

Service-Magazin für Medizin und Biowissenschaften

Heft 3/2009

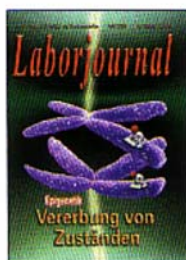
16. März bis 16. April

Laborjournal



Epigenetik

Vererbung von Zuständen



Titelthema – Epigenetik

Entscheidet allein die DNA, wie ein Organismus sich ausprägt? In den letzten Jahren haben spektakuläre Erkenntnisse eine Kontrollebene enthüllt, die zusätzlich zur DNA-Sequenz wirkt. Zellen erinnern sich nicht nur an Umwelteinflüsse, sie geben ihr „Wissen“ auch weiter, sogar in der Keimbahn. Stimmt also Lamarcks These von der halsstreckenden Giraffe doch?
... mehr ab Seite 24.

NACHRICHTEN

- 6 Nachrichten / Forscher Ernst
- 10 Frisch gefördert
- 12 Frisch gepreist

HINTERGRUND

- 14 Befristete Arbeitsverträge: Wissenschaftszeitvertragsgesetz
- 18 Anti-Darwin-Propaganda 2009: Neues vom ID-Kreationismus
- 22 Mobilfunk-Studie: Von gefälschten Forschungsergebnissen und wie die großen Verlage damit umgehen
- 24 Titelthema: Epigenetik

SERIEN

- 30 Ansichten eines Profs (44): Zeitschriftenpreise
- 32 Erlebnisse einer TA (32): Gute Vorsätze
- 33 Unglaubliche Wissenschaft (69): Rösche im Eis

JOURNAL-CLUB

- 34 Journal Club kompakt
- 35 Schöne Biologie: Schleimige Speziation
- 36 Forschen in der Fremde: Jochen B. W. Wolf, Uppsala, Schweden – Artbildung unter Krähen



Nebelkrähen und Rabenkrähen sehen auf den ersten Blick aus wie zwei verschiedene Arten. Genetisch sind die beiden allerdings nahezu identisch. Warum sie sich trotzdem nicht vermischen, untersucht Jochen Wolf in Schweden, am Zentrum für Evolutionsbiologie der Universität Uppsala.

- 38 München: Populationsgenetik
- 40 Stichwort des Monats: Kleptoplastide

Die Seeschncke *Elysia chlorotica* nutzt ihre grüne Hauptnahrungsquelle zur doppelten Energiegewinnung: In ihrer Jugend ernährt sie sich „normal“ von Algen, um bei Kräften zu bleiben. Die Algen-Chloroplasten jedoch behält sie. Sie werden sie für den Rest ihres Lebens mit Energie versorgen.



STATISTIK

- 41 Publikationsanalyse 2003-2006: Immunologie

WIRTSCHAFT

- 45 Nachrichten: EMBL und Qiagen bauen / Aldag verlässt Evotec
- 47 Urmenschliches: Neandertaler-Genom teilweise entziffert
- 48 Netzhautprothesen: Nur Science Fiction?



Retina-Implantate sind ein faszinierender Ansatz, um Blinden das Sehvermögen zumindest teilweise zurückzugeben. Doch wie weit sind die mit allerlei Vorschusslorbeeren bedachten Hersteller dieser Sehprothesen mit ihrer Technologie wirklich?

- 50 Interview: Irina Korschneck, Selfmade-Frau aus Wien
- 52 Was macht eigentlich... Sabine Wolf, Gründerin von Explora?
- 54 Firmenportrait: Pluriselect, die Zell-Sortierer aus Leipzig
- 57 Produktübersicht: Mikroarray-Scanner
- 60 Verbraucherservice: Neue Produkte

METHODEN

- 62 Neulich an der Bench (93): Proteinrenaturierung
- 64 Tipps & Tricks: FACS-Analyse von *E. coli* mit Nilblau A

BUCH

- 65 Rezensionen: Enthüllungsbuch über Monsanto, Alles über Sex
- 69 Verlosung: And the Wackelwesen is ...

