
Kriterien für die Technikbewertung von Starts und Wenden im Sportschwimmen zur Ableitung spezifischer Anforderungen im Techniktraining¹

Jürgen Dietze & Cathleen Saborowski

Universität Leipzig
Sportwissenschaftliche Fakultät

1 Problem

Starts und Wenden sind wettkampfscheidende Faktoren. Der Absprung beim Start ermöglicht mehr als doppelt so hohe Geschwindigkeiten wie die zyklischen Bewegungen einer Schwimmt. Auch der Abstoß von der Beckenwand bei der Wende ermöglicht im Wendenabschnitt eine größere Geschwindigkeit als auf einer vergleichbaren Schwimmstrecke mit zyklischen Bewegungen. Die Brisanz und Aktualität der Thematik wird durch Wettkampfanalysen internationaler Meisterschaften, z.B. der Europameisterschaften 2002 in Berlin (Küchler, Graumnitz & Witt, 2002) sowie durch die Eindrücke der Weltmeisterschaften in Barcelona 2003 oder der Olympischen Spiele in Athen 2004 bestätigt. Die Mehrzahl der Europameister, Weltmeister und Olympiasieger gehören im Start- und Wendenabschnitt zu den Schnellsten und nach Küchler (2001) sind „die Verbesserung der Weltrekorde ... wesentlich auf schnellere Starts und Wenden zurückzuführen“ (S. 30).

Vergleicht man die Entwicklung von Start- bzw. Wendenzeiten international mit der nationalen Entwicklung, werden Reserven im DSV deutlich. Zeigt sich international eine fast ungebremste Entwicklung der Geschwindigkeiten im Start- und Wendeabschnitt, können von den deutschen Spitzenathleten nur Einzelne, wie Thomas Rupprath im Schmetterlings- und Rückenschwimmen sowie Antje Buschschulte vorrangig im Rückenschwimmen, mit diesen Entwicklungen Schritt halten. Es gibt zwar im Jugendbereich nachweislich positive Entwicklungen der Start- und Wendenzeiten, jedoch scheinen diese im weiteren Karriereverlauf zu stagnieren, oder die Entwicklungsraten sind im Vergleich zur Zielstellung bzw. hinsichtlich der internationalen Entwicklung deutlich zu gering. Als Ursachen dieser Defizite wurden einerseits mangelhafte allgemeine athletische Voraussetzungen, andererseits eine unzureichende Kenntnis zur Zweckmäßigkeit der Gestaltung der Bewegungsabläufe bei Start und Wende sowie unzureichende Kenntnisse zum Techniktraining der Starts und Wenden aufgedeckt (Küchler & Leopold, 2000; Küchler & Witt, 2000; Wolfram, 2001).

¹ VF 0407/08/40/2003-2004

Hinsichtlich der Verbesserung des athletischen Voraussetzungstrainings, einschließlich trainingsmethodischer Empfehlungen zum Einsatz des Voraussetzungstrainings unter der Problematik „azyklischer schnellkraftbetonter Bewegungen in einer Ausdauersportart“, gab es in jüngster Vergangenheit verschiedene Forschungsarbeiten (z.B. Witt, 1998; Kuchler & Witt, 2000; Wiedner, 2002). Ebenso wurde die Effektivität der Bewegungsabläufe bei Start und Wende, allerdings vorrangig unter biomechanischer Sicht und Nutzung quantitativer Effektivitätskriterien (Kuchler & Leopold, 2000; Wick, Krüger & Hohmann, 2003), untersucht. Wie aber effektive Bewegungsabläufe für schnelle Starts oder Wenden aussehen sollen, blieb bisher weitestgehend offen. Unser Forschungsansatz beinhaltet nun diese qualitative Darstellung, aus der auch methodische Hinweise für das Lern- und Vervollkommnungstraining abgeleitet werden sollen. Übergeordnete Zielstellung des Projekts ist dabei die Objektivierung und Quantifizierung qualitativer Parameter der Start- und Wendenleistung. Dafür war es in einem ersten Arbeitsschritt notwendig, qualitative Technikkriterien der wettkampfrelevanten Start- oder Wendentechniken zu erarbeiten, die neben den schon bekannten quantitativen Parametern (Kuchler & Leopold, 2000) ein möglichst objektives qualitatives Abbild der Start- und Wendenleistung geben.

