

Dossier Tierschau der Wissenschaft : Klonkünstler aus dem Meer

Autor(en): **Matuschak, Bernhard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): - **(2002)**

Heft 52

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-550981>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Klonkünstler aus dem Meer

Ausgerechnet Medusen könnten die Forschung in Sachen therapeutisches Klonen weiterbringen. Zoologen von der Universität Basel setzen grosse Hoffnungen in die winzigen Meeresbewohner.

VON BERNHARD MATUSCHAK
BILD KEYSTONE UND BERNHARD MATUSCHAK

Volker Schmid liebt seine Medusen, und wenn er vor dem Binokular sitzt, vergisst er schon einmal die Wissenschaft: «Sind sie nicht fantastische Lebewesen? Wenn sie ihre Tentakel entfalten, sehen sie aus wie Blumen, die ihre Blüten öffnen.» Seit mehr als drei Jahrzehnten beschäftigt sich der Zoologe von der Universität Basel bereits mit den Nesseltieren, und noch immer ist er fasziniert von der Ästhetik der scheinbar schwerelos im Wasser schwebenden Organismen.

Schmid züchtet die winzigen Meeresbewohner, Hydrozoen vom Tierstamm der Cnidaria (Nesseltiere, siehe Kasten), in grossen Aquarien in 18 Grad Celsius warmem, künstlichem Meerwasser, das er vom Basler Zoo bezieht. Die anspruchslosen Versuchstierchen werden täglich mit zwei Tage alten Salinenkrebsecken gefüttert. Sieben Tage dauert es dann, bis sich eine Meduse zu ihrer vollen Schönheit entfaltet. Der Wissenschaftler hält seine Nesseltiere natürlich nicht nur, um sich an ihnen zu ergötzen. Die

Basler Medusen könnten entscheidend dazu beitragen, die Probleme des therapeutischen Klonens zu lösen. Denn Schmid und seine Mitarbeiter fanden heraus, dass bereits ausdifferenzierte Medusenzellen die

Fähigkeit haben, sich wieder in Stammzellen zurückzuverwandeln. «Wir können quergestreifte Muskelzellen dazu veranlassen, wieder mit der Zellteilung zu beginnen und in vitro völlig andere Zelltypen oder sogar funktionelle Organe zu bilden. Ein Bruchteil einer Meduse – je nach Spezies ein Viertel bis ein Zehntel – reicht aus, dass daraus wieder ein funktionierender Gesamtorganismus entsteht», erläutert der Zoologe.

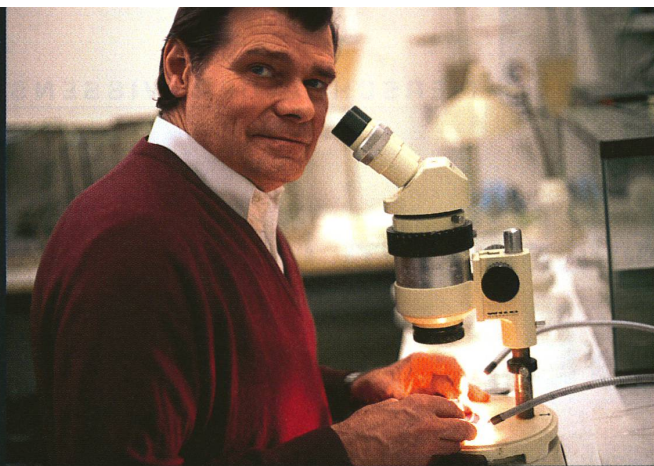
Vorbildliche Medusen

Die Fähigkeit zur Regeneration und gleichzeitig zur Reaktivierung ausdifferenzierter Zellen könnte diese Meerestiere für die Stammzellenforschung höchst attraktiv machen. Denn was die Nesseltiere mit Leichtigkeit schaffen, treibt die Wissenschaftler auf dem Weg zum geklonten Lebewesen oder Ersatzorgan bislang zur Verzweiflung. Die Chancen, den Kern einer ausdifferenzierten Zelle zu reaktivieren, damit dieser wieder totipotent wird, also die Fähigkeit besitzt, alle Teile des Tierkörpers zu bilden, liegen im Promillebereich. Tut die Zelle den Forschern doch den Gefallen, besteht ein hohes Risiko, dass genetische Schäden auftreten. Dies zeigte sich auch beim Klon-Schaf Dolly, das schon in jungen Jahren unter Arthrose leidet – ein typischer Hinweis auf epigenetische Beeinträchtigungen.