SERVICE

- 71 Kongresse, Meetings, Symposia
- 74 Fortbildungen, Kurse
- 78 Vorträge
- 84 Stellenmarkt

SONSTIGES

- 32 Impressum
- 44 Rätsel: Der bodenständige Pipettierer
- 98 Comic: Die „Lab-Files“ von Chris Schlag

Forschen in der Fremde:
Jochen B. W. Wolf, Uppsala

Der Krähe neues Federkleid

■ Nebelkrähen und Rabenkrähen sehen auf den ersten Blick aus wie zwei verschiedene Arten. Genetisch sind die beiden allerdings nahezu identisch. Warum sie sich trotzdem nicht vermischen, untersucht Jochen Wolf in Schweden, am Zentrum für Evolutionsbiologie der Universität Uppsala.

Den Fall der Raben- und der Nebelkrähe kennt man aus dem Biologieunterricht – zur Auffrischung: beide Krähentypen kommen in Europa vor, streng voneinander getrennt. Die Trennlinie verläuft auch durch Deutschland, an der Elbe entlang und dann weiter am Alpenrand. Wo die Populationen aufeinander treffen, bilden sie Hybride. „Diese Hybridisierungszone ist nur etwa fünfzig Kilometer breit“, erklärt Jochen Wolf. Und stabil: Seit etwa

hundert Jahren ist sie dokumentiert und hat sich seither nicht ausgedehnt.

Obwohl sich die Vögel fruchtbar kreuzen, vermischen sie sich nicht vollständig. Die gängige Erklärung lautet: allopatrische Artbildung, also die Artbildung durch geographische Trennung. Einst eine einzige Population, wurden die Krähen in den vergangenen Eiszeiten in getrennte Refugien gedrängt. Dort konnten sie sich über viele Jahrzehntausende genetisch auseinanderentwickeln, so die These. Nach der letzten Eiszeit, als die Krähen sich wieder mischen konnten, passten sie nicht mehr zusammen.

Kleider machen Arten

Einleuchtend – auf den ersten Blick. Denn die Nebelkrähe *Corvus corone cornix*, die bis auf Kopf und Flügel grau gefiedert ist, unterscheidet sich deutlich von der vollständig schwarzen Rabenkrähe *Corvus corone corone*. „Und auch sonst benehmen sie sich wie zwei richtige Arten, so dass ihnen in England jüngst sogar Artstatus zuteil wurde“, so Wolf.

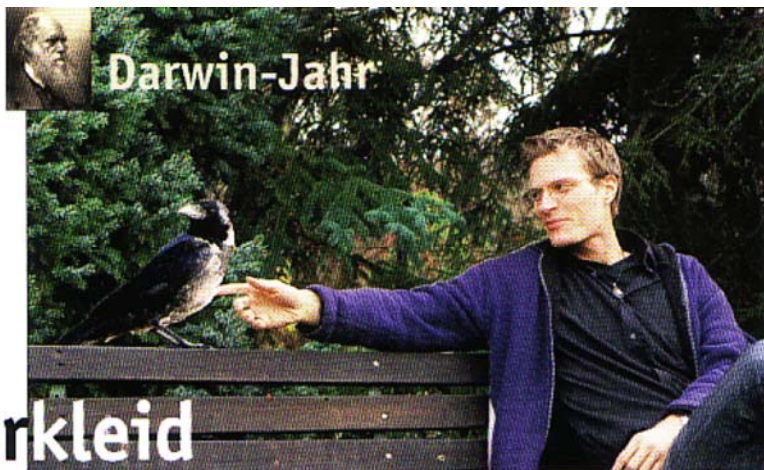
Doch die Experten streiten, ob es sich bei den beiden Krähen um tatsächlich um Arten oder nur um Unterarten handelt. Denn bei dem Schulbuchklassiker für allopatrische Artbildung gibt es einen Haken: Genetisch unterscheiden sich die beiden Gruppen praktisch überhaupt nicht. Das ergaben Untersuchungen von Wolf und anderen. „Da hat sich wohl nichts für richtig lange Zeit auseinander entwickelt“, sagt der Forscher. Die Vermutung, die Gruppen seien genetisch nicht mehr kompatibel und die Hybride deshalb weniger fit, lässt sich damit schwer halten.

