
Durchführung und Überprüfung eines Sprungkrafttrainingsblocks bei Leistungsschwimmerinnen und -schwimmern.

Eine praxisrelevante Studie

M. Recht, D. Schmidtbleicher

Universität Frankfurt am Main

Institut für Sportwissenschaften

1 Problem

Den Leistungsverbesserungen im heutigen Hochleistungsschwimmsport durch Steigerung der Trainingsquantität sind sowohl aus zeitlichen und sozialen als auch aus überbelastungs- und verletzungsprophylaktischen Gründen Grenzen gesetzt. Somit kann lediglich die Erhöhung des Wirkungsgrades des Trainings durch gezielte und sinnvoll aufeinander abgestimmte Einwirkungen weitere Anpassungen hervorrufen bzw. können kleinste Fehler in der Trainingsplanung zur Leistungsstagnation oder -abnahme führen. Dies erfordert von Trainerinnen und Trainern eine optimale Trainingsplanung, die gewährleistet, dass alle für die Wettkampfleistung relevanten Einflussgrößen ihre optimale Ausprägung mit dem Eintritt in die Hauptwettkampfperiode erreicht haben.

Im Training der Wettkampfschwimmerinnen und -schwimmer ist stets ein Optimum zwischen den zu entwickelnden allgemeinen, schwimm- und streckenspezifischen Ausdauerfähigkeiten sowie den Kraftfähigkeiten derjenigen Muskeln, die an den Schwimmbewegungen und an den Teilbewegungen bei Start und Wende beteiligt sind, anzustreben. Veröffentlichungen zur Leistungsdiagnostik im Deutschen Schwimmverband (z.B. LEOPOLD 1996) deuten auf eine defizitäre Ausbildung der Sprungkraftfähigkeiten hin, welche vor allem zur Optimierung der Start- und Wendeleistungen (vgl. z.B. KÜCHLER 1998; KÜCHLER & LEOPOLD 2000) zu entwickeln sind. Für eine optimale Verbesserung von Schnellkraftfähigkeiten ist ein ermüdungsfreier Zustand erforderlich (z.B. SCHMIDT- BLEICHER 1999). Aus der Notwendigkeit, im Verlauf einer Wettkampfvorbereitungsperiode im Sportschwimmen hohe Trainingsumfänge im Wasser zu absolvieren, ergeben sich bei der Umsetzung dieser Anforderung an ein effektives Schnellkrafttraining erhebliche Schwierigkeiten. Es müssen hinsichtlich der Kombination verschiedener Krafttrainings- und Wassertrainingsinhalte stets Kompromisse eingegangen werden. Bei Durchsicht der krafttrainingspezifischen Schwimmliteratur fallen einerseits die geringe Anzahl an Veröffentlichungen sowie das Fehlen empirischer Untersuchungen zu dieser Problematik und andererseits die Widersprüchlichkeit der Beiträge auf.

HOHMANN (1999) schlägt z.B. eine Dreifach-Periodisierung des Krafttrainings innerhalb eines Trainingsjahres vor. Dabei sollen im Herbst vorrangig die Maximalkraft, im Frühjahr die Kraftausdauer und in der Vorwettkampfphase, bei gleichzeitiger Reduzierung des Wassertrainingsumfangs, die Schnellkraftfähigkeiten optimiert werden.

Im Gegensatz dazu fordern KÜCHLER & WITT (2000), das Schnellkrafttraining der Beinextensoren als permanenten Trainingsbestandteil in die Jahrestrainingsplanung aufzunehmen, und nicht nur in den Phasen des geringeren Trainingsumfangs unmittelbar vor dem Wettkampf durchzuführen. Lediglich in Phasen hoher Grundlagenausdauer-Trainingsumfänge sollten keine adaptiven Schnellkraftübungen durchgeführt werden.

Es stellt sich die Frage, ob ein permanentes Schnellkrafttraining der Beinextensoren zu empfehlen ist oder ob die zusätzliche zeitliche und physiologische Trainingsbelastung aufgrund überlagernder Effekte ohne Wirkung bleibt und insofern nicht in die Trainingsplanung aufzunehmen ist.

Gegenstand des Forschungsprojektes war die Erprobung der Wirksamkeit eines Trainings der Schnellkraftfähigkeiten der Beinextensoren im Saisonverlauf mit dem Ziel, Erkenntnisse zur Planung des schwimmerischen Landtrainings zu gewinnen.

