Zeitschrift: Magglingen : Monatszeitschrift der Eidgenössischen Sportschule Magglingen mit Jugend + Sport

Herausgeber: Eidgenössische Sportschule Magglingen

Band: 46 (1989)

Heft: 8

Artikel: Der Vortrieb in der Schwimmtechnik : J+S-Fortbildungskurse 89 "Bewegung

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-992840

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

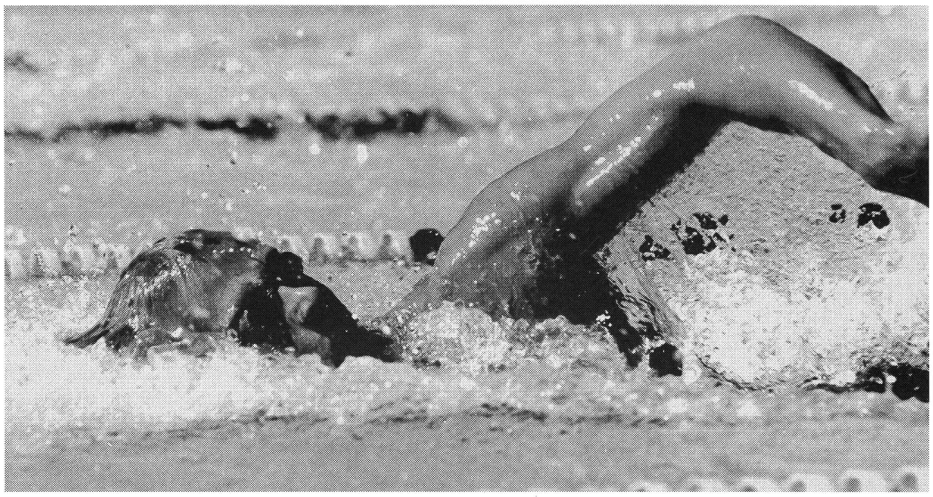
Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Der Vortrieb in der Schwimmtechnik

J+S-Fortbildungskurse 89 «Bewegung bewusst erfahren»

Die sportliche Technik im allgemeinen wird zum Beispiel von Thiess wie folgt definiert: «In der Praxis erprobte, aufgrund der allgemeinen Voraussetzungen des Menschen realisierbare, charakteristische Art und Weise des Lösens einer sportlichen Bewegungsaufgabe.»
Unter Technik des Schwimmens versteht Popescu: «die zur Zeit nach biomechanischen und physiologischen Erkenntnissen beste und rationellste Ausführung von Schwimmbewegungen unter Einhaltung der Wettkampfbestimmungen, mit dem Ziel, ökonomischer und damit schneller zu schwimmen.»
Was sind nun aber diese allgemeinen Voraussetzungen des Menschen, biomechanische und physiologische Erkenntnisse? Welchen Einfluss haben sie auf den Bewegungsablauf im Wasser? Diesen Fragen soll im folgenden etwas nachgegangen werden, wobei der Aspekt des Antriebs im Vordergrund steht.



Biomechanische Gesetzmässigkeiten

Der menschliche Körper unterliegt im Wasser einer Reihe von physikalischen, namentlich biomechanischen Gesetzmässigkeiten, von denen einige im gewohnten Lebensraum, der Luft, nicht von Bedeutung sind. Man denke etwa an den Auftrieb, den Strömungswiderstand oder die dynamischen Kräfte des umgebenden Mediums auf den Körper. Einen treffenden Überblick über diese Gesetzmässigkeiten gibt das Dokument «Physikalische Grundlagen des Schwimmens» im J+S-Leiterhandbuch. Wasser, welches zirka tausendmal dichter ist als Luft, stellt mit seinem starken Strömungswiderstand nicht nur ein grosses Hindernis für die Fortbewegung darin dar, sondern erlaubt uns durch seine Dichte einen Vortrieb. Wir können uns, im Gegensatz zur Luft, mit unsern Armen (Händen) am Wasser vorwärts ziehen und drücken und mit den Beinen (Füssen) abstossen. Dass wir dabei gewissen Regeln Rechnung tragen müssen, erscheint uns heute selbstverständlich. Doch war dies nicht immer so, da erst in den letzten zehn Jahren durch biomechanische Studien einiges an physikalischen Prinzipien als wesentlich erkannt und entsprechende Bewegungsvorgänge in die Schwimmtechniken eingebracht wurden, sei es auch nur, dass die Technik der Talente wirklich richtig ist und war und nicht – wie noch vor nicht zu langer Zeit behauptet – ein Spleen von ein paar Spinnern.