2 Methode

Die Erarbeitung der Technikkriterien erfolgte theoriegeleitet. Es galt über eine Definition die Bewegungsabschnitte „Start“ und „Wende“ inhaltlich klar von der zyklischen Bewegung in den Schwimmmarten abzugrenzen. Des Weiteren wurde eine Auswahl der im Projekt zu berücksichtigenden Start- und Wendenvarianten getroffen, wobei wir uns vorerst auf die für die Einzeldisziplinen relevanten Starts (Greifstart und Schrittstart vom Block, Rückenstart) sowie die reinen Schwimmmartenwenden beschränken. Hinsichtlich der zu differenzierenden Bewegungsphasen, als Grundlage für die qualitative Bewegungsbeobachtung und -analyse (Loosch, 1999), orientierten wir uns an der für die Ermittlung der quantitativen Start- und Wendenparameter zu Grunde gelegten Phasenstruktur nach Kuchler und Leopold (2000). Aufgrund von Definition und Zielstellung der Start- und Wendenphasen wurden erst allgemeine Bewegungsmerkmale abgeleitet. Anschließend wurden, gebunden „an bestimmte, möglichst klar definierte Inhalte“ (Meinel & Schnabel, 1998, S. 351), für jedes Bewegungsmerkmal der einzelnen Start- und Wendenphasen und je Start- oder Wendenvariante die Bewertungskriterien in Form von „Beobachtungskriterien“ (Meinel & Schnabel, 1998, S. 351) formuliert. Orientiert an der bestmöglichen und effektivsten Bewegungsausführung und unter der Bedingung, dass die beschriebenen Bewegungen, Aktionen, Körperpositionen tatsächlich beobachtbar und damit bewertbar sind, entstand ein Katalog von Start- oder Wendentechnikkriterien.

Entsprechend den Anforderungen an einen motorischen oder auch psychologischen Test sollte der Bewertungskatalog zur Technikeinschätzung der Bewegungsausführung beim Start oder an der Wende hinsichtlich der drei Hauptgütekriterien Reliabilität, Objektivität und Validität mittels (A) einer schriftlichen Expertenbefragung zur Aussagekraft und (B) durch eine 2D-Videoanalyse der Bewegungsausführungen am Messplatz Start bzw. Wende auch auf Praktikabilität überprüft werden.

- (A) Durch die Befragung sollte der erarbeitete Kriterienkatalog einer überregionalen Expertengruppe aus Theorie und Praxis des Sportschwimmens zur Diskussion gestellt und gleichzeitig die logische Validität der Technikkriterien geprüft werden. Dafür wurde der Kriterienkatalog „Start/Wende“ in ein Fragebogenformat mit dichotomer Antwortskalierung (1-trifft zu; 0-trifft nicht zu) sowie einer offenen Kategorie für Hinweise gebracht und insgesamt 31 überregionalen Experten aus Sportwissenschaft sowie Trainingspraxis zugesandt. Mit einer guten Rücklaufquote von über 50 % erhielten wir von 17 Experten, fünf Frauen und zwölf Männern im Alter von 32 bis 66 Jahren ($M = 46.63$, $SD = 12.82$) eine Antwort. In der Stichprobe sind die Sportwissenschaftler und die Praxisvertreter des Schwimmsports etwa gleichmäßig verteilt, sodass von einem ausgewogenen Verhältnis zwischen vorrangig wissenschaftstheoretischer und sportpraktischer Sichtweise bei der Bearbeitung des Kriterienkatalogs ausgegangen werden kann. Zur Berechnung der logischen Validität erfolgte eine deskriptive Analyse der Antworthäufigkeiten (Zustimmung vs. Ablehnung). Zusätzlich wurden die ergänzenden Hinweise und Anmerkungen für eine evtl. notwendige Überarbeitung gesammelt.
- (B) Mit der Videoanalyse von Bewegungsausführungen bei Start und Wende, durchgeführt von drei qualifizierten Beobachtern, sollte für den Kriterienkatalog „Start/Wende“ die Objektivität der qualitativen Beurteilung der drei Beobachter, die Reliabilität durch Anwendung des Re-Testverfahrens und durch Hinzuziehen der quantitativen Start- und Wendenparameter auch der kriterienbezogenen Validität der Technikkriterien Start bzw. Wende bestimmt werden. Hierfür konnten im Trainingsjahr 2002/2003 in Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Trainingswissenschaft e.V. (IAT) und dem Sächsischen Schwimm-Verband e.V. 149 Start- und 137 Wendenversuche am Messplatz Start bzw. Wende von 25 sächsischen Nachwuchsschwimmern (11 Mädchen im Alter von 13 bis 14 Jahren und 14 Jungen im Alter von 14 bis 16 Jahren) des D-, D/C-, C-Kaders ausgewertet werden. Die Ermittlung der qualitativen Start- oder Wendenparameter erfolgte durch Anwendung des Kriterienkataloges „Start/Wende“ in Form einer gebundenen Beobachtung mit ordinalskalierten Qualitätsstufen für die Ausprägung jedes Kriteriums („vorhanden“ vs. „nicht vorhanden“). Die quantitativen Start- oder Wendenparameter wurden auf der Grundlage von standardisierten Teilzeitmessungen in Verbindung mit 2D-Bildanalysen (Küchler & Leopold, 2000) ermittelt. Die Bestimmung von Objektivität, Reliabilität und Validität zur Evaluierung des Kriterienkataloges erfolgte durch die Berechnung linearer Korrelationen.

