Dr. Häusler: "Diese Daten zeigen auch, dass die Nervenreaktion schon in der ersten Verarbeitungsstufe im Gehirn mehrere 100 Millisekunden andauern konnte. Das ist vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit von physiologischen Vorgängen in Nervenzellen ausgesprochen lang."

Insgesamt ergeben diese Ergebnisse einen ersten experimentellen Beweis für das von Prof. Maass gemeinsam mit HirnforscherInnen erarbeitete neue Modell für Rechenvorgänge im Gehirn, dem "liquid computing model". Dieses geht im Gegensatz zu bisher vorherrschenden theoretischen Modellen davon aus, dass "biologische Computer" nicht jede Information für sich in einem festen Zeittakt bearbeiten (wie an einem Fließband), sondern in kleinen Paketen, bestehend aus ineinanderfließenden und sich überlagernden Informationen aus verschiedenen Zeitabschnitten. Das "liquid computing" hat inzwischen bereits zahlreiche Anhänger in der technologischen Forschung gefunden. Man hat entdeckt, dass man auf diese Weise auch verschiedene Flüssigkeiten und Festkörper - bei denen ebenfalls äußere Einwirkungen nachschwingen und sich überlagern - zur Informationsverarbeitung ohne festen Zeittakt benutzen kann.

Bild und Text ab 22. Dezember ab 09.00 Uhr MEZ verfügbar unter:

[http://www.fwf.ac.at/de/public\\_relations/press/pv200912-2de.html](http://www.fwf.ac.at/de/public_relations/press/pv200912-2de.html)

Fotos auf Anfrage bei PR&D auch zuvor erhältlich (siehe Kontaktdaten).

Originalpublikation: Distributed Fading Memory for Stimulus Properties in the Primary Visual Cortex. D. Nikolic, S. Häusler, W. Singer, W. Maass, PLoS, Vol. 7, 12

#### Wissenschaftlicher Kontakt:

Prof. Wolfgang Maass  
Technische Universität Graz  
Institut für Grundlagen der Informationsverarbeitung  
T +43 / 316 / 873 5811  
Privat: +43/316/815830  
E [maass@igi.tugraz.at](mailto:maass@igi.tugraz.at)

#### Der Wissenschaftsfonds FWF:

Mag. Stefan Bernhardt  
Haus der Forschung  
Sensengasse 1  
1090 Wien  
T +43 / 1 / 505 67 40 - 8111  
E [stefan.bernhardt@fwf.ac.at](mailto:stefan.bernhardt@fwf.ac.at)

#### Redaktion & Aussendung:

PR&D - Public Relations für Forschung & Bildung  
Campus Vienna Biocenter 2  
1030 Wien  
T +43 / 1 / 505 70 44  
E [contact@prd.at](mailto:contact@prd.at)  
W <http://www.prd.at>

**Quelle:** PR&D - Public Relations für Forschung & Bildung / pressbot.net

### Details zur verantwortlichen Redaktion:

**Firma:** PR&D - Public Relations für Forschung & Bildung

**Ansprechpartner:** Michaela Fritsch

**Straße:** Campus Vienna Biocenter 2

**Stadt:** - 1030 Wien

**Land:** Österreich

**WWW:** <http://www.prd.at>

**E-Mail:** [contact@prd.at](mailto:contact@prd.at)



### Top Tags zu dieser Pressemeldung

Nervenzellen neuronale Maass Reiz Bild Prof stefan Häusler Nikolic Computer Abfolge Informationen Ergebnisse Grundlagen Spikes  
Erinnerung Forschung Informationsverarbeitung Ebene Graz Analyse Integration Information Gehirn experimentellen PLoS Nervenfasern  
Cortex Frankfurter Muster  
ANZEIGE  
Werbezone 3



Ihre Pressemitteilung hier?

# AUCH NEURONALE SCHALTKREISE ERINNERN SICH

## RapidMiner

Preisgünstiger Testsieger für Data Mining - jetzt herunterladen!

## 1 kleiner Bauch Trick:

1 Kg Bauchfett lösen sie pro Woche durch diesen komischen alten Trick.

von Der Wissenschaftsfonds FWF

22.12.2009 - 17:31 Uhr - Technik, Wissenschaft & Forschung

[Google-Anzeigen](#) [Handel PR](#) [Web 2.0 PR](#) [PR Firms](#) [Online PR](#)

(prcenter.de) Neuronale Reaktionen auf optische Sinneseindrücke sind komplexer als bisher angenommen. Nervenimpulse, die in Reaktion auf einen optischen Reiz entstehen, bilden raum-zeitliche Muster, die auch Informationen über einen unmittelbar vorangegangenen Sinneseindruck beinhalten. Diese sehr frühzeitige Entstehung von "Erinnerung" überrascht die Fachwelt, da Dogmen über die Verarbeitung von Sinnesreizen nun modifiziert

werden müssen. Die jetzt in PLoS Biology publizierte Arbeit wurde vom Wissenschaftsfonds FWF unterstützt und stellt einen ersten experimentellen Nachweis für die Fähigkeit unseres Gehirns dar, zeitlich aufeinanderfolgende Sinneseindrücke gemeinsam in raum-zeitlichen Mustern von Nervenreizen zu "verpacken".

Ein externer Stimulus, also z. B. ein Bild, das man sieht, wird in eine - und nur in eine - Abfolge von Nervenimpulsen umgesetzt. Das klingt plausibel. Diese lineare Beziehung galt bisher als Grundlage für die Analyse von neuronaler Informationsverarbeitung. Konkreter gesagt wurde angenommen, dass die neuronale Reaktion auf einen Sinnesreiz nur Informationen über genau diesen Reiz enthält und keine weitere. Folgen mehrere Sinnesreize aufeinander, erfolgt die Integration der Information auf höherer neuronaler Ebene. Dass dieses Dogma nun wankt, ist einer Gruppe von InformatikerInnen und NeurowissenschaftlerInnen der TU Graz und dem Frankfurter Max-Planck-Institut für Hirnforschung zu verdanken.

## ERINNERUNGSWÜRDIGE ERGEBNISSE

"Wir konnten zeigen, dass neuronale Reaktionen auf einen visuellen Reiz auch Informationen beinhalten können, die von einem vorhergehenden Reiz stammen", erläutert Prof. Wolfgang Maass, Leiter des Instituts für Grundlagen der Informationsverarbeitung der TU Graz, und fährt fort: "Das ist eine simple Form von Erinnerung zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Informationsverarbeitung in unserem Gehirn. Tatsächlich wurde bisher angenommen, dass die Integration von Information aus aufeinanderfolgenden Reizen erst später, das heißt auf einer höheren neuronalen Ebene, erfolgt."

