

wachsen zu werden. Wurden hoch- wie auch dichtwachsende Nachbarspflanzen simuliert, bei denen weder Flucht noch Konfrontation möglich war, entwickelten die Testpflanzen die höchste Schattentoleranz. Bei hohen, aber licht wachsenden Nachbarpflanzen war die häufigste Reaktion ein seitwärts gerichtetes Wachstum mit Hilfe von Ausläufern“ (https://www.uni-tuebingen.de/uploads/media/17-12-21_Pflanzen_Entscheidungen_dt_02.pdf).

Aus diesen Beobachtungen kann man schließen, dass über die an sich schon bemerkenswerten plastischen Fähigkeiten hinaus die Pflanzen auch einschätzen können, wie dicht und hoch ihre Nachbarn stehen und welche Reaktion daher am besten passt. In Anlehnung an A. NOVOPLANSKY sprechen die Autorinnen von „Metaplastizität“, also eine „Plastizität der plastischen Reaktionen“ (GRUNTMAN et al. 2017, 5), und vermuten, dass es eine solche Entscheidungsfähigkeit auch bei anderen Organismen und auch in Bezug auf andere Umweltfaktoren gibt.

Die Fähigkeit, unter verschiedenen Reaktionsmöglichkeiten wählen zu können, ist in einer Umgebung, in der die Konkurrenzverhältnisse sich schnell ändern können, besonders nützlich. Sie kann kaum unterschätzt werden, denn die Pflanzen müssen zunächst über eine genetische, entwicklungsbiologische und biochemische Grundausstattung

verfügen, welche die verschiedenen Reaktionen erlauben. Darüber hinaus müssen sie zum einen in der Lage sein, komplexe Informationen über verschiedene Aspekte ihrer Umgebung aufzunehmen und zu verarbeiten, zum anderen müssen sie optimal darauf reagieren und die Reaktionen bei Bedarf immer wieder neu anpassen können. Es ist keine Frage, dass dies einen erheblichen Programmieraufwand erfordert. Die Pflanzen reagieren gleichsam intelligent, als könnten sie verschiedene Einflüsse und ihre Folgen abwägen und somit zukunftsorientiert reagieren: „Sie könnten zu alternativen plastischen Reaktionen übergehen, die entweder Toleranz oder Vermeidung von leichtem Wettbewerb bewirken, und so ihre Reaktion auf die vorherrschenden und zukünftigen Wettbewerbsbedingungen anpassen“ (GRUNTMAN et al. 2017, 2). Da man ihnen keine Denkfähigkeit unterstellen kann, sind diese programmierten und abrufbaren komplexen Fähigkeiten ein klares Design-Indiz. [GRUNTMAN M, GROSS D, MÁJEKOVÁ M & TIELBÖRGER K (2017) Decision-making in plants under competition. Nat. Comm. 8:2235, doi:10.1038/s41467-017-02147-2 • JUNKER R (2014) Plastizität der Lebewesen: Baustein der Makroevolution? Internetartikel, <http://www.wort-und-wissen.de/artikel/sp/b-14-2-plastizitaet.pdf> • WHITMAN DW & AGRAWAL AA (2009) What is Phenotypic Plasticity and Why is it important? In: WHITMAN DW & ANANTHAKRISHNAN TN (eds) Phenotypic Plasticity of Insects: Mechanisms and Consequences. Science Publishers.] R. Junker

Beide Aspekte sind mittlerweile infrage gestellt, da es starke Indizien dafür gibt, dass Artbildung auch ohne räumliche Trennung und auch in wenigen Generationen möglich ist. Da Artbildung oft auf Spezialisierung beruht, ist es fraglich, ob dieser Prozess auf lange Sicht zu weitergehenden evolutiven Änderungen bis hin zur Entstehung neuer Baupläne führen kann (JUNKER & SCHERER 2017, III.5.1). Vieles spricht dafür, dass Artbildung letztlich in evolutive Sackgassen führt bzw. auf einem Ausschöpfen einer anfangs großen Variationsbreite innerhalb einer Art beruht, was auch sehr gut zum Grundtypmodell der Schöpfungslehre passt.

Besonders gut im Freiland erforscht sind evolutive Prozesse bei den berühmten Darwinfinken der Galapagos-Inseln. Vor einigen Jahren konnte durch Langzeitbeobachtungen eine beginnende Artbildung dokumentiert werden (GRANT & GRANT 2009; vgl. JUNKER 2012). Es konnte dabei gezeigt werden, dass die Veränderungen auf dem Ausschöpfen vorhandener Variabilität beruhen.

