

■ Segler unter den Vögeln mit spezieller Anatomie

Es ist faszinierend, segelnde Vögel beim Aufsteigen in warmen Luftmassen zu beobachten. Mühelos gleiten sie auf aufsteigenden Luftströmen, ohne mit den Flügeln zu schlagen. Segelflieger gibt es bei verschiedenen Vogelgruppen: Fischadler, Adler, Falken, Truthahngerier, Lachmöwen, Sturmvögel, Weißkopfseeadler oder Braunpelikane (Abb. 1). Vor Kurzem wurde nun eine anatomische Besonderheit entdeckt, die nur bei den segelnden Vögeln ausgebildet ist.

Schon lange ist bekannt, dass die Atmung funktionell mit der Fortbewegung verbunden ist und dass das Flattern die Versorgung mit der Atemluft verbessert. Solche Kopplungen erfordern eine systemübergreifende Planung. Die Bedürfnisse der Atmung und die Bedürfnisse beim Flug müssen gleichzeitig in den Blick genommen werden – eine schier unlösbare Aufgabe für blinde Naturprozesse. Solche Kopplungen kennzeichnen viele Konstruktionen bei den Lebewesen. So sind bei Fledermäusen beispielsweise die Ruf-erzeugung und der Flügelschlag gekoppelt.

Abb. 1 Segelnder Braunpelikan (*Pelecanus occidentalis*). (© Frank Schulenburg, CC BY-SA 4.0)



Bei den segelnden Vögeln wurde nun ein weiterer Zusammenhang zwischen Atmung und Fortbewegung entdeckt: Nicht nur unterstützt das Fliegen die Atmung, sondern auch das Atmungssystem die Flugmuskulatur von Segelfliegern. Vögel besitzen eine stationäre Lunge, durch die die Luft hindurchgepumpt wird. Dies erfolgt durch eine Reihe von Luftsäcken, die sich ausdehnen und entleeren. Von ihnen zweigen viele kleine Fortsätze ab, sogenannte *Divertikel*. Forscher um Emma SCHACHNER (2024) von der University of Florida entdeckten nun bei der Analyse von computertomographischen Scans, dass eine große Ausbuchtung zwischen dem Pectoralmuskel (dem Abwärtsschlagmuskel) und dem Supracoracoideusmuskel (dem Aufwärtsschlagmuskel) liegt. Beide Muskeln befinden sich auf der Vorderseite der Brust des Vogels. Die Ausbuchtung rührt von einem einzigartigen, bisher unentdeckten Luftsack her, dem sogenannten *subpectoralen Divertikel (SPD)*. Dessen Funktion untersuchte das Forscherteam anhand von Modellen, weil Untersuchungen im Flug des Vogels nicht durchführbar sind. Auf diese Weise konnten sie die Auswirkungen des Aufblasens des Luftsacks simulieren und zeigen, dass er eine biomechanische Funktion

ausübt, indem er den Hebelarm des Pectoralmuskels verlängert. Dadurch kann das SPD die Flugmechanik verbessern, ähnlich wie ein Schraubenzieher beim Öffnen einer Farbdose eine bessere Hebelwirkung hat als eine Münze. Zudem unterscheidet sich der Pectoralmuskel bei segelnden Vögeln deutlich von dem bei nicht segelnden Vögeln auf eine Weise, dass die Krafterzeugung verbessert wird. Die Forscher schließen, dass das Vorhandensein des SPD die Funktion des Pectoralmuskels optimiert, indem es den Vögeln hilft, während des Fluges eine stabile, horizontale Flügelposition beizubehalten.

Andere Möglichkeiten für die Funktion des SPD konnten ausgeschlossen werden. Das Kollabieren des neu entdeckten Luftsacks bei einem lebenden, betäubten Rot-schwanzbussard beeinflusste dessen Atmung nicht.

Das SPD und seine Funktion an sich sind schon bemerkenswert. SCHACHNER et al. (2024) konnten darüber hinaus durch eine Untersuchung von 68 Vogeltaxa aus 25 Vogelordnungen und 42 Vogelfamilien mittels Mikro-Computertomographie zeigen, dass sich das SPD mindestens sieben Mal unabhängig voneinander in verschiedenen Abstammungslinien im Zusammenhang mit dem Segelflug entwickelt haben müsste, wenn Evolution angenommen wird, und dass es in keiner der untersuchten Taxa ohne Segelflug vorhanden ist. Oder das SPD wurde aus Schöpfungsperspektive *einmal* erfunden und speziell bei Segelfliegern eingesetzt. Die siebenmalige unabhängige Entstehung des SPD passt nicht zu einer Entstehung durch zukunftsblinde evolutionäre Prozesse. Zugleich ist die Ähnlichkeit der speziellen Konstruktion bei den Segelfliegern ein Beispiel dafür, dass Ähnlichkeiten nicht ohne Zusatzannahmen als Indizien für gemeinsame Abstammung angesehen werden können.

[SCHACHNER ER, MOORE AJ, MARTINEZ A et al. (2024) The respiratory system influences flight mechanics in soaring birds. Nature 630, 671–676] R. Junker