Die Daten sind das Ergebnis eines anspruchsvollen experimentellen Designs. Bei diesem wurden parallele "live recordings" von ca. 100 Nervenzellen des Visuellen Cortex von Säugetieren direkt am Computer ausgewertet. Besonders interessierte das interdisziplinäre Team, bestehend aus Dr. Stefan Häusler, Prof. Maass und den Frankfurter Hirnforschern Dr. Danko Nikolic und Prof. Wolf Singer, wie die Information in den sogenannten "Spikes" - also kurzfristigen Anstiegen des elektrischen Membranpotenzials von

Nervenzellen - kodiert wird. Dazu wurden neue Methoden der automatischen Mustererkennung verwendet. Wesentlich am Experiment war, dass die Spikes von zahlreichen Nervenfasern gleichzeitig gemessen wurden - erst so zeigten sich die relevanten Muster. Die genaue Analyse der Spikes aller 100 Nervenfasern ergab, dass die "Erinnerung" auf zwei verschiedene Weisen codiert wurde: in der Anzahl der Spikes und in ihrer zeitlichen Abfolge.

#### WIE RECHNET DAS GEHIRN?

Zu weiteren überraschenden Ergebnissen meint Dr. Häusler: "Diese Daten zeigen auch, dass die Nervenreaktion schon in der ersten Verarbeitungsstufe im Gehirn mehrere 100 Millisekunden andauern konnte. Das ist vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit von physiologischen Vorgängen in Nervenzellen ausgesprochen lang."

Insgesamt ergeben diese Ergebnisse einen ersten experimentellen Beweis für das von Prof. Maass gemeinsam mit HirnforscherInnen erarbeitete neue Modell für Rechenvorgänge im Gehirn, dem "liquid computing model". Dieses geht im Gegensatz zu bisher vorherrschenden theoretischen Modellen davon aus, dass "biologische Computer" nicht jede Information für sich in einem festen Zeittakt bearbeiten (wie an einem Fließband), sondern in kleinen Paketen, bestehend aus ineinanderfließenden und sich überlagernden Informationen aus verschiedenen Zeitabschnitten. Das "liquid computing" hat inzwischen bereits zahlreiche Anhänger in der technologischen Forschung gefunden. Man hat entdeckt, dass man auf diese Weise auch verschiedene Flüssigkeiten und Festkörper - bei denen ebenfalls äußere Einwirkungen nachschwingen und sich überlagern - zur Informationsverarbeitung ohne festen Zeittakt benutzen kann.

Bild und Text ab 22. Dezember ab 09.00 Uhr MEZ verfügbar unter:

[http://www.fwf.ac.at/de/public\\_relations/press/pv200912-2de.html](http://www.fwf.ac.at/de/public_relations/press/pv200912-2de.html)

Fotos auf Anfrage bei PR&D auch zuvor erhältlich (siehe Kontaktdaten).

Originalpublikation: Distributed Fading Memory for Stimulus Properties in the Primary Visual Cortex. D. Nikolic, S. Häusler, W. Singer, W. Maass, PLoS, Vol. 7, 12

#### Angaben zum Autor (Angaben als Text-Datei downloaden):

Wissenschaftlicher Kontakt:

Prof. Wolfgang Maass

Technische Universität Graz

Institut für Grundlagen der Informationsverarbeitung

T +43 / 316 / 873 5811

Privat: +43/316/815830

E maass@igi.tugraz.at

Der Wissenschaftsfonds FWF:

Mag. Stefan Bernhardt

Haus der Forschung

Sensengasse 1

1090 Wien

T +43 / 1 / 505 67 40 - 8111

E stefan.bernhardt@fwf.ac.at

Redaktion & Aussendung:

PR&D - Public Relations für Forschung & Bildung

Campus Vienna Biocenter 2

1030 Wien

T +43 / 1 / 505 70 44

E contact@prd.at

W <http://www.prd.at>

FWF Der Wissenschaftsfonds. Der FWF - Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen

Forschung - ist Österreichs zentrale Einrichtung zur Förderung der

Grundlagenforschung. Er ist allen Wissenschaften in gleicher Weise verpflichtet und

orientiert sich in seiner Tätigkeit ausschließlich an den Maßstäben der internationalen

Scientific Community.

[Google-Anzeigen](#) [PR Wien](#) [PR Österreich](#) [PR Konzept](#) [Pressemeldung](#)

Direktlink auf diese Pressemitteilung

Wenn Sie diese Pressemitteilung verlinken möchten, nutzen Sie diesen Direktlink:

<http://www.prcenter.de/AUCH-NEURONALE-SCHALTKREISE-ERINNERN-SICH.101380.html>

## Weitere Pressemitteilungen von Der Wissenschaftsfonds FWF

- » Ein neues "Raumzeitalter": Globalisierung prägt Stadtentwicklung...
- » Paradigmen-Wechsel in der Krebsforschung? Von Tumor-Stammzellen und ihrer Ent...
- » Oh weh! Abrupter Opioid-Entzug steigert Schmerzempfindlichkeit...

Alle 4 Pressemitteilungen von Der Wissenschaftsfonds FWF anzeigen

## Die beliebtesten Pressemitteilungen aus dieser Kategorie

- » Dr. Schleuniger Pharmatron – Tablettenprüfsysteme
- » LED-Fernseher: LCD-TV mit LED-Hintergrundbeleuchtung – Redaktionstipp des Preisv
- » Archäologische Funde von europäischer Bedeutung

---

© 2007-2010 prcenter.de - Alle Angaben ohne Gewähr, für den Inhalt der Pressemitteilung ist der jeweilige Autor verantwortlich. Marken, Logos und sonstigen Kennzeichen können geschützte Marken darstellen.



Hier geht's zum

ÖJ-Schnellmenü ↕

Neu: "Österreich Journal" pdf-Magazin Ausg. 79 23.12.09

Thomas Bernhard\_

---

## WIR WÜNSCHEN IHNEN ALLEN EIN GUTES NEUES JAHR!

---

### AUCH NEURONALE SCHALTKREISE ERINNERN SICH

erstellt am  
22. 12. 09

Wien (*pd&d*) - Neuronale Reaktionen auf optische Sinneseindrücke sind komplexer als bisher angenommen. Nervenimpulse, die in Reaktion auf einen optischen Reiz entstehen, bilden raumzeitliche Muster, die auch Informationen über einen unmittelbar vorangegangenen Sinneseindruck beinhalten. Diese sehr frühzeitige Entstehung von "Erinnerung" überrascht die Fachwelt, da Dogmen über die Verarbeitung von Sinnesreizen nun modifiziert werden müssen. Die jetzt in PLoS Biology publizierte Arbeit wurde vom Wissenschaftsfonds FWF unterstützt und stellt einen ersten experimentellen Nachweis für die Fähigkeit unseres Gehirns dar, zeitlich aufeinanderfolgende Sinneseindrücke gemeinsam in raum-zeitlichen Mustern von Nervenreizen zu "verpacken".

Ein externer Stimulus, also z. B. ein Bild, das man sieht, wird in eine - und nur in eine - Abfolge von Nervenimpulsen umgesetzt. Das klingt plausibel. Diese lineare Beziehung galt bisher als Grundlage für die Analyse von neuronaler Informationsverarbeitung. Konkreter gesagt wurde angenommen, dass die neuronale Reaktion auf einen Sinnesreiz nur Informationen über genau diesen Reiz enthält und keine weitere. Folgen mehrere Sinnesreize aufeinander, erfolgt die Integration der Information auf höherer neuronaler Ebene. Dass dieses Dogma nun wankt, ist einer Gruppe von InformatikerInnen und NeurowissenschaftlerInnen der TU Graz und dem Frankfurter Max-Planck-Institut für Hirnforschung zu verdanken.

