

Informationen zur Umwelt und für Naturreisende auf Kreta:
Πληροφορίες για το περιβάλλον για ταξιδιώτες στην Κρήτη:

Bernsteinfund mit Fossilieninhalt löst Spinnenrätsel! **Inclusen-Taphozönose liefert wertvolle Informationen zur Entwicklungsgeschichte**

In einem ca. 110 Millionen Jahre alten Bernstein konservierte Spinnenbeine haben jetzt die gemeinsame Abstammung zweier Spinnenfamilien bewiesen. Beide bauen wagenradförmige Netze, gehen aber beim Fangen der Beute verschiedene Wege.

Spinnentiere bevölkern die Erde schon seit 400 Millionen Jahren. Die bislang älteste bekannte Webspinne spann ihr Netz schon vor rund 136 Millionen Jahren. Die fossile Spinne - ein nur rund zwei Millimeter langes Männchen - lebte zu einer Zeit, als sich die Blütenpflanzen auf der Erde ausbreiteten.

Wissenschaftler der University of California glauben nun, dass Spinnen sogar schon vor 136 Millionen Jahren kunstvolle Netze bauten. Dies schließen sie aus einem neuen Fund. *J. Garb* und ihre Kollegen von der University of California hatten ein 110 Millionen Jahre altes Stück Bernstein untersucht. Darin waren in einer Grabgemeinschaft 26 Spinnenfäden, das Bein einer Wespe, eine Milbe und ein Käfer konserviert.

Genetische Untersuchungen bestätigten, dass Spinnen ihre Opfer schon seit 136 Millionen Jahre in jenem kunstvollen Netz fingen, das die Form eines Wagenrads hat. "Ein beeindruckendes Beispiel von Architektur im Tierreich", schreiben *J. Garb* und Kolleginnen von der Universität von Kalifornien in Riverside im Fachjournal "**Science**" (Bd. 312, S. 1762). Trotz ihrer hauchdünnen Fäden sind diese Netze in der Lage, der Aufprallwucht fliegender Insekten standzuhalten.

Mit ihren Untersuchungen konnten die Wissenschaftler auch eine offene Frage der Spinnenevolution klären. Es gibt innerhalb der Ordnung Aranei zwei Spinnenfamilien, **Araneoidea** und **Deinopoidea**, die die Kunst beherrschen, wagenradförmige Netze zu spinnen. Die eine benutzt einen körpereigenen Klebstoff, um ihre Beute festzuhalten, die andere trockene Fasern. Die Hypothese, dass beide Familien das Spinnen unabhängig voneinander entwickelten, erwies sich in der genetischen Studie der Amerikaner als falsch. Vielmehr haben **beide Familien einen gemeinsamen Ursprung**, glauben die Forscher: denn sie besitzen **gemeinsame Schlüsselproteine** in ihren Seidenfäden, wie der DNA-Vergleich ergab.



Im Gegensatz zu fossilen Spinnen in Steinkohle; Tonen oder Schiefer, die meist platt gedrückt sind, sind Spinnen in **Bernstein** meist dreidimensional und nicht selten in den feinsten Einzelheiten erhalten.

Bernstein ist eine Sammelbezeichnung für verschiedene Arten von fossilen Harzen (**Resinite**). Er entsteht, wenn das Harz von Laub- oder Nadelbäumen durch Einbettung in geeignetes Sediment dem Zerfall und Abbau entgeht. Während des Prozesses der Diagenese entweichen flüchtige Bestandteile und die Kohlenwasserstoffketten des Harzes polymerisieren. Dadurch verliert das Harz seine Klebrigkeit, das Material wird härter, aber auch spröde. Vergleichsweise junges Harz wird als **Kopal** bezeichnet, erst ab einem Alter von etwa einer Million Jahren spricht man im Allgemeinen von Bernstein. Am bekanntesten sind die großen Vorkommen des so genannten Baltischen Bernsteins aus dem Ostseeraum, welche während des Eozäns gebildet wurden (ca. 40 –

50 Millionen Jahre von Heute). Insgesamt gibt es jedoch über 300 Bernsteinvorkommen auf der Welt, deren Entstehung vom Karbon- bis zum Quartärzeitalter datiert wird. Solange das Harz noch flüssig ist, können Organismen oder Teile von ihnen hineingelangen und unter günstigen Umständen eingebettet und konserviert werden. Auf diese Weise entstanden einzigartige dreidimensionale Fossilien von allen großen terrestrischen Organismengruppen.

Die **Abb.** zeigt eine **Inclusen-Grabgemeinschaft**: eine Wespe, verfangen in einem Spinnennetz, 50 Millionen Jahre von Heute!

Bei den meisten im Bernstein eingeschlossenen Fossilien (**Inklusen**) handelt es sich um Hohlräume, ausgekleidet mit einer Kohlenstoffpatina, den Resten des ehemaligen Organismus. Manchmal finden sich im Inneren aber auch Reste von Gewebe, wie Cuticula oder Muskelfasern. Es ist leider **nicht möglich**, die **Inklusen aus dem Bernstein zu befreien, oder gar Blut zu gewinnen**, um z.B. aus extrahierter DNS einen "Jurassic Park der Spinnen" zu klonen.

Bernsteinfossilien sind aus verschiedenen Gründen von herausragender Bedeutung für die paläontologische Forschung. So ist zum einen der Erhaltungszustand von einzigartiger Qualität. Die Inklusen sind dreidimensional und umfassen oft ganze Tiere mitsamt allen äußerlichen morphologischen Merkmalen bis hin zu feinsten Behaarung und sogar Färbung. Zudem werden im Bernstein Tiere oder Gewebe erhalten, die durch ihr geringes Fossilisationspotential in anderen Medien nur selten, oder gar nicht überliefert werden. Die schnelle Einbettung der oft lebendigen Tiere in das Harz hat zu einzigartigen Konservierungen von tierischem Verhalten geführt.

Die Inklusen des Bernsteins bilden das Rohmaterial, auf dem paläontologische Analysen und Interpretationen beruhen. Für eine wissenschaftliche Untersuchung dieser Einschlüsse muss der Bernstein in den meisten Fällen präpariert werden. Dazu werden die Bernsteinstücke gesägt und geschliffen, um ebene und glatte Flächen zu erhalten. Die Inklusen sollten nahe an der Oberfläche zu liegen kommen, um eine möglichst gute Sicht zu erhalten. Diese Arbeiten müssen mit großer Sorgfalt durchgeführt werden, um keine der Inklusen zu zerstören. Abschließend werden die Flächen poliert. In der Vergangenheit wurde oft der Fehler begangen, Bernsteinstücke mit mehreren Inklusen zu zersägen, und die Inklusen voneinander zu trennen. Dadurch gingen wertvolle Informationen verloren, denn die Fossilien in einem Stein bilden eine Grabgemeinschaft (**Taphozönose**) und sollten daher wissenschaftlich immer im Zusammenhang bewertet werden.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen eine Auswahl **Inklusen** fossiler **Spinnen** in ca. 40-50 Millionen Jahre altem Bernstein.

