

kontinuierlich vom Wert vor dem Sprung zu dem Wert der maximalen Abweichung. Daraus ergibt sich eine Änderung pro Tag von ungefähr 6 Grad.

Diese Ergebnisse sind mit dem herkömmlichen Bild vom Erdinnern schwerlich in Einklang zu bringen. Eine schnelle Änderung des Magnetfelds im Erdkern sollte nämlich wegen der Leitfähigkeit des Erdmantels stark gedämpft werden, so daß sie an der Oberfläche nicht zu sehen sein sollte. Lediglich solche mit Perioden ab einem Jahr sollte man beobachten können. Die Autoren nehmen nun eine sehr geringe Leitfähigkeit des Mantels an und zeigen, daß Nichtdipolanteile des Feldes gerade noch Änderungen mit der beobachteten Geschwindigkeit bewirken könnten. Dazu müßte allerdings ihr Anteil am Magnetfeld unerwartet groß gewesen sein. Zweitens und noch wichtiger ist, daß Vorgänge, die eine Magnetfeldänderung bewirken können, um Größenordnungen schneller abgelaufen zu sein scheinen als die Theoretiker aufgrund der Dynamothorie erwarten. Dies könnte dafür sprechen, dass auch die Feldumkehrungen als Ganzes viel schneller ablaufen können, als bisher angenommen wird.

Oliver Beck

Literatur

COE RS & PRÉVOT M (1989) Evidence suggesting extremely rapid field variation during a geomagnetic reversal. *Earth planet. Sci. Lett.* 92, 292-298

COE RS, PRÉVOT M & CAMPS P (1995) New Evidence for extraordinarily rapid change of the geomagnetic field during a reversal. *Nature* 374, 687-692

MERRILL RT (1995) Principle of least astonishment. *Nature* 374, 674-675.

PRÉVOT M, MANKINEN EA, GROMME CS, COE RS (1985) How the geomagnetic field vector reverses polarity. *Nature* 316, 230-234

SOFFEL HC (1991) Paläomagnetismus und Archäomagnetismus. Berlin, Heidelberg, S. 208.

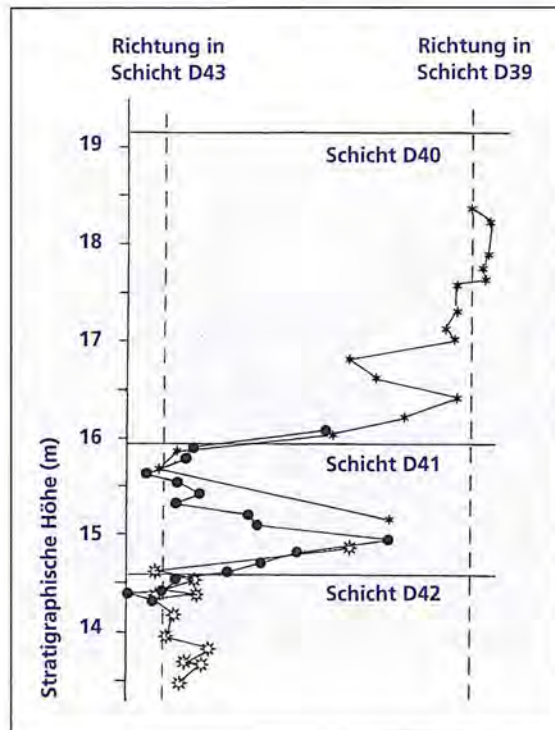


Abb. 1: Winkeländerung der remanenten Magnetisierung nach thermischer Demagnetisierung bis 500 °C in den Lavaschichten D42 bis D40. Näheres im Text. Für die verschiedenen vertikalen Profile wurden unterschiedliche Symbole verwendet. Nach COE et al. (1995).

Schnelle Evolution der Samenverbreitung bei Pflanzenpopulationen auf küstennahen Inseln

In letzter Zeit mehren sich Hinweise darauf, daß Mikroevolution sehr schnell ablaufen kann. Man vergleiche hierzu etwa die Beiträge über die Mikroevolution an Sonnenblumenarten (*Helianthus*) in dieser Ausgabe (KUTZELNIGG 1997) sowie über die Gauklerblumen (*Mimulus*) in *Studium Integrale* Journal 3/1 (KUTZELNIGG 1996).

Nun legen CODY & OVERTON (1996) als weiteres Beispiel schneller Evolution Untersuchungen über das Besiedlungsverhalten von küstennahen Inseln durch Pflanzen vor, die durch den Wind verbreitet werden. In der Familie der Korbblütler (Asteraceae) erfolgt die Windverbreitung der Früchte – die Fruchtwand umschließt hier fest den einzigen Samen – vielfach mit Hilfe eines schirmförmigen Haarkranzes oder Pappus. Die Situation ist z.B. durch den Löwenzahn allgemein bekannt (Schirmchenprinzip der Pustelblume, Abb. 1). Als Faust-

regel gilt, daß die Früchte desto besser fliegen, je größer der Schirm und je kleiner der Samenanteil ist. CODY & OVERTON untersuchten über acht Sommer hinweg das Verhalten verschiedener Korbblütler auf etwa 200 kleineren Inseln vor der kanadischen Westküste. Neun Arten wurden in die engere Wahl gezogen. Acht davon sind bekannte Arten Mitteleuropas, die sich in der dortigen Gegend eingebürgert haben. Die deutlichsten Ergebnisse lieferten der Mauerlattich (*Myelis muralis*, Abb. 2) und das Gemeine Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*). Das sind ausdauernde, krautige Pflanzen, die sowohl auf dem Festland als auch auf den Inseln inzwischen häufig sind.