#### *Erinnerungswürdige Ergebnisse*

"Wir konnten zeigen, dass neuronale Reaktionen auf einen visuellen Reiz auch Informationen beinhalten können, die von einem vorhergehenden Reiz stammen", erläutert Prof. Wolfgang Maass, Leiter des Instituts für Grundlagen der Informationsverarbeitung der TU Graz, und fährt fort: "Das ist eine simple Form von Erinnerung zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Informationsverarbeitung in unserem Gehirn. Tatsächlich wurde bisher angenommen, dass die Integration von Information aus aufeinanderfolgenden Reizen erst später, das heißt auf einer höheren neuronalen Ebene, erfolgt."

Die Daten sind das Ergebnis eines anspruchsvollen experimentellen Designs. Bei diesem wurden parallele "live recordings" von ca. 100 Nervenzellen des Visuellen Cortex von Säugetieren direkt am Computer ausgewertet. Besonders interessierte das interdisziplinäre Team, bestehend aus Dr. Stefan Häusler, Prof. Maass und den Frankfurter Hirnforschern Dr. Danko Nikolic und Prof. Wolf Singer, wie die Information in den sogenannten "Spikes" - also kurzfristigen Anstiegen des elektrischen Membranpotenzials von Nervenzellen - kodiert wird. Dazu wurden neue Methoden der automatischen Mustererkennung verwendet. Wesentlich am

Experiment war, dass die Spikes von zahlreichen Nervenfasern gleichzeitig gemessen wurden - erst so zeigten sich die relevanten Muster. Die genaue Analyse der Spikes aller 100 Nervenfasern ergab, dass die "Erinnerung" auf zwei verschiedene Weisen codiert wurde: in der Anzahl der Spikes und in ihrer zeitlichen Abfolge.

### **Wie rechnet das Gehirn?**

Zu weiteren überraschenden Ergebnissen meint Dr. Häusler: "Diese Daten zeigen auch, dass die Nervenreaktion schon in der ersten Verarbeitungsstufe im Gehirn mehrere 100 Millisekunden andauern konnte. Das ist vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit von physiologischen Vorgängen in Nervenzellen ausgesprochen lang."

Insgesamt ergeben diese Ergebnisse einen ersten experimentellen Beweis für das von Prof. Maass gemeinsam mit HirnforscherInnen erarbeitete neue Modell für Rechenvorgänge im Gehirn, dem "liquid computing model". Dieses geht im Gegensatz zu bisher vorherrschenden theoretischen Modellen davon aus, dass "biologische Computer" nicht jede Information für sich in einem festen Zeittakt bearbeiten (wie an einem Fließband), sondern in kleinen Paketen, bestehend aus ineinanderfließenden und sich überlagernden Informationen aus verschiedenen Zeitabschnitten. Das "liquid computing" hat inzwischen bereits zahlreiche Anhänger in der technologischen Forschung gefunden. Man hat entdeckt, dass man auf diese Weise auch verschiedene Flüssigkeiten und Festkörper - bei denen ebenfalls äußere Einwirkungen nachschwingen und sich überlagern - zur Informationsverarbeitung ohne festen Zeittakt benutzen kann.

*Originalpublikation: Distributed Fading Memory for Stimulus Properties in the Primary Visual Cortex. D. Nikolic, S. Häusler, W. Singer, W. Maass, PLoS, Vol. 7, 12*

 [zurück](#)



[Impressum](#)

[Kontakt](#)

[Gästebuch](#)

[Haftungsausschluss](#)

## AUCH NEURONALE SCHALTKREISE ERINNERN SICH

Datum: 22.12.09

Neuronale Reaktionen auf optische Sinneseindrücke sind komplexer als bisher angenommen. Nervenimpulse, die in Reaktion auf einen optischen Reiz entstehen, bilden raum-zeitliche Muster, die auch Informationen über einen unmittelbar vorangegangenen Sinneseindruck beinhalten. Diese sehr frühzeitige Entstehung von "Erinnerung" überrascht die Fachwelt, da Dogmen über die Verarbeitung von Sinnesreizen nun modifiziert werden müssen. Die jetzt in PLoS Biology publizierte Arbeit wurde vom Wissenschaftsfonds FWF unterstützt und stellt einen ersten experimentellen Nachweis für die Fähigkeit unseres Gehirns dar, zeitlich aufeinanderfolgende Sinneseindrücke gemeinsam in raum-zeitlichen Mustern von Nervenreizen zu "verpacken". Ein externer Stimulus, also z. B. ein Bild, das man sieht, wird in eine - und nur in eine - Abfolge von Nervenimpulsen umgesetzt. Das klingt plausibel. Diese lineare Beziehung galt bisher als Grundlage für die Analyse von neuronaler Informationsverarbeitung. Konkreter gesagt wurde angenommen, dass die neuronale Reaktion auf einen Sinnesreiz nur Informationen über genau diesen Reiz enthält und keine weitere. Folgen mehrere Sinnesreize aufeinander, erfolgt die Integration der Information auf höherer neuronaler Ebene. Dass dieses Dogma nun wankt, ist einer Gruppe von InformatikerInnen und NeurowissenschaftlerInnen der TU Graz und dem Frankfurter Max-Planck-Institut für Hirnforschung zu verdanken.

**ERINNERUNGSWÜRDIGE ERGEBNISSE** "Wir konnten zeigen, dass neuronale Reaktionen auf einen visuellen Reiz auch Informationen beinhalten können, die von einem vorhergehenden Reiz stammen", erläutert Prof. Wolfgang Maass, Leiter des Instituts für Grundlagen der Informationsverarbeitung der TU Graz, und fährt fort: "Das ist eine simple Form von Erinnerung zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Informationsverarbeitung in unserem Gehirn. Tatsächlich wurde bisher angenommen, dass die Integration von Information aus aufeinanderfolgenden Reizen erst später, das heißt auf einer höheren neuronalen Ebene, erfolgt." Die Daten sind das Ergebnis eines anspruchsvollen experimentellen Designs. Bei diesem wurden parallele "live recordings" von ca. 100 Nervenzellen des Visuellen Cortex von Säugetieren direkt am Computer ausgewertet. Besonders interessierte das interdisziplinäre Team, bestehend aus Dr. Stefan Häusler, Prof. Maass und den Frankfurter Hirnforschern Dr. Danko Nikolic und Prof. Wolf Singer, wie die Information in den sogenannten "Spikes" - also kurzfristigen Anstiegen des elektrischen Membranpotenzials von Nervenzellen - kodiert wird. Dazu wurden neue Methoden der automatischen Mustererkennung verwendet. Wesentlich am Experiment war, dass die Spikes von zahlreichen Nervenfasern gleichzeitig gemessen wurden - erst so zeigten sich die relevanten Muster. Die genaue Analyse der Spikes aller 100 Nervenfasern ergab, dass die "Erinnerung" auf zwei verschiedene Weisen codiert wurde: in der Anzahl der Spikes und in ihrer zeitlichen Abfolge.

