

## Der Duft der Gene

### A2: AUCH STICHLINGE BESITZEN EINEN GERUCH

Vom MHC beeinflusste Vorlieben für einen bestimmten Partner lassen sich auch bei anderen Wirbeltieren, zum Beispiel Stichlingen, nachweisen. Forscher haben das Partnerwahlverhalten von Stichlingsweibchen untersucht und versucht festzustellen, ob die Partnerwahl auf Basis der MHC-Ausstattung tatsächlich einen Vorteil für die Nachkommen hat. Um herauszufinden, auf welchen Duft die Weibchen „stehen“, leiteten die Forscher Wasser aus den Aquarien von zwei verschiedenen Testmännchen in einen Strömungskanal mit zwei parallelen Zuläufen, in dem ein laichbereites Weibchen schwamm. Das jeweilige Aquariumswasser trug den individuellen MHC-Duft des Männchens.

In den Experimenten konnte das Weibchen nun zwischen dem Duft von einem Männchen mit vielen und einem mit wenigen MHC-Allelen wählen. Sobald sie sich entschieden hatte, verharrte sie auf der entsprechenden Seite des Strömungskanals. Die Versuche mit verschiedenen Individuen brachten ein eindeutiges Ergebnis: Weibchen, die selbst nur wenige MHC-Allele besaßen, bevorzugten Männchen mit vielen MHC-Allelen und umgekehrt.



### A3: EIN GESUNDHEITSTEST FÜR FISCHE

Die geruchliche Selektion durch die Weibchen führt dazu, dass Stichlinge in natürlichen Populationen meist über eine mittlere Anzahl von MHC-Allelen verfügen. Die Forscher stellten sich nun die Frage, ob diese immungenetische Ausstattung tatsächlich dem Optimum entspricht. Wenn das der Fall wäre, dann sollten derart ausgestattete Jungfische am besten gegen den Befall durch Parasiten geschützt sein. Also zogen die Forscher mehr als einhundert Jungfische von sechs Elternpaaren im Labor auf und setzten sie anschließend drei der häufigsten, aus dem

Gewässer der Elterntiere stammenden Parasitenarten aus. Wochen später wurden die Jungfische dann einem Gesundheitstest unterzogen: Tatsächlich war bei Jungfischen mit einer mittleren Anzahl von MHC-Molekülen die Infektionsrate am niedrigsten, während Fische mit weniger oder aber mehr MHC-Varianten stärker von Parasiten befallen waren.

Fische mit der optimalen Allel-Anzahl konnten darüber hinaus nicht nur die Parasiten am erfolgreichsten abwehren, sie hatten auch den besten Allgemeinzustand. Die Forscher vermuten, dass diese Fische unter natürlichen Bedingungen auch mehr eigene Nachkommen erzeugen würden. Damit hätten sie einen echten Fitnessvorteil.

### A4: EIN SINN FÜR PEPTIDE

Worin könnte das natürliche Duftbouquet bestehen, mit dem Männchen (wie auch Weibchen) Information über ihre MHC-Individualität signalisieren? MHC-Moleküle unterscheiden sich in ihren Bindungsstellen – sie können nur Peptide „greifen“ und aus der Zelle transportieren, die an speziellen Ankerregionen ganz bestimmte Aminosäuren tragen. Die Peptide, die nach außen gelangen, sollten somit das Spektrum von MHC-Molekülen eindeutig widerspiegeln. Forscher konnten zeigen, dass Peptide mit den passenden Aminosäuren als „Anker“ für MHC-Moleküle tatsächlich von speziellen Nervenzellen in der Riechschleimhaut von Mäusen als Signalstoffe erkannt werden.

Wenn diese Peptide auch das „natürliche Parfüm“ von Stichlingen darstellen, so die Überlegung der Wissenschaftler, müsste man den Duft eines Stichlingsmännchens durch Hinzufügen von verschiedenen synthetischen MHC-Peptiden manipulieren können. Dabei sollte es nur von der Zahl der MHC-Varianten abhängen, ob die Zusatzparfümierung mit synthetischen Peptiden das Männchen für ein bestimmtes Weibchen anziehend oder abstoßend macht: So sollte ein Männchen, das für ein bestimmtes Weibchen zu wenige MHC-Varianten bietet, durch Hinzufügen synthetischer Peptide attraktiver werden. Auf der anderen Seite sollte der Duft eines von sich aus attraktiven Männchens durch Hinzufügen derselben Peptidmischung abstoßend wirken, da es dann zu viele MHC-Allele besitzt. Die Experimente der Biologen bestätigten diese Vorhersage.

(Bild: „Stichlinge“ / MPG)