

Deutsche Schwimmtrainer – Vereinigung e.V.

# SCHWIMMEN

## LERNEN UND OPTIMIEREN

Band 31

2010

ISBN 3-934706-30-4

Hrsg.: DSTV/W. Leopold

## Redaktionsadresse

Winfried Leopold  
Viehweide 27  
04824 B e u c h a  
w.leopold@gmx.de

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>Seite</u>
<b>Wolfgang Schöllhorn</b> Differenzielles Lernen im Schwimmen – eine Alternative?	7
<b>Klaus Steinbach</b> Ethik und Fair Play im Sport	23
<b>Gunther Volck</b> Schwimmen vermitteln Grundlagen eines Vermittlungskonzepts für den Schwimmunterricht und das Schwimmtraining	31
<b>Klaus Rudolph</b> Talent im Schwimmen	42
<b>Corinna Derdau</b> OWL-IX (Das Kinder- Förder- und Sichtungskonzept zur verbesserten Grundlagenausbildung im Schwimmverband Ostwestfalen-Lippe (Bezirk im Schwimmverband Nordrhein-Westfalen)	57
<b>Werner Freitag</b> „Sehen und Korrigieren“ und „Die Lage des Körpers im Wasser“	69
<b>Maren Witt, Jürgen Küchler &amp; Jens Graumnitz</b> Leistungsentwicklung durch Schwimmanzüge - was kommt danach?	76
<b>Wieger Mensonides</b> Pieter van den Hoogenband, Entwicklung seiner Technik	88
<b>Alexander Kreisel</b> Die langfristige Trainingsplanung am Beispiel von Marco Koch	103
<b>Janina Braun &amp; Kristina Braun</b> Der Brustschwimm-Tauchzug mit Delfin-Beinschlag: Eine Querschnittuntersuchung und Längsschnittuntersuchung mit Verifikation des vortriebwirksamsten Kick-Zeitpunktes	110

Dieser Band 31 unserer Schriftenreihe „SCHWIMMEN, LERNEN & OPTIMIEREN“ ist zweigeteilt, neben den Referaten unserer Tagung in Weiskirchen in Schriftform veröffentlichen wir ein „Handbuch mit einer Sammlung von Übungsformen zum Brust- und Delfinschwimmen, einschließlich des Tauchzuges beim Brustschwimmen sowie Übungsformen zum Landtraining“.

Dieses Handbuch wurde im Rahmen der Diplomarbeit „Der Brustschwimm-Tauchzug mit Delfin-Beinschlag: Eine Querschnittuntersuchung und Längsschnittuntersuchung mit Verifikation des vortriebwirksamsten Kick-Zeitpunktes“ durch Janina und Kristina Braun entwickelt.

Wir beabsichtigen, die Übungssammlung durch weiteres Material in den Folgejahren zu ergänzen und zur Tagung 2011 in Zeuthen ein Ringbuch zu übergeben, das das in diesem Heft enthaltene Handbuch und spätere Ergänzungen sowie eigene Übungsreihen aufnehmen soll.

Dieses Nachschlagewerk, ständig ergänzt und verbessert, sollte die Übungsleiter und Trainer unterstützen, ein zielgerichtetes, vielseitiges Trainieren von konditionellen und koordinativen Voraussetzungen und technischer Fertigkeiten zu planen und durchzuführen.

## Differenzielles Lernen im Schwimmen – eine Alternative?

Die jüngsten Entwicklungen im Schwimmsport in Bezug auf die Leistungssteigerungen deuten auf vielseitige Herangehensweisen. Hat man sich gedanklich erst einmal von der alleinigen Möglichkeit der Leistungssteigerung durch Umfangs- und Intensitätssteigerungen verabschiedet, steht den kreativen Ansätzen und qualitativen Sprüngen in der Entwicklung wenig mehr im Weg. Auf der Suche nach legalen Mitteln und Methoden zur Leistungssteigerung sind im Leistungssport wenig Grenzen gesetzt. Spätestens seit den Ereignissen speziell in den Ruder- und Schwimmdisziplinen in Athen 2004, bedingt durch zu rauhe Wasseroberflächen aufgrund böigen Windes in den Freiluftanlagen, beginnen zunehmend Trainer und Athleten über die bislang dominante Methode des Einschleifens auch in ausdauergeprägten Wassersportarten kritisch zu reflektieren. Schien doch die Umstellung von ruhigen auf rauhe Wasseroberflächen beim Schwimmen und Rudern trotz unzählbarer Trainingskilometer auf unvorhergesehene Probleme zu stoßen. Ein weiteres Mal wurde vor Augen geführt, wie schwierig und komplex die Kontrolle des Wassers zur Vortriebsnutzung ist. Einen groben Eindruck von der Komplexität von Flüssigkeiten im allgemeinen zeigt der bislang erfolglose Versuch, die seit Ende des 19. Jahrhunderts aufgestellten Navier-Stokes-Gleichungen zur Strömungsmechanik einer globalen Lösung zuzuführen. Wasser unter Kontrolle zu bekommen und zum Vortrieb zu nutzen, gehört nicht nur im Sport wohl zu den größten Herausforderungen der Wissenschaft. Gilt es schon an Land als unwahrscheinlich, zwei identische Bewegungen auszuführen entsprechend Bernsteins (1967) „Wiederholen ohne zu Wiederholen“, so wird die Wahrscheinlichkeit in Wasser aufgrund der massiven nichtlinearen Eigenschaften von Wirbeln und Strömungen nicht gerade erhöht. Wenn auch meist metaphorisch formuliert, so erhält der Aphorismus von Heraklit hier fast wörtliche Bedeutung: „Du steigst niemals zweimal in denselben Fluss“. Berücksichtigen wir zusätzlich eine mögliche individuelle Technikausprägung von Weltklasseschwimmerinnen und -schwimmern, so geraten traditionelle Trainingsansätze, die auf Einschleifen und Leitbildern basieren, in Begründungsnotstand. Wurde lange Zeit die veränderte Bewegungsausführung bei Bewegungswiederholungen einer fehlenden Messgenauigkeit zugeschrieben und Individualität aufgrund nichtauffindbarer Gesetzmäßigkeiten ungeprüft vermutet und in der Folge auf die Trainingspraxis eigentlich ignoriert, so zeigen jüngere Ansätze die biologische Notwendigkeit von Bewegungsschwankungen und weisen die Individualität von Bewegungen quantitativ nach.

Eine zusätzliche Schwierigkeit der traditionellen Trainingsansätze besteht in der oft ungeprüften und unbegründeten Verallgemeinerung auf unterschiedliche Alters- und Leistungsstufen. Einsicht in Bezug auf eingeschränkte Modifikation des traditionellen Ansatzes liegt fast ausschließlich im Anfänger- oder Kleinkindbereich vor, in denen mit völlig veränderten Vorgehensweisen wesentlich größere Leistungsfortschritte in kürzere Zeit erzielt werden. Anstatt den Ansatz des kindlich „chaotischen“ Lernens als nachahmenswert zur Diskussion zu stellen wird er meist als notwendiges Übel zur Motivation in jungen Jahren benutzt, um im Leistungsbereich auf bewährte Methoden der „schwarzen Pädagogik“ (Rutschky 2001) und militärisch verwurzelt Gedankengut zur Abrichtung von Pferden („Training“ in Brockhaus 1856) zurückzugreifen. Akzeptieren wir, dass keine Bewegungswiederholung identisch ist, selbst nach mehreren Tausend Wiederholungen, dann ist dies verbunden mit dem ständigen Auftreten von Neuem. Ist das Neue jedoch ein grundlegendes trainings-/lebensimmanentes Phänomen, auf das allgemein ein Trainingsprozess u.a. vorbereiten soll, so scheint dies andere

Maßnahmen nach sich zu ziehen, als ein auf Wiederholung basiertes Einschleifen. Allgemein drängt sich hier der Verdacht von veränderungsbedürftigen Annahmen der traditionellen Ansätze auf.

Der aus neurophysiologischen Prinzipien und der Systemdynamik abgeleitete Ansatz des Differenziellen Lernens (Schöllhorn 1999) nimmt die Elemente der Nichtwiederholbarkeit und der Individualität zum zentralen Gegenstand auf und verbindet Sie mit Prinzipien der Selbstorganisation zu einem Alternativen Lern- und Trainingsansatz. Möglichkeiten der Anwendung im Bereich des Schwimmtrainings aufgrund entsprechender Randbedingungen der Annahmen werden diskutiert.

