

Zeitschrift: Starke Jugend, freies Volk : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

Herausgeber: Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

Band: 23 (1966)

Heft: 5

Artikel: Zu den Kreislaufverhältnissen bei Wettkampfschwimmern

Autor: Altorfer, Hans

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-990992>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 24.05.2025

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

Zu den Kreislaufverhältnissen bei Wettkampfschwimmern

Hans Altorfer

körperlichen anzunähern und somit seine Leistungsfähigkeit voll auszunutzen, sich wirklich voll ausgeben und einsetzen zu können. Ergibt sich nun die genannte Sachlage, nämlich die Kombination bester Leistungsfähigkeit mit bester Leistungsbereitschaft unter bestmöglichen äusseren Umständen für die betreffende Disziplin (gute Bahn, optimal gewachste Skis, richtige Höhenlage, günstiges Klima und vieles andere mehr), wird der betreffende Athlet seine persönliche Höchstleistung erzielen, die er nur weiter steigern kann, wenn eine oder mehrere der genannten Anteile an der Leistung verbessert werden.

Kommt zu allen diesen Voraussetzungen nun noch eine ideale körperliche Konstitution für die betreffende Sportdisziplin hinzu, so nähern wir uns der absoluten Höchstleistung, dem Weltrekord.

Die Beeinflussbarkeit der zahlreichen für eine Leistung ausschlaggebenden Faktoren ist sehr verschieden. Die Verbesserung der Leistungsfähigkeit ist durch geeignete Trainingsmethoden sicher, ja fast schematisch zu erzielen, während die wirkliche Beeinflussung der Leistungsbereitschaft sehr viel problematischer und schwieriger ist. Hier liegt der Grund, warum heute die Forderung nach einer qualifizierten Sportpsychologie in einem gewissen Sinn dringender ist als die bisher fast ausschliesslich im Vordergrund stehenden physiologisch-medizinischen Gesichtspunkte. Leider stehen wir diesbezüglich besonders in der Schweiz praktisch noch vollkommen am Anfang.

Die äusseren Umstände können wir in vielen Anteilen beeinflussen (Reglemente usw.), in andern nicht (Wetter u. a. m.). Weitere Umstände könnten wir beeinflussen, wenn wir es wollten, wollen es aber offenbar nicht (z. B. Höchstleistungen in Dauerwettbewerben in grosser Höhe).

Wie steht es mit der Messbarkeit der einzelnen für eine Leistung massgebenden Anteile?

Die Anteile der Leistungsfähigkeit sind relativ leicht messbar und damit unter Kontrolle zu halten, wo-

bei sich die meisten Schwierigkeiten bei der Beurteilung der Eigenschaften des Nervensystems zeigen. Kraft, Dauerleistungsvermögen, Durchstehvermögen sind leichter zu beurteilen. Die Zukunftsforderung besteht darin, ein reales «Leistungsfähigkeitsbild» eines Athleten erstellen zu können, wozu bei weitem nicht nur die so oft einseitig eingesetzte Spiroergometrie gehört. Das Gesamtbild ergibt sich nur aus einer Messung sämtlicher Eigenschaften und nicht nur derjenigen der Dauerleistungsfähigkeit.

Die Leistung selber können wir im Grund nur auf dem Sportplatz unter möglichst standardisierten Verhältnissen messen, nicht aber im Laboratorium. Diesem ist die Beurteilung der Leistungsfähigkeit vorbehalten, wofür es in hohem Mass geeignet ist. Eben gerade um die im Laboratorium nicht übersehbaren Einflüsse der Leistungsbereitschaft auszuschalten, wird immer wieder versucht, die maximale Leistungsfähigkeit auch auf Grund von mittleren oder untermaximalen Belastungen einwandfrei zu beurteilen. Die heute vorhandenen Methoden erlauben dies. Die eigentliche Leistung andererseits kann nur unter Einschaltung der vollen, höchsten Leistungsbereitschaft gemessen und beurteilt werden, und dies ist streng genommen nur im härtesten Wettkampf möglich. In den USA besteht deshalb auch gerade im Zusammenhang mit den Selektionen für den Spezialfall der Olympischen Spiele in Mexico-City die Neigung, härtesten Selektionswettkämpfen eine grosse Bedeutung bei der Auswahl aus einer grossen Zahl von Athleten beizumessen. Dies um so mehr, als die Frage der einwandfreien Höhenanpassungsfähigkeit ein zusätzliches Moment darstellt, das sehr grosse individuelle Verschiedenheiten aufweist. Voraussetzung für diese Kontrollen und Selektionen ist andererseits selbstverständlich die laboratoriumsässige Kontrolle der Leistungsfähigkeit.

