

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 99 (2008)  
**Heft:** 2  
  
**Rubrik:** Flash

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Lichtempfindliche Moleküle bei Quallen entdeckt



Biozentrum Universität Basel

Die Augen der Hydromeduse *Cladonema radiatum* befinden sich an der Basis der Tentakeln (dunkle Punkte).

Zellen zur Lichtwahrnehmung in Augen von höheren Tieren werden traditionellerweise in zwei Typen unterschieden: in «ciliäre» Sehzellen, die sich vor allem bei Wirbeltieren, und «rhabdomerische» Sehzellen, die sich bei Insekten finden. Diese beiden Arten unterscheiden sich in der Zellarchitektur wie auch im Übertragungsweg des Lichtsignals. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Typen von Fotorezeptorzellen

wurden bisher mit einer Zeitphase der Evolution in Verbindung gebracht, in der sich Wirbeltiere und Insekten auseinanderentwickelten.

Quallen – entwicklungsgeschichtlich die ältesten Tiere mit komplexen Augen – verwenden überwiegend ciliäre Sehzellen, was aus ihrer Zellarchitektur hervorgeht. Es ist bekannt, dass sich Licht auf zahlreiche Aktivitäten im Verhalten von Quallen und Korallen

auswirkt. Ein Beispiel dafür ist das beeindruckende massenhafte Laichen von Korallen im Great Barrier Reef vor Australien. Die bei der Lichtwahrnehmung beteiligten Moleküle sind jedoch bisher nicht erforscht worden.

Nun haben Forscher vom Biozentrum der Universität Basel bei zwei verschiedenen Quallenarten nicht weniger als 20 lichtempfindliche Moleküle (Opsine) entdeckt, nämlich bei *Cladonema radiatum*, die Augen besitzt, und bei *Podocoryne carnea*, die keine Augen hat. Die Studie ergab, dass sämtliche dieser Quallen-Opsine eng mit ciliären Opsinen verwandt sind. Die Forscher folgern daraus, dass sich die Opsine des ciliären und des rhabdomerischen Typs wahrscheinlich in einer sehr viel früheren Zeit auseinanderentwickelt haben, nämlich noch bevor sich die Trennung von Quallen und höheren Tieren wie Wirbeltieren und Insekten herausbildete.

In einer weiteren Studie entdeckten die Forscher, dass die Opsine von Quallen in verschiedenen Körperteilen gebildet werden. Bei der Analyse der Gen-Expression von augenspezifischen Opsinen stellten sie fest, dass sie für den Gesichtssinn in den Augen eine Rolle spielen. Dies ist der erste Hinweis überhaupt, dass Quallen genau wie höhere Tiere Opsine für die Lichtwahrnehmung einsetzen. Zudem stellten die Wissenschaftler fest, dass einige der Opsine von *Cladonema radiatum* genetisch im Eierstock ausgebildet sind. Dies legt eine Rolle bei der zeitlichen Steuerung der Eiablage nahe, die stark mit dem Wechsel der Mondphasen zusammenhängt. Die Forschungsergebnisse lassen damit auf ein neues Szenario in der Evolution der Fotorezeptoren bei Tieren schliessen und werfen ein neues Licht auf das Sehverhalten von Quallen und ihren Verwandten. (Universität Basel/Sz)

## Neue Verfahren zur Neuroprothetik

Jede Bewegung, die wir ausführen – jeder Griff und jeder Schritt – hat ihren Ursprung im Gehirn. Die Signale des Gehirns auch zur Steuerung von Prothesen oder zur Bedienung eines Computers zu nutzen, um somit die Grundlagen für die Entwicklung einer Prothesensteuerung für schwerstgelähmte Patienten zu schaffen, ist das Ziel von Carsten Mehring und seiner Arbeitsgruppe am Bernstein Zentrum für Computational Neuroscience und am Institut für Biologie der Universität Freiburg D. Die Wissenschaftler konnten zeigen, dass sich mithilfe von auf die Hirnoberfläche aufgesetzten

Elektroden kontinuierliche Armbewegungen vorhersagen lassen. Sie nutzten zur Messung elektrischer Signale des Gehirns ein sogenanntes «semi-invasives» Verfahren, die Elektrocorticografie (ECoG). Bei nicht invasiven Methoden wie dem EEG werden Elektroden auf der Kopfhaut angebracht. Das neuronale Signal wird auf der Schädeldecke gemessen und ist von entsprechend geringer räumlicher Auflösung. Bei voll invasiven Methoden werden die Elektroden wenige Millimeter tief in das Gehirn implantiert, sodass die Aktivität einzelner Neurone oder Gruppen von Neuronen registriert werden