## 1 Neurophysiologische Grundlagen und Systemdynamische Prinzipien

Neurophysiologische Hinweise auf alternative, nicht auf wiederholendem Einschleifen basierende Lernansätze können in zwei Bereiche gruppiert werden. Ein historisch etwas älterer Bereich umfasst Hinweise die sich anhand der neuroanatomischen Struktur und ihren mittel- und längerfristigen Änderungen ableiten lassen (Schöllhorn 1998). Der andere Bereich zielt in erster Linie auf neurophysiologische Korrelate, die sich vor allem bei kurzfristigen, unmittelbaren Adaptationen (Beck 2008) beobachten lassen und dem ersten Bereich wohl vorgeschaltet sind.

Dem ersten Bereich können Erkenntnisse der Neurobiologie und –physiologie des Sehens zugeordnet werden (Hubel Wiesel 1959; Liu, Jia, Gu, Cynader 1994; Müller, Metha, Krauskopf, Lennie 1999; ). Das visuelle System ist das neurophysiologisch wohl am besten untersuchte Sinnessystem von Menschen und Primaten. Erkenntnisse, die am visuellen Cortex abgeleitet wurden, liefern umfassendes Verständnis über die Funktionsweise von lokalen Netzverbänden im gesamten Cortex. Danach sind 95% des Großhirns anatomisch strukturell gleich aufgebaut (Niewenhuys, Voogd, van Huijzen 1991 Creutzfeldt 1983). Die Neuronen in der grauen Substanz des Neocortex ordnen sich dabei in 6 Schichten und charakteristischen Säulen an, die vor allem in den primär sensorischen Cortices in relativ beschränkten Zeitfenstern der Entwicklung plastisch sind (Pöppel). Innerhalb dieses Zeitfensters nicht dargebotene Strukturen werden danach nicht mehr oder nur sehr schwer erlernt. Werden z.B. Katzen innerhalb der ersten Wochen der Entwicklung des visuellen Systems nach Geburt ausschließlich vertikalen Linien ausgesetzt, werden sie später jede Treppe hinunterstürzen, da sie keine horizontalen Linien mehr erkennen werden (Singer 1991). An biologischen neuronalen Netzen orientierte künstliche neuronale Netze weisen vergleichbare Eigenschaften auf und lassen weitere Szenarien simulieren. Entsprechend kann nur ein vielseitig gereiztes/trainiertes neuronales Netzwerk später strukturell das Erkennen, worauf es auch vorbereitet wurde. In Anlehnung an die jüngere Literatur zum Lernen wird im folgenden zwischen der Aneignungsphase, die im allgemeinen mit der intensiven Intervention einhergeht und der anschließenden Lernphase, die die mögliche zeitlich überdauernde Verhaltensänderung (Klix 1972) umschreibt, unterschieden. Die Struktur der Vielseitigkeit im Aneignungs- bzw. Trainingsprozess zeigt ähnlich dem biologischen Vorbild entsprechende Konsequenzen für den anschließenden Lern- bzw. Anwendungsabschnitt. Werden künstliche neuronale Netze in der Aneignungsphase geblockt, dh. anhand mehrmaliger Wiederholungen trainiert, ist die anschließende Erkennungs-Anwendungsleistung deutlich verringert im Vergleich zu einem vorab randomisierten Interventionsdesign, in dem die zu erlernenden Inhalte zufällig abgewechselt werden (vgl. Künzell 1995). Randomisiertes Trainieren neuronaler Netze wird

auch als ein Konfrontieren mit verrauschten Signalen verstanden, das ein zentrales Element systemdynamischer Betrachtungen ist.

Dem zweiten Bereich sind Forschungsergebnisse zuzuordnen, die aufgrund der mittlerweile größeren Zeitauflösung der zur Verfügung stehenden Untersuchungsmethodik sogar kurzfristige neuronale Adaptationsprozesse visualisieren und auf tierexperimenteller Seite die Analyse von neuronalen Überträgerstoffen erlauben. Hierbei geht man von einem wesentlichen Einfluss ausgewählter Botenstoffe im Gehirn für erfolgreiches Lernen aus (Spitzer ; Beck 2008). Hierzu zählt neben Endorphin und Serotonin auch Dopamin, das unter anderem bei unerwartet positivem Ergebnis vor allem im Bereich des Striatum und den Basalganglien vermehrt ausgeschüttet wird (Schultz 2001). Dieses sogenannte Glückshormon wird meist erst dann ausgeschüttet, wenn die damit verbundene Aufgabe eine echte Herausforderung war (Schultz 2010).

In enger Verbindung hiermit stehen Ansätze der Philosophie. In Heideggers Schrift *Identität und Differenz* wird erstmals deutlich gemacht, dass die vorherrschende Tendenz in der europäischen Philosophie seit Platon überwiegend auf das Eine, Identische gerichtet ist und das Viele, Verschiedene von diesem aus zu erfassen sucht (Heidegger, 1957). Auf den ersten Blick folgerichtig sieht Adorno begriffliches Denken als von sich aus identifizierend charakterisiert. Denken in Begriffen heißt demnach Verallgemeinern, Gemeinsames herauszuheben. Aus philosophischer Sicht muss deshalb das Besondere, Nicht-identische durch die Raster dieses Denkens fallen (Kimmerle, 2000). Im Unterschied zu Adorno betrachtet Derrida jedoch die traditionelle Begrifflichkeit nicht als etwas Unentrinnbares, sondern verweist mit einer „Philosophie der Differenz“ vor allem auf den Selbstgenerierungsprozess der Differenzen, der in einer „Dekonstruktion“ der Philosophie resultiert (Derrida, 1988). Darin wird identifizierendes Denken als eine Möglichkeit philosophischen Diskurses betrachtet und andere Möglichkeiten vorbereitet, indem der traditionelle Diskurs gezwungen wird sich zu öffnen (Kimmerle, 2000). Analog erweist sich die Begrifflichkeit der Bewegungswissenschaft als so tiefgehend geprägt vom Denken der Identität, dass die Differenz damit nur schwer zu erfassen ist. Im Unterschied zur fernöstlichen Philosophie wird demnach in der westlichen Philosophie die Spannung zwischen zwei Positionen durch einen „Kompromiss“ aufgelöst, wohingegen im ersten Fall die Spannung zwischen zwei Positionen als zusätzliche Quelle der Erkenntnis betrachtet und erhalten wird.

Neuropsychologische Alltagsexperimente liefern zusätzliche Hinweise auf den Einfluss und Nutzen von Differenzen. Beobachten wir einen Gegenstand abwechselnd mit dem rechten oder linken Auge, so nutzt unser Gehirn den Unterschied der beiden Abbilder zur Schätzung des Abstandes, den der Gegenstand vom Beobachter hat. Ähnliches können wir beim Gehör beobachten, das von einer seitlich positionierten Geräuschquelle einen Laufzeitunterschied von 30-50 Microsekunden vom linken zum rechten Ohr nutzt, um sich zu orientieren.

Der strukturelle Einfluss von Rauschen bzw. Fluktuationen und Intermittenzen auf Phänomene der Bewegung wurden bereits 1985 von Haken, Kelso und Schöner am Beispiel zyklischer Finger- und Hand- und Beinbewegungen (Schöner & Kelso 1988; Kelso 1995) untersucht und zahlreiche Vorhersagen im Anschluss eindrucksvoll bestätigt. Danach stellen Schwankungen bzw. Fluktuationen eine unabdingbare Voraussetzung für lebende Systeme zur Anpassung an sich ständig verändernde Bedingungen. Ein struktureller Transfer des Ansatzes auf ballistische und großmotorische Bewegungsformen (Schöllhorn 1998) führte einerseits zur Erkennung von Personen anhand ihrer Bewegungen und andererseits durch das Nutzen der Schwankungen im Rahmen von Lernprozessen zum differenziellen Lernansatz.