3 Ergebnis

- (A) Die Bewertung des Kriterienkataloges „Start/Wende“ aus Sicht der Schwimmsportexperten aus Theorie und Praxis lieferte mit nur wenigen Ausnahmen die für eine gute logische Validität geforderten „80 % positiver Urteile“ (Meinel & Schnabel, 1998, S. 364). Als Ursachen für die Abweichungen ließen sich vorrangig semantische Probleme durch zu unscharfe Formulierungen einiger Kriterien sowie Verständnisschwierigkeiten in der Zuordnung bestimmter Phasen und Bewegungsmerkmale herausfiltern. Die teilweise sehr konkreten ergänzenden Hinweise und Anmerkungen, allgemein zu unserem Kriterienkatalog oder auch sehr spezifisch auf einzelne Kriterien bezogen, sind eine gute Grundlage für die Überarbeitung des Kataloges. Neben Vorschlägen zur besseren Beschreibung einzelner Kriterien wurden die Bedeutung der Gleitphase und die Ausführung der Delfinbewegung im Übergang nach Start und Wende, Vor- und Nachteile der Schrittstarttechnik oder unterschiedlicher Körperhaltungen in der Flugphase des Starts diskutiert.
- (B) Die aus der Videoanalyse bestimmten Testgütekriterien zeigten folgendes Ergebnis: Die Bestimmung der Objektivität erfolgte durch die Korrelation der Technikbewertungen Start ($N = 149$) bzw. Wende ($N = 137$) der drei Beobachter. Für die Summe der Start- und Wendenbewertungen ergaben die Objektivitätskoeffizienten gute bis sehr gute Werte um .30 bis .40 ($p < .001$). Bei der Bewertung der Technikkriterien in den einzelnen Bewegungsphasen gibt es jedoch größere Differenzen. So stimmen die Auswerter in den Startphasen Absprung, Flug, Eintauchen, Übergang sowie bei den Wendenphasen Adaptation und Drehung hinsichtlich ihrer Bewertungen eher überein (Objektivitätskoeffizienten um .30 bis .60, $p < .001$), als in den Startphasen Ausgangsstellung, Auftakt oder in den Wendenphasen Abstoß und Übergang ($r < .20$, n.s.). Die Einzelanalyse der Technikkriterien Start zeigte, dass die nicht befriedigenden Werte der Startauswertungen, insbesondere der Phasen Ausgangsstellung und Auftakt, vorrangig das Resultat von Missingwerten sind. Hierbei handelt es sich um Kriterien, die von den Auswertern wegen ungünstiger Videoschnitte oder schlechter Videoaufnahmen nicht bewertet werden konnten. Die Analyse der einzelnen Wendenkriterien machte dies ebenfalls deutlich. Auch hier wurden Technikkriterien zu Körperpositionen beim Abstoß und im Übergang, insbesondere wegen ungünstiger Videoaufnahmen (Luftblasen unter Wasser oder Drehung vom Beobachter weg), aber auch wegen unscharfer Formulierungen nicht einheitlich genug bewertet. Interessant ist, dass es sich bei einem Großteil der Problemkriterien um die Kriterien handelt, die schon von den Experten hinsichtlich ihrer missverständlichen Formulierungen kritisiert wurden.

