



DIESE VERÖFFENTLICHUNG WIRD VON DER FRANZÖSISCHEN BOTSCHAFT IN DEUTSCHLAND  
IN KOOPERATION MIT DER FRANZÖSISCHEN BOTSCHAFT IN ÖSTERREICH ERSTELLT.

## WISSENSCHAFT-FRANKREICH

Nr. 210 - 22. September 2011

-  
- Informationsblatt über die wissenschaftliche Aktualität in Frankreich -

### INHALT

#### BIOLOGIE

- Wissenschaftler enthüllen Rätsel um Mimikry
- Salmonellen infizieren Pflanzen und Menschen auf die gleiche Weise

#### PHYSIK

- CNRS-Forscher auf der Spur von Supraleiter-Eigenschaften

#### NANOTECHNOLOGIEN

- Direkte Visualisierung subkortikaler Kerne durch Nanopartikel aus oxidiertem Eisen

#### SPRACHWISSENSCHAFTEN

- Was ist die effizienteste Kommunikationssprache?

### - Wissenschaftler enthüllen Rätsel um Mimikry

Ein europäisches Forscherteam hat herausgefunden, warum Schmetterlinge die Fähigkeit besitzen, ihre Flügelmuster zu verändern und andere Schmetterlingsarten nachzuahmen, um sich so vor Angriffen von Vögeln zu schützen. Die Studie wurde in der Fachzeitschrift *Nature* veröffentlicht und löst ein Rätsel, das Wissenschaftler, darunter auch Darwin, jahrelang beschäftigt hat. Die Forschungen zeigen, dass die Umsortierung der Genome bei der gleichzeitigen Existenz adaptiver Phänotypen, bei denen mehrere Gene zusammenwirken, eine Schlüsselrolle spielt, weil sie die Rekombination und den Genfluss einschränkt.

Einige der weltweit führenden Evolutionstheoretiker haben darüber spekuliert, wie Schmetterlinge, die einen für Vögel abstoßenden Geschmack haben, dasselbe Tarnfarbenmuster entwickeln können. Forscher am Staatlichen Museum für Naturgeschichte in Paris (CNRS) und der Universität Exeter in Großbritannien liefern Einblicke in diesen von Schmetterlingen angewandten Trick zum Schutz vor Vögeln. Dieses Naturphänomen mit der Bezeichnung „Müllersche Mimikry“ tritt auf, wenn zwei oder mehr Arten, die denselben Fressfeind haben, die Warnsignale des jeweils anderen nachahmen.

Die Forscher untersuchten die im Regenwald des Amazonas vorkommende Schmetterlingsart *Heliconius numata*, die eine Reihe von anderen Schmetterlingsarten in derselben Umgebung nachahmt und stellten fest, dass eine Population dieser Art ein sehr charakteristisches Flügelmuster hat, das denen von anderen Schmetterlingen wie der Gattung *Melinaea*, die für Vögel ungenießbar sind, ähnelt. Dieser geniale Trick schützt die Schmetterlinge vor ihren Fressfeinden. Das Team identifizierte und sequenzierte die Chromosomenregion, die für die Flügelmuster der *H. numata* zuständig ist. Eine einzige Region auf einem einzigen Chromosom steuert das Flügelmuster eines Schmetterlings. Dieses Chromosom enthält die Gene, die die unterschiedlichen Elemente des Musters kontrollieren.

Diese Gruppe, die die Experten das "Supergen" nennen, sorgt dafür, dass genetische Kombinationen, die aufgrund ihrer mimetischen Ähnlichkeit bevorzugt werden, auch erhalten bleiben. Es stellt jedoch auch sicher, dass die Kombinationen, die nicht-mimetische Muster erzeugen, gar nicht erst aufkommen. Supergene sind für die Entwicklung und den Erhalt verschiedener Eigenschaften in der Natur entscheidend, darunter auch die Farben und Muster von Meerestieren sowie die Form von Blumen.

Professor Richard ffrench-Constant von der Universität Exeter kommentiert die Forschungsergebnisse wie folgt: "Dieses Phänomen hat die Wissenschaftler seit Jahrhunderten beschäftigt - einschließlich Darwin. Es waren die ursprünglichen Beobachtungen der Mimikry, die uns dabei halfen, das Prinzip der natürlichen Selektion einzukreisen. Nun, mit den richtigen Instrumenten, sind wir in der Lage, den Grund für diese faszinierende Transformation zu verstehen: Durch die Veränderung nur eines einzigen Gens kann der Schmetterling seine Fressfeinde hinters Licht führen, indem er einfach eine Reihe unterschiedlicher Schmetterlinge nachahmt, die ihm nicht schmecken." Über die Supergenregion sagt Professor ffrench-Constant ganz treffend: "Dieses Gen ist wahrhaft ein evolutionärer Paukenschlag".