Was also hält die beiden Gruppen wirklich auseinander? Das Outfit! Das jedenfalls ist Wolfs Hypothese. Gerade bei Vögeln spielt sexuelle Prägung eine große Rolle. Jungtiere werden vom Aussehen ihrer Eltern geprägt – dieses Aussehen bevorzugen sie dann bei der Partnerwahl. Eine Mutation, die ein anderes Farbkleid bewirkt, könnte sich in einer kleinen Population durch genetische Drift verbreiten. Wenn das in einer der getrennten Refugiumspopulationen geschieht, und diese später wieder aufeinander treffen, könnte die Trennung allein durch das Verhalten aufrecht erhalten werden.

Bis zur reproduktiven Isolation durch klassische allopatrische Artbildung, also durch gleichmäßig auf dem gesamten Genom verteilte Mutationen, veranschlagen Evolutionsbiologen mehrere Millionen Jahre. Für eine Änderung im Farbkleid hingegen sind unter Umständen nur sehr wenige Mutationen nötig, die schon in wenigen tausend Jahren eintreten können. Mit diesem Mechanismus ließe sich eine viel schnellere Artbildung erklären, als man bisher für möglich hielt.

Das bessere Deutschland

Dass Jochen Wolf diese Frage ausge-rechnet in Schweden untersucht, ist Zufall. Studiert hat der 32-jährige in Freiburg, für die Doktorarbeit verbrachte er mehrere Monate auf den Galapagos-Inseln. Dort untersuchte er die Sozialstruktur bei See-



Der Umzug nach Schweden – ein kleines Abenteuer.

löwen – eine rein verhaltensbiologische Fragestellung. Trotzdem begann er sich dort auch für das Thema Artbildung zu interessieren.

Nach dem Postdoc in Köln und Plön suchte er – auf seine ganz eigene Art – ein neues Projekt: „Ich war schon immer vogelbegeistert. Da habe ich mich mit meinem Vogelbuch hingesetzt und Seite für Seite durchgeblättert“, erzählt er. Dabei sprang ihm die Nebelkrähe ins Auge. „Hybridzonen, Artbildung, das hat irgendwie gepasst“.

Er schrieb einen Antrag auf Drittmittel an die VW-Stiftung und hatte Glück. Die Anschubfinanzierung (während der Antrag bei der VW-Stiftung zur Begutachtung lag) leistete das MPI für Evolutionsbiologie Plön. „Nur so konnte ich überhaupt schon mit der Arbeit beginnen, bevor ich in Schweden gelandet bin“, erinnert sich Wolf.

So versorgt, suchte sich Wolf die beste Gruppe, die es für Vogelgenetik gab – und fand das Team um Hans Ellegren in Uppsala. In dem Land war er vorher noch nie, „ich hatte nur die übliche, medial verklärte Schwedenvorstellung: Das bessere Deutschland, weniger bevölkert, entspannter, weite große Seen mit Wäldern, kleine Häuschen. Und die bewahrheitete sich irgendwie auch.“ Die Fahrt nach Schweden jedoch war aufregend: „Wir sind mit dem VW-Bus gefahren, drei Kinder und meine Frau. Das war ein richtiges Abenteuer“, lacht Wolf.

Der feine Unterschied

Zuerst wollte Wolf herausfinden, wo sich die Genome der beiden Gruppen unterscheiden. Denn Unterschiede musste es geben, sonst sähen die Vögel nicht unterschiedlich aus. Sie zu finden war nicht trivial, denn von dem eine Milliarde Basenpaare großen Krähengenom ist noch so gut wie nichts bekannt. Also sequenzierte Wolf tausende zufällig aus dem Genom ausgewählte Genorte beider Populationen und verglich sie miteinander.