## Quantitativer Nachweis von Individualität

Eine erste Bestätigung für die Individualität und Situativität von Bewegungen mit Hilfe biomechanischer Bewegungsmustervergleiche gelang am Beispiel von Lernprozessen bei Diskuswerfern (Schöllhorn, 1998; Bauer & Schöllhorn, 1997;). Anhand der Vergleiche von Gelenkwinkelverläufen in der zweistützigen Abwurfphase (Dauer: ca. 200 msec) konnten sowohl die Bewegungsmuster verschiedener Athleten als auch die Bewegungsmuster in einzelnen Trainingseinheiten voneinander unterschieden werden. Bei einer Untersuchung von Weltklasseathletinnen und -athleten im Speerwurf konnten neben der bereits geschilderten Erkennung der individuellen Bewegungsmuster auch die männlichen von den weiblichen Speerwurftechniken getrennt werden. Die Erkennung dieser individuellen Wurfstile/-techniken erfolgte anhand der zweistützigen Abwurfphase mit nur ca. 200 msec Dauer (Schöllhorn & Bauer, 1998) und konnte über alle Würfe innerhalb eines Beobachtungszeitraums von 6 Jahren hinweg gezeigt werden. Dabei unterschieden sich die Bewegungsmuster von Speerwerfern verschiedener Nationen stärker voneinander als die Bewegungsmuster innerhalb einer Nation, was den Verdacht nahe legt, dass es trotz vergleichbaren Wurfweiten in der Weltspitze auch nationenspezifische Techniken gibt. D.h., dass selbst Weltklassewurfweiten mit unterschiedlichen Techniken geworfen werden können, diese Techniken einem nationenspezifischen Ideal untergeordnet, innerhalb dieses Ideals jedoch höchst individuell sind. Können jedoch anhand der Gelenkwinkelverläufe eines Athleten bei einer Bewegung von nur 200 msec Dauer die Nationalität und die Person (inkl. des Geschlechts) abgelesen werden, dann stellt sich u.a. die Frage, welche Funktion Leitbilder oder Idealtechniken im Sinne des bislang sehr engen Verständnis haben.

Diese Frage zu stellen wird um so wichtiger, wenn man Studien heranzieht, die bei unterschiedlichen Bewegungen nachweisen konnten, dass Bewegungsmuster höchst individuell sind, und dies sowohl bei unterschiedlichen Leistungsstufen als auch bei unterschiedlichen Altersklassen (Weitsprung – Jaitner, Mendoza, & Schöllhorn, 2001; Sprint – Schöllhorn, Röber, Jaitner, Hellstern, & Käubler, 2001; Kugelstoßen – Bauer, Schöllhorn, Koller, & Mendoza, 1997; Gehen – Schöllhorn, Nigg, Stefanyshyn, & Liu, 2002). Weitere Untersuchungen deuten zusätzlich auf individuelle Anpassungsmechanismen bei gleichen Interventionen (ebd.) und sogar auf individuelle Interaktionen (Schöllhorn, Peham, Licka, & Scheidl, 2001) hin. Auch die Erkennung von Emotionen (Janssen, Schöllhorn, Lubienetzki, Fölling, Kokenge, & Davids, 2008) und Ermüdungserscheinungen (Jäger, Alichmann, & Schöllhorn, 2003) in einem Bewegungsmuster bei einer Dominanz der Individualität stellt den Einsatz von personenübergreifenden und situationsunabhängigen Trainingsempfehlungen in Frage.

## 2 Nichtwiederholbarkeit von Bewegungen - Ein Phänomen und seine Konsequenzen

Neben der Individualität wird seit langem auch die Nichtwiederholbarkeit einer Bewegung angenommen, d.h. die Unfähigkeit des Menschen, eine einmal ausgeführte Bewegung exakt zu wiederholen. Eine der ersten Erwähnungen dieser Idee findet sich in Heraklits (5. Jhd. v. Chr.) bekanntem Aphorismus "Du steigst niemals zweimal in denselben Fluß". Bernstein (1967) übertrug diese Idee auf den Bereich der Bewegungen mit seiner Idee vom „Wiederholen ohne zu Wiederholen“. Hatze (1986) schließlich sammelte wissenschaftliche Hinweise zur Unmöglichkeit eine Bewegung identisch wiederholen zu können, d.h. dass selbst nach 13.000 Wiederholungen einer Bewegung die 13.001 Bewegungswiederholung wieder etwas Neues

enthält, das beim bisherigen Lernprozess noch nicht auftrat. Dies zeigt sich im Bereich der Leichtathletik auf der Ebene des Bewegungsergebnis recht anschaulich an den sehr stark schwankenden Schrittlängen im Anlauf von Weit- oder Hochspringern (Killing, 2004). Auf der Ebene der Bewegungsmuster, z.B. der Gelenkwinkelverläufe der Bewegung zeigt sich dieses Phänomen in schwankenden Gelenkwinkelverläufen, die nie vollständig mit denen anderer Versuche übereinstimmen.

Weshalb trotz vorliegender Daten bislang keine entsprechenden praktischen Konsequenzen gezogen wurden, kann nicht endgültig geklärt werden. Naheliegend sind jedoch eine gewisse Systemträgheit und die Tendenz, Verantwortung für Widersprüche zwischen Theorie und Realität auf nicht beeinflussbare Messfehler abzuschieben

Betrachten wir bei Bewegungswiederholungen auftretende Schwankungen als Abweichungen von einem vorgegebenen Wert, dann entspricht dies in klassischer Vorstellung eigentlich Bewegungsfehlern, die es zu minimieren gilt. Eine Schwierigkeit ist dabei jedoch, dass diese Schwankungen in allen lebenden Systemen auftreten. Selbst wenn wir einfache Fingerbewegungen (Haken, Kelso & Bunz, 1985) oder einen Sprintstart (Mendoza & Schöllhorn, 1993) über Jahre hinweg üben würden, wären trotzdem Schwankungen in der Bewegungsausführung zu beobachten und ferner wäre dabei die Wahrscheinlichkeit, dass bei diesen vielen Bewegungswiederholungen zwei identische auftreten verschwindend gering. Das liegt unter anderem daran, dass der Mensch wie auch andere biologische Systeme ständig Schwankungen unterworfen sind. So ändern sich z.B. die Lage des Körperschwerpunkts und damit die Gleichgewichtsverhältnisse des menschlichen Körpers mit jedem Atemzug oder mit der Verschiebung des Blutvolumens durch den Herzschlag. Andere Änderungen werden z.B. durch Wachstumsprozesse, durch die Anpassungen an Trainingsreize (z.B. Muskelzuwachs) durch veränderte Tages-/Jahreszeiten, Lernen oder Ermüdung verursacht. Wenn die Wahrscheinlichkeit für zwei identische Bewegungen einer Person allerdings derart gering ist, dann ergibt sich folgendes Problem: Ist jede Bewegung nur ein klein wenig anders als alle vorangegangenen und alle folgenden Bewegungen, dann kann letztlich nie die Wettkampfbewegung in traditionellem Sinne trainiert werden, denn diese wird wiederum anders als die Bewegungen davor und danach sein. Versucht man aber, den Wettkampf durch viele Wiederholungen der Bewegung vorzubereiten, das so genannte „Einschleifen“, dann tritt im Rahmen dieser Wiederholungen immer ein mehr oder weniger großes „Rauschen“ auf (vgl. Exkurs) – Was jedoch ist dann die Ursache für den Lernerfolg? Die identische Wiederholung der Bewegung kann es nicht sein.

In diesem Zusammenhang ist es interessant, dass die einzigen Systeme, die sich durch die völlige Abwesenheit von Schwankungen auszeichnen Maschinen sind. Diese wiederum sind jedoch zumeist unfähig zu lernen oder sich an neue Situationen anzupassen. Betrachtet man hingegen den Lernprozess von Säuglingen und Kleinkindern, stellt man fest, dass Phänomene wie Krabbeln, Gehen, Greifen oder das Essen nicht durch die Imitation eines Vorbilds entstehen oder durch das zielgerichtete Wiederholen einer Bewegung: Vielmehr probieren Kinder in diesem Alter selbstständig alle möglichen Bewegungsformen aus. Aus diesen, zum großen Teil auch chaotischen Bewegungen bilden sich selbstorganisierend zunächst genügend differenzierte und zweckmäßige Fertigkeit aus (Goldfield, 1993). Genutzt wird dabei auch die Fähigkeit des menschlichen Gehirns zur Interpolation, d.h. aus dem Unterschied oder der Differenz zwischen zwei Bewegungen kann das Gehirn den dazwischen liegenden Bereich abschätzen. Versteht man die ständigen Änderungen und Schwankungen in den Bewegungsmustern als Rauschen, so scheint das „Verrauschen“ der zu erlernenden Bewegung eine der erfolgreichsten

und effektivsten Formen des Lernens zu sein; immerhin lernen wir nie wider soviel und so schnell wie in den ersten Lebensjahren.

Da weder bei Spitzenathleten noch bei Kleinkindern identische Bewegungs-wiederholungen zu beobachten bzw. zu messen sind, während sie gleichzeitig ihre Leistung steigern bzw. ein umfangreiches Bewegungsrepertoire erwerben, liegt die Vermutung nahe, dass die ständigen Schwankungen und Fluktuationen beim Ausführen einer Bewegung keine „Fehler“ sondern eine notwendige Voraussetzung für das Lernen biologischer Systeme sind. Dann können jedoch auch die so genannten Fehler während des Lernprozesses im Sinne von Abweichungen von der vom Trainer intendierten Idealtechnik weniger als ein Hindernis für das Lernen als vielmehr dessen Ursache betrachtet werden. Die Vermeidung von Fehlern oder die Einschränkung von Schwankungen und Variationen in einem typischen Lernprozess wären dann grundlegend zu überdenken.