2 Methode

In einer Längsschnittstudie wurden zwölf weibliche und zehn männliche Schwimmer einer 1. Bundesligamannschaft auf Grundlage der zu absolvierenden Trainingsumfänge im Wassertraining in zwei Gruppen eingeteilt. Beide Gruppen wurden in Bezug auf den Erfolg eines Schnellkrafttrainings im schwimmerischen Landtraining untersucht. Die zentralen Bestandteile der Untersuchung bestanden in einer Sprungkraftanalyse und einer isometrischen Maximalkraftbestimmung vor und nach einem Trainingsblock zur Verbesserung der Schnellkraftfähigkeiten der Beinextensoren. Zur Analyse der Sprungkraftfähigkeit in den Eingangs- und Ausgangstests des Forschungsprojektes wurde ein Standardsprungkrafttest (vgl. z.B. SCHMIDTBLEICHER 1999), bestehend aus Squat Jumps, Counter Movement Jumps und Drop Jumps aus verschiedenen Fallhöhen (16 cm, 24 cm, 32 cm, 40 cm), durchgeführt. Zur Bestimmung der Kraftvoraussetzungen der Beinstreckmuskulatur wurde eine isometrische Maximalkraftmessung (Kniewinkel 100°) durchgeführt. Zusätzlich wurden für jeden Probanden ein Trainingstagebuch angelegt sowie persönliche Kenndaten (z.B. Trainingsalter, Krafttrainingsalter, Qualifikationsniveau) erhoben. Der auf wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Sprungkrafttraining (vgl. z.B. SCHMIDTBLEICHER 1999; SCHMIDTBLEICHER & GOLLHOFER 1982; SCHMIDTBLEICHER, GOLLHOFER & FRICK 1987) beruhende zwölfwöchige Trainingsblock beinhaltete ein vier-

wöchiges Tiefsprungtraining (4 x 12 Wdh., maximale Intensität, Pause zwischen den Wdh. ≥ 6 s, Serienpause ≥ 10 min), welches 2 x pro Woche von der individuell optimalen Fallhöhe¹ durchgeführt wurde, ein vierwöchiges Krafttraining zur Steigerung der willkürlichen Aktivierungsfähigkeit an der Beinpresse (2 x pro Woche 3 x 3 Wdh., Belastungsintensität > 90 % bei explosiver Bewegungsgeschwindigkeit, Serienpause ≥ 6 min) sowie einen zweiten vierwöchigen Tiefsprungtrainingsblock.

Die statistische Auswertung erfolgte per einfaktorieller Varianzanalyse mit Messwiederholung. Die kritischen Differenzen wurden nach SCHEFFÉ berechnet. Die statistische Signifikanz wurde auf dem Niveau $p < 0,05$ festgelegt.

3 Ergebnisse

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der varianzanalytischen Auswertung dargestellt. Die Gruppe der Probanden mit den niedrigeren Trainingsbelastungen im Wasser (KZA) erzielte nach der Interventionsphase signifikante Leistungsverbesserungen in der Sprungkraft, nicht jedoch bei den Maximalkraft- und Explosivkraftwerten. Die Sprung-, Maximal- und Explosivkraftfähigkeiten der Gruppe mit monatlichen Trainingsumfängen von mehr als 120 km (MZA) waren zu den zwei Messzeitpunkten nicht signifikant unterschiedlich. Zwischen den Gruppen können bezüglich der Leistungsänderungen bei Muskelaktionen im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus signifikant unterschiedliche Verläufe festgestellt werden. Während sich die Probanden, die monatlich weniger als 105 km im Wasser trainierten, signifikant verbessern konnten, besteht bei der Gruppe der Probanden mit höheren Trainingsumfängen eine Tendenz zur Stagnation bzw. Verschlechterung der Leistungen.

¹ Die individuell optimale Fallhöhe orientierte sich an den Ergebnissen der Sprungkraftanalyse.

Tab. 1: Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung in Bezug auf die konditionellen Daten in Abhängigkeit von der Trainingsbelastung im Wasser (Signifikanzniveau $p < 0,05$ *, $p < 0,01$ **)