**WIE RECHNET DAS GEHIRN?** Zu weiteren überraschenden Ergebnissen meint Dr. Häusler: "Diese Daten zeigen auch, dass die Nervenreaktion schon in der ersten Verarbeitungsstufe im Gehirn mehrere 100 Millisekunden andauern konnte. Das ist vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit von physiologischen Vorgängen in Nervenzellen ausgesprochen lang." Insgesamt ergeben diese Ergebnisse einen ersten experimentellen Beweis für das von Prof. Maass gemeinsam mit HirnforscherInnen erarbeitete neue Modell für Rechenvorgänge im Gehirn, dem "liquid computing model". Dieses geht im Gegensatz zu bisher vorherrschenden theoretischen Modellen davon aus, dass "biologische Computer" nicht jede Information für sich in einem festen Zeittakt bearbeiten (wie an einem Fließband), sondern in kleinen Paketen, bestehend aus ineinanderfließenden und sich überlagernden Informationen aus verschiedenen Zeitabschnitten. Das "liquid computing" hat inzwischen bereits zahlreiche Anhänger in der technologischen Forschung gefunden. Man hat entdeckt, dass man auf diese Weise auch verschiedene Flüssigkeiten und Festkörper - bei denen ebenfalls äußere Einwirkungen nachschwingen und sich

überlagern - zur Informationsverarbeitung ohne festen Zeittakt benutzen kann. Bild und Text ab 22. Dezember ab 09.00 Uhr MEZ verfügbar unter: [http://www.fwf.ac.at/de/public\\_relations/press/pv200912-2de.html](http://www.fwf.ac.at/de/public_relations/press/pv200912-2de.html) Fotos auf Anfrage bei PR&D auch zuvor erhältlich (siehe Kontaktdaten). Originalpublikation: Distributed Fading Memory for Stimulus Properties in the Primary Visual Cortex. D. Nikolic, S. Häusler, W. Singer, W. Maass, PLoS, Vol. 7, 12  
Wissenschaftlicher Kontakt: Prof. Wolfgang Maass Technische Universität Graz Institut für Grundlagen der Informationsverarbeitung T +43 / 316 / 873 5811 Privat: +43/316/815830 E [maass@igi.tugraz.at](mailto:maass@igi.tugraz.at) Der Wissenschaftsfonds FWF: Mag. Stefan Bernhardt Haus der Forschung Sensengasse 1 1090 Wien T +43 / 1 / 505 67 40 - 8111 E [stefan.bernhardt@fwf.ac.at](mailto:stefan.bernhardt@fwf.ac.at) Redaktion & Aussendung: PR&D - Public Relations für Forschung & Bildung Campus Vienna Biocenter 2 1030 Wien T +43 / 1 / 505 70 44 E [contact@prd.at](mailto:contact@prd.at) W <http://www.prd.at>

Portal für Pressemeldungen    Meldungen bewerten    Kostenfrei publizieren


[Artikel](#)   [Mitglieder](#)   [Web Recherche](#)


Suche

Finden innerhalb News4press.com

Top Meldungen aus Rubrik: [Wirtschaft](#) | [Computer](#) | [Sport](#) | [Kultur/Reisen](#) | [Vermischtes](#)
[Autor/Pressekontakt](#) | [Druckansicht](#) | [Senden](#) | [Bookmark](#) | [Beanstanden](#)

Pressemittteilung vom 23.12.2009 10:31:49 [ID 509068 / Wirtschaft]

## AUCH NEURONALE SCHALTKREISE ERINNERN SICH

(News4Press.com)

Neuronale Reaktionen auf optische Sinneseindrücke sind komplexer als bisher angenommen. Nervenimpulse, die in Reaktion auf einen optischen Reiz entstehen, bilden raum-zeitliche Muster, die auch Informationen über einen unmittelbar vorangegangenen Sinneseindruck beinhalten. Diese sehr frühzeitige Entstehung von "Erinnerung" überrascht die Fachwelt, da Dogmen über die Verarbeitung von Sinnesreizen nun modifiziert werden müssen. Die jetzt in PLoS Biology publizierte Arbeit wurde vom Wissenschaftsfonds FWF unterstützt und stellt einen ersten experimentellen Nachweis für die Fähigkeit unseres Gehirns dar, zeitlich aufeinanderfolgende Sinneseindrücke gemeinsam in raum-zeitlichen Mustern von Nervenreizen zu "verpacken".

Ein externer Stimulus, also z. B. ein Bild, das man sieht, wird in eine - und nur in eine - Abfolge von Nervenimpulsen umgesetzt. Das klingt plausibel. Diese lineare Beziehung galt bisher als Grundlage für die Analyse von neuronaler Informationsverarbeitung. Konkreter gesagt wurde angenommen, dass die neuronale Reaktion auf einen Sinnesreiz nur Informationen über genau diesen Reiz enthält und keine weitere. Folgen mehrere Sinnesreize aufeinander, erfolgt die Integration der Information auf höherer neuronaler Ebene. Dass dieses Dogma nun wankt, ist einer Gruppe von InformatikerInnen und NeurowissenschaftlerInnen der TU Graz und dem Frankfurter Max-Planck-Institut für Hirnforschung zu verdanken.

### ERINNERUNGSWÜRDIGE ERGEBNISSE

"Wir konnten zeigen, dass neuronale Reaktionen auf einen visuellen Reiz auch Informationen beinhalten können, die von einem vorhergehenden Reiz stammen", erläutert Prof. Wolfgang Maass, Leiter des Instituts für Grundlagen der Informationsverarbeitung der TU Graz, und fährt fort: "Das ist eine simple Form von Erinnerung zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Informationsverarbeitung in unserem Gehirn. Tatsächlich wurde bisher angenommen, dass die Integration von Information aus aufeinanderfolgenden Reizen erst später, das heißt auf einer höheren neuronalen Ebene, erfolgt."

Die Daten sind das Ergebnis eines anspruchsvollen experimentellen Designs. Bei diesem wurden parallele "live recordings" von ca. 100 Nervenzellen des Visuellen Cortex von Säugetieren direkt am Computer ausgewertet. Besonders interessierte das interdisziplinäre Team, bestehend aus Dr. Stefan Häusler, Prof. Maass und den Frankfurter Hirnforschern Dr. Danko Nikolic und Prof. Wolf Singer, wie die Information in den sogenannten "Spikes" - also

### Bewertung:

14 Punkte

Ist die Meldung  
interessant?
 Ja    Nein

### Autor:

17 Meldungen!  
Interest: Gut!  
375 Klicks  
12755 Seitenimpressionen

[RSS](#)  
[Media-Center](#)  
[www.prd.at](http://www.prd.at)

kurzfristigen Anstiegen des elektrischen Membranpotenzials von Nervenzellen - kodiert wird. Dazu wurden neue Methoden der automatischen Mustererkennung verwendet. Wesentlich am Experiment war, dass die Spikes von zahlreichen Nervenfasern gleichzeitig gemessen wurden - erst so zeigten sich die relevanten Muster. Die genaue Analyse der Spikes aller 100 Nervenfasern ergab, dass die "Erinnerung" auf zwei verschiedene Weisen codiert wurde: in der Anzahl der Spikes und in ihrer zeitlichen Abfolge.