### **3 Adaptation - Individualität und Nichtwiederholbarkeit erfordern neue Ziele für Lernprozesse**

Wenn Bewegungen nicht nur höchst individuell sind sondern zudem auch ständigen Schwankungen unterliegen, dann scheint es wenig plausibel als Lern- und Trainingsziel eine stabile Idealtechnik nach traditionellem Verständnis zu wählen. Die geringe Wahrscheinlichkeit eine Bewegung identisch zu wiederholen schließt das Stabilisieren einer Bewegung, die dann im Wettkampf nur noch abgerufen werden muss, aus. Bei Diskuswerfern stellt man trotz schwankender Ausgangsbedingungen der Bewegung fest, dass erfolgreiche Athleten die Abflugparameter so gestalten, dass das Ergebnis der Bewegung relativ konstant bleibt. Bedenkt man, dass eine Schwankung in der Weite der Wurfauslage eine Änderung der Abwurfhöhe um wenige Zentimeter verursachen kann, dann müsste der Athlet dies durch Anpassung des Abwurfwinkels ausgleichen. Das Ziel des Lernens scheint demnach vielmehr darin zu bestehen, dass der Athlet in die Lage versetzt wird, die ständigen Schwankungen in einem Teil der Bewegung durch Schwankungen in anderen Teilen der Bewegung auszugleichen, d.h. seine Bewegung auf die sich ständig ändernden Bedingungen anzupassen.

Eine weitere Schwierigkeit bisheriger Ansätze zum Bewegungslernen bzw. der Bewegungsautomatisierung ist in Bezug auf die Vorbildorientierung zu erkennen. Wenn es möglich ist, Athleten nahezu unabhängig von ihrem Leistungsniveau anhand ihrer Bewegung während einer Dauer von 200 msec zu erkennen (siehe oben), dann wird die Frage akut, warum Athleten ein angeblich allgemeingültiges Vor- oder Leitbild imitieren sollen. Denn dieses wird weder der Individualität eines anderen Athleten gerecht, noch lässt es sich wirklich kopieren. Individuelle Ideal-techniken z.B. mit Hilfe der Biomechanik zu entwickeln ist nur auf den ersten Blick eine Lösung: Zum einen wären die dafür notwendigen Messungen nicht exakt genug möglich. Zum anderen würde die gemessene Bewegung schon bei ihrer nächsten Ausführung wieder von den Messergebnissen abweichen, weshalb auch ständig neue Messungen keine Lösung sind.

Nimmt man statt eines sehr eng definierten Ziels im Sinne einer Idealtechnik oder eines Technikleitbilds einen größeren Zielbereich an, innerhalb dessen jeder Athlet sein sich zeitlich ständig änderndes (s. oben), individuelles Optimum (s. oben) selbst findet, dann scheint diese Lösung aufgrund der skizzierten Erkenntnisse sehr viel angemessener. Dieser größere Zielbereich wird auch als „möglicher Lösungsraum“ bezeichnet und umfasst prinzipiell alle Möglichkeiten zur Lösung einer Bewegungsaufgabe. Am Beispiel des Hürdenlaufs finden sich im Lösungsraum daher auch verschiedene Schwungbeeinführungen (gebeugt, gekickt, gestreckt,

geradlinige, diagonale, etc.), Armführungen (Gegenarmschwung, Doppelarm-schwung, Arme zur Seite, etc.) oder verschiedene interne Rhythmen in der Bewegung (Schwungbein schnell hoch, langsam runter; Schwungbein langsam hoch, Nachziehbein schnell vor; etc.; Kretzschmar, 2008). Begrenzt wird der Lösungsraum nur durch zwei Dinge: Zum einen die erkennbare Verletzungsgefahr für den Athleten und zum anderen das Regelwerk. Die Kriterien für „Stoß“ (Ellbogen hinter der Schulter) und „Wurf“ behalten also auch im Lösungsraum ihre Gültigkeit.

Der Lernprozess besteht aufgrund der ständig auftretenden Schwankungen im Bewegungsverlauf und der dadurch notwendigen Fähigkeit zur situativen Anpassung im „Abtasten“ der Randbereiche des Lösungsraums. Letztlich ist dies der Mechanismus, den Kleinkinder nutzen, um sich ihr Bewegungsrepertoire zu erarbeiten: Ständige Schwankungen durch das Ausprobieren aller möglichen Lösungen für das Problem oder die Aufgabe „Krabbeln“, „Gehen“, „Greifen“ etc. Zwar weisen auch Athleten immer noch Schwankungen auf (vgl. „Nichtwiederholbarkeit“), jedoch längst nicht mehr so große und vielfältige, da man bereits meint, man wisse, welche Bewegung die beste Lösung ist. Das Ziel im Lernprozess ist daher das gezielte Verstärken der bereits auftretenden Schwankungen (Fluktuationen), um dadurch einen selbstorganisierten Lernprozess zu initiieren und gleichzeitig die Fähigkeit unseres Gehirns zur Interpolation auszunutzen. Durch das Ausprobieren vielfältiger Lösungsmöglichkeiten besteht die Chance das individuelle Optimum eines Athleten sehr viel schneller zu finden, und durch die Interpolationsfähigkeit wird die Fähigkeit verbessert in den sowieso ständig neu auftretenden Situationen schneller adäquate Lösungen zu finden. Wird diese Art des Lernens von Beginn an realisiert, dann steigt die Wahrscheinlichkeit, dass der/die AthletIn in kürzerer Zeit individuelle Stärken und Schwächen implizit kennen lernt und entsprechend reagiert.

#### **4 Praktische Realisation des Differenziellen Lehrens und Lernens**

Das Ziel, sich an ständig neue Situationen anpassen zu können wird beim Differenziellen Lehren und Lernen (Schöllhorn, 1999) dadurch erreicht, dass die Schwankungen bzw. das Rauschen in den Bewegungsausführungen während des Lernprozesses vergrößert wird. In der Praxis werden daher vielfältige Variationen einer Bewegungsausführung aus dem Randbereich des möglichen Lösungsraums ausgeführt, d.h. es wird ein Rauschen in der Bewegung angeregt, das weit über das Maß des Rauschens hinausgeht, das man bei dem Versuch eine Bewegung zu wiederholen messen kann. Hier geht das Differenzielle Lernen auch weit über das „variable Üben“ (Schmidt & Lee, 1988) hinaus, bei dem zwar die Geschwindigkeit, der Kräfteinsatz, die Richtung oder die Randbedingungen der Bewegung verändert werden, die Bewegung jedoch möglichst konstant gehalten wird. Beim Differenziellen Lernen hingegen wird auch die Bewegung selber verändert, so weit, dass sogar das Ausführen der möglichen Fehler zum Lernprozess gehört. Aus dieser Vielzahl an Variationen ergeben sich Differenzen zwischen den einzelnen Bewegungen, aus denen aufgrund der Interpolationsfähigkeit auch auf den Bereich zwischen den Bewegungsausführungen geschätzt werden kann.

Die im Differenziellen Lernen eingesetzten Variationen werden aus Untersuchungen unterschiedlichen Phasen und Ebenen eines Lernprozesses abgeleitet (vgl. Schöllhorn, 1998) und lassen sich folgendermaßen systematisieren: Jedes Gelenk kann hinsichtlich seines Winkels, seiner Winkelgeschwindigkeit, seiner Beschleunigungen und seines Rhythmus variiert werden (Schöllhorn, 1999). Am Beispiel des Kniewinkels beim Sprintlauf kann dies heißen, dass der Sprint in der Stützphase einmal mit ständig gebeugten Knien durchgeführt wird, dann während des Sprints die Knie früher gebeugt werden, dann während des Sprints

die Knie später oder länger gestreckt werden, dann mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten gebeugt oder gestreckt wird und zur Realisierung der Rhythmusdifferenzen, das Knie am Anfang langsam gebeugt und dann schnell gestreckt oder schnell gebeugt und langsam gestreckt wird etc. Der Lösungsraum des leichtathletischen Sprints wird dabei nicht verlassen, denn jede dieser Bewegungsausführungen ist immer noch ein Sprintschritt. Jedoch wird dem Athleten auf diese Weise die Möglichkeit gegeben, seinen individuellen Sprintstil, d.h. den für ihn optimalen Zeitpunkt, Umfang und Geschwindigkeit der Kniestreckung/-beugung zu finden, anstatt einem Vorbild nachzueifern, dessen Bewegung nicht zu seinen individuellen Voraussetzungen passt. Führen wir diese Variationen in jedem Gelenk durch und kombinieren diese Variationen mit- und untereinander, so bekommen wir in etwa eine Vorstellung über die Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten, die möglich sind, ohne dass eine Übung wiederholt wird. Daher sieht das Differenzielle Lernen in seiner Extremform bzw. in einem engen Verständnis auch keine Wiederholungen einer Bewegungsausführung vor, um einerseits von Anfang an möglichst viele neue Situationen und Bewegungen zu provozieren, an die sich der Athlet anpassen muss und andererseits, da diese Variations- und Kombinationsmöglichkeiten eine Fülle an möglichen Bewegungsausführungen bereitstellen. Werden neben den geschilderten Möglichkeiten an einem Gelenk und den Kombinationen mit anderen Gelenken auch klassische, im Trainingsalltag übliche und bekannte Variationen z.B. in zeitlicher und dynamischer Hinsicht (wie im variablen Üben nach Schmidt & Lee, 1988 postuliert) integriert, wird der übliche Begriff des „variablen Techniktrainings“ in der Leichtathletik auf eine nahezu unendliche Variationszahl erweitert.