Die Medusen nun könnten den Forschern wertvolle Hinweise liefern, wie eine voll entwickelte und ausdifferenzierte Säugerzelle wieder in den embryonalen Zustand versetzt werden kann, glaubt Schmid. Der Optimismus des Forschers gründet auf einer Entdeckung, die ebenfalls in den Labors am Basler Zoologischen Institut gemacht wurde. So zeigte sich, dass Medusen die gleichen Gene in vergleichbarer Reihenfolge wie Wirbeltiere aktivieren, um die quergestreifte Muskulatur zu bilden. Zudem ist ein grosser Teil dieser Medusengene stark konserviert. Schmid und sein Kollege Jürg Spring schlagen deshalb vor, dass die Medusen stammesgeschichtlich neu definiert werden sollten. Auf molekularer Ebene sind die Unterschiede zwischen Mensch und Meduse bei vielen Genen wesentlich geringer als zwischen Meduse und Drosophila oder dem Nematoden *C. elegans*. «Alle Genfamilien, die wir bei den Nesseltieren bislang gefunden haben, kommen ähnlich auch bei den Wirbeltieren und oft auch in vergleichbaren Funktionen vor. Das kann kein Zufall sein», glaubt Schmid. Wenn aber die Gene und ihre Funktion in vielen Fällen zwischen Medusen und Wirbeltieren so ähnlich sind, ist es nahe liegend zu hinterfragen, wo die molekularen Unterschiede liegen, die es Medusen, nicht aber Wirbeltieren erlauben, ausdifferenzierte Zellen völlig neu zu programmieren.

Verwandtschaftliche Bande

Es ist nicht nur diese genetische Nähe zu den höheren Organismen, die die Basler Wissenschaftler zu der Überzeugung gelangen liess, dass die Nesseltiere im evolutionären Stammbaum des Lebens bislang falsch eingeordnet wurden. Sie sind der Ansicht, dass die Cnidaria, ähnlich wie höhere Organismen, neben den beiden primären auch das dritte Keimblatt, das so genannte Mesoderm, ausbilden. Doch eben jenes Mesoderm, aus dem sich beispielsweise bei den Säugetie-



Auf molekularer Ebene haben Medusen- und Menschene erstaunlich viel gemeinsam, fand Volker Schmid heraus.

ren die Muskulatur und viele innere Organe bilden, sprechen die Taxonomen den Nesseltieren bislang ab, was sie in der Ordnung des Lebens zu höchst primitiven Lebensformen klassifiziert. Schmid und Spring jedoch sind vom Vorhandensein des Mesoderms überzeugt: «In diesem dritten Keimblatt, aus dem sich bei den Medusen die quergestreifte Muskulatur entwickelt, sind alle muskelspezifischen Gene exprimiert, die auch im Mesoderm der Wirbeltiere aktiv sind. Da erscheint es nahe liegend, dass der gemeinsame Vorfahre der Nesseltiere und der anderen grossen Tierstämme, darunter auch die Säuger, bereits über ein Mesoderm verfügte und wohl medusenähnlich war.» Das Polypenstadium des Generationswechsels müsste dann wohl erst später in der Evolution geschaffen worden sein, da Polypen keine quergestreifte Muskulatur haben und feststehend sind.

Schau ihr in die Augen

Mesoderm und Gene sind für Volker Schmid jedoch nicht die einzigen Hinweise, die auf eine Nähe zwischen Cnidaria und höheren Tieren schliessen lassen. Derzeit untersuchen die Basler Wissenschaftler die Gene, die für die Augenbildung bei den Medusen verantwortlich sind. Dieser Schapparat hat verblüffende Ähnlichkeit mit den Augen höherer Organismen. Wie die ersten molekularen Befunde andeuten, sind auch in diesem Fall die Schlüsselgene in der Struktur konserviert. Sollte auch das Aktivierungsmuster dieser Gene mit der Augenbildung korrelieren, so wäre dies für den Zoologen ein weiterer starker Hinweis darauf, dass Medusen und Wirbeltiere näher miteinander verwandt sind als bisher angenommen. ■

HYDROZOEN

Die Klasse der Hydrozoa gehört zum Stamm der Nesseltiere (rund 9500 Arten) und umfasst etwa 2700 Arten, die meist in zwei verschiedenen Stadien auftreten, den Polypen und den Medusen. Die am Boden festsitzenden Polypen bilden bäumchenartig verzweigte Kolonien aus, wobei sie sich asexuell durch Knospung vermehren. Dies macht einen Polypen potenziell unsterblich. Darüber hinaus vermehrt sich diese Tiergruppe auch sexuell, indem sie durch Knospung Medusen freisetzt. Die getrenntgeschlechtlichen Medusen geben Eier und Spermien ins Wasser ab. Aus einer befruchteten Eizelle entsteht die Planula-Larve, die sich nach ein bis zwei Tagen festsetzt und zum Polypen weiterentwickelt.