Nun berichten LAMICHHANEY et al. (2018) über eine weitere Langzeitstudie bei Darwinfinken, durch die Artbildung durch Hybridisierung nachgewiesen werden konnte (vgl. WAGNER 2018). Von 1981 bis 2012 wurde zunächst ein Neuankömmling des Großen Kaktusfinks *Geospiza conirostris* und in den Jahren danach seine Nachkommen auf der Insel Daphne Major während sechs Generationen beobachtet und deren DNA untersucht. Die Forscher fanden heraus, dass der ungewöhnlich große eingewanderte Vogel von der über 100 km entfernten Insel Española stammen musste. Auf Daphne Major verbandelte er sich mit einem Weibchen des Mittleren Grundfinken (*Geospiza fortis*). Der daraus entstandene Mischling paarte sich erneut mit *G. fortis*, und alle weiteren Paarungen erfolgten nur noch unter den neu entstandenen Hybriden (Endogamie) (vgl. Abb. 1).

Der Grund dafür, dass die Hybridenpopulation unter sich blieb, war die ungewöhnliche Körpergröße der Mischlinge, ihr großer und spitzer Schnabel sowie ihr Gesang,

■ Artbildung live bei Darwinfinken

Einer der Grundmechanismen der Evolution ist Artbildung, also die Aufspaltung einer Art in zwei Tochterarten. Lange Zeit galt im Anschluss an Ernst MAYR als Lehrbuchwissen, dass Artbildung in der Regel eine geographische Trennung (Separation) der Elternart erfordert, damit die getrennten Populationen sich unterschiedlich verändern können, bis sie sich bei späterer Überlappung nicht mehr kreuzen und damit eine Fortpflanzungsisolierung erreicht ist. Dieser Prozess soll zudem so langsam verlaufen, dass er auch über mehrere Forschergenerationen nicht beobachtet werden kann (WAGNER 2018, 157).



Abb. 1 Die Hybride (rechts) – Big Birds – aus *Geospiza fortis* und *G. conirostris* (links). (Aus WAGNER 2018, Abdruck mit freundlicher Genehmigung)

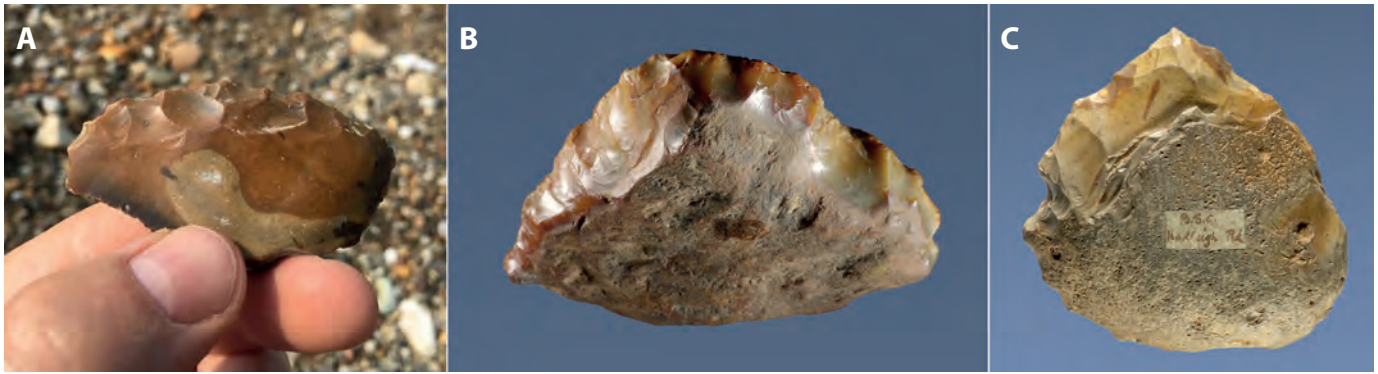


Abb. 1 A Schaber aus dem Altpaläolithikum von Schladebach, Sachsen-Anhalt, B Schaber aus dem Pliozän vom Kent-Plateau, England, C Querschaber oder eine gedrungene Spitze aus einem Abschlag aus dem Pliozän von Ipswich, England. (A aus LAUER & WEISS 2018, Supplementary Information, B, C aus BRANDT 2011)

der sich deutlich vom Gesang der einheimischen drei Finkenarten unterscheidet. Aufgrund der Fortpflanzungsisolation handelt es sich damit definitionsgemäß um eine neue Biospezies. Die Forscher bemerken, dass die Mischlinge als eigenständige Art betrachtet worden wären, wenn man ihre Vorgeschichte nicht kennen würde.