Variable	Gruppe	Gruppenmittelwert Pre	Gruppenmittelwert Post	Messwiederholungsfaktor	Gruppenunterschied
Sprunghöhe bei Squat Jumps [cm]	KZA	34,54 ± 7,22	36,79 ± 6,70	*	0,221 n.s.
	MZA	27,51 ± 7,32	28,6 ± 6,88	n.s.	
Sprunghöhe bei Counter Movement Jumps [cm]	KZA	37,51 ± 7,70	39,24 ± 7,44	*	0,047 *
	MZA	27,51 ± 7,32	28,6 ± 6,88	n.s.	
Leistungsparameter - Bestwert bei Drop Jumps [cm/s]	KZA	151,00 ± 17,20	186,00 ± 24,62	**	0,001 **
	MZA	150,75 ± 52,68	144,25 ± 34,82	n.s.	
Isometrische Maximalkraft der Beinextensoren [N]	KZA	2976,71 ± 821,21	2899,29 ± 775,51	n.s.	0,668 n.s.
	MZA	2163,63 ± 432,57	2165,00 ± 456,36	n.s.	
Explosivkraftwert der Beinextensoren [N/s]	KZA	14,93 ± 4,68	14,31 ± 4,99	n.s.	0,588 n.s.
	MZA	11,21 ± 4,48	11,55 ± 2,91	n.s.	

4 Diskussion

Als Ergebnis der Längsschnittstudie ist herauszustellen, dass Schwimmerinnen und Schwimmer, welche einen monatlichen Trainingsumfang von mehr als 120 km im Wasser zu absolvieren hatten, durch einen Krafttrainingsblock zur Verbesserung von Maximal- und Reaktivkrafteigenschaften der Beinstreckmuskulatur keine Leistungssteigerungen erfuhren. Da die angewandten Trainingsmethoden neben morphologischen Veränderungen der Muskel- und Sehnenelastizität vorwiegend neuronale Einflussgrößen des Kraftverhaltens (willkürliche Aktivierungsfähigkeit, Voraktivierung, Reflexaktivierung, Inhibitionsabbau) ansteuern (vgl. GÜLLICH & SCHMIDTBLEICHER 1999), ist eine optimale Anpassung nur durch ein Training im ermüdungsfreien Zustand möglich (SCHMIDTBLEICHER 1999). Es ist anzunehmen, dass ein neuronal orientiertes Training der Beinextensoren als permanenter Trainingsbestandteil im schwimmerischen Leistungs- und Hochleistungstraining eine wenig effektive Trainingsbelastung darstellt, da sie aufgrund überlagernder Effekte ohne adäquate physiologische Wirkung bleibt. Der Erfolg eines

Schnellkrafttrainings auf die Wendenleistungen in Phasen des geringeren Trainingsumfangs (z.B. in der Vorwettkampfphase, im Nachwuchstraining) ist noch zu überprüfen.

5 Literatur

- GÜLLICH, A.; SCHMIDTBLEICHER, D.: Struktur der Kraftfähigkeiten und ihrer Trainingsmethoden. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin (1999) 7+8, 223-234.
- HOHMANN, A.: Krafttraining im Schwimmen. In: FREITAG, W. (Hrsg.): Schwimmen. Lernen und Optimieren, Bd. 16. Rüsselsheim 1999. 96-105.
- KÜCHLER, J.: Zur Optimierung des Bewegungsablaufes bei Start und Wende im Sportswimmen. In: FREITAG, W.(Hrsg.): Schwimmen. Lernen und Optimieren, Bd. 15. Rüsselsheim 1998, 78-91.
- KÜCHLER, J.; LEOPOLD, H.: Wende. In: FREITAG, W. (Hrsg.): Schwimmen. Lernen und Optimieren, Bd. 17. Rüsselsheim 2000, 117-125.
- KÜCHLER, J.; WITT, M.: Zur Bedeutung grundlegender Leistungsvoraussetzungen für die Wettkampfleistung der Schwimmer. Leistungssport 30 (2000) 5, 38-44.
- LEOPOLD, W.: Komplexe Leistungsdiagnostik im Deutschen Schwimm-Verband (Zu den Messergebnissen). In: FREITAG, W. (Hrsg.): Schwimmen. Lernen und Optimieren, Band 12. Rüsselsheim 1996, 171-197.
- SCHMIDTBLEICHER, D.: Stretch-Shortening-Cycle of Neuromuscular System from Research to the Practice of Training. In: YU, L. (Hrsg.): 1999 International Coaching Symposium. Taipei 1999, 187-201.
- SCHMIDTBLEICHER, D.; GOLLHOFER, A.: Neuromuskuläre Untersuchungen zur Bestimmung individueller Belastungsgrößen für ein Tiefsprungtraining. Leistungssport 12 (1982) 4, 298-307.
- SCHMIDTBLEICHER, D.; GOLLHOFER, A.; FRICK, U.: Auswirkungen eines Tiefsprungtrainings auf die Leistungsfähigkeit und das Innervationsverhalten der Beinstreckmuskulatur. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin (1987) 9, 389-394.

