

■ **Faltblätter im Paläozoikum**

Nicht nur Tiere und der Mensch können sich bewegen, auch Pflanzen sind dazu in der Lage, wenn auch in bescheidenem Umfang. Jedem aufmerksamen Naturbeobachter fällt auf, dass die Blüten vieler Pflanzen nachts und bei kühler Witterung schließen, um bei Wärme und Sonne wieder zu öffnen. Die Blüten mancher Pflanzenarten können dem Lauf der Sonne folgen. Eher selten ist zu beobachten, dass

Pflanzen ihre Blätter zusammenfallen – ganz akkurat entlang einer Falzkante wie bei einem Faltblatt. Schön zu sehen ist das beim heimischen Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*), dessen dreiteilige kleeartige Blätter etwa ab März auf moosigen Stellen bevorzugt im Nadelwald austreiben. Die zart gebauten Blätter sind kaum gegen Verdunstung geschützt und klappen daher bei Kälte, oder wenn Sonnenlicht auf sie fällt, nach unten zusammen (Abb. 1). Dies wird durch Gelenkpolster ermöglicht, die durch Veränderungen des Saftdrucks (Turgors) im Gewebe die Bewegungen einleiten. Der Saftdruck stellt somit – zusätzlich zum längerfristigen, einseitigen Wachstum – eine Erklärung für Bewegungen bei Pflanzen dar.

Diese simpel anmutende Fähigkeit ist durchaus anspruchsvoll, denn sie benötigt einen Regelkreis. Dazu sind erforderlich: 1. Messung (Temperatur, Luftfeuchtigkeit), 2. Vergleich (passt die Blattstellung zu den aktuellen Umweltbedingungen?), 3. Nachführung (Zusammen- oder Aufklappen) und 4. Vorgabe von umweltabhängigen Sollwerten: Um effektiv Photosynthese betreiben zu können, sollten die Teilblättchen ausgebreitet sein; bei zu großer Wärme muss jedoch die Verdunstung herabgesetzt werden. Keine dieser vier Voraussetzungen darf fehlen, damit der Regelkreis funktioniert.

Bewegungen, die dem Tag-Nacht-Rhythmus folgen, werden unter dem Begriff *Nyktinastie* („Bewegung bei Nacht“) zusammengefasst. Der Nutzen dieser Fähigkeit ist nicht umfassend geklärt: Diskutiert werden Reduktion der nächtlichen Wärmeabgabe, Verdunstungsschutz (wie beim Sauerklee), weniger Angriffsmöglichkeiten für nächtliche Fressfeinde oder weniger Deckung für Pflanzenschädlinge, die dadurch leichter von nachtaktiven Raubtieren erbeutet werden können.

Kürzlich gelang Paläontologen der erste fossile Nachweis für *Nyktinastie* bei Blättern (FENG et al. 2023). Den Blattbewegungen kamen sie interessanterweise aufgrund eines symmetrischen Musters von Insektenfraßschäden auf die Schliche (Abb. 2). Ein solches symmetrisches

Muster ist nur dann plausibel zu erklären, wenn man annimmt, dass die Teilblättchen zusammengelegt waren, während Insekten daran fraßen und dabei in beide „Schichten“ Löcher nagten. Der Mechanismus, der die Blattbewegungen verursacht hat, kann aus den Fossilfunden aber nicht erschlossen werden.

Die Forscher zeigten sich über die Funde überrascht (VIEWEG 2023), denn die Pflanzen, die zur Gattung *Gigantonoclea* gestellt werden, stammen mit 259–252 Millionen radiometrischen Jahren aus dem Oberperm, also dem obersten Teil des Paläozoikums (sog. Erdaltertum) und gehören zu den Gigantopteriden, einer ausgestorbenen Gruppe der Gymnospermen (Nacktsamer). Eine solche Fähigkeit zu den anspruchsvollen Blattbewegungen hatten sie bei Pflanzen dieses Alters und dieser Pflanzengruppe nicht erwartet. Bisher war diese Fähigkeit nur bei heutigen Angiospermen (bedecktsamigen Blütenpflanzen) bekannt (s. o.). Daraus folgt, dass diese anspruchsvolle Fähigkeit unabhängig bei verschiedenen Pflanzengruppen auftritt, denn die Gigantopteriden sind systematisch weit entfernt von den Angiospermen (FENG et al. 2023, 4). Evolutionstheoretisch wird das als Konvergenz gedeutet; aus der Perspektive der Schöpfung kann es als Ausdruck freier Verwendbarkeit von Merkmalen bzw. Bauplanmodulen interpretiert werden (Bau-



Abb. 1 Wald-Sauerklee mit zusammengeklappten Blättern. (Foto: R. Junker)

kastensystem). Die Fähigkeit der Nyktinastie reiht sich damit in die immer länger werdende Liste von Konvergenzen ein – also Ähnlichkeiten, die nicht durch gemeinsame Abstammung erklärt werden können.

[FENG Z et al. (2023) Specialized herbivory in fossil leaves reveals convergent origins of nyctinasty. *Curr. Biol.* 33, 1; doi:10.1016/j.cub.2022.12.043 • VIEWEG M (2023) Urzeitlicher Blatt-Schlaf im Spiegel von Fraßspuren. <https://www.wissenschaft.de/erde-umwelt/urzeitlicher-blatt-schlaf-im-spiegel-von-frassspuren/>] R. Junker

■ Flugsaurier ähnlich wie Vögel entstanden?

In der Fossilüberlieferung tauchen Flugsaurier (Pterosauria) in Schichten der oberen Trias abrupt auf; die ältesten Funde werden auf 228 Mil-

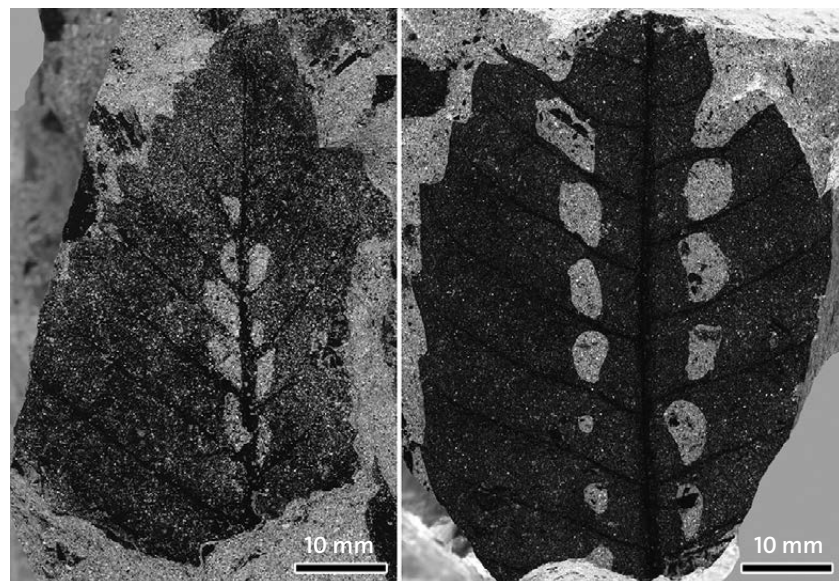


Abb. 2 Blätter von *Gigantonoclea* mit symmetrischen Fraßspuren, die darauf schließen lassen, dass die Blätter während des Fraßes an der Mittelrippe zusammengeklappt waren. (Aus FENG et al. 2023, mit freundlicher Genehmigung)