Die Mischlingspopulation wuchs bis zu acht Brutpaaren und über 30 Individuen an. Trotz Entstehung durch Inzucht weist die neu entstandene Population eine hohe Fitness auf (gemessen an Nachkommenzahl und Überlebensfähigkeit). Aufgrund ihres großen Schnabels sind die Mischlingsvögel in der Lage, die holzigen Früchte der Burzeldorne *Tribulus cistoides* zu nutzen. Sowohl die Schnabelform als auch der Gesang ermöglichen der neuen Art somit, im Gebiet bereits ansässiger Darwinfinkenarten eine eigene ökologische Nische zu besetzen. Da bei den Darwinfinken der Nachwuchs den Gesang vom Vater lernt, war es entscheidend, dass die Besiedlung von Daphne major durch ein Männchen erfolgte, dessen abweichender Gesang von den Nachkommen unverändert übernommen und erlernt wurde. Dadurch war eine wichtige Voraussetzung für die Abgrenzung von den heimischen Arten erfüllt. Dass aufgrund der besonderen Schnabelform zugleich eine neue ökologische Nische vorhanden war, begünstigte zusätzlich die Entstehung der reproduktiven Isolation und damit die Entstehung einer neuen Art.

Bisher ist der Modus der sog. *homoploiden Artbildung* (d.h. Artbildung ohne Verdopplung des Chro-

mosomensatzes) kaum beobachtet worden. WAGNER (2018) findet deshalb die Studie von LAMICHHANEY et al. bahnbrechend; sie sei aber auch bedeutsam, weil gezeigt wurde, dass Artbildung sehr schnell innerhalb weniger Generationen erfolgen kann. Wie oft Artbildung durch Hybridisierung vorkommt, kann derzeit nicht abgeschätzt werden; möglicherweise spielt sie eine wichtige Rolle beim Aufbau der Vielfalt innerhalb eines Grundtyps. Es ist gut möglich, dass auch andere der mittlerweile 19 bekannten Darwinfinkenarten aus Hybridisierungen hervorgegangen sind.

[GRANT PR & GRANT BR (2009) The secondary contact phase of allopatric speciation in Darwin's finches. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 106, 20141-20148 • JUNKER R (2012) Schnelle Artbildung live bei Darwinfinken. *Stud. Integr. J.* 19, 45-47 • LAMICHHANEY S, HAN F, WEBSTER MT, ANDERSSON L & GRANT BR (2018) Rapid hybrid speciation in Darwin's finches. *Science* 359, 224-228 • WAGNER CE (2018) Improbable big birds. *Science* 359, 157-159] R. Junker

■ Steinwerkzeugfunde allein reichen als Hinweis auf die Anwesenheit des Menschen

Die beiden Wissenschaftler Tobias LAUER und Marcel WEISS vom Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig haben neue Daten zum zeitlichen Ablauf der Elster- und Saale-Eiszeit in Mitteleuropa gewonnen. Die Forscher fanden heraus, dass die erste Vergletscherung vor ca. 450 000 radiometrischen Jahren (rJ) und damit ca. 100 000 rJ früher als bisher angenommen stattgefunden hat. Außerdem zeigten die beiden Wissenschaftler, dass

die ersten Menschen Mitteldeutschland bereits vor ca. 400 000 rJ und damit früher als bisher allgemein anerkannt besiedelten (LAUER & WEISS 2018). Ein ähnlich hohes Alter könnte aber auch der Fundplatz Bilzingsleben in Thüringen haben (siehe kurze Diskussion bei LAUER & WEISS 2018).

Hinweis auf diese Besiedlung sind zehn einfache Abschlagskerne, 16 Abschläge und drei Werkzeuge, wobei an den Artefakten Kantenschäden und Zeichen der Verrollung nachweisbar sind. LAUER & WEISS (2018) hatten diese kleine Artefaktkollektion im Rahmen von Probeentnahmen für Lumineszenz-Datierungen in den Ablagerungen an der Basis der Saale-Hauptterrasse in Schladebach, Sachsen-Anhalt, entdeckt. Allerdings hatte man aus diesem geologischen Horizont zuvor schon seit der Mitte des 20. Jahrhunderts in Schladebach und Wallendorf mehr als 6.700 Steinartefakte geborgen.

Die neu entdeckten Artefakte von Schladebach sind primär altpaläolithischer Natur, d.h. sie weisen typische Merkmale von Artefakten aus dem Unteren Paläolithikum auf. Nur ein Abschlag weist eine leicht facettierte (bearbeitete) Schlagplattform als Hinweis auf einen (geringen) Trend zu einer mittelpaläolithischen Technologie auf. Außer diesen relativ wenigen Artefakten, die zudem wie schon erwähnt nicht mehr im ursprünglichen Zustand gefunden wurden, gab es keine weiteren Hinweise auf die Existenz der damals lebenden Menschen wie Schlagplätze, Überreste anderer Tätigkeiten des Menschen oder menschliche Knochenüberreste. LAUER & WEISS schreiben