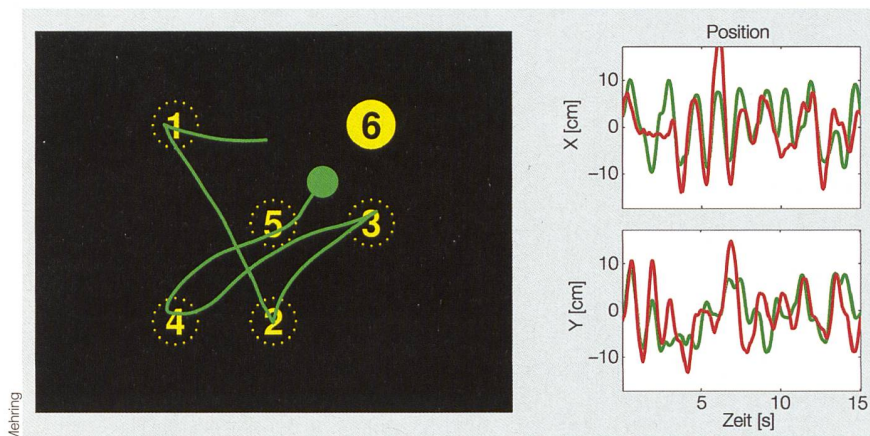
kann. Das so erzeugte Signal ist sehr viel genauer und reicht aus, um komplexe Bewegungen zu steuern. Erste klinische Studien an schwerstgelähmten Patienten wurden mit dieser Methode bereits erfolgreich durchgeführt. Noch lässt sich allerdings kaum sagen, inwiefern das Gehirn durch die implantierten Elektroden verletzt werden kann oder wie stabil die so gemessenen Signale über längere Zeit sein werden.

Beim ECoG werden die Elektroden direkt auf der Gehirnoberfläche implantiert und dringen nicht in das Gehirngewebe ein. Sie messen Spannungsveränderungen an der Hirnoberfläche, die von grossen Gruppen von Neuronen hervorgerufen werden. Diese Methode ist weniger invasiv, und die gemess-



senen Signale sind voraussichtlich über längere Zeit stabil. Die Forscher möchten überprüfen, ob sich diese Methode zur Steuerung von Bewegungen eignet und somit eine mögliche Alternative zu voll invasiven Methoden darstellt. Erste Ergebnisse geben Anlass zur Annahme, dass dies funktionieren könnte. Ihre Untersuchungen führte die Forschergruppe an Epilepsiepatienten durch, denen zur Vorbereitung auf eine Gehirnoperation bereits Elektroden unter die Schädeldecke implantiert wurden. Ihre Hirnaktivität wurde aufgezeichnet, während sie durch Betätigung eines Handgriffs mit einem Cursor einen Zielpunkt auf einem Bildschirm ansteuerten. Mithilfe mathematischer Algorithmen ist es den Wissenschaftlern gelungen, aus diesen Messungen Hirnsignale zu extrahieren, die mit der Cursorbewegung korrelierten und mit denen eine kontinuierliche Rekonstruktion der Bewegung möglich war.

In einem nächsten Schritt möchten Mehring und seine Kollegen nun untersuchen, wie gut sich die Strategie nutzen lässt, um nur mithilfe der neuronalen Aktivität einen Cursor auf dem Bildschirm zu steuern, ohne dass der Proband dabei den Arm bewegt. Vorherige Studien zeigen bereits, dass sich die Rekonstruktion der Bewegung aus den



Links im Bild ist ein Beispiel eines Versuchsablaufs dargestellt: Probanden bewegten dabei mit der Hand einen Cursor (grün), mit welchem sie eine Reihe von Zielpunkten (gelb) auf einem Bildschirm ansteuerten. Die Verlaufskurve des Cursors sowie die in der Vergangenheit durchlaufenen Zielpunkte sind für die Probanden nicht sichtbar. Das Bild rechts zeigt die Cursorbewegung entlang der x-Achse (oben) und der y-Achse (unten) bei einem solchen Experiment (grüne Kurve). Im Vergleich dazu ist die Rekonstruktion der Bewegung aus der Gehirnaktivität dargestellt (rote Kurve).