Ökonomisch schnell schwimmen

Um also möglichst ökonomisch schnell schwimmen zu können (vgl. Technik des Schwimmens), müssen wir einige allgemeingültige und einige spezielle Regeln und Gesetzmässigkeiten zur Bewegungsoptimierung beachten:

Den Strömungswiderstand klein halten

- dies umfasst flache, hohe Wasserlage (ohne Muskelkraft!);
- dem Wasser wenig Fläche entgegensetzen (verdoppelt ein Schwimmer bei gleichem Stirnwiderstand seine Geschwindigkeit, so vervierfacht sich sein Wasserwiderstand);
- Bewegungen entgegen der Schwimmrichtung vermeiden oder langsam durchführen (Beine im Strömungsschatten anziehen);
- die Lage des Körpers soll sowohl seitlich wie in der Auf- und Abbewegung relativ ruhig sein – kein Hin- und Herpendeln (dies betrifft nicht die Drehung um die Längsachse, also das Rollen);
- die Schwimmgeschwindigkeit soll möglichst gleichmässig sein (vgl. Trägheitsgesetz);
- den Reibungswiderstand klein halten (zweckmässige Schwimmbekleidung, Rasur);
- den Wellenwiderstand durch gute Technik (zerteilen und gutes Gleiten) zu verringern versuchen;
- keine zu tiefen Beinbewegungen in allen vier Lagen.

Die Auftriebskräfte ausnützen
(Atmung, Überwasserphase).
Die Vortriebskräfte kennen und optimal einsetzen.

Dieser letzte Punkt sei nun noch näher erläutert:

Der Vortrieb kann, bildlich gesprochen, durch das Abdrücken an der Masse des Wassers erfolgen und durch das Mitziehen im Sog von selber erzeugten Strömungen. Die zweckmässig kombinierte Ausnützung dieser beiden Komponenten der Fortbewegung im Wasser wird *«Differenziertes Antriebskonzept»* genannt.

Das Schwimmen mit Widerstand

ist beherrscht vom Gesetz von Kraft und Gegenkraft (actio = reactio), allerdings spielen auch das Beschleunigungs- und das Trägheitsgesetz mit hinein. «Die Wirkungen zweier Körper aufeinander sind stets gleich und entgegengesetzt gerichtet.» Demnach muss ein Schwimmer, um sich nach vorne zu bewegen, eine Kraft (actio) nach hinten ausüben. Die Reaktionskraft des Wassers treibt dadurch den Arm und den mit ihm verbundenen Körper nach vorne. Das gleiche Prinzip finden wir beim Raddampfer mit Schaufelrad.
Die Grösse der «actio» hängt vor allem ab von der Querschnittsfläche, der Form und dem Anstellwinkel der Hand, des Armes, bzw. der Extremitäten generell sowie deren Bewegungsgeschwindigkeit. Auch sollte die Antriebsbewegung möglichst lange entgegen der Schwimmrichtung wirken. Da die Flächen (Hand, Füsse) nicht veränderbar sind, kann mithin nur Einfluss auf die anderen Grössen genommen werden:

- Die Hand (Fuss) sollte immer ruhiges, stehendes Wasser nach hinten drücken – es ist besser, eine grosse Wassermenge über einen kurzen

Weg, als eine kleine Wassermenge über einen langen Weg zu beschleunigen.
- Der dreidimensionale Zug (starke Tellerbewegung) und vor allem das Ziehen mit gebeugtem (hohem) Ellbogen erfüllen weitgehend diese Forderung.
- Die Raumlinien der Arme weisen Vorwärts-, Rückwärts-, Abwärts-, Aufwärts-, Auswärts- und Einwärtsphasen auf; sie verlaufen diagonal zur Schwimmrichtung und wechseln mehrmals ihre Richtung.
- Die Beschleunigung und Geschwindigkeit der Arme ändern sich während eines Armzugs mehrmals.
- Die Hand erfährt ständig eine Veränderung des Anstellwinkels, dabei ist es unerheblich, ob die Finger geschlossen oder leicht gespreizt sind.