#### WIE RECHNET DAS GEHIRN?

Zu weiteren überraschenden Ergebnissen meint Dr. Häusler: "Diese Daten zeigen auch, dass die Nervenreaktion schon in der ersten Verarbeitungsstufe im Gehirn mehrere 100 Millisekunden andauern konnte. Das ist vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit von physiologischen Vorgängen in Nervenzellen ausgesprochen lang."

Insgesamt ergeben diese Ergebnisse einen ersten experimentellen Beweis für das von Prof. Maass gemeinsam mit HirnforscherInnen erarbeitete neue Modell für Rechenvorgänge im Gehirn, dem "liquid computing model". Dieses geht im Gegensatz zu bisher vorherrschenden theoretischen Modellen davon aus, dass "biologische Computer" nicht jede Information für sich in einem festen Zeittakt bearbeiten (wie an einem Fließband), sondern in kleinen Paketen, bestehend aus ineinanderfließenden und sich überlagernden Informationen aus verschiedenen Zeitabschnitten. Das "liquid computing" hat inzwischen bereits zahlreiche Anhänger in der technologischen Forschung gefunden. Man hat entdeckt, dass man auf diese Weise auch verschiedene Flüssigkeiten und Festkörper - bei denen ebenfalls äußere Einwirkungen nachschwingen und sich überlagern - zur Informationsverarbeitung ohne festen Zeittakt benutzen kann.

Bild und Text ab 22. Dezember ab 09.00 Uhr MEZ verfügbar unter:

[http://www.fwf.ac.at/de/public\\_relations/press/pv200912-2de.html](http://www.fwf.ac.at/de/public_relations/press/pv200912-2de.html)

Fotos auf Anfrage bei PR&D auch zuvor erhältlich (siehe Kontaktdaten).

Originalpublikation: Distributed Fading Memory for Stimulus Properties in the Primary Visual Cortex. D. Nikolic, S. Häusler, W. Singer, W. Maass, PLoS, Vol. 7, 12

#### Wissenschaftlicher Kontakt:

Prof. Wolfgang Maass  
Technische Universität Graz  
Institut für Grundlagen der Informationsverarbeitung  
T +43 / 316 / 873 5811  
Privat: +43/316/815830  
E [maass@igi.tugraz.at](mailto:maass@igi.tugraz.at)

#### Der Wissenschaftsfonds FWF:

Mag. Stefan Bernhardt  
Haus der Forschung  
Sensengasse 1  
1090 Wien  
T +43 / 1 / 505 67 40 - 8111  
E [stefan.bernhardt@fwf.ac.at](mailto:stefan.bernhardt@fwf.ac.at)

#### PR&D - Public Relations für Forschung & Bildung

Jelitto Till C.  
Campus Vienna Biocenter 2

1030 Wien  
Tel: +49 1 505 70 44  
[contact@prd.at](mailto:contact@prd.at)  
[www.prd.at](http://www.prd.at)

Bookmark Buttons



#### Artikel des Autors:

23.12.2009

##### **AUCH NEURONALE SCHALTKREISE ERINNERN SICH**

(News4Press.com) Neuronale Reaktionen auf optische Sinneseindrücke sind komplexer als bisher angenommen. Nervenimpulse, die in Reaktion auf einen optischen Reiz entstehen, bilden raum-zeitliche Muster, die auch Informationen über einen unmittelbar vorangegangenen Sinneseindruck beinhalten. Diese sehr frühzeitige Entstehung von "Erinnerung" überrascht die Fachwelt, da Dogmen über die Verarbe ...

17.12.2009

##### **IN JEDEM STECKT EIN KOMPONIST: MUSIK EINFACH SELBST MACHEN**

##### **FORSCHER-TEAM DER FACHHOCHSCHULE ST. PÖLTEN ENTWICKELT SOFTWARE-TOOL ZUM EINFACHEN KOMPONIEREN VON MUSIK**

St. Pölten, 17. Dezember 2009 - Ein elektronisches Software-Tool ermöglicht uns in Zukunft kreative Musik für Medienanwendungen schnell und kostengünstig selbst zu komponieren. Denn intelligente Algorithmen ersetzen dabei komplexes Fachwissen, das zum Komponieren notwendig ist. Mit dieser Anwendung wird ein Forschungsprojekt der Fachhochschule St. Pölten insbesondere für kleinere Unternehmen m ...

01.12.2009

##### **Hochschulen im Dialog**

##### **Fachhochschulen für faire Forschungsförderung**

Eine Dynamisierung der gesamten österreichischen Hochschulforschung bietet eine Lösung für die nachhaltige Forschungsfinanzierung an Fachhochschulen - so der Grundtenor einer hochkarätig besetzten Podiumsdiskussion im Rahmen der Eröffnungswoche des neuen Stammhauses der FH Campus Wien. Dieses Lösungsmodell würde eine Korrektur eines aktuellen Ungleichgewichts erlauben, das durch die fehlende Basis ...

30.11.2009

##### **Perfekt versteckt: Neue Dimension des Datenschutzes am PC**

##### **ForscherInnen der FH St. Pölten entwickeln erste praktikable Steganografie-Lösung für Windows**

St. Pölten, 30. November 2009 - Daten können nun mit Hilfe des Betriebssystems Windows perfekter als je zuvor geschützt werden, ohne die geringste Spur und ohne den geringsten Hinweis auf ihre Existenz zu liefern. Denn das Institut für IT-Sicherheitsforschung der Fachhochschule St. Pölten hat im Rahmen eines Forschungsprojektes erstmals eine praktikable Lösung für Windows entwickelt, die es ermögl ...

24.11.2009

##### **446 Millionen für die Wirtschaft**

##### **Niederösterreichische Finanzierungsmodelle feiern Geburtstag**

Niederösterreich, 24. November 2009. Die NÖBEG hatte gestern Abend gleich doppelten Grund zum Feiern: Die zwei unter der Marke NÖBEG tätigen Spezialbanken - die NÖ Bürgschaften GmbH und die NÖ Beteiligungsfinanzierungen GmbH - feierten ihr 40-jähriges bzw. 30-jähriges Jubiläum. So lange schon unterstützt die NÖBEG niederösterreichische Unternehmer erfolgreich bei wichtigen Investitionen mit einer ...

23.11.2009

##### **Verleihung der Balzan Preise 2009 für Kultur und Wissenschaften**

**Terence Cave für Literatur ab 1500, Michael Grätzel für Materialwissenschaften, Brenda**

**Milner für Neurowissenschaften, Paolo Rossi für Wissenschaftsgeschichte**

Bern - 20. November 2009 - Mit einem engagierten Plädoyer zu Gunsten von Bildung und Forschung und große Anerkennung für die entsprechende Tätigkeit der Internationalen Balzan Stiftung hat die Vizepräsidentin des Bundesrates, Doris Leuthard, am Freitag im Nationalratssaal in Bern die Balzan Preise 2009 an vier Persönlichkeiten vergeben. Ausgezeichnet wurden Terence Cave (Großbritannien, St. Joh ...

