

FORMELSAMMLUNG RASCHE RETTUNG

Für die Inuit war es überlebenswichtig, ein gekentertes Kanu möglichst schnell wieder aufzurichten: Deswegen trägt die Eskimorolle auch den Namen ihrer „Erfinder“. Die wissenschaftliche Basis steckt in Isaac Newtons Drittem Axiom: Richtig angewandt verhindert „actio est reactio“, dass ein Paddler zu lange kühlen Kopf bewahren muss.

Mit der Eskimorolle oder, korrekter, der Kenterrolle kann ein Paddler sein kopfüber schwimmendes Kajak wieder aufrichten, ohne aussteigen zu müssen. Man sagt, die Inuit hätten diese Technik deswegen erfunden, weil sie nicht schwimmen können. (Selbst wenn es wahr ist: Wer will das schon im eiskalten Wasser?)

Kopfunter befindet man sich als Paddler dummerweise in einer stabilen Position, weil die Auftriebskraft genau über der Gewichtskraft ansetzt. Will man den Körper nach oben bringen, ist das aber nicht mehr der Fall. Dadurch entsteht ein sogenanntes Drehmoment, das den Körper wieder nach unten zieht (Abb. 1).

Es gibt eine verwirrende Vielzahl von Kenterrollen: Für die Teilnahme an den grönländischen Kajakmeisterschaften etwa muss man mehr als zwei Dutzend Varianten beherrschen. Physikalisch passiert aber immer dasselbe: Der Sportler muss ein Drehmoment erzeugen, das entgegengesetzt gerichtet ist und größer als jenes, das ihn wieder nach unten zieht.

Zunächst führt der Sportler ein Ende des Doppelpaddels knapp unter die Wasseroberfläche (Abb. 1). Um das Aufrichten aus dem Wasser zu verstehen, brauchen wir folgende physikalische Zutaten: das 3. Newtonsche Axiom („actio est reactio“), das zuvor erwähnte Drehmoment und das Gesetz des Auftriebs.

Der Sportler drückt nun das Paddel nach unten in das Wasser und übt auf dieses eine Kraft aus (actio). Das Wasser übt eine gleich große, aber entgegengesetzte Kraft auf das Paddel aus (reactio; F_2 in Abb. 2). Nun kommt das Drehmoment (M) ins Spiel. Dieses ist definiert als Kraft (F) mal Abstand zur Drehachse (r), also $M = F \cdot r$. Das Drehmoment ist bei gleicher Kraft also umso größer, je weiter von der Drehachse entfernt diese wirkt. Deshalb drückt der Sportler das Paddelende möglichst weit außen ins Wasser. Das Drehmoment, das er erzeugt (M_2), muss während des Aufrichtens größer sein, als das Drehmoment, das an Boot und Sportler angreift (M_1), damit das Aufrichten gelingt. Es muss also gelten: $M_2 > M_1$. Die wirkenden Drehmomente in Abb. 2 sind vereinfacht eingezeichnet. Diese und auch die Lage der Drehachse ändern sich pausenlos.

Zu guter Letzt brauchen wir noch das Gesetz des Auftriebs. Die Auftriebskraft ist so groß wie das Gewicht des verdrängten Wassers und zeigt nach oben. Die Dichte des Menschen ist praktisch so groß wie die des Wassers. Befindet sich der Oberkörper ganz unter Wasser, heben sich an ihm Gewichtskraft und Auftriebskraft praktisch auf, und er ist salopp gesagt „schwerelos“.

Aus demselben Grund versucht der gekenterte Sportler so lange und mit so vielen Körperteilen wie möglich unter Wasser zu bleiben. Die benötigte Kraft zur Drehung ist dann geringer. Dazu kippt der Sportler zunächst das Becken und somit auch das Kajak (Abb. 1 auf 2), und erst zum Schluss richtet er den Körper auf (Abb. 3). Durch den Trick mit dem Hüftknick wird so das Aufrichten leichter.

Mag. Dr. Martin Apolin, 46, promovierter Physiker und Sportwissenschaftler, arbeitet als AHS-Lehrer und Lektor an der Fakultät für Physik in Wien und ist mehrfacher Buchautor.

www.?????.com

Für Wildwasserpaddlerinnen wie Jana Dukátová (SVK), Doppelweltmeisterin 2006 und 2010, ist die Eskimorolle eine leichte Übung. Geht es im Training richtig heiß her, wird sie bisweilen zur Erfrischung eingesetzt.