Es gilt also, den Sprintschritt eher von Anfang an mit allen möglichen Eventualitäten zu trainieren und weniger ein nie mehr auftretendes, fiktives und nicht reproduzierbares Ideal durch zahlreiche Wiederholungen zu kopieren. Ein etwas weniger biomechanischer Ansatz wäre, in der Praxis Imitationen von mehreren, anderen Personen oder die eigentliche Bewegung mit unterschiedlichen Charakteristika auszuführen. Vergleichbares findet sich in den chinesischen Kampfsportarten, die ihren Schülern seit langem die Aufgabe stellen, in verschiedenen Tierformen: („Kämpfe wie eine Schlange“, „Kämpfe wie ein Tiger“) oder Zuständen („Kämpfe wie ein Betrunkener“) zu kämpfen. D.h. auch die Sprache der Anweisungen unterliegt im weitesten Sinne der Idee des differenziellen Lernens. Als Trainer oder Lehrer wäre es aus dieser Sicht ratsam, denselben Anweisungsinhalt durch unterschiedliche Worte zu formulieren (Schöllhorn, 2003).

Mit diesem Ansatz des differenziellen Lernens wird nicht der Anspruch eines besten methodischen Wegs erhoben, sondern nur eine Alternative zum bisher Bestehenden angeboten. Wird eine Theorie bzw. ein Erklärungsmodell wie hier entwickelt, so ist ein Anliegen dabei, Phänomene bisheriger Theorien ebenfalls in dieses Modell zu integrieren. Da mit Hilfe der traditionellen Methodik der graduellen Annäherung mittels zahlreicher Wiederholungen sehr große Erfolge erzielt wurden, gilt es auch, diese Phänomene in den neuen Ansatz einzubinden. Wenn wir demnach auf dem Weg der Annäherung an ein individuelles Maximum entsprechend viele Wiederholungen einer Bewegung durchführen, dann kommen wir aufgrund der geringen Wahrscheinlichkeit zweier identischer Bewegungen mit der Zeit ebenfalls auf einen entsprechend großen Rauschumfang unserer Bewegung innerhalb des Lösungsraums. Während bislang die häufigste Begründung für diesen Erfolg jedoch in der Anzahl an Übungswiederholungen gesehen wurde, ist die Frage nach der dabei auftretenden Varianz oder Anzahl und Größe der Anpassungsschritte weitestgehend vernachlässigt worden.

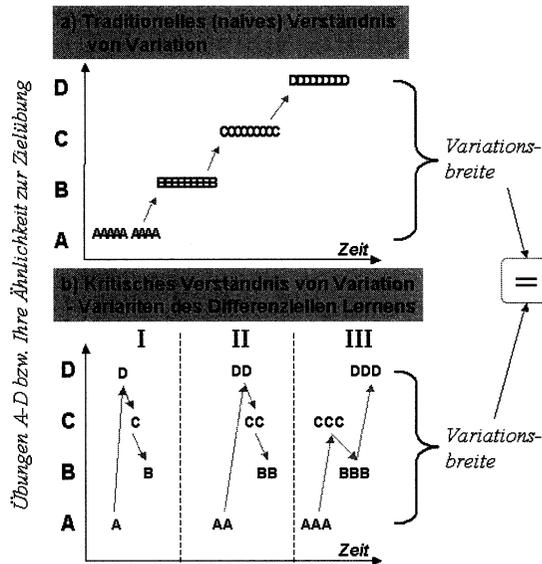


Abbildung 1: Traditionelles und kritisches Verständnis von Variabilität

In Abbildung 1 ist der Unterschied zwischen traditionellem Verständnis von Variabilität und dem mit differenziellem Lernen verstandenen kritisches Verständnis dargestellt. Wählen wir z.B. 4 Übungen A – D, wobei Übung D die zu erlernende Zielübung darstellt und die Übungen A-C im Sinne einer methodischen Reihe eine zunehmende Ähnlichkeit zur Übung D aufweisen, dann können diese 4 Übungen in verschiedenen Reihenfolgen ausgeführt werden. Im klassischen geblockten Ansatz wird dann jede Übung jeweils 10 mal hintereinander ausgeführt, bevor zur Nächsten fortgeschritten wird (obere Abbildung). Verändert man jedoch die Reihenfolge auf die in der unteren Abbildung dargestellten Varianten, dann ist zwar die Gesamtvarianz aller Übungen die gleiche, die Anzahl und Größe der Anpassungen sind jedoch verschieden. Während im geblockten Ansatz jeweils nur zu Beginn einer Übung große Anpassungen notwendig sind, weil die Übung dann noch etwas Neues ist und dann mit jeder Wiederholung immer weniger Neues enthält, sind im Falle des kritischen Verständnisses ständig größere Anpassungen notwendig.

#### *Untersuchungen zum Differenziellen Lehren und Lernen*

Nach ersten Studien zum differenziellen Techniktraining im Sprint, die bei zweimaligem wöchentlichen Training (differenziell) zu gleichen Leistungs-fortschritten führten wie fünfmaliges wöchentliches Training (klassisch), sind mittlerweile zahlreiche Untersuchungen in unterschiedlichen Sportarten, unterschiedlichen Leistungs- und Altersklassen durchgeführt worden mit gleichen Ergebnissen. Exemplarisch werden hier zwei Untersuchungen zum Fußball (Trockel & Schöllhorn, 2003) und zum Kugelstoßen (Beckmann & Schöllhorn, 2003) aufgeführt.

Im Bereich des Fußballs stellt der Torschuss als spielentscheidende Maßnahme eine zentrale Rolle dar und ist entsprechend Gegenstand zahlreicher Lehrbücher mit Empfehlungen zu seiner Erlernung bzw. Perfektionierung. Ziel dieser Untersuchung war ein Effektivitätsvergleich solcher klassischer Trainingsansätze mit dem differen-ziellen für den Torschuss von der 16m-

Strafraumlinie. Es wurde ein Zwei-Versuchs-gruppen-Design mit Prä- und Posttest gewählt. Als Prä- und Posttest wurden Schüsse von der 16m-Strafraumlinie aus unterschiedlichen Situationen (aus dem Stand, mit Anlauf, nach Zuspiel, nach Überspringen eines Hindernisses, mittig und seitlich) auf ein in Zonen mit unterschiedlichen Punktzahlen eingeteiltes Tor gewählt. Die 20 Probanden ( $22,6 \pm 3,8$  Jahre) waren allesamt Spieler der Verbandsliga (5. Liga) und wurden randomisiert in eine klassische (10 Probanden) und eine differenzielle (10 Probanden) Trainingsgruppe aufgeteilt. Beide Gruppen praktizierten zum üblichen Vereinstraining über sechs Wochen mit zwei Trainingseinheiten/Woche zusätzliches Torschusstraining von der 16-Strafraumlinie. Während die klassische Gruppe in Anlehnung an Bauer (2001) trainierte, variierte die differenzielle Gruppe bei jedem Schussversuch in folgenden Merkmalen: a) Standbein, b) Spielbein, c) Oberkörperhaltung, d) Anlauf, e) Ballform f) beliebige Kombinationen von a)-e). Die Bewegungsausführungen wurden in keinem Fall unmittelbar wiederholt und innerhalb einer Trainingseinheit maximal zweimal. Die Variationen umfassten in allen Bereichen alle möglichen Formen von Bewegung, die im klassischen Sinne als Fehler identifiziert würden wie z.B. Oberkörperrücklage, Standbein zu weit vor dem Ball, etc.. Die Ergebnisse wurden mittels Wilcoxon- und Mann-Whitney-U-Test auf Signifikanz verglichen. Im Prätest erzielten beide Gruppen Werte, die keine signifikanten Unterschiede aufwiesen (klassisch: 463 Pkte, differenziell: 474 Pkte,  $p = 0,85$ ). Im Posttest verbesserte sich die klassische Gruppe minimal auf 487 Punkte ( $p=0,41$ ) während sich die differenzielle Gruppe deutlich auf 617 Punkte steigerte. Sowohl die Steigerung im Vergleich zum Prätest ( $p = 0,02$ ) als auch im Vergleich zum Posttest der klassisch trainierenden Gruppe ( $p=0,04$ ) ist signifikant.

