

**Zeitschrift:** Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin  
**Herausgeber:** Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen  
Forschung  
**Band:** 26 (2014)  
**Heft:** 100

**Artikel:** Verteidigung, Blatt für Blatt  
**Autor:** Daugey, Fleur  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-967961>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.02.2025

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



## Verteidigung, Blatt für Blatt

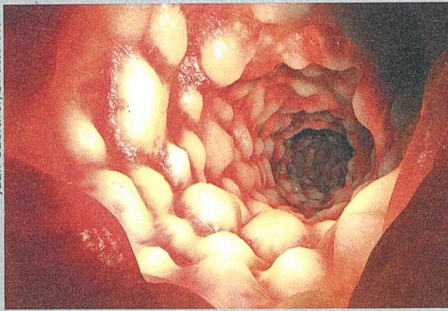
**W**enn eine Raupe eine Pflanze anknabbert, kann diese nicht fliehen. Verteidigen aber kann sie sich sehr wohl: Sie setzt Stoffe frei, die für das Verdauungssystem des Angreifers giftig sind. Die Hormone, die an dieser Abwehrreaktion beteiligt sind, heissen Jasmonate. Kaum bekannt war bisher, wie die Pflanze Blätter warnt, die von der verletzten Stelle entfernt sind. Edward Farmer von der Universität Lausanne hat nun mit seinem Team dieses Geheimnis gelüftet - mit einer kürzlich in «Nature» veröffentlichten Studie zur Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*). Die Pflanze verwendet elektrische Signale, die sich von Blatt zu Blatt ausbreiten und dabei die Synthese der Jasmonate aktivieren, analog zu Nervensignalen bei Tieren. «Von einem pflanzlichen Nervensystem können wir nicht sprechen, weil Pflanzen keine Nervenzellen besitzen», sagt Farmer, «doch ihr Sinnessystem ist zweifellos hoch entwickelt.» Das Team hat auch bestätigt, dass die Expression gewisser Abwehrgene durch elektrische Aktivität in den Blättern ausgelöst wird. Zudem hat es drei Gene identifiziert, die an diesem Prozess beteiligt sind, die GLR-Gene. Im Nervensystem von Wirbeltieren spielen sie eine Rolle bei der Signalübertragung an den Synapsen. Die Forscher haben daraus geschlossen, dass die GLR-Gene Abwehrmechanismen steuern, die bereits vor der Aufspaltung der Tier- und Pflanzenwelt existierten. *Fleur Daugey*

S.A.R. Mousavi, A. Chauvin, F. Pascaud et al. (2013): Glutamate receptor-like genes mediate leaf-to-leaf wound signaling. *Nature* 500: 422–426.



**Unter Strom:** Die Elektroden messen die elektrischen Aktivitäten der Acker-Schmalwand.

Juan Gaertner/Shutterstock



**Tief in den Eingeweiden:** Von Morbus Crohn befallener Darm.

## Darmerkrankungen mit Licht behandeln

**R**und 12 000 Menschen sind in der Schweiz von chronisch entzündlichen Darmerkrankungen wie Morbus Crohn und Colitis ulcerosa betroffen. Als Ursache wird eine Überaktivierung des Immunsystems vermutet, die zu schmerzhaften Bauchkrämpfen, Durchfall, Fieber und Gewichtsverlust führt. Auf bisher verfügbare Medikamente sprechen viele Patienten schlecht an, deshalb wird nach Alternativen gesucht. Vielversprechend ist der Ansatz der fotodynamischen Lichttherapie, den Maria-Anna Ortner und ihre Kolleginnen und Kollegen vom Universitätsspital Zürich verfolgen. Dabei nimmt der Patient 5-Aminolävulinsäure ein, eine Substanz, die ihre Wirkung erst entfaltet, nachdem das betroffene Gewebe im Darm mit Licht bestrahlt worden ist. Bei Mäusen reduzierte die Lichttherapie die Immunantwort und die Colitis-assoziierten Symptome nebenwirkungsfrei bereits nach acht Tagen. Für ihren ersten klinischen Versuch an Patienten haben die Forschenden diese Zeitspanne übernommen und also eine Erfolgskontrolle der Behandlung nach acht Tagen vorgesehen. Einem von sieben Patienten ging es tatsächlich schon nach acht Tagen deutlich besser. Positiv überrascht waren die Forschenden jedoch, als drei weitere Patienten ebenfalls auf die Therapie ansprachen - allerdings erst nach 29 Tagen. «Offenbar braucht der menschliche Darm mehr Zeit als der von Mäusen, um sich zu erholen», sagt Ortner. Eine Therapie, die bei der Hälfte der Patienten die chronische Entzündung im Darm lindern könnte, wäre ein medizinischer Durchbruch. Deshalb plant Ortner nun einen zweiten klinischen Versuch, bei dem der Behandlungserfolg erst nach 29 Tagen gemessen werden soll. *Liselotte Selter*

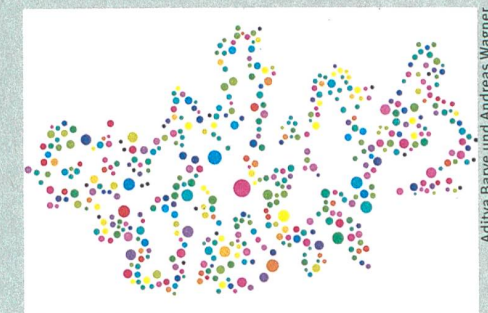
## Zweckentfremdende Evolution

**D**ass die Evolution eher einem Bastler denn einem Erfinder gleicht, hat der Biologe und Nobelpreisträger François Jacob schon 1977 festgehalten. Das Leben bringt zwar häufig Formen hervor, die perfekt an ihre Funktion angepasst sind. Doch ursprünglich dienten diese Formen oft einem anderen Zweck. So stammen etwa die Gehörknöchelchen, die heute im Mittelohr die Schallwellen verstärkt ins Innenohr leiten, von Kiemenbögen eines Urfisches ab, die diesen mit Sauerstoff versorgten.

Evolutionärsbiologen haben für solche kreativen Zweckentfremdungen den Begriff «Exaptation» erschaffen. Damit füllen sie die konzeptuelle Lücke, die der Begriff «Adaptation» (also Anpassung) hinterlässt. Wie gross der jeweilige Anteil von Exaptationen und Adaptationen an der Geschichte des Lebens auf der Erde ist, bleibt umstritten. Nun tragen Aditya Barve und Andreas Wagner von der Universität Zürich mit theoretischen Arbeiten zur Klärung dieser Frage bei. Sie haben mit Rechnern die Entwicklung von bakteriellen Stoffwechselprozessen simuliert. Die virtuellen Bakterien spezialisierten sich etwa auf Glukose als einzige Kohlenstoffquelle, waren aber in 96 Prozent der Fälle trotzdem in der Lage, auch Kohlenstoffquellen zu nutzen, an die sie sich nicht angepasst hatten. «Solche versteckte Eigenschaften sind viel weiter verbreitet als bisher angenommen», sagt Wagner.

Die Forschenden sind zudem auf einen zusätzlichen verblüffenden Aspekt gestossen. Komplexe metabolische Netzwerke bergen ein grösseres evolutives Innovationspotenzial als einfache. «Ein Vorteil der Komplexität, den bisher noch niemand erkannt hat», so Wagner. *ori*

A. Barve, A. Wagner (2013): A latent capacity for evolutionary innovation through exaptation in metabolic systems. *Nature* 500: 203–206.



**247 Kreise:** Jeder Punkt steht für einen simulierten bakteriellen Metabolismus.

Aditya Barve und Andreas Wagner