In einem weiteren Beitrag wird es nötig sein, die einzelnen Anteile der Leistungsfähigkeit näher zu charakterisieren.

Der Schwimmsport ist auch von physiologischer Seite her betrachtet eine äusserst interessante Sportart. Zwei Eigenschaften des Schwimmsportes sind sofort auffallend: Der Schwimmer bewegt sich im Wasser nicht aufrecht, sondern in horizontaler Lage fort, und die Leistung wird in einem andern Medium als Luft vollbracht.

Seit etwa 1930 haben sich Physiologen intensiv mit dem Schwimmen auseinandergesetzt. Vorher waren viele Probleme, wegen der Kompliziertheit von Messungen im Wasser, nicht studiert worden. Aber auch heute warten noch viele Fragen auf Antworten: Die folgende kleine Abhandlung soll einige Ergebnisse von Untersuchungen im Bereich der Kreislaufverhältnisse von Wettkampfschwimmern zeigen. Wenn man Schwimmer und Läufer in bezug auf Pulsfrequenz, Blutdruck und Schlagvolumen vergleicht, so ergeben sich Unterschiede infolge der erwähnten andersartigen Lage der Schwimmer und der Einflüsse des Wassers.

Wassertemperaturen von 35—37 ° C führen zu einer Erhöhung der Pulsfrequenz und zu einer intensiven Vasodilatation (Gefässerweiterung). Kaltes Wasser hingegen (um 15 ° C) bewirkt Hyperventilation, Tachykardie (Herzjagen), einen Fall des CO₂-Druckes und ein Zusammenziehen der peripheren Gefässe. Plötzliche Todesfälle durch Herzkammerflattern sind möglich in kaltem Wasser (um 15 ° C) infolge einer erhöhten Reizbarkeit der Herzkammern, einem erhöhten Venen-Druck, einem erhöhten Druck beim Füllen des Herzens, einer Ausschüttung von Adrenalin oder einem heftigen Fall des CO₂-Druckes. Extrasystolen während der ersten 70 Sekunden des Eintauchens sind keine Seltenheit. Die Pulsfrequenzen werden niedriger bei Eintauchen in Schwimmbad-Temperaturen (27 bis 32 ° C, Amerika).

Pulsfrequenz, Herzgrösse, maximale O₂-Aufnahme und körperliche Leistungsfähigkeit von männlichen und weiblichen Schwimmern lassen eine Einteilung dieser Sportler in die Kategorie der gut trainierten Ausdauerathleten zu. Untersuchungen vor und nach Trainingsperio-

den zeigen, dass ein Schwimmtraining die Pulsfrequenz und den diastolischen Blutdruck, gemessen in Ruhe, herabsetzt. Carlile berichtet, dass vor allem gute Schwimmer eine ständige Abnahme des diastolischen Blutdruckes in Ruhe und in der Erholungsphase während einer Trainingsperiode zeigen. Ebenso wird die Pulsfrequenz wäh-

rend einer gegebenen Arbeitsintensität niedriger. Eine Steigerung erfahren: Systolischer Blutdruck in Ruhe, maximale O₂-Aufnahme und maximale Belastbarkeit. Die nachfolgende Tabelle zeigt Leistungsvermögen und Leistungspulsfrequenzen vor und nach einer Trainingsperiode einer Hochschulschwimm-Mannschaft.