Im zweiten Experiment wurden bei ähnlichem Versuchsprotokoll zwei Trainingsansätze im Kugelstoßen verglichen. Zur Überprüfung der Behaltensleistungen wurden nach dem Posttest zwei Retentionstests jeweils im Abstand von zwei Wochen durchgeführt. Sämtliche Tests bestanden in drei Standstößen mit Rückenstoßtechnik, deren Mittelwert in die Beurteilung einging. Die Probanden waren 2x12 Sportstudierende ( $22,1 + 3,8$  Jahre), die ebenfalls randomisiert auf beide Versuchsgruppen aufgeteilt wurden und in Bezug auf Kugelstoßen als Anfänger bezeichnet werden können. Die Intervention dauerte vier Wochen mit insgesamt acht Trainingseinheiten à 50-60 Minuten. Die klassische Gruppe führte über die gesamte Maßnahme in Anlehnung an Bauersfeld und Schröter (1998) ca. 25 verschiedene Bewegungsausführungen aus, die jeweils ca. zehnmal wiederholt wurden und nach jedem Stoß entsprechende Fehlerkorrekturen erhielten. Die differenziell trainierende Gruppe führte insgesamt ca. 260 verschiedene Bewegungsausführungen aus ohne eine einzige Wiederholung und ohne Korrekturanweisungen. Die Ergebnisse der Prä-, Post- und Retentionstests sind inklusive statistisch signifikanter Ergebnisse in Abb. 2 grafisch dargestellt.

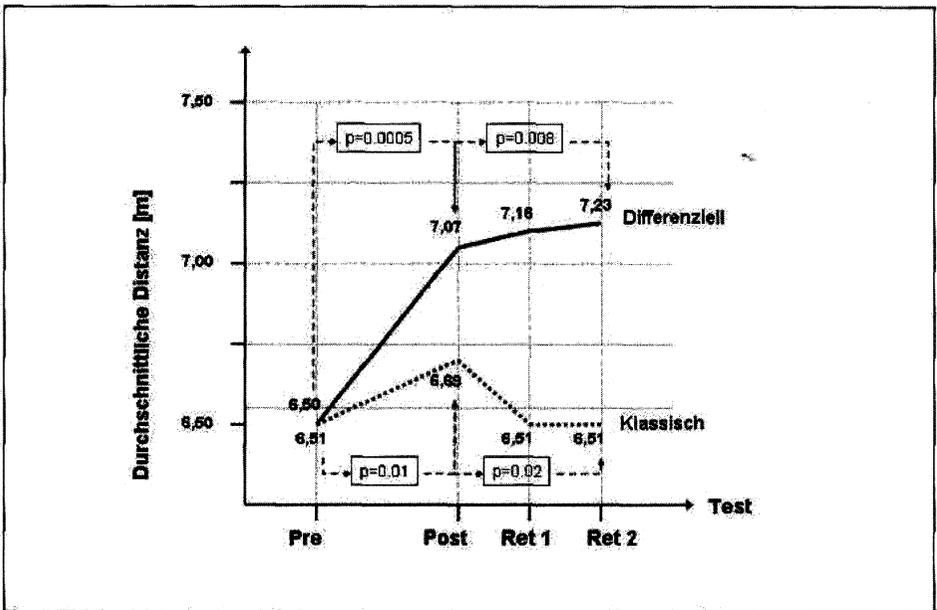


Abb. 2. Ergebnisse der mittleren gestoßenen Weiten für die differenziell und klassisch trainierenden Gruppen inklusive statistisch signifikanter Unterschiede.

Ähnlich den Ergebnissen im Fußballexperiment zeigt die differenziell trainierende Gruppe unmittelbar nach der Interventionsmaßnahme signifikant größere Leistungszuwächse als die klassisch trainierende Gruppe. Noch auffälliger sind jedoch die Leistungszunahmen nach Beendigung der Intervention, so dass vier (trainingsfreie) Wochen später 21% des gesamten Leistungsfortschritts erzielt wurden. Im Unterschied hierzu zeigt die klassisch trainierende Gruppe schon zwei Wochen nach Beendigung der vierwöchigen Intervention, wie sie häufig in Schulen Anwendung findet, einen gedächtnisbedingten Abfall der Leistung auf das ursprüngliche Ausgangsniveau.

In beiden dargestellten Experimenten wird die vorhergesagte größere Effektivität des differenziellen Lernansatzes (Schöllhorn, 1999) durch Verstärkung des Rauschens während des Lernprozesses bei Anfängern und Fortgeschrittenen eindrucksvoll bestätigt.

## 5 Diskussion des Ansatzes und seine möglichen Konsequenzen für das Schwimmtraining

Auf den Einfluss verstärkten Rauschens im Bereich des Lernens und der Bewegungskontrolle weisen mittlerweile zahlreiche Phänomene hin. So ist das Verhalten der am effektivsten lernenden Systeme, Kleinkinder während der ersten fünf Jahre, gerade dadurch charakterisiert, dass Bewegungsabläufe kaum wiederholt werden (Smith & Thelen, 1993). Verstärktes Rauschen in Form von gezieltem Wackeln wird auch zur Identifikation von Hauptträgheitsachsen ausschließlich haptisch wahrgenommener geometrischer Körper (Turvey, Burton, Pagano, Solomon, & Runeson, 1992) genutzt. Im Bereich der Roboterforschung konnte die Über-

legenheit verrauschten Lernens gegenüber einschleifendem Lernen vor allem in Bezug auf die Adaptationsfähigkeit an neue Umgebungen von (Miglino, Lund, & Nolfi, 1995) gezeigt werden. Jüngste Arbeiten im Bereich der Gleichgewichtsforschung zeigen den Einfluss subliminalen Rauschens an den Fußsohlen auf das Schwankungsverhalten älterer Menschen (Priplata et al., 2002; Priplata, Niemi, Harry, Lipsitz, & Collins, 2004). Die Vermutung auf stochastische Resonanz im Falle des differenziellen Lehrens und Lernens liegt nahe, wenn man Leistungsfortschritte durch alternative Lehr- und Lernansätze in Relation betrachtet. Ordnen wir in einer ersten Näherung verschiedenen Lehrmethoden, wie „Lernen durch Wiederholen“, „methodische Übungsreihen“ (geblocktes Training), „variability of practice-Lernen“, „randomisiertes Lernen“ (Kontext-Interferenz-Lernen), „differenzielles Lernen“ und „disziplinübergreifendes Grundlagentraining“ jeweils zunehmendes Rauschen in Bezug auf den Lösungsraum einer Bewegung zu, dann ist beim differenziellen Lernansatz derzeit ein Maximum an Leistungsfortschritten zu beobachten. Wird das Rauschen also z.B. für das Kugelstoßen zu groß gewählt, durch Ergänzungen im Extremfall mit Laufen, Schwimmen etc. dann ist zumindest kurzfristig mit einer geringeren Leistungssteigerung zu rechnen.

