

Bernstein – Einblicke in vergangene Ökologie I: Ältester fossiler Hinweis auf Orchideen und deren Bestäuberin

Orchideen (Orchidaceae) stellen die artenreichste Familie unter den Angiospermen (bedecktsamigen Blütenpflanzen) dar. Sie finden sich mit Ausnahme von arktischen Gebieten überall auf der Erde (Kosmopoliten). Die auffällig verschiedenartig ausgeprägten Blüten sind in oft sehr markanter Weise an unterschiedlichste Bestäuber wie Bienen, Hummeln, Schmetterlinge, Käfer, Vögel, Fledermäuse und Frösche angepasst. Fossile Hinweise auf Orchidaceae sind extrem selten und die wenigen Beispiele häufig umstritten.

RAMIREZ et al. (2007) haben eine mit Orchideen-Pollinien beladene stachellose Biene (*Proplebeia dominicana*) beschrieben, die in Dominikanischem Bernstein eingeschlossen ist (Abb. 1). (Ein Pollinium ist ein kleines Tröpfchen aus verklebtem Pollen, das als gesamtes Paket auf den Bestäuber übertragen wird.) Bernstein (fossiles Harz) wird in der Dominikanischen Republik in Sedimenten aus dem Miozän gefunden, für die ITURRALDE-VINENT & MACPHEE (1996) ein Alter von 15-20 Millionen Jahren angegeben haben. Die Autoren sehen in ihrer Arbeit das erste eindeutige Fossil der Orchidaceae sowie einen schönen Beleg für die Wechselwirkung zwischen Pflanze und Bestäuber.

Aufgrund von Vergleichen mit Pollinien aus Herbarien beschreiben RAMIREZ und Mitarbeiter eine neue Orchideenart: *Meliorchis caribea* gen. et

sp. nov., die sie dem Subtribus Goodyerinae zurechnen. Die Position der Pollinien auf dem Rücken (Mesoscutellum) der Biene erlaubt den Autoren Rückschlüsse auf den Blütenaufbau. Heute wachsende Vertreter der Goodyerinae übertragen die Pollinien nämlich auf die Mundwerkzeuge der bestäubenden Bienen. Also muss die fossile Biene im Gegensatz zu ihren heutigen Verwandten bei *Meliorchis caribea* mit dem gesamten Insektenkörper in die Blüte eingedrungen sein.

Um die Verwandtschaft von *Meliorchis caribea* aufzuklären, berechneten die Autoren anhand von 25 morphologischen Merkmalen Stammbäume. Die eingesetzten Programme ergaben 129 gleichwertige Stammbäume, wobei die fossile Orchidee immer unter die Goodyeridae eingruppiert wurde. In einer weiteren Berechnung versuchten die Autoren zu ermitteln, wann die Orchidee gewachsen ist, von der die heutigen Orchideen abstammen. Dazu verwendeten sie DNA-Sequenzen aus Plastiden von 55 Orchideen und nutzten die fossilen Befunde, um eine molekulare Uhr zu kalibrieren. Die Rechnung ergab, dass die „Ur-Orchidee“ in der späten Kreide gewachsen ist, vor 76 bis 84 Millionen Jahren. Damit – so die Autoren – sei die Hypothese einer jungen Entstehung (Eozän oder jünger) der Orchideen zugunsten einer älteren (späte Kreide) abgewiesen und die Verbreitung der Orchideen mit Schwerpunkt in den tropischen Klimazonen durch den Austausch zwischen den tropischen Kontinenten in der späten Kreide plausibel erklärt.

Einmal mehr hat sich Bernstein als herausragendes Fenster in die Erdgeschichte erwiesen und einen faszinierenden Einblick in ökologische Zusammenhänge zwischen Orchideen und den sie (vermutlich) bestäubenden Bienen erlaubt. Ob die von RAMIREZ et al. (2007) angestellten Überlegungen und Berechnungen zum Ursprung der Orchideen überzeugen, hängt nicht zuletzt von der Akzeptanz der hinter den verwendeten Algorithmen stehenden Modelle und deren Randbedingungen ab. Die Hypothese eines jungen Ursprungs der Orchideen und die Vorstellung, dass deren ausgeprägte Vielfalt und Variabilität eine Pflanzenfamilie in der Phase der Etablierung zeigt (SCHMID & SCHMID 1977), sind mit diesem Befund in Frage gestellt.

[ITURRALDE-VINENT ME & MACPHEE RDE (1996) Age and paleogeography of Dominican amber. Science 273, 1850-1852; RAMIREZ SR, GRAVENDEEL B, SINGER RB, MARSHALL CR & PIERCE NE (2007) Dating the origin of the Orchidaceae from a fossil orchid with its pollinator. Nature 448, 1042-1045; SCHMID R & SCHMID MJ (1977) Fossil history of the Orchidaceae. In: ARDITTI J (ed.) (1977) Orchid Biology: Reviews and Perspectives Vol. 1. London, pp 17-45.] H. Binder

Abb. 1: Arbeiterin der stachellosen Biene *Proplebeia dominicana* als Inkluse in Dominikanischem Bernstein. Sie transportiert Pollinien und ist mutmaßliche Bestäuberin einer als *Meliorchis caribea* gen. et sp. nov. beschriebenen Orchidee. Abdruck mit freundlicher Genehmigung von S.R. RAMIREZ.