Zur Bestimmung der Reliabilität wurde das Re-Testverfahren, beruhend „auf der Korrelation einer ersten und zweiten Durchführung des Tests an der gleichen Stichprobe ... unter den gleichen Bedingungen“ (Meinel & Schnabel, 1998, S. 361) angewandt. Kriterium einer guten Reliabilität für Re-Testverfahren sind nach Lienert (1989) Korrelationswerte um .80 sowie eine Irrtumswahrscheinlichkeit von mindestens 5 %. Da es sich bei der Erfassung der Start- und Wendenleistung um standardisierte schwimmspezifische motori-

sche Tests mit einem festen Testaufbau am Messplatz Start bzw. Wende handelt, die jeweils von den gleichen Testleitern durchgeführt werden, bot es sich an, die ausgewerteten Versuche von zwei aufeinander folgenden Messzeitpunkten (Erhebungsabstand von fünf Wochen) der Nachwuchs-Leistungsdiagnostik Sachsens einer Re-Test-Reliabilitätsanalyse zu unterziehen. Zwar konnten in diese Analyse nur 27 vergleichbare Start- und 29 Wendenversuche einbezogen werden, dafür erfolgte die Berechnung der Reliabilität aufgrund der von drei Auswertern vorliegenden Beurteilung dreifach. Die mittels T-Test für abhängige Stichproben durchgeführte Analyse der Startkriterien ergaben unabhängig vom Auswerter zufrieden stellende bis sehr gute Korrelationswerte von .60 bis .90 ($p < .001$). Die Reliabilitätsanalyse der Wendenkriterien bestätigte das gute Ergebnis für die Startkriterien für einen Auswerter. Bei den beiden anderen Auswertern deckte die detaillierte Auswertung die Problemerkriterien der Expertenbefragung oder der Objektivitätsanalyse als die Ursache für die schlechteren Werte auf.

Zur Bestimmung der kriterienbezogenen Validität erfolgte die Korrelation der 15-m-Start- oder 15-m-Wendenzeit mit der Gesamtpunktzahl aus der Addition der positiv bewerteten Start- oder Wendenkriterien. Für eine gute kriterienbezogene Validität sollte sich ein starker negativer Zusammenhang ergeben. Aufgrund der unterschiedlichen Geschwindigkeiten der vier Schwimmmarten musste die Analyse entsprechend differenziert durchgeführt werden. Eine hohe kriterienbezogene Validität bestätigte sich sowohl für den Rückenstart ($n = 42$, $r = -.55$ bis $-.73$, $p < .001$) als auch für die Rückenwende ($n = 43$, $r = -.36$, $p < .05$ bis $r = -.66$, $p < .001$). Nur angedeutet stellt sich der Zusammenhang beim Greifstart Schmetterling ($n = 26$, $r = -.06$ bis $-.37$, n.s.) bzw. Brust ($n = 20$, $r = -.21$ bis $-.41$, n.s.) sowie für die Schmetterlingswende ($n = 28$, $r = .16$, n.s. bis $r = -.76$, $p < .001$) dar. Wahrscheinlich bedingt durch die geringe Fallzahl lassen sich für die Brustwende ($n = 17$, $r = .10$, n.s. bis $r = -.41$, $p < .05$) noch keine gesicherten Aussagen treffen. Die Ergebnisse zum Greifstart Kraul ($n = 52$, $r = .16$, n.s. bis $r = -.31$, $p < .05$), aber auch für die Kraulwende ($n = 49$, $r = .11$ bis $-.13$, n.s.) sind nur schwer interpretierbar. Hier zeigte eine differenzierte Analyse, dass die schnellsten 15-m-Start- oder Wendenzeiten sowohl von Sportlern mit hohen als auch sehr niedrigen Technikwerten erreicht wurden.

4 Diskussion

Im Mittelpunkt stand die Erarbeitung und Evaluierung eines Materials zur qualitativen Bewertung der Starts und Wenden in den vier Schwimmmarten. Die Expertenbefragung zeigte insgesamt eine positive Resonanz und machte insbesondere auf semantische Probleme in der Formulierung einiger Technikriterien aufmerksam, die bei der Technikbewertung zu Missverständnissen führen könnten. Die dreifach durchgeführte 2D-Videoanalyse ergab eine gute Reliabilität im Re-Test, bestätigte aber durch eine noch nicht ganz

zufriedenstellende Objektivität die Ergebnisse der Expertenbefragung hinsichtlich der zu unscharf formulierten Kriterien. Bezüglich der kriterienbezogenen Validität zeigen die Ergebnisse nur teilweise gute Werte. Konnte ein enger Zusammenhang zwischen guter Bewegungstechnik und Zeit für Start und Wende beim Rückenschwimmen gezeigt werden, wird insbesondere bei Start und Wende im Kraulschwimmen deutlich, dass neben der Technik noch andere Faktoren, z.B. athletische Leistungsvoraussetzungen oder die technische Qualität der Schwimmarbeit, einen Einfluss auf schnelle Start- oder Wendenzeiten haben. Mit Blick auf den materiellen und zeitlichen Testaufwand wurde dem „Kriterienkatalog Start/Wende“ von Seiten der Auswerter, aber auch schon von Seiten einiger Praxisvertreter, eine gute Testökonomie bescheinigt.