Weitere Informationen finden Sie unter: <http://www.nature.com/>

**Quelle:** - Pressemitteilung von CORDIS – 08.09.2011 -  
[http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=DE\\_NEWS&ACTION=D&DOC=20&CAT=NEWS&QUERY=01326c631616:0e1b:22141d67&RCN=33785](http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=DE_NEWS&ACTION=D&DOC=20&CAT=NEWS&QUERY=01326c631616:0e1b:22141d67&RCN=33785)

### - Salmonellen infizieren Pflanzen und Menschen auf die gleiche Weise

Salmonellose ist die häufigste Lebensmittelvergiftung, die durch Bakterien der Gattung *Salmonella* verursacht wird. Jährlich infizieren sich 100 Millionen Menschen weltweit. Sie ist auch die häufigste Ursache für Gastro-Enteritis und Typhus. In den letzten Jahren konnten Forscher wissenschaftlich nachweisen, dass eine Lebensmittelvergiftung durch das Bakterium *Salmonella typhimurium* nicht nur durch den Verzehr von Eiern oder rohem Fleisch, sondern auch von kontaminiertem rohem Obst und Gemüse hervorgerufen werden kann. Bakterien können also in der gesamten Nahrungsmittelkette vorkommen. Wie das Bakterium Pflanzen infiziert, war bisher allerdings unbekannt.

Forscher des INRA [1], des CNRS [2] und der Universitäten in Evry (Frankreich), Gießen (Deutschland) und Wien (Österreich) haben gezeigt, dass Salmonellen die Verteidigungssysteme der Pflanzen durch einen ähnlichen Mechanismus wie beim Menschen hemmen. Dieses Problem bedeutet eine neue Herausforderung für die Ernährungssicherheit und den Gesundheitsschutz.

Salmonellen greifen die Pflanze an, indem sie sich an die Oberfläche der Pflanzenzellen heften und dann bis in die Poren der Blätter wandern, um so in die Pflanze einzudringen. Beim Menschen spritzt das Bakterium mit einem stachelartigen Appendix einen Protein-Cocktail ein, der das Immunsystem blockiert und die Vermehrung des Bakteriums im Körper anregt. Die Forscher konnten das gleiche Phänomen bei Pflanzen beobachten. Die Ergebnisse wurden am 6. September 2011 in der Fachzeitschrift *PLoS ONE* veröffentlicht [3].

Trotz allem sind Menschen und Pflanzen den Salmonellen nicht schutzlos ausgeliefert. Sie haben Sensoren entwickelt, die den Angriff der Bakterien erkennen und das jeweilige Immunsystem aktivieren. Die Infektion erfolgt in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit und der Intensität der Immunantwort des Wirtes. Einige Pflanzensorten sind sehr widerstandsfähig gegen eine Salmonellen-Infektion, während andere besonders anfällig sind.

[1] INRA - Französisches Institut für Agrarforschung - <http://www.inra.fr>

[2] CNRS - Französisches Zentrum für wissenschaftliche Forschung - <http://www.cnrs.fr>

[3] PLoS ONE 6. September 2011 - <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0024112>

**Kontakt:** - Heribert HIRT – INRA-Forscher, INRA Zentrum Versailles-Grignon – Tel.: 0033 1 60 87 45 08  
- E-Mail: [hirt@evry.inra.fr](mailto:hirt@evry.inra.fr)

**Quelle:** - Pressemitteilung des INRA – 09.09.2011 -  
[http://www.inra.fr/presse/salmonelle\\_infecte\\_plantes\\_humains\\_mecanisme\\_similaire](http://www.inra.fr/presse/salmonelle_infecte_plantes_humains_mecanisme_similaire)

**Redakteurin:** Myrina Meunier, [myrina.meunier@diplomatie.gouv.fr](mailto:myrina.meunier@diplomatie.gouv.fr)

### - CNRS-Forscher auf der Spur von Supraleiter-Eigenschaften

Einige Materialien zeigen keinen elektrischen Widerstand mehr, wenn sie auf eine bestimmte Temperatur - Sprungtemperatur - herunterkühlt werden. Diese Eigenschaft heißt Supraleitung und wurde vor 100 Jahren entdeckt. So beträgt die Sprungtemperatur von Aluminium z. B.  $-272,01^{\circ}\text{C}$  und von Blei  $-265,957^{\circ}\text{C}$ .