Die Untersuchungen zeigten folgende Ergebnisse: In den ersten Jahren nach der Neubesiedlung war die Ausbreitungsfähigkeit relativ gut. Sie war besser als der Durchschnitt der Schwankungsbrei-



Abb. 1: Typischer Schirmchenbau einer Korbblütlerfrucht (Achäne) mit dem Pappus (Haarkranz).



Abb. 2:
Mycelis muralis,
der Mauerlattich.

te der Festlandspopulationen. Das ist verständlich, denn nur gute Flieger können auf die Inseln gelangen. In den folgenden Jahren verschoben sich die Werte zunehmend in gegenläufiger Richtung. Zuletzt zeigten die auf den Inseln überlebenden Individuen nur noch eine schlechte Flugfähigkeit ihrer Früchte. Auch das ist verständlich, denn die besiedelbare Fläche zwischen dem Meer und den Kiefernwäldern des Inselinneren ist sehr klein. Daher haben Populationen mit weit fliegenden Früchten kaum Überlebenschancen – sie werden zu oft aufs Meer getrieben. So war der Pappus beim

Ferkelkraut ebenso wie beim Mauerlattich ein Drittel kleiner als auf dem Festland. Beim Ferkelkraut war außerdem der Samenanteil ein Viertel größer als bei der gleichen Art auf dem Festland und entsprechend schwerer.

Was bedeuten nun diese Ergebnisse? Die geschilderten Selektionsprozesse und die beobachtete Selektionsrichtung entsprechen der Erwartung. Aus evolutionstheoretischer Sicht würde man allerdings sehr lange Zeiträume für solche Prozesse annehmen. Daß aber schon nach etwa acht Jahren, d.h. nach etwa vier bis sechs Generationen, die Etablierung signifikant verschiedener Populationen vollzogen war, hätte kaum jemand für möglich gehalten.

Herfried Kutzelnigg

Literatur

- CODY ML & OVERTON JM (1996) Short-term evolution of reduced dispersal in island plant populations. *J. Ecol.* 84, 53-61.
- KUTZELNIGG H (1996) Schnelle Artbildung bei der Gauklerblume (*Mimulus*) durch Variation von Blütenmerkmalen? *Stud. Int. J.* 3, 37-39.
- KUTZELNIGG H (1997) Schnelle Artbildung bei Sonnenblumen (*Helianthus*) durch Hybridisierung. *Stud. Int. J.* 4, 40-41.

Schnelle Artbildung bei Sonnenblumen (*Helianthus*) durch Hybridisierung

Seit kurzem erlaubt die Anwendung moderner molekularbiologischer Methoden Einsichten in mikroevolutive Prozesse, wie dies noch vor wenigen Jahren undenkbar schien. Bei dem neuen Verfahren werden Chromosomen durch Vervielfachung von DNS-Abschnitten mit einer großen Zahl von Banden versehen, die im Elektrophoresegel zu erkennen sind. Man spricht von RAPD-Markern (Randomly Amplified Polymorphic DNA). Man erhält dadurch eine hohe Zahl künstlich hergestellter Merkmale, die es erleichtern, das Schicksal bestimmter Chromosomenabschnitte zu verfolgen. Die Ergebnisse der neuen Methodik werden von allen, die sich mit Fragen zur Evolution befassen, mit großer Spannung erwartet (vgl. COYNE 1996).

Eines der ersten Beispiele, das auf diese Weise ausführlich analysiert wurde, war die Gattung *Mimulus* (Gauklerblume). Das Ergebnis war aus Sicht der Autoren (BRADSHAW et al. 1995; vgl. auch COYNE 1995) sehr überraschend. Zeigte es sich

doch, daß die Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Arten, die durch ihre Anpassung an die Bestäuber (Hummeln bzw. Kolibris) deutlich verschieden sind, auf nur wenige Genorte zurückgehen und daher innerhalb kürzester Zeit durch wenige Mutationsschritte von jeweils entsprechend großer Tragweite entstanden sein könnten (vgl. KUTZELNIGG 1996).

Nun legen jetzt, kurze Zeit danach, RIESEBERG et al. (1996) ein weiteres Beispiel vor, das – um es gleich vorwegzunehmen – wiederum Überraschung auslöste. Denn es zeigt, daß die wesentlichen Schritte zur Artbildung, für die im vorliegenden Fall der Zeitraum von etwa 170.000 Jahren angenommen wird, innerhalb weniger Generationen hätten abgeschlossen sein können.

Gegenstand der Untersuchung sind drei wildwachsende, einjährige Sonnenblumen-Arten Nordamerikas: *Helianthus annuus*, die wir in Mitteleuropa als Kulturpflanze kennen, *Helianthus petiolaris*