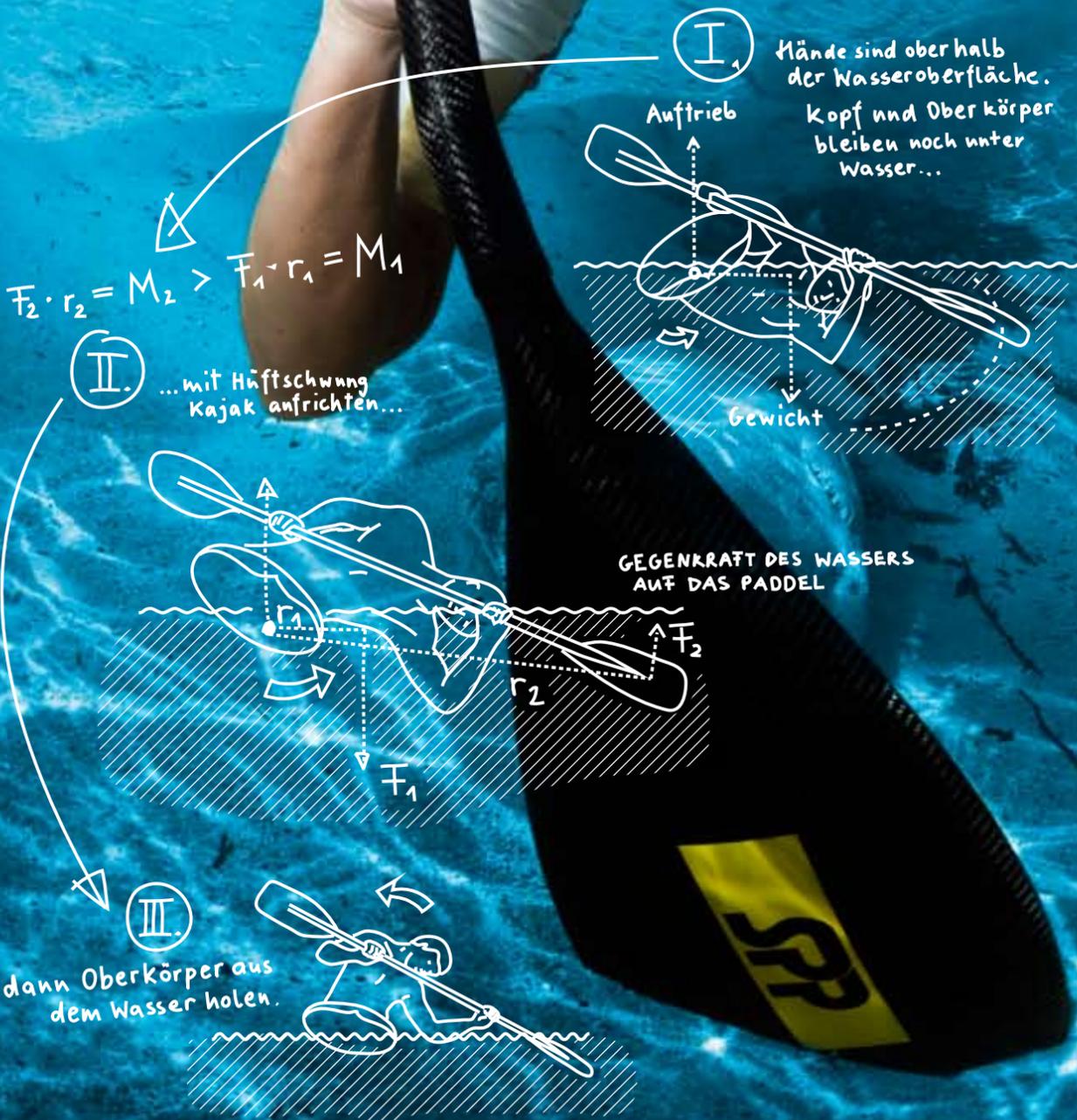


BILD: GETTY IMAGES; ILLUSTRATION: MANDY FISCHER