Schwimmart	Oktober Durchschnitt* für 100 Yards	Leistungs- Pulsfrequenz* Schläge/Min.	März Durchschnitt für 100 Yards	Leistungs- Pulsfrequenz* Schläge/Min.
Sprinter, Crawl (N = 8)	66 Sek.	186	63 Sek.	175
Langstreckler, Crawl (N = 8)	62 Sek.	176	60 Sek.	169
Brustgleichschlag (N = 5)	80 Sek.	173	78 Sek.	172
Rückencrawl (N = 5)	71 Sek.	180	67 Sek.	173
Delphin (N = 6)	80 Sek.	171	70 Sek.	170

* Die Leistungs-Pulsfrequenz ist der Durchschnitt von Messungen, vorgenommen nach dem 3., 6. und 9. Durchgang. Die Zeit ist der Durchschnitt von 10 Wiederholungen mit einem Intervall von 2 Minuten. N = Anzahl Versuchspersonen. (Entnommen aus: Faulkner, John A. Motivation und Athletic Performance)

Tests auf dem Fahrrad-Ergometer und auf der Tretmühle, ausgeführt an der Universität Michigan, zeigten, dass Schwimmer durchwegs niedrigere Werte punkto Sauerstoffaufnahme und maximaler Belastbarkeit erreichten als Läufer der ungefähr gleichen Klasse. Der Grund liegt einerseits in der schon mehrmals erwähnten horizontalen Lage, in der die Schwimmer ihre Arbeit leisten und andererseits im Wärmeausgleich, der im Wasser wesentlich günstiger ist als an der Luft. Ausserdem brauchen Schwimmer für ihre Fortbewegung zu ca.

70 Prozent ihre Arme. Tests auf dem Fahrradergometer und auf der Tretmühle sind für den Schwimmer «fremde» Aufgaben. Sie verlangen eine andere Körperhaltung, andersartige Muskelbewegungen und eine verschiedenartige Kreislauf-Anpassung für die Temperaturregulation. Solche Tests können kein Bild der maximalen Leistungsfähigkeit geben, und die Forderung nach speziellen Leistungstests für Schwimmer ist dringend. Verschiedentlich wurde das Elektrokardiogramm benutzt, um Veränderungen der ventrikulären Kontrak-

tion während stark belastendem Training festzustellen. Carlile zum Beispiel untersuchte 10 männliche und 12 weibliche Schwimmer während 8 Wochen harten Trainings. Er beobachtete 8 Fälle, die eine Herzerkrankung andeuteten. Verschiedene Kardiologen sagten aus, dass sie Schwimmern mit solchen EKG-Bildern das Training verbieten müssten. Allem Anschein nach waren aber diese Abnormalitäten nicht von Dauer, und bis zum heutigen Zeitpunkt sind noch keine Fälle von permanenten Herzschädigungen durch den Wettkampfsport im Schwimmen gemeldet worden. Carlile sagt über die Gründe dieser Veränderungen im EKG: «Unsere Vermutung ist, dass die Veränderungen im EKG von einem allgemeinen bio-chemischen Umsturz im Organismus herrühren, der, durch ein Unvermögen des Körpers, sich vollständig dem extremen ‚stress‘ eines harten Trainings anzupassen, hervorgerufen wird.» Er berichtet auch, dass Schwimmer mit solchen Abnormitäten im EKG-Bild sich nicht wohl fühlten und sich einem harten Training widersetzen. Es scheint, dass erfahrene Schwimmer einen «Mechanismus» besitzen, der ihnen sagt, mit dem Training zurückzuhalten und sie so von zu grosser Trainingsbelastung schützt. Auf jeden Fall ist dieses Problem der Veränderung im elektrischen Phänomen der Herzkontraktionen durch hartes Training noch nicht gelöst. Die Frage ist, ob das Elektrokardiogramm für eine Diagnose eines Übertrainings gebraucht werden kann. Bis zu diesem Zeitpunkt konnte der wünschbare, voraussagende Wert des Elektrokardiogramms in dieser Situation noch nicht erwiesen werden. Auch hier wird noch mehr Forschungsarbeit nötig sein.

Literatur

Faulkner, John A. «Motivation and Athletic Performance», in *Coaching Review*, Vol. 1, Nr. 2: 3—5, September 1963.
 Faulkner, John A. *Physiology of Swimming*. In: *Research Quarterly*, 37 (1966) 1:41—54.
 Carlile, F. F. C' on *Swimming*. 2nd Edition. London, Pelham Books, 1964.