19.11.2009

**AFFiRiS AG:****INTERIMSANALYSE DER KLINISCHEN PHASE I DATEN FÜHRT ZU RASCHER ENTSCHEIDUNG:  
ALZHEIMER-IMPfstOFF AD02 GEHT IN KLINISCHE ERPROBUNG DER PHASE II**

Wien, 18. November 2009: Überraschend früh kann die AFFiRiS AG ihr Entwicklungsprogramm für Alzheimer-Impfstoffe auf einen Impfstoffkandidaten fokussieren: Der Alzheimer-Impfstoffkandidat AD02 soll bereits Anfang 2010 in die Phase II der klinischen Untersuchung gehen. Diese Unternehmensentscheidung folgt unmittelbar auf den Abschluss zweier Studien der Phase I mit den Kandidaten AD01 und AD0 ...

16.11.2009

**Maßarbeit an organischen Molekülen****Molekulare Vermessungsarbeit**

(News4Press.com) Erstmals ist es gelungen, die Elektronendichte in einzelnen Molekülzuständen mit Hilfe des sogenannten photoelektrischen Effekts zu vermessen. Diese jetzt in SCIENCE veröffentlichte Methode bietet eine wichtige Grundlage für die Entwicklung organischer Halbleiterelemente. Entscheidend für den Erfolg des vom Wissenschaftsfonds FWF unterstützten Projektes war die mathematische Tra ...

16.11.2009

**Mit Fleiß zum Preis****Krebsforschung von FH-Absolventen ausgezeichnet**

(News4Press.com) BM Hahn ehrt exzellenten Absolvent des FH-Studiums für Molekulare Biotechnologie der FH Campus Wien mit dem Würdigungspreis 2009 Der Würdigungspreis 2009 des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung geht erneut an eine/n AbsolventIn des FH-Studiums für Molekulare Biotechnologie der FH Campus Wien, DI (FH) Christoph Datler. Dieser erhält den Würdigungspreis für seine au ...

16.11.2009

**Measuring Electron Orbitals****New light on electron density**

For the first time, it has been possible to measure electron density in individual molecular states using what is known as the photoelectric effect. Now published in SCIENCE, this method represents a key building block in the development of organic semiconductor elements. Supported by the Austrian Science Fund FWF, the success of this project rested on the mathematical transformation of the measur ...

**Alle Meldungen**

1999-2008, News4Press.com™ / Alle Meldungen im Originaltext







HOME FORUMS TOP STORIES POPULAR HEALTH CARE DEBATE LOCAL US POLITICS WORLD SPORTS ENTERTAINMENT OFFBEAT OTHER TOPICS

GRAZ, AUSTRIA

Thursday Dec 24 | Posted by: roboblogger

BOOKMARK EMAIL

News Forums & Polls News Wire

# Memory in Neuronal Circuits

Full story: PR-inside.com

Nerve impulses generated in reaction to a visual stimulus create a spatio-temporal pattern that also contains information about a sensation that has occurred immediately beforehand.

Leave a Comment

Ads by Google

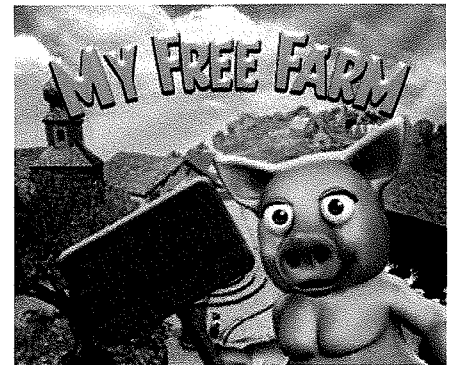
University of Virginia - Sensory and Systems Neuroscience, Learning and Memory; PhD Program

www.virginia.edu/psychobiology/

Brain Fitness Pro - New brain-training program boosts memory and intelligence by 40%

Auditory Processing / APD - Fast ForWord is a Proven Intervention. Free Report Available

apd.neuronlearning.eu



### Be the talk of the town



Get your topix hats, t-shirts & more!

Shop our store now >

## Comments

Type in your comments to post to the forum

Name (appears on your post)

Comments

Large text area for comments

Type the numbers you see in the image on the right:

Input field for CAPTCHA



Post Comment

topix

Please note by clicking on "Post Comment" you acknowledge that you have read the Terms of Service and the comment you are posting is in compliance with such terms. Be polite. Inappropriate posts may be removed by the moderator. Send us your feedback.

## Other Recent Graz, Austria Discussions

Search the Graz, Austria Forum: [input] Go

Topic	Updated	Last By	Comments
hello	Nov '09	SHIBIA	3
First Aston Martin not built in UK produced in ...	Nov '09	Spiff	2
California Gov. Arnold Schwarzenegger visits na...	Nov '09	west italian	1
On this Day: Archduke Franz Ferdinand Assassinated (Nov '08)	Nov '09	Janet	8
friendship	Aug '09	sky	1
A war story to be told	Jul '09	Otzi	2
Review: Weight-loss Drug Raises Blood Pressure (Jul '09)	Jul '09	Justin	1

See all threads in the Graz, Austria forum >

### GRAZ, AUSTRIA NEWS

- Snow warning for eastern Austria
- Researchers Crack Part Of The Neuronal Code
- Happy new Oscar cheer
- Kampusch case investigations to continue in 2010
- Will The Semantic Web Have a Gender?
- Secrets of the Brain: Researchers decipher part...
- Fourteen towns report lows of at least minus 20...
- Memory in Neuronal Circuits
- Austrian extreme right financial scandal
- Palestinian attacks rabbi at Hanukkah celebration
- England to camp out at foot of Alps
- Austria nationalizes troubled Hypo Alpe Adria b...

More Graz, Austria News from Topix >

### DAILY HOROSCOPE FOR JANUARY 7

Cancer

You feel the urge to move onward, powered by your wisdom: when you're right, you're right. You may feel that any further explanation is unnecessary, but the people you're dealing with might need it spelled out for them. Take the time to draw a picture or use smaller vocabulary words to get your point across, Cancer. A public demonstration will probably prove to be the last word on the subject.

Get your Horoscope >

Do you support Obama's Health Care Plan? Vote now on the Topix health care issue page.

[Back](#)

## MEMORY IN NEURONAL CIRCUITS

2009-12-22 17:15:59 - **Neuronal reactions to visual sensations are more complex than previously thought. Nerve impulses generated in reaction to a visual stimulus create a spatio-temporal pattern that also contains information about a sensation that has occurred immediately beforehand. This very early creation of "memory" has taken experts by surprise, as it requires a revision of established beliefs about the processing of sensory stimuli. Now published in PLoS Biology, this study supported by the Austrian Science Fund FWF presents the first experimental evidence that our brain is able to "package" sequences of sensations together in spatio-temporal patterns of nerve stimuli.**

An external stimulus - such as a picture - is translated into just one single batch of nerve impulses. This is certainly a plausible theory and, until now, this linear relationship was considered the basic foundation for the analysis of neuronal information processing. More specifically, it was assumed that the neuronal reaction to a sensory stimulus contained information about that stimulus only, and no other. Consequently, in cases where several sensory stimuli occurred one after the other, it was believed that the information was integrated at a higher neuronal level. Doubt has now been cast on this established belief due to work carried out by a group of computer scientists and neuroscientists from Graz University of Technology, Austria and the Max Planck Institute for Brain Research in Frankfurt, Germany.