Die sogenannten Hochtemperatur-Supraleiter sind für Wissenschaftler von besonderem Interesse, da ihre Sprungtemperatur höher liegt als die konventioneller Werkstoffe. Dazu gehören beispielsweise die Cuprate. Cuprate sind Kupferoxide, deren maximale Sprungtemperatur unter  $-140^{\circ}\text{C}$  liegt. Seit knapp 25 Jahren versuchen die Forscher zu ergründen, wie sich die Elektronen innerhalb der Cuprate anordnen, um zu einem Supraleiter zu werden.

Zu diesem Zweck haben Forscher vom nationalen Hochfeld-Magnetlabor (LNCMI) des CNRS in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus Vancouver besondere Cuprat-Proben ( $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.5}$ ) in ein sehr starkes Magnetfeld eingebracht. Mit Hilfe der magnetischen Kernresonanz-Technik haben die Forscher diese Supraleiter auf der atomaren Skala untersucht. Sie haben entdeckt, dass sich die Elektronen unter diesen starken Magnetfeldern in Streifen anordnen, wobei die Supraleitung abnimmt.

Eine solche geradlinige Anordnung wurde bislang nur bei nicht oder schwach supraleitenden Werkstoffen beobachtet, noch nie in Werkstoffen mit starken supraleitenden Eigenschaften. Nun soll überprüft werden, ob diese Eigenschaft auf alle Cuprate zutrifft und ob diese Streifenanordnung von Elektronen in Cupraten die Ursache für deren Supraleitung ist.

**Kontakt:** Marc-Henri Julien - Forscher am nationalen Hochfeld-Magnetlabor (LNCMI) – Tel.: 0033 4 76 88 10 53 - E-Mail: [marc-henri.julien@lncmi.cnrs.fr](mailto:marc-henri.julien@lncmi.cnrs.fr)

**Quelle:** Pressemitteilung des CNRS – 08/09/2011 - <http://www2.cnrs.fr/presse/communique/2266.htm>

**Redakteur:** Lucas Ansart, [lucas.ansart@diplomatie.gouv.fr](mailto:lucas.ansart@diplomatie.gouv.fr)

### - Direkte Visualisierung subkortikaler Kerne durch Nanopartikel aus oxidiertem Eisen

Forschern des Labors "Neurospin" (gemeinsame Einrichtung der CEA Saclay [1] und des Inserm Avenir [2]) ist es gelungen, die subkortikalen Kerne, die insbesondere bei der Motorik eine wichtige Rolle spielen, mit einem speziellen bildgebenden Verfahren besser zu visualisieren. Diese Forschungsarbeiten wurden an einem nicht-menschlichen Primaten durchgeführt.

Die subkortikalen Kerne, die sich unter der Großhirnrinde (Telencephalon) befinden, sind oft das Ziel von elektronischen Tiefenhirnstimulationen oder eines Gentransfers bei der Behandlung von neurologischen (z.B. Parkinson) und psychiatrischen (z.B. Zwangsstörungen) Erkrankungen. Jedoch reicht die herkömmliche Magnetresonanztomographie (MRT) häufig nicht aus, um eine komplette Visualisierung bestimmter Kerne, wie den Nucleus subthalamicus, zu erreichen. Dank der Verknüpfung struktureller MRT-Technik im Hochmagnetfeld mit einer Technologie, die Nanopartikel aus oxidiertem Eisen als Kontrastmittel verwendet, konnten die Forscher eine deutliche Verbesserung der direkten Visualisierung dieser Hirnregionen erreichen. Diese Ergebnisse ebnen den Weg für die klinische Anwendung beim Menschen bei der neurochirurgischen Behandlung neurodegenerativer Erkrankungen und psychischer Störungen.

[1] Behörde für Atomenergie und alternative Energien

[2] Französisches Institut für Gesundheit und medizinische Forschung

**Quelle:** Pressemitteilung der CEA - 16/09/2011 - <http://le-fil-science.cea.fr/index.php/visualisation-directe-des-noyaux-sous-corticaux-en-irm-a-haut-champs-magnetique>

**Redakteur:** Charles Collet, [charles.collet@diplomatie.gouv.fr](mailto:charles.collet@diplomatie.gouv.fr) - <http://www.science-allemande.fr>

### - Was ist die effizienteste Kommunikationssprache?

Ein Team von Sprachwissenschaftlern der Universität Lyon hat sich mit Fragen der Effizienz von Informationsübermittlung in verschiedenen Sprachen beschäftigt. Auch wenn alle menschlichen Sprachen grundsätzlich als gleichwertig angesehen werden – da sie dieselben Ideen vermitteln können –, ist die Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten beachtlich. Drei Forscher des Labors für Sprachendynamik der Universität Lyon und des CNRS haben die Charakteristika von sieben verschiedenen Sprachen analysiert: Französisch, Deutsch, Spanisch, Englisch, Italienisch, Japanisch und Chinesisch (Mandarin), wobei das Vietnamesische als Referenzsprache diente.