Nach Überarbeitung der Problemkriterien und erneuter teststatistischer Prüfung bietet der Kriterienkatalog eine Möglichkeit, mit relativ wenig Aufwand eine detaillierte, beliebig wiederholbare qualitative Videoanalyse der Starts und Wenden durchzuführen. Anwendung sollen die Technikkriterien bei der Bewertung aktueller Bewegungslösungen im Start- und Wendenabschnitt von Nachwuchs- und Spitzenathleten finden. Mit der aus der Evaluierung vorliegenden Datenbasis konnten für die sächsischen Nachwuchsschwimmer hierzu schon erste inhaltliche Aussagen zum prozentualen Erfüllungsstand der geforderten Starttechniken, zu schon vorhandenen Stärken, aber auch zu bestehenden Reserven getroffen werden (Saborowski, 2004). Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse und bei Bündelung bisheriger Kenntnisse und Erfahrungen soll schließlich ein anschauliches trainingsmethodisches Material zum Start- und Wendentechniktraining zusammengestellt werden.

5 Literatur

- Küchler, J. (2001). Olympische Spiele in Sydney 2000 – Entwicklungstendenzen im Schwimmen. *Zeitschrift für angewandte Trainingswissenschaften*, 8, 1, 25-32.
- Küchler, J. & Leopold, H. (2000). Start/Wende In W. Freitag (Hrsg.), *Schwimmen lernen und optimieren* (Band 17, S. 106-125). Rüsselsheim: DSTV e.V..
- Küchler, J. & Witt, M. (2000). Zur Bedeutung grundlegender Leistungsvoraussetzungen für die Wettkampfleistung der Schwimmer. *Leistungssport*, 30, 5, 38-44.
- Küchler, J., Graumnitz, J. & Witt, M. (September 2002). *Ergebnisse aus einer Wettkampfbeobachtung bei den XXVI. Schwimm-Europameisterschaften vom 29.7.-4.8.2002 in Berlin*. Ergebnisbericht IAT Leipzig (26 Seiten). Unveröffentlichtes Manuskript.
- Lienert, G.A. (1989). *Testaufbau und Testanalyse*. München: Weinheim.
- Loosch, E. (1999). *Allgemeine Bewegungslehre*. Wiebelsheim: Limpert.
- Meinel, K. & Schnabel, G. (1998). *Bewegungslehre – Sportmotorik: Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt*. Berlin: Sportverlag.

- Saborowski, C. (2004). Beurteilung des motorischen Lernprozesses effektiver Start- und Wendentechniken im Sportschwimmen anhand von quantitativen und qualitativen Bewertungskriterien - Erste Ergebnisse des Forschungsprojekts „Techniktraining Start/Wende“ am Beispiel der „Starts im Sportschwimmen“. In A. Hökelmann, D. Lühnenschloß; B. Dierks & P. Blaser (Hrsg.), *Sporttheorie trifft Praxis: Aktuelle bewegungs- und trainingswissenschaftliche Facetten sportlicher Bewegung* (S. 227-242). Hamburg: Verl. Dr. Kovac.
- Ungerechts, B., Volck, G. & Freitag, W. (Hrsg.) (2002). *Lehrplan Schwimmsport Bd. 1 Technik: Schwimmen – Wasserball – Wasserspringen – Synchronschwimmen*. Schorndorf: Hofmann.
- Wick, D., Krüger, T. & Hohmann, A. (2003). Biomechanische Prinzipien als Kriterien der Effektivität von Grab- und Trackstart im Schwimmen. *Leistungssport*, 33, 3, 47-51.
- Wiedner, H. (2002). Zur Entwicklung von Schnellkraft und Schnelligkeit von jugendlichen Schwimmern an Land mit Ableitung von Trainingsempfehlungen. *Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaften*, 9, 2, 78-95.
- Witt, M. (1998). Spezielles Kraft- und Voraussetzungstraining des Schwimmers an Land. In W. Freitag (Hrsg.), *Schwimmen lernen und optimieren* (Band 15, S. 142-147). Rüsselsheim: DSTV e.V..
- Wolfram, P. (2001). Übergreifende Schwerpunkte der Start- und Wenden-Techniken und ihre Umsetzung im Training. In W. Freitag (Hrsg.), *Schwimmen lernen und optimieren* (Band. 19, S. 135-141). Rüsselsheim: DSTV e.V.