### MEMORABLE RESULTS

"We have demonstrated that neuronal reactions to a visual stimulus can also contain information originating from a previous stimulus", explains Prof. Wolfgang Maass, Head of the Institute for Theoretical Computer Science at Graz University of Technology. He continues: "This simple form of memory occurs at a very early stage of information processing in the brain. Until now, it has in fact been assumed that the integration of information from consecutive stimuli occurs only later, i.e. at a higher neuronal level."

The data is the result of an ambitious experimental design, in which parallel live recordings of around 100 nerve cells in the visual cortex of mammals were evaluated directly on a computer. The interdisciplinary team consisting of Dr. Stefan Häusler, Prof. Maass and the Frankfurt-based neurophysiologists Dr. Danko Nikolic and Prof. Wolf Singer was particularly interested in establishing how the information is coded in "spikes", or brief increases in the electrical membrane potential of nerve cells. This was done using new methods of pattern recognition. During the experiment, it was essential to ensure the spikes of numerous nerve fibres were all measured at the same time, as this was the only way the relevant patterns could be uncovered. Precise analysis of the spikes of all 100 nerve fibres revealed that the "memory" was encoded in two different ways - in the number of spikes and in their temporal sequence.

### HOW DOES THE BRAIN COMPUTE ?

Referring to some of the other surprising results that emerged, Dr. Häusler says: "This data also shows that nerve reactions can last for several hundred milliseconds, even in the very first stage of processing in the brain. When you consider the speed of physiological processes in nerve cells, that's a pretty long time."

Overall, these results provide the first experimental evidence of the new "liquid computing" model for computing processes in the brain that has been developed by Prof. Maass and brain researchers. In contrast to the prevailing theoretical models, this model is based on the assumption that the "biological computer" does not process each and every piece of information separately within a set period of time (as on an assembly line). Instead, it processes them in small packages consisting of pieces of information from a number of time segments that overlap and merge. "Liquid computing" has already found support from many in the technological research sector. It has now been established that various liquids and solids - in which external influences also overlap and have a residual effect - can thus be used for processing information free of any fixed time cycle.

Image and text will be available online from 22nd December 2009, 09:00 a.m. CET onwards:

[www.fwf.ac.at/en/public\\_relations/press/pv200912-2en.html](http://www.fwf.ac.at/en/public_relations/press/pv200912-2en.html)

On request PR&D will provide press photos at an earlier date (see contact details below).

Original publication: Distributed Fading Memory for Stimulus Properties in the Primary Visual Cortex. D. Nikolic, S. Häusler, W. Singer, W. Maass, PLoS, Vol. 7, 12

**Scientific Contact:**

Prof. Wolfgang Maass  
Graz University of Technology  
Institute for Theoretical Computer Science  
T +43 / 316 / 873 - 5811  
Private: +43 / 316 / 815830  
E [maass@igi.tugraz.at](mailto:maass@igi.tugraz.at)

**Austrian Science Fund FWF:**


Mag. Stefan Bernhardt  
Haus der Forschung  
Sensengasse 1  
1090 Vienna  
Austria  
T +43 / 1 / 505 67 40 - 8111  
E [stefan.bernhardt@fwf.ac.at](mailto:stefan.bernhardt@fwf.ac.at)

**Copy Editing & Distribution:**

PR&D - Public Relations for Research & Education  
Campus Vienna Biocenter 2  
1030 Vienna  
Austria  
T +43 / 1 / 505 70 44  
E [contact@prd.at](mailto:contact@prd.at)  
W [www.prd.at](http://www.prd.at)

**Free Stock Advice**

Discover how to make 100% per trade or more!  
[www.Stock-Profits.co.uk](http://www.Stock-Profits.co.uk)

**Author:****Till Jelitto**

e-mail

Web: <http://www.prd.at>

Telefon: 01-505 70 44

**Disclaimer:** If you have any questions regarding information in these press releases please contact the company added in the press release. Please do not contact pr-inside. We will not be able to assist you. PR-inside disclaims contents contained in this release.

Mitmachen

Impressum

Ressorts

- HOME
- HEILPÄDAGOGIK
- FAMILIE
- LEARNEN UND ARBEITEN
- NEUROLOGIE/PSYCHOLOGIE
- GESUNDHEIT / KRANKHEIT
- ETHIK
- POLITIK
- AUSLAND
- REDAKTION
- BARRIEREN

## Auch neuronale Schaltkreise erinnern sich

MITTWOCH, 16 DEZEMBER 2009

Neuronale Reaktionen auf optische Sinneseindrücke sind komplexer als bisher angenommen. Nervenimpulse, die in Reaktion auf einen optischen Reiz entstehen, bilden raum-zeitliche Muster, die auch Informationen über einen unmittelbar vorangegangenen Sinneseindruck beinhalten. Diese sehr frühzeitige Entstehung von "Erinnerung" überrascht die Fachwelt, da Dogmen über die Verarbeitung von Sinnesreizen nun modifiziert werden müssen. Die jetzt in PLoS Biology publizierte Arbeit wurde vom Wissenschaftsfonds FWF unterstützt und stellt einen ersten experimentellen Nachweis für die Fähigkeit unseres Gehirns dar, zeitlich aufeinanderfolgende Sinneseindrücke gemeinsam in raum-zeitlichen Mustern von Nervenreizen zu "verpacken".

Ein externer Stimulus, also z. B. ein Bild, das man sieht, wird in eine - und nur in eine - Abfolge von Nervenimpulsen umgesetzt. Das klingt plausibel. Diese lineare Beziehung galt bisher als Grundlage für die Analyse von neuronaler Informationsverarbeitung. Konkreter gesagt wurde angenommen, dass die neuronale Reaktion auf einen Sinnesreiz nur Informationen über genau diesen Reiz enthält und keine weitere. Folgen mehrere Sinnesreize aufeinander, erfolgt die Integration der Information auf höherer neuronaler Ebene. Dass dieses Dogma nun wankt, ist einer Gruppe von InformatikerInnen und NeurowissenschaftlerInnen der TU Graz und dem Frankfurter Max-Planck-Institut für Hirnforschung zu verdanken.

### ERINNERUNGSWÜRDIGE ERGEBNISSE

"Wir konnten zeigen, dass neuronale Reaktionen auf einen visuellen Reiz auch Informationen beinhalten können, die von einem vorhergehenden Reiz stammen", erläutert Prof. Wolfgang Maass, Leiter des Instituts für Grundlagen der Informationsverarbeitung der TU Graz, und fährt fort: "Das ist eine simple Form von Erinnerung zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Informationsverarbeitung in unserem Gehirn. Tatsächlich wurde bisher angenommen, dass die Integration von Information aus aufeinanderfolgenden Reizen erst später, das heißt auf einer höheren neuronalen Ebene, erfolgt."

Die Daten sind das Ergebnis eines anspruchsvollen experimentellen Designs. Bei diesem wurden



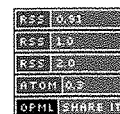
### Wort nachschlagen




Suchen...

Suche

### HWelt abonnieren



### HWelt unterstützt


 Die öffentliche Petition von Inge Rosenberger - Pflegeversicherung: Vollstationäre Einrichtungen der Behindertenhilfe. Mehr...

### Artikel suchen

suchen...