Differenzielles Lernen in der Extremform (d.h. keine Wiederholung) unterscheidet sich von variablem Lernen im Sinne der Schmidt'schen Schematheorie (Schmidt, 1975) u.a. darin, dass beim variablen Lernen lediglich die variablen Parameter variiert werden, wohingegen im differenziellen Lernen auch die so genannten Invarianten gezielt verrauscht werden. Eine Abgrenzung gegenüber Kontext-Interferenz Lernen ist mehrschichtiger. Im ursprünglichen Sinne (nach Battig, 1966) handelt es sich dabei um das Phänomen, dass mehrere zu erlernende Gegenstände aufgrund von wechselseitig je nach Ähnlichkeiten beeinflussen und bei randomisiertem Üben sich im Vergleich zu geblocktem Üben gegenseitig nachteilig beeinflussen. Zu diesem Phänomen der Context-Interferenz (CI) zählt zusätzlich ein umgekehrter Effekt bei Transfer- und Retentionstests (Magill & Hall, 1990), wobei in beiden Fällen ein Leistungsrückgang im Vergleich zum Posttest erkennbar ist, der im Falle des geblockten Lernens jedoch deutlicher ist als beim randomisierten Lernen. In allen Tests werden dabei sämtliche zu erlernende Gegenstände überprüft. Im Unterschied hierzu zielt das differenzielle Lernen zunächst auf das Erlernen eines(!) (wenn auch ständig veränderlichen) Gegenstandes ab, dessen Lösungsraum nach Möglichkeit an den Rändern abgetastet wird, um die Interpolationsfähigkeit zu trainieren. Durch das Rauschen wird also nicht die theoretisch optimale und konkrete Lösung (Ideal) trainiert und gegen Lösungen anderer Bewegungsgegenstände stabil gemacht, sondern ein möglicher Lösungsraum umkreist, der es dann erlaubt, die auf jeden Fall neue und situativ optimale Lösung auszuführen. Die Charakteristiken der Lernkurven (Abb. 2) legen nahe, dass es sich beim differenziellen Lernen um ein anderes Phänomen handelt als im CI-Lernen. Im Falle des differenziellen Lernens sind die Lernfortschritte schon am Ende der Intervention deutlich im Vorteil gegenüber anderen Ansätzen und werden in den Retentionstest noch größer. In den zu CI-Experimenten vergleichbaren Zeitintervallen ist beim differenziellen Lernen kein Rückgang wie in den meisten anderen Lernansätzen zu beobachten, sondern stattdessen ein Ansteigen der Leistung. Differenzielles Lernen unterscheidet sich also in dem Ziel, der Vorgehensweise und den praktischen Konsequenzen vom randomisierten CI-Lernen. Inwiefern Phänomene des CI-Lernens echte Teilmengen des differenziellen Lernansatzes sind, bedarf weiterer Forschung. Ein bislang weitestgehend vernachlässigtes Kriterium der Lernansätze ist ihr Einsatz bei größeren Gruppen, wie sie in Schule und Verein meist anzutreffen sind. Auch hier zeigt der differenzielle Ansatz Vorteile, wenn man davon ausgeht, dass jeder Lernende mit unterschiedlichen Voraussetzungen ausgestattet ist und die Intervention zu individuellen Leistungsoptima führen soll. Werden einer Gruppe nur fünf Übungen angeboten, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass diese fünf Übungen

genau die Voraussetzungen aller Gruppenmitglieder „treffen“, deutlich geringer, als wenn der gleichen Gruppe 60 Übungen angeboten werden. Insgesamt stellt das differenzielle Lehren und Lernen einen - auf den ersten Blick und aus der Tradition des Idealen - ungewohnten Ansatz dar, der paradoxerweise durch mehr Unschärfe zu mehr Schärfe zu führen scheint. Die bereits vorliegende Vielzahl an Bestätigungen des Ansatzes durch Experimente in unterschiedlichen Sportarten sowie unterschiedlichen Alters- und Leistungsklassen, lassen das Potential nur erahnen, das auf praktischer Seite wohl in genauso vielen Fällen nützt, wie es auf theoretischer Seite neue Problem aufwirft. Ungeachtet der Möglichkeiten führt der Ansatz doch zu einem Überdenken der Beurteilung von Rauschen und dem Nutzen von Differenzen, die oft durch ihre Existenz zu Ergebnissen führen, ohne die Spannung durch einen Kompromiss auflösen zu müssen.

### **Mögliche Konsequenzen für das Schwimmtraining**

Aufgrund der nichtlinearen physikalischen Eigenschaften des Wassers, die sich mit den gleichfalls nichtlinearen Charakteristiken menschlicher Bewegung verbinden, scheint die Wahrscheinlichkeit einer identischen Bewegungswiederholung noch geringer als bei Bewegungen an Land. Die Individualität der Bewegungen kann aufgrund der kontinuierlichen Wechselwirkung von Athlet und Wasser angenommen werden. Sie entspricht der Wechselwirkung des Läufers mit dem Untergrund während der Stützphase, die im Unterschied zur Flugphase zu einer klaren Erkennung der Personen führt (Schöllhorn & Bauer 1996). Unabhängig vom Nachweis der Individualität ist ein Schwimmer zu einer ständigen spontanen Anpassung seiner Bewegung an die stets veränderten Wasserbedingungen im Rahmen des individuellen Potentials herausgefordert. Diese kontinuierliche Anpassung, die auch nach mehreren Tausend Schwimmzügen sich immer noch ändert, gilt es in den Trainingsprozess zu integrieren. Eine erste Variante stellt dabei sicher auch das Zurücklegen von unendlichen Wiederholungen im Rahmen von unzähligen Kilometern dar, die aufgrund der nichtlinearen Interaktionen zu ständigen Veränderungen bzw. Differenzen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bewegungen führt. Im Rahmen einer differentiellen Betrachtung sind die Lernfortschritte jedoch eher auf die dabei auftretenden Differenzen zurückzuführen als auf die Inhalte der Wiederholungen. Für optimales Lernen scheinen diese Differenzen demnach zu gering bzw. suboptimal zu sein. Vergrößert werden diese Differenzen in der Summe sicher durch Variationen, die von Bahn zu Bahn wechseln. Eine größere und wohl näher am Optimum liegende Variante im Sinne des differenziellen Lernens im engeren Sinne wären jedoch Variationen bei jedem Zug. Auch hier gilt, solange aus Sicht des Trainers „korrigierende Interventionen“ vorgenommen werden, können auch Varianten im Sinne des differenziellen Lernens eingebracht werden. Nur mit dem Unterschied, dass die Bewegung nicht korrigiert wird sondern der „Fehler“ als eine Schwankung betrachtet wird, die einen Hinweis auf die Schwäche des Systems bzw. einen Bereich der Instabilität liefert, die durch Verstärkung in den nächsten Bewegungen stabilisiert wird. Im Unterschied zu der kognitiv orientierten Korrektur impliziert die aktive ausgeführte Variante einen deutlich erweiterten Informationsinput von Seiten der gesamten Körpersensorik in Verbindung mit der zugehörigen aktiven Motorik, die beide in Verbindung einen größeren Teil eines möglichen Lösungsraums abdecken als eine versuchte bzw. korrigierte Wiederholung. Neben den Änderungen der einzelnen Körperwinkel und Winkelgeschwindigkeiten bieten im fortgeschrittenen Bereich vor allem Änderungen der Winkelbeschleunigung und der Rhythmen zahlreiche Möglichkeiten, den möglichen Lösungsraum zu vergrößern und damit die Fähigkeit zur adäquaten Reaktion auf spontane Änderungen in der Wasserströmung zu

verbessern. Hierzu zählen nicht nur Variationen des Bein- zum Armrhythmus, sondern auch Tempovariationen innerhalb einzelner Bewegungen wie z.B. beim Freistilschwimmen die Aufwärtsbewegung des linken Beins schnell, die Abwärtsbewegung langsam und zur gleichen Zeit die Abwärtsbewegung des rechten Beins schnell und seine Aufwärtsbewegung langsam. Zur Vergrößerung des möglichen Lösungsraums gehören sicher auch nur Bewegungen des rechten Arms in Verbindung mit nur einem Bein oder nur die Bewegung einer Extremität, bzw. die Anzahl der Extremitäten zufällig wechseln etc. Zur Optimierung der Anpassungsfähigkeit im Handbereich würden hierzu neben verschieden starker Spreizhaltung der Finger auch das Beugen einzelner Finger bzw. des Handgelenks genauso zählen wie das Supinieren bzw. Pronieren im Ellbogengelenk. Wird das Außen- und Innenrotieren im Ellbogengelenk noch während des Armzugs gewechselt und dieses noch mit unterschiedlichen Tempi verbunden, erhält man einen groben Eindruck über die mögliche Vielzahl an Variationen. Wenngleich im Bereich des Schwimmens bislang nur Pilotstudien und theoretische Überlegungen für ein Überdenken des Einschleifend- Wiederholenden Ansatzes sprechen, so sprechen doch die zunehmende Motivation und die Erfolge in den anderen Disziplinen für ein zumindest hohes Potential in Zukunft auch mit äußeren Störeinflüssen wie rauhen Wasseroberflächen adäquat und erfolgreich umzugehen. Ein Versuch sollte es auf alle Fälle wert sein.