Was bis jetzt dabei rausgekommen ist? „Je mehr ich gucke, desto weniger Unterschiede finde ich“, sagt er. Um nicht ganz



Blutabnehmen und Beringen einer Nebelkrähe.

blind nach der Nadel im Heuhaufen zu stolchern, setzte er auch auf Kandidatengene. Damit sind Genorte gemeint, bei denen man von anderen Tieren weiß, dass sie etwas mit der Farbgebung zu tun haben. Dort sind Unterschiede am ehesten zu erwarten.

Die gewonnenen Sequenzdaten erlauben Schlüsse über die Stammesgeschichte.



Zwischenstopp auf den Galapagos-Inseln: Wolf untersuchte für seine Doktorarbeit die Sozialstruktur bei Seelöwen.

„Aus dem Vergleich zweier Genome können wir nicht nur abschätzen, zu welchem Zeitpunkt sich die Populationen trennten, sondern auch, ob die Unterschiede durch Selektion oder durch Gendrift zustande kamen“, erklärt Wolf.

Um die Daten für diese Berechnungen zu gewinnen, steht Wolf die neueste Technik zur Verfügung: „Next Generation Sequencing“ heißt das Stichwort – erst mit diesen Hochleistungsverfahren ist es möglich, sich tausende von Genorten anzusehen.

„Das gibt es erst seit ein paar Jahren“ so Wolf. So frisch ist die Technologie, dass es noch nicht mal Software gibt, um die Unmengen Daten, die dabei anfallen, zu ver-

arbeiten. „Wenn ich nicht gerade in Daten wühle, programmiere ich Computermodelle, mit denen ich die Artbildung simuliere“, erzählt Wolf. Manchmal steht er auch noch im Labor, „und ganz selten kletter ich mal auf einen Baum und hole mir eine Krähe zur Probennahme“, sagt er.

Gruppendynamik

Die erste echt schwedische Besonderheit erlebte Wolf übrigens nicht in der Wissenschaft, sondern auf dem Immobilienmarkt. „In Schweden wartet man zwei Jahre auf eine Mietswohnung von dann unbestimmter Güte – ich musste mir also erst mal eine Wohnung kaufen, völlig wahnsinnig“, erzählt er.

Was ihm sonst noch aufgefallen ist? „Die Schweden sind viel ruhiger als die Deutschen. Und sehr gruppenorientiert“, sagt er. Das kann sehr fruchtbar sein, denn alles wird gemeinsam diskutiert – auch über das eigene Projekt hinaus.

„Ich bin hier unglaublich inspiriert worden“, schwärmt er. Allerdings handelt man sich auch leicht den Ruf ein, unhöflich direkt und rüpelhaft laut zu sein. „Manchmal fühlt man sich so, wie sich ein Südtiroler in Deutschland fühlen muss“, beschreibt Wolf die merkwürdige Erfahrung. Mit Kindern stößt man in Schweden auf offene Türen. „Wenn ich in Deutschland sage, ich komme mit drei Kindern, schlagen alle erst mal die Hände über dem Kopf zusammen. Und hier

freuen sich alle“.

Auch die Kinderbetreuung klappte problemlos. „Das ist wirklich anders“, sagt Wolf. Zumal die meisten Doktoranden ebenfalls Kinder haben und sich – ganz selbstverständlich – die entsprechende Auszeit nehmen. Auch die Väter. „Das ist in Deutschland ja ein richtiges Karrierefallbeil. Hier gehört das einfach dazu“.

Obwohl man sich vernünftiges Brot selber backen muss, und Wein zum Essen eher die Ausnahme ist – in Schweden würde es Familie Wolf noch länger aushalten. Für anderthalb Jahre ist er noch finanziert, ob er danach bleiben kann, hängt – wie so vieles in der Forschung – von den Drittmitteln ab.

MIRIAM RUHENSTROTH