Die Forscher haben 60 Muttersprachler gebeten, 20 kurze Texte – von jeweils nicht mehr als fünf Sätzen – in jeder dieser sieben Sprachen zu lesen, mit 6 bis 10 Muttersprachlern pro Sprache. Sie konnten eine allgemeine Tendenz feststellen: Je schneller eine Sprache gesprochen wird, umso weniger Informationen verschlüsselt eine Silbe. Die Studie zeigt ebenfalls auf, dass derselbe Inhalt eine oft sehr unterschiedliche Zeit benötigt, um ausgesprochen zu werden. Die Informationsdichte weist in den verschiedenen Sprachen einen gewissen Harmonisierungsgrad auf: Die Sprachen, die schnell gesprochen werden, wie z.B. das Spanische, enthalten in der Regel weniger Informationen pro Silbe und haben daher eine geringere Informationsdichte. Im Gegensatz dazu wird eine Sprache wie das Chinesische, die komplexer ist und mehr Informationen pro Silbe verschlüsselt, langsamer gesprochen – eine Korrelation wurde des Weiteren zwischen der Informationsdichte pro Silbe und der Komplexität der Sprachstruktur festgestellt. Jedoch bleibt die Sprach-Effizienz (die Informationsdichte pro Silbe multipliziert durch die Anzahl der Silben pro Sekunde) letztlich relativ ähnlich – der gemessene Unterschied zwischen dem Spanischen und dem Chinesischen z.B. erhöht sich nur um einige Prozent. Auch wenn das Englische die beste Leistung zu erbringen scheint – obwohl die Daten hier keine endgültige Schlussfolgerung zulassen –, so erzielen alle Sprachen, die dieser Studie unterzogen wurden, einen ähnlichen Effizienzgrad: Nur das Japanische produziert einen eindeutig geringeren Wert, trotz einer sehr hohen Silbenanzahl pro Sekunde.

**Kontakt:** François Pellegrino - Leiter des Labors für Sprachendynamik - E-Mail: [francois.pellegrino@univ-lyon2.fr](mailto:francois.pellegrino@univ-lyon2.fr)

#### **Quellen:**

- Die Studie "A Cross-Language Perspective on Speech Information Rate" finden Sie unter: (auf Englisch) <http://lsadc.org/info/documents/2011/press-releases/pellegrino-et-al.pdf>
- "Sprachen sind ähnlich effizient", science.orf.at: (auf Deutsch) <http://science.orf.at/stories/1687373/>

**Redakteur:** Maxime ENDERLI, [maxime.enderli@diplomatie.gouv.fr](mailto:maxime.enderli@diplomatie.gouv.fr)

-

**Revision der Texte:** Jana Ulbricht, [jana.ulbricht@diplomatie.gouv.fr](mailto:jana.ulbricht@diplomatie.gouv.fr)

## KONTAKT WISSENSCHAFT-FRANKREICH

### **Französische Botschaft in Deutschland**

Abteilung für Wissenschaft und Technologie

 Pariser Platz 5  
D-10117 BERLIN  
 +49 30 590 03 92 50  
 +49 30 590 03 92 65  
 [sciencetech@botschaft-frankreich.de](mailto:sciencetech@botschaft-frankreich.de)  
 [www.wissenschaft-frankreich.de](http://www.wissenschaft-frankreich.de)

### **Französische Botschaft in Österreich**

Abteilung für Wissenschaft und Technologie

 Währinger Strasse 30  
A-1090 Wien  
 +43 15 027 5324  
 [maxime.enderli@diplomatie.gouv.fr](mailto:maxime.enderli@diplomatie.gouv.fr)  
 <http://www.ambafrance-at.org/spip.php?article989>

## ANMELDUNG

Sie können das Informationsblatt Wissenschaft-Frankreich ganz einfach abonnieren, indem Sie eine E-Mail an folgende Adresse senden: [sciencetech@botschaft-frankreich.de](mailto:sciencetech@botschaft-frankreich.de)