

# Selektive Hirnleistung braucht Hemmung

**W**irft man einen Stein in einen Teich, entsteht eine Schwingung, die durch die Ausbreitung von Wellenbergen und Tälern sichtbar ist“, erklärt Universitätsprofessor Wolfgang Klimesch. „Für unsere Betrachtungen sind folgende Grundeigenschaften wichtig: Die Schwingung – Oszillation – hat eine Bewegungsrichtung, und die Wellenberge sowie die Täler sind durch eine zeitgleiche Auf- und Abbewegung der Wassermoleküle charakterisiert. Auch Gehirnaktivitäten zeigen sich interessanterweise in Form von Oszillationen.“

Ähnlich wie Wellen im Wasser, die eine große Anzahl von Wassermolekülen synchron beeinflussen, haben auch Gehirnwellen die Eigenschaft, riesige Mengen an Neuronen synchron zu steuern. Anders aber als bei einem Teich, gibt es in den komplex vernetzten Nervenzellen kein bremsendes Ufer, an dem die Wellen abebben würden. Wolfgang Klimesch erklärt des Rätsels Lösung so: „Das Einbremsen der Gehirnaktivität wird durch Oszillationen bewerkstelligt, die spezifisch hemmende Eigenschaften haben.“

## Synchronisation durch Schwingung

Sinneswahrnehmungen werden im Gehirn in verschiedenen Arealen gleichzeitig verarbeitet. Doch wie erfolgt die „Verständigung“ der Nervenzellen in diesen Arealen? Die von Universitätsprofessor Klimesch formulierte Theorie mit der deutschen Bezeichnung „Hemmungs-Zeitstruktur-Hypothese“ bearbeitet auch dieses Grundrätsel der Gehirnforschung und kommt zu folgendem Schluss: Das „Timing“ (die Zeitstruktur) der parallel ablaufenden Aktivitäten wird durch



Wolfgang Klimeschs formulierte Theorie zu den Gehirn-Oszillationen erhält eine Auszeichnung als meist zitierter Artikel.

Bild: SN/UNIVERSITÄT SALZBURG

## KONTAKT & Info

### Kontakt:

Univ. Prof. Dr. Wolfgang Klimesch  
Universität Salzburg  
Fachbereich Psychologie  
Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg  
Tel. 0662/8044-5120  
E-Mail: wolfgang.klimesch@sbg.ac.at

### Infos zur Auszeichnung:

„Most cited paper award 2009  
EEG alpha oscillations: The Inhibition-Timing-Hypothesis. Wolfgang Klimesch mit Paul Sauseng und Simon Hanslmayr. In: Brain Research Reviews, Volume 53, Issue 1, January 2007, Pages 63–88.“

Universitätsprofessor Wolfgang Klimesch beantwortet nach jahrzehntelanger Forschungsarbeit offene Fragen zur Funktionsweise des Gehirns.

### MICKY KALTENSTEIN

Schwingungen hergestellt. Diese können flächendeckend auftreten und steuern auf diese Weise die zeitliche Verarbeitung der Denkprozesse.

Denken lässt sich als elektrisches Signal mithilfe eines EEGs (Elektroenzephalografie; Methode zur Messung der summierten elektrischen Aktivität des Gehirns durch Aufzeichnung der Spannungsschwankungen an der Kopfoberfläche) schon seit längerem sichtbar machen, doch erst die besondere Auswertungsmethode von Wolfgang Klimesch und seinem Team liefert nun die Antworten auf bislang offene Fragen.

## Selektion durch Schwingungsgröße

Da eine Schwingung ein dynamischer Prozess ist, gibt es verschiedene Ausformungen: Bei maximaler Hemmung werden die meisten Neuronen zum Schweigen gebracht. Nur dort, wo die Hemmung eher klein ist, können Neurone aktiv wirken. Dieser Vorgang ist hoch selektiv: Je größer die Schwingungsamplitude ist, umso weniger Neurone bleiben aktiv und umso mehr werden gehemmt. „Wir können nun die selektive Verarbeitung, die in neuronalen Netzwerken erfolgt, durch Hemmung erklären, das ist das Spannende“, fasst Klimesch seine Theorie zusammen.