Das Schwimmen mit Hilfe hydrodynamischer Effekte

gründet auf dem Gesetz von Bernoulli. «Innerhalb der strömenden inkompressiblen Flüssigkeit ist der Druck um so kleiner, je grösser die Geschwindigkeit ist». In Richtung des niedrigeren Drucks, also der schnelleren Strömung, wirkt demnach eine Kraft. Wird ein Körper so durch das Wasser bewegt, dass auf der einen Seite ein längerer Weg und somit höhere Geschwindigkeit resultiert als auf der andern, entsteht eine dynamische Kraft auf den Körper, die im wesentlichen quer zur Bewegungsrichtung des Körpers wirkt (in der englischsprachigen Literatur wird diese Kraft «lift» genannt, daher auch die Bezeichnung «Lift-Gesetz»).
Wird die leicht gebogene Hand von unten nach oben, von aussen nach innen bewegt, so fliesst das Wasser über den Handrücken schneller als an den Handflächen. Somit entsteht durch eine fast seitliche Bewegung der Hand eine Kraft in Richtung des Handrückens, welche ganz wesentlich die Vortriebswirkung verstärkt. Der Effekt tritt besonders ausgeprägt zu Tage beim Paddeln im Synchronschwimmen. Dies erklärt die gemessenen, hohen Querbewegungsgeschwindigkeiten bei den Spitzenschwimmern, vor allem von unten nach oben beim Crawlschwimmen sowie von innen nach aussen und wieder einwärts beim Brustschwimmen. Der oben erwähnte, dreidimensionale Zug dient also nicht nur dem Fassen noch nicht bewegter Wassermassen; es ergibt sich auch ein dynamischer Vortrieb.

Hieraus ist ersichtlich, dass die Schwimmtechniken, welche sich im Laufe der Jahrzehnte entwickelt haben, ein gewachsenes Ganzes darstellen und nicht einfach konstruiert wurden. Es ergibt sich auch ganz klar das deutliche Zusammenspiel zwischen dem «Schwimmen mit Widerstand», actio – reactio und dem «dynamischen Antrieb», «lift», eben: «das differenzierte Antriebskonzept»! Dieses Antriebskonzept findet auch im Schiffbau bei den Schrauben sowie im Ruder- und Paddelsport seinen Niederschlag.

Kräfte bewusst machen

Als Konsequenz für das Training ergibt sich hieraus, dass das Wassergefühl mit Übungen zu schulen und zu trainieren ist, welche die Kräfte bewusst machen, so dass optimale Bewegungen automatisiert werden können. Hierzu gehören zum Beispiel:
- Sensibilisieren der Hände durch Paddel- und Tellerübungen in allen möglichen Formen und Positionen;
- Propellerschwimmen mit Händen und Unterarmen;
- Benützen von verschieden grossen Paddels;
- Schwimmen mit nur einem Paddel links (rechts) und versuchen mit rechts (links) gleichviel Widerstand zu erzeugen;
- dem Übenden durch Kurvenform und Querbeschleunigung die Antriebswirksamkeit verdeutlichen;
- verschiedene Handstellungen ausprobieren (mit Fäusten, Handkante voraus, gespreizten Fingern usw.) als Gegensatzerfahrung;
- lange, dreidimensionale Armzugmuster schwimmen lassen, wobei grosse Wassermengen kurz beschleunigt werden, d.h. die Hand sucht ruhiges Wasser;
- mit Zugfrequenzmessungen über 25 und 50 m arbeiten;
- Füsse sensibilisieren und deren Beweglichkeit durch Gymnastik steigern, so dass auch hier der «Lift» zum Tragen gebracht werden kann.

Abschliessend sei auf das enge Zusammenspiel zwischen physiologischen Komponenten und dem differenzierten Antrieb hingewiesen. Die Anwendung des letzteren bedingt ein gewisses Mass an Kraft bzw. Kraftausdauer und vor allem an Widerstandsempfinden, Rhythmisierungsfähigkeit, Raum-Zeit-Gefühl, kurz: an koordinativen Fähigkeiten. ■

Literatur:

Thiess, G., *Schnabel, Baumann:* Training von A–Z. Berlin, 1978.
Popescu, A. Schwimmen – Technik, Methodik, Training. Bern, BLV, 1978 (Essai Nr. 78.608).