

Namen „Fin Ray Effect“<sup>®</sup> (Flossen-Strahl-Effekt) patentiert. Er kommt bei künstlichen Schwimm- und Flugobjekten zum Einsatz. Mit dem „Aqua\_ray“ etwa wurde ein bionisches Unterwasserfahrzeug entwickelt, das sich wie ein Mantarochen fließend-elastisch bewegt. Die spitzwinkligen Flossenstrahlen im Innern erinnern an die Gräten in Fischflossen. Der ferngesteuerte bionische Fisch könnte z. B. eingesetzt werden, um am Meeresboden Pipelines zu inspizieren. Beim „Aqua-Jelly“ haben die Forscher gleich acht Fin Ray-Fangarme eingebaut, um die fließenden Bewegungen einer Qualle nachzuahmen. Diese effiziente und zugleich elegante Antriebsart wurde auch auf die Luftfahrt übertragen. Entstanden sind der „Air\_ray“ und der „AirJelly“. Die beiden mit Helium gefüllten bionischen Flugkörper gleiten mit dem von der Natur inspirierten Schlagflügelantrieb durch die Luft.

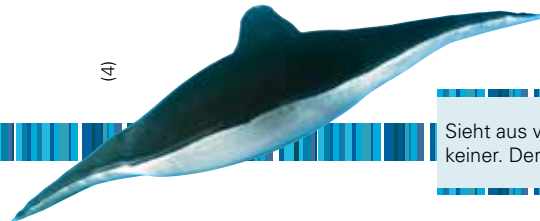


(3)

Der Aqua\_ray ohne Haut – deutlich zu sehen: die grätenartigen Fin Ray®-Flossen



(4)



Sieht aus wie ein Rochen – ist aber keiner. Der künstliche Aqua\_ray.

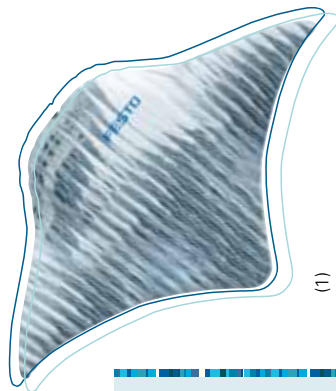
Wieso hilft die Schwanzflosse beim Fliegen?

## Bionik: Fliegen und Schwimmen

Der Traum vom Fliegen hat die Bioniker schon immer beflügelt. Ein Pionier war Otto Lilienthal, der Ende des 19. Jahrhunderts mit seinem Werk „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst“ die physikalischen Grundlagen für technische Flugzeugkonstruktionen legte. Wir können aber, neben den Vögeln, auch von anderen Tieren lernen. Daher stellt die Bionik heute übergreifende Fragen: Was lässt sich z. B. von den Fischen fürs Fliegen lernen?

### DIE NATUR ALS VORBILD: DER ROCHEN

Der Rochen bewegt sich unter Wasser fast wie ein Vogel in der Luft. Seine eleganten, wellenförmigen Flossenschläge erinnern an den Flügelschlag eines Vogels. Vor allem der Mantarochen ist ein Akrobat. Er braucht wenig Energie und gleitet trotzdem schnell. Dazu trägt die strömungsoptimierte Form bei, seine reibungsarme Oberfläche und die effiziente Art sich fortzubewegen.



Ein Fisch, der fliegen kann: Der Air\_ray ist mit Helium gefüllt

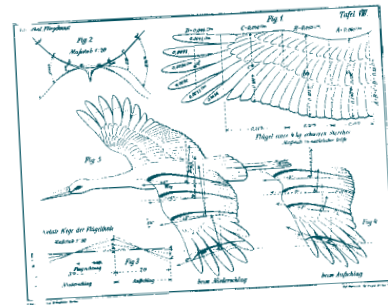
### SO FUNKTIONIERT ES

Fische – wie z. B. Rochen oder Forellen – übertragen mit den Schlägen ihrer Flossen die eingesetzte Kraft auf das Wasser. Besonders gut ist dies bei den Schwanzflossen von Knochenfischen wie der Forelle zu beobachten: Während das Wasser nach hinten beschleunigt wird, bewegt sich der Fisch nach vorne fort. Die gebogene Flosse schließt das Wasser ein und „schleudert“ es dann nach hinten. Die Schwanzflosse gibt dem Druck des Wassers also nicht nach, ganz im Gegenteil: Sie krümmt sich in Richtung der Druckkraft – wodurch eine sehr gute Kraftübertragung erzielt wird. Dieses perfekte Zusammenspiel einer elastischen Struktur aus Gräten im Innern der Flosse hat die Bioniker inspiriert.

### DIE TECHNISCHE ANWENDUNG

Ingenieure haben das Konstruktionsprinzip der Schwanzflosse technisch nachgebildet. Die Entwicklung wurde unter dem

(weiter auf Rückseite)



Wie fliegt der Vogel?  
Studie von Otto Lilienthal  
aus dem Jahr 1889

## DIE GUTE NACHRICHT FÜR DIE UMWELT

- Hohe Ausbeute der eingesetzten Energie
- Schonung der natürlichen Umgebung beim Einsatz des Aqua\_ray
- Schutz der Umwelt durch geeignete, umweltfreundliche und geräuscharme Überwachung im Wasser und in der Luft

### BEGRIFFE ZUM THEMA

- Aqua\_ray, AquaJelly, Air\_ray und AirJelly: entwickelt von Forschern der Esslinger Firma Festo in Kooperation mit Universitäten und Forschungsunternehmen
- Fin Ray Effect®: eine Marke der EvoLogics GmbH, Berlin