Hirnsignalen auf diese Weise noch verbessern lässt, weil der Proband lernen kann, seine Hirnaktivität an die Cursorsteuerung anzupassen. Es besteht daher die Hoffnung, dass – basierend auf solchen Methoden – in Zukunft eine Prothesenansteuerung oder ein

Kommunikationsmittel für schwerstgelähmte Patienten entwickelt werden kann. Bis zur praktischen Anwendung solcher Geräte am Patienten müssen allerdings noch viele wissenschaftlich-technische Probleme gelöst werden. (Universität Freiburg/Sz)

## De l'eau pour les plus pauvres

Dans de vastes régions d'Afrique et d'Asie, la pénurie d'eau est un grave problème pour la population. De grandes installations industrielles de dessalement de l'eau de mer produisent de l'eau fraîche, mais la technique appliquée est complexe et consomme beaucoup d'énergie, ce qui fait qu'elle ne convient pas aux régions arides et semi-arides d'Afrique et de l'Inde. Or c'est précisément dans ces régions que l'approvisionnement en eau potable – surtout à la campagne – devient de plus en plus difficile, car ces régions ne disposent que d'une faible infrastructure et n'ont souvent pas de réseau électrique.

A l'Institut Fraunhofer pour systèmes énergétiques solaires ISE à Freiburg, de petites installations décentralisées de dessalement à alimentation autonome par l'énergie solaire ont été développées dans le cadre de projets supportés par l'UE et produisent de l'eau potable fraîche.

Le fonctionnement de ces installations basées sur la distillation à membrane peut s'expliquer selon le principe d'une veste en Goretex, dans laquelle une membrane empêche l'eau de pluie d'arriver jusqu'à l'épi-

derme. En même temps, la vapeur d'eau provenant de la transpiration à l'intérieur de la veste est dégagée vers l'extérieur.

Dans l'installation de dessalement, l'eau salée est chauffée et passée le long d'une membrane hydrofuge microporeuse. De l'eau potable froide s'écoule de l'autre côté de la membrane. La chute de pression de vapeur due à la différence de température fait qu'une partie de l'eau salée s'évapore et traverse la membrane. Le sel est retenu, la vapeur d'eau se condense en eau propre et stérile sur l'autre face de la membrane.

Jusqu'à présent, les chercheurs ont réalisé deux différents systèmes à production autonome d'énergie. Le système compact pour environ 120 l d'eau fraîche par jour se compose de 6 m<sup>2</sup> de collecteurs solaires thermiques, d'un petit module photovoltaïque alimentant une pompe et du module de dessalement.

En revanche, dans le système à deux circuits, quelques modules de dessalement sont montés en parallèle, permettant de traiter plusieurs m<sup>3</sup> d'eau par jour.

Les coûts de 1 m<sup>3</sup> d'eau potable seraient d'environ 10 euros, ce qui est intéressant



Les installations décentralisées de dessalement à alimentation autonome en énergie pourraient être utilisées surtout dans l'approvisionnement en eau potable de régions à faible infrastructure et produire environ 1000 litres pour 10 euros.

pour les habitants qui doivent souvent, actuellement, acheter de l'eau ou des boissons non alcoolisées en bouteilles. (Institut Fraunhofer/Sz)



MIT UNSEREN WELTWEIT FÜHRENDEN TECHNOLOGIEN  
VERWANDELN SIE JEDEN TROPFEN



IN WIRTSCHAFTLICHE WASSERKRAFT

Um auf dem hart umkämpften Markt wettbewerbsfähig zu bleiben, muss Ihr Wasserkraftwerk quasi auf Abruf Spitzenleistungen erbringen. ALSTOM ist DER Experte für die Errichtung und Erneuerung von Wasserkraftwerken. Unsere fortschrittlichen Technologien bringen neues Leben in Ihr Kraftwerk - so erhalten Sie mehr saubere, erneuerbare und flexible Energie und obendrein noch eine besonders zuverlässige und effiziente Technik - oder, wie wir sagen, einen Zuwachs an HYDRO-Leistung. Erfahren Sie mehr unter: [www.hydro.power.alstom.com](http://www.hydro.power.alstom.com)

Die Zukunft ist unser Tagesgeschäft

**ALSTOM**