Ein Service der  
Aktion Mensch



Die Daten sind das Ergebnis eines anspruchsvollen experimentellen Designs. Bei diesem wurden parallele "live recordings" von ca. 100 Nervenzellen des Visuellen Cortex von Säugetieren direkt am Computer ausgewertet. Besonders interessierte das interdisziplinäre Team, bestehend aus Dr. Stefan Häusler, Prof. Maass und den Frankfurter Hirnforschern Dr. Danko Nikolic und Prof. Wolf Singer, wie die Information in den sogenannten "Spikes" - also kurzfristigen Anstiegen des elektrischen Membranpotenzials von Nervenzellen - kodiert wird. Dazu wurden neue Methoden der automatischen Mustererkennung verwendet. Wesentlich am Experiment war, dass die Spikes von zahlreichen Nervenfasern gleichzeitig gemessen wurden - erst so zeigten sich die relevanten Muster. Die genaue Analyse der Spikes aller 100 Nervenfasern ergab, dass die "Erinnerung" auf zwei verschiedene Weisen codiert wurde: in der Anzahl der Spikes und in ihrer zeitlichen Abfolge.

#### WIE RECHNET DAS GEHIRN?

Zu weiteren überraschenden Ergebnissen meint Dr. Häusler: "Diese Daten zeigen auch, dass die Nervenreaktion schon in der ersten Verarbeitungsstufe im Gehirn mehrere 100 Millisekunden andauern konnte. Das ist vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit von physiologischen Vorgängen in Nervenzellen ausgesprochen lang."

Insgesamt ergeben diese Ergebnisse einen ersten experimentellen Beweis für das von Prof. Maass gemeinsam mit HirnforscherInnen erarbeitete neue Modell für Rechenvorgänge im Gehirn, dem "liquid computing model". Dieses geht im Gegensatz zu bisher vorherrschenden theoretischen Modellen davon aus, dass "biologische Computer" nicht jede Information für sich in einem festen Zeittakt bearbeiten (wie an einem Fließband), sondern in kleinen Paketen, bestehend aus ineinanderfließenden und sich überlagernden Informationen aus verschiedenen Zeitabschnitten. Das "liquid computing" hat inzwischen bereits zahlreiche Anhänger in der technologischen Forschung gefunden. Man hat entdeckt, dass man auf diese Weise auch verschiedene Flüssigkeiten und Festkörper - bei denen ebenfalls äußere Einwirkungen nachschwingen und sich überlagern - zur Informationsverarbeitung ohne festen Zeittakt benutzen kann.

ORIGINALPUBLIKATION: DISTRIBUTED FADING MEMORY FOR STIMULUS PROPERTIES IN THE PRIMARY VISUAL CORTEX. D. NIKOLIC, S. HÄUSLER, W. SINGER, W. MAASS, PLOS, VOL. 7, 12

HWELT

Kommentare Neuer Kommentar

POWERED BY [JOOMLACOMMENT 3.26](#)



- Die Forderung von Mensch zuerst e. V. für Gesetze in Leichter Sprache. [Mehr...](#)
- Die Umfrage von Mensch zuerst e. V. zu dem Begriff "geistig Behindert". [Mehr...](#)
- Die Bundesinitiative "Daheim statt Heim". [Mehr...](#)





### Memory in neural circuits

23 Dec 2009 - Neuronal reactions to visual sensations are more complex than previously thought. Nerve impulses generated in reaction to a visual stimulus create a spatio-temporal pattern that also contains information about a sensation that has occurred immediately beforehand. This very early creation of "memory" has taken experts by surprise, as it requires a revision of established beliefs about the processing of sensory stimuli. Now published in PLoS Biology, this study supported by the Austrian Science Fund FWF presents the first experimental evidence that our brain is able to "package" sequences of sensations together in spatio-temporal patterns of nerve stimuli.

An external stimulus - such as a picture - is translated into just one single batch of nerve impulses. This is certainly a plausible theory and, until now, this linear relationship was considered the basic foundation for the analysis of neuronal information processing. More specifically, it was assumed that the neuronal reaction to a sensory stimulus contained information about that stimulus only, and no other. Consequently, in cases where several sensory stimuli occurred one after the other, it was believed that the information was integrated at a higher neuronal level. Doubt has now been cast on this established belief due to work carried out by a group of computer scientists and neuroscientists from Graz University of Technology, Austria and the Max Planck Institute for Brain Research in Frankfurt, Germany.

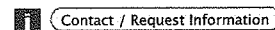
"We have demonstrated that neuronal reactions to a visual stimulus can also contain information originating from a previous stimulus", explains Prof. Wolfgang Maass, Head of the Institute for Theoretical Computer Science at Graz University of Technology. He continues: "This simple form of memory occurs at a very early stage of information processing in the brain. Until now, it has in fact been assumed that the integration of information from consecutive stimuli occurs only later, i.e. at a higher neuronal level."

The data is the result of an ambitious experimental design, in which parallel live recordings of around 100 nerve cells in the visual cortex of mammals were evaluated directly on a computer. The interdisciplinary team consisting of Dr. Stefan Häusler, Prof. Maass and the Frankfurt-based neurophysiologists Dr. Danko Nikolic and Prof. Wolf Singer was particularly interested in establishing how the information is coded in "spikes", or brief increases in the electrical membrane potential of nerve cells. This was done using new methods of pattern recognition. During the experiment, it was essential to ensure the spikes of numerous nerve fibres were all measured at the same time, as this was the only way the relevant patterns could be uncovered. Precise analysis of the spikes of all 100 nerve fibres revealed that the "memory" was encoded in two different ways - in the number of spikes and in their temporal sequence.

Referring to some of the other surprising results that emerged, Dr. Häusler says: "This data also shows that nerve reactions can last for several hundred milliseconds, even in the very first stage of processing in the brain. When you consider the speed of physiological processes in nerve cells, that's a pretty long time."

Overall, these results provide the first experimental evidence of the new "liquid computing" model for computing processes in the brain that has been developed by Prof. Maass and brain researchers. In contrast to the prevailing theoretical models, this model is based on the assumption that the "biological computer" does not process each and every piece of information separately within a set period of time (as on an assembly line). Instead, it processes them in small packages consisting of pieces of information from a number of time segments that overlap and merge. "Liquid computing" has already found support from many in the technological research sector. It has now been established that various liquids and solids - in which external influences also overlap and have a residual effect - can thus be used for processing information free of any fixed time cycle.

**Original publication:** D. Nikolic, S. Häusler, W. Singer, W. Maass; "Distributed Fading Memory for Stimulus Properties in the Primary Visual Cortex"; PLoS 2009, Vol. 7, 12.



#### Additional information

#### Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)

Wien, Austria

#### News

- Research for organic farming: Soya thrives on nitrogen from the air
- A molecular identity crisis: A "Ribozyme without RNA"
- Extreme competitive sports: A fitness test for DNA

[more news](#)

#### News regarding Laws

- IASB Welcomes New Recommendations of the U.S. Government for Biosecurity in Synthetic Gene Production
- Genzyme Laboratory achieves accreditation from College of American Pathologists as first commercial genetic testing facility
- IASB Finalizes Code of Conduct for Gene Synthesis

[more news](#)

[Top](#)