

Werner-Rathmayer-Preis der Deutschen Zoologischen Gesellschaft



Jessica Oberheim mit Prof. H. J. Pflüger bei der Preisverleihung in Osnabrück.

Der diesjährige Werner-Rathmayer-Preis der Deutschen Zoologischen Gesellschaft wurde Frau Jessica Oberheim aus Bensheim zugesprochen. Die Preisträgerin wurde am 23. Mai 2009 beim 44. Bundeswettbewerb der Stiftung *Jugend forscht* in Osnabrück ermittelt; sie ist 19 Jahre alt und kommt vom Goethe Gymnasium in Bensheim.

Der Titel der eingereichten Arbeit war:

„Noch ein Kopf: Morphogenese der Hydra – eine dreiköpfige Chimäre entsteht“

Für die einen ist es eine neunköpfige Wasserschlange aus der griechischen Mythologie, für die anderen ein wertvoller



Modellorganismus der Entwicklungsbiologie – die Hydra. Der Süßwasserpolyp ist nahezu unsterblich. Denn er besitzt die faszinierende Eigenschaft, sich immer wieder zu regenerieren, egal an welcher Stelle man seinen Körper durchtrennt. Doch woher weiß er, ob ihm ein Kopf oder Schwanz fehlt? Jessica Oberheim ging dieser Frage nach. Sie pflanzte die Köpfe zweier

Hydren aufeinander, mit unerwartetem Ergebnis: An der Schnittstelle entstand ein dritter Kopf (Abb. 2). Die Schülerin entwickelte eine schlüssige Theorie für ihre ungewöhnliche Beobachtung, die zum besseren Verständnis der Funktion von Stammzellen beitragen könnte.

Sie schreibt: *Um eine Erklärung zu finden wurde das 1972 entwickelte Reaktions-Diffusions-Modell zur Musterbildung bei Hydra von Meinhardt und Gierer herangezogen. Dieses Modell besagt, dass es einen Kopfaktivatorprotein-Gradienten gibt, dessen höchste Konzentration im Kopf ist. Kopfaktivatorproteine haben eine autokatalytische und eine kopfinhibitor-stimulierende Eigenschaft. Kopfinhibitorproteine haben eine längere Diffusionsreichweite,*

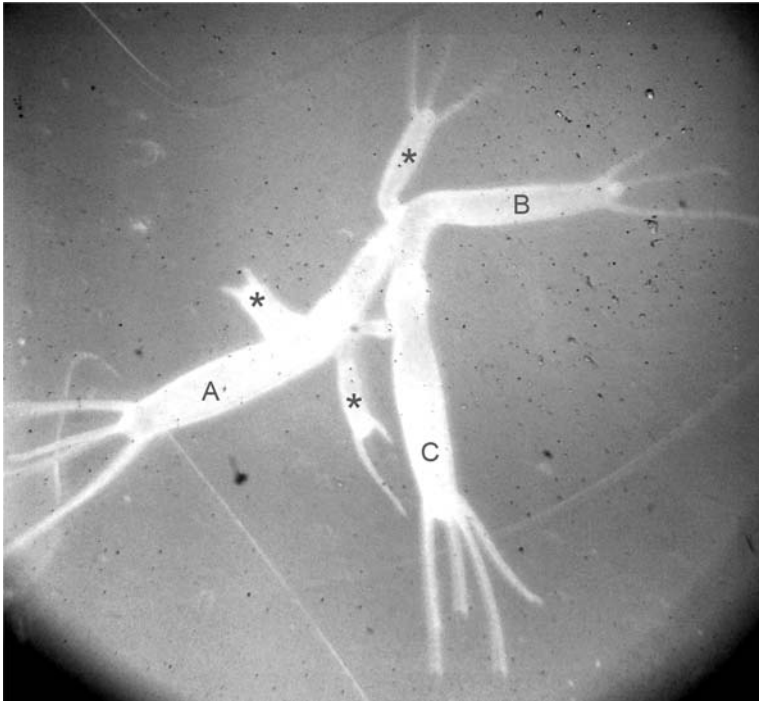


Abbildung 2: Eine dreiköpfige Hydra in der Petrischale. A und B sind die beiden zusammengepfropften Hydren, C ist der neue dritte Kopf. Die Chimäre hat bereits mehrere Knospen (*).
Foto J. Oberheim

deshalb bleiben die Kopffaktivatorproteine auf ein lokales apikales Maximum am Kopf der Hydra beschränkt. Das Konzentrationsgefälle von aktivatorproduzierenden Zellen, der Queldichtegradient, verläuft entlang der Körperachse. Entnimmt man an einer Stelle der Hydra Gewebe und überprüft die Queldichte, kann man im Nachhinein die ursprüngliche Position des Gewebes bestimmen.

Die hieraus abgeleitete Hypothese zur Erklärung der Versuchsergebnisse nimmt

an, dass sich die aktivatorproduzierenden Zellen an der ursprünglichen Schnittstelle vermischen und sich zu einem lokalen Maximum addieren. Hierdurch wird der vom Kopfinhibitor definierte Mindestabstand herabgesetzt und kurzzeitig mehr Aktivatorprotein hergestellt. Vermutlich regen die Kopffaktivatorproteine eine Signalkaskade zur Ausschüttung des Neuropeptids HEADY an, das in Vesikeln der Endodermzellen gleichmäßig verteilt ist. HEADY Proteine sammeln sich am api-

kalsten Ende der neuen Körperachse an und es bildet sich die typische Kopfmorphologie aus. Durch die veränderte Konzentration des Queldichtegradienten sind zudem die Signale für eine weitere Kopfbildung und die Fußbildung gehemmt. Diese Hypothese kann durch weiterführende genetische und molekularbiologische Untersuchungen, zum Beispiel mit Hilfe von gekoppelten Fluoreszenzfarbstoffen, verifiziert oder falsifiziert werden.