Der von Wolfgang Klimesch zusammen mit Paul Sauseng und Simon Hanslmayr im Fachmagazin „Brain Research Reviews“ veröffentlichte Artikel wurde besonders häufig zitiert und erhielt dafür eine Auszeichnung. „Der Preis zeigt, dass ein großes Interesse für Oszillationen vorhanden ist. Das ist sehr erfreulich, da dieses Gebiet vor gut zehn Jahren noch als exotisch galt und eher belächelt wurde.“

# Forschungsschwerpunkt: Holz

Das Wissenschaftsressort des Landes Salzburg finanziert den FH-Forscher Gianluca Tondi – Kooperation mit der Universität Salzburg in Planung

Salzburg hat im Februar 2010 als erstes Bundesland eine Rahmenvereinbarung mit dem FWF (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung) ausgehandelt, der zu Folge das Land sehr gut bewertete Forschungsprojekte finanzieren kann (aber nicht muss!), wenn diese vom FWF nicht finanziert werden, aber von strategischem und inhaltlichem Interesse für Salzburg sind. Der Vertrag wurde am 21. Mai unterzeichnet.

## Erstes Projekt in den Startlöchern

Nun wird bereits das erste Projekt im Rahmen dieses Vertrags verwirklicht, das aus Sicht des Landes absolut interessant ist. Es handelt sich um ein sogenanntes Lise-Meitner-Stipendium, mit dem ein italienischer Holzforscher, Gianluca Tondi, an die Fachhochschule am Standort Kuchl geholt wird. Das eingereichte Projekt wurde vom FWF und den Gutachtern sehr gut bewertet, konnte aber nicht finanziert werden.

Tondi ist mit 31 Jahren ein noch sehr junger, international ausgebildeter Chemiker im Bereich der organischen Chemie, der sich auf Holz spezialisiert hat. Er hat nicht nur sehr gut wissenschaftlich publiziert, sondern auch schon einschlägig industriell geforscht und gearbeitet. Die Fachhochschule, an der er zur Zeit bereits ein Projekt betreut, wird ihn im Anschluss daran weiter beschäftigen und aus den zur Verfügung gestellten FH-Forschungsmitteln des Landes, das sind 400.000 Euro pro Jahr für die nächsten fünf Jahre, auch verschiedene holzspezifische Forschungsarbeiten finanzieren.



Junger italienischer Holzforscher in an der FH Salzburg in Kuchl: Gianluca Tondi

Bild: SN/LS

Salzburg ist damit das erste Bundesland, das ein konkretes Projekt gemeinsam mit dem FWF in dieser Form realisiert und damit Gianluca Tondi als Forscher nach Kuchl holt. Die Fachhochschule verstärkt im Gegenzug ihre Profil- und Schwerpunktbildung und dotiert die Holzforschung künftig so, dass größer dimensionierte, besser sichtbare, auch international wettbewerbsfähige Forschung etabliert werden kann.

## FH und Universität Salzburg kooperieren

Damit dies nicht nur isoliert in der Fachhochschule geschieht, wurden bereits intensive Kooperationsgespräche mit dem Fachbereich Materialforschung und Physik an der Paris-Lodron-Universität geführt, der seinerseits bestrebt ist, seine Kompetenzen in Richtung biogene Materialien auszuweiten. Dabei bietet sich insbesondere die Zusammenarbeit mit der seit 1. März 2010 neu berufenen Professur für Chemie der Materialwissenschaften an, welche inhaltlich sehr gute Anknüpfungsmöglichkeiten mit Gianluca Tondis Arbeitsbereichen aufweist. Tondi beschäftigt sich mit sehr spannenden, innovativen Forschungsthemen wie zum Beispiel Dämmungsschäume auf Holzbasis, Holz-Karbonverbindungen oder Holz-Nanotechnologie. Er ist somit für die Universität als Kooperationspartner ein großer Gewinn und könnte künftig auch als Chemiker im Bereich der organischen Chemie die Lehre bedeutsam verstärken. Selbstverständlich wird er auch mit den Unternehmen der Branche kooperieren.

GERFRIED BRANDSTETTER

## MEHRFACHnutzen



Bild: SN/HEINZ BAYER

Insgesamt entsteht aus der Landesfinanzierung für die Holzforschung von Gianluca Tondi ein mehrfacher Nutzen:

1. Das Land holt in einem wirtschaftlich sehr bedeutenden Segment einen sehr jungen, sehr gut qualifizierten Forscher nach Salzburg, den es sicherlich nur kurze Zeit „auf dem freien Markt“ gibt.
2. Die Fachhochschule erhält einen Forscher, der in der Holzforschung neue und innovative Themen bearbeitet, mit denen Salzburg seine Wettbewerbsfähigkeit verbessern kann.
3. Diese Forschung bietet sehr gute Kooperationsmöglichkeiten mit den Materialwissenschaften der Universität, sodass gemeinsame Materialforschung von Fachhochschule und Universität erstmals möglich wird.