#### Literatur:

- Battig, W.F. (1966). Facilitation and Interference. In E.A. Bilodeau (ed.), *Acquisition of skill* (S. 215-244). New York: Academic Press.
- Bauer, H.-U. & Schöllhorn, W. I. (1997). Self-organizing maps for the analysis of complex movement patterns. *Neural Processing Letters*, 5, 193-199.
- Bauer, J., Schöllhorn, W. I., Koller, T., & Mendoza, L. (1997). Partitionierung großmotorischer Bewegungs- und Zustandsmuster. In P.Hirtz & F. Nüske (Hrsg.), *Bewegungskoordination und sportliche Leistung integrativ betrachtet* (S. 306-310). Hamburg: Czwalina
- Beck 2008
- Beckmann, H. & Schöllhorn, W.I. (2003). Differential Learning in Shot Put. In W.I. Schöllhorn, C. Bohn, J.M. Jäger, H. Schaper, & M. Alichmann (eds.), *EWOMS 2003 Book of abstracts* (S. 68-69). Köln: Sport und Buch Strauß.
- Bernstein, N.A. (1967). *The Coordination and Regulation of Movements*. London: Pergamon Press.
- Brockhaus 1856
- Creutzfeldt, O.D.: *Cortex cerebri*. Berlin 1983.
- Derrida, J. (1988). Die differance. In P.Engelmann (ed.), *Randgänge der Philosophie* (1. Aufl). Wien: Passagen-Verlag
- Haken, H., Kelso, J. A. S., & Bunz, H. (1985). A theoretical model of phase transitions in human hand movements. *Biological Cybernetics*, 51, 347-356.
- Hatze, H. (1986). Motion Variability - its Definition, Quantification and Origin. *Journal of Motor Behavior*, 18, 5-16.
- Heidegger, M. (1957). *Identität und Differenz* (10 Aufl.). Stuttgart: Neske.

- Hubel, D. H.; Wiesel T. N. (1959): Receptive fields of single neurons in the cat's striate Cortex. *J. Physiol. (Lond.)* 148, 574-591.
- Jäger, J., Alichmann, M., & Schöllhorn, W. I. (2003). Erkennung von Ermüdungszuständen anhand von Bodenreaktionskräften mittels neuronaler Netze. In G.-P. Brüggemann & G. Morey-Klapsing (Hrsg.), *Biologische Systeme - Mechanische Eigenschaften und ihre Adaptation bei körperlicher Belastung* (S. 179-183). Hamburg: Czwalina.
- Jaitner, T., Mendoza, L., & Schöllhorn, W. I. (2001). Analysis of the long jump technique in the transition from approach to takeoff based on time-continuous kinematic data [Abstract]. In J. Mester, K. King, H. Strüder, E. Tsolakidis, & A. Osterburg (Eds.), *4th ECSS Congress. Proceedings* (pp. 247). Köln: Sport & Buch Strauß.
- Janssen, D., Schöllhorn, W. I., Lubienetzki, J., Fölling, K., Kokenge, H. & Davids, K. (2008). Recognition of emotions in gait patterns by means of artificial neural nets. *Journal of Nonverbal Behavior*, 32, (2), 79-92.
- Kelso, S. (1995). *Dynamic Patterns: The self-organization of brain and behavior*. MIT Press, Cambridge, MA
- Kimmerle, H. (2000). *Jacques Derrida -zur Einführung* (5. Aufl.). Hamburg: Junius.
- Klix, F. (1971). *Information und Verhalten. Kybernetische Aspekte der organismischen Informationsverarbeitung*. Bern: Huber.
- Künzell, S. (1996) *Motorik und Konnektionismus. Neuronale Netzwerke als Modell interner Bewegungsrepräsentationen*. Köln: bps-Verlag.
- Liu Y, Jia W, Gu Q, Cynader M. (1994) Involvement of muscarinic acetylcholine receptors in regulation of kitten visual cortex plasticity. *Brain Res Dev Brain Res*. 1994 May 13;79(1):63-71.
- Magill, R.A. & Hall, K.G. (1990). A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Human Movement Science*, 9, 241-289.
- Miglino, O., Lund, H.H., & Nolfi, S. (1995). Evolving mobile robots in simulated and real environments. *Artificial Life*, 2, 417-434
- Schöllhorn, W.I. (1998). *Systemdynamische Betrachtung komplexer Bewegungsmuster im Lern-prozess*. Frankfurt/Main: Peter Lang.
- Müller JR, Metha AB, Krauskopf J, Lennie P: Rapid adaptation in visual cortex to the structure of images. *Science* 1999, 285(5432):1405-1408.
- Niewenhuys R, Voogd J, van Huijzen C (1991). *Das Zentralnervensystem des Menschen*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Pöppel E, Stoerig P, Logothetis N, Fries W, Boergen KP, Oertel W, Zihl J. (1987) Plasticity and rigidity in the representation of the human visual field. *Exp Brain Res*. ;68(2):445-8.
- Priplata, A., Niemi, J., Sälen, M., Harry, J., Lipsitz, L.A., & Collins, J.J. (2002). Noise-Enhanced human balance control. *Physical Review Letters*, 89, 238101/1-238101/4.
- Priplata, A.A., Niemi, J.B., Harry, J., Lipsitz, L.A., & Collins, J.J. (2004). Tactile Stimulation of insoles and balance control in elderly people. *Lancet*, 363, 85-86.
- Rutschky, K. (2001) *Schwarze Pädagogik. Quellen zur Naturgeschichte Bürgerlicher Erziehung*.

Schmidt, R.A. & Lee, T.D. (1988). *Motor Control and Learning*. Champaign, USA: Human Kinetics.

Schmidt, R.A. (1975). A Schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.

Schöllhorn W.I. (1999). Individualität - ein vernachlässigter Parameter? *Leistungssport*, 29 (2), 7-12.

Schöllhorn, W. I., Nigg, B. M., Stefanyshyn, D. & Liu, W. (2002). Identification of individual walking patterns using time discrete and time continuous data sets. *Gait & Posture*, 15 (2), 180-186.

Schöllhorn, W. I., Peham, C., Licka, T., & Scheidl, M. (2001). Analysing rider - horse interactions by means of a pattern recognition approach [Abstract]. In J. Mester, K. King, H. Strüder, E. Tsolakidis, & A. Osterburg (Eds.), *4th ECSS Congress.. Book of abstracts* (pp. 333). Köln: Sport & Buch Strauß.

Schöllhorn, W. I., Röber, F., Jaitner, T., Hellstern, W., & Käubler, W. D. (2001). Discrete and continuous effects of traditional and differential sprint training [Abstract]. In J. Mester, K. King, H. Strüder, E. Tsolakidis, & A. Osterburg (Eds.), *4th ECSS Congress. Book of abstracts* (pp. 331). Köln: Sport & Buch Strauß.

Schöllhorn, W.I. & Bauer, H.-U. (1998). Identifying individual movement styles in high Performance sports by means of self-organizing Kohonen maps. In H.J.Riehle & M. Vieten (eds.), *Proceedings of the XVIISBS 1998* (S. 574-577). Konstanz: University Press.

Schöllhorn, W.I. Bauer, H.U. (1998) Assessment of running patterns using neural networks. Mester, J. Perl, J. *Sport und Informatik*. Köln: Sport Buch Strauss: 169-176.

Schöllhorn, W.I. (1998). *Systemdynamische Betrachtung komplexer Bewegungsmuster im Lern-prozess*. Frankfurt/Main: Peter Lang.

Schöner, G. & Kelso, J.A.S. (1988). A Dynamic pattern theory of behavioral change. *Journal of Theoretical Biology*, 135, 501 -524.

Schultz W. 2001 Reward signaling by dopamine neurons. *Neuroscientist*. Aug;7(4):293-302.

Smith, L.B. & Thelen, E. (eds.) (1993). *A Dynamic Systems Approach to development*. Cambridge, ' Mass.: MIT Press.

Spitzer

Trockel M & Schöllhorn, W.I. (2003). Differential Learning in Soccer. In W.I. Schöllhorn, C. Bohn, J.M. Jäger, H. Schaper, & M. Alichmann (eds.), *EWOMS 2003 Book of abstracts* (S. 64). Köln: Sport und Buch Strauß.

Turvey, M.T., Burton, G., Pagano, C.C., Solomon, H.Y., & Runeson, S. (1992). Role of the inertia tensor in perceiving object orientation by dynamic touch. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 714-727.

Der Autor:

Prof. Dr. Wolfgang I. Schöllhorn

Universität Mainz

schoellw@uni-mainz.de

Klaus Steinbach

## **Ethik und Fair Play im Sport**

(Power Point Präsentation zur DSTV Jahrestagung 2010 in Weiskirchen, bearbeitet)

### **Ethik und Fair Play im Sport**

Aspekte beleuchten – zum Nachdenken anregen

- Was ist Fair Play?
- Was ist Foul Play?
- Moral und Unmoral
- Pierre de Coubertin
- Einfluss von Geld
- Sport und Gesellschaft
- Olympische Erziehung
- Sportler und Trainer als Vorbild
- Doping im Sport

### **DOSB zu Fair Play**

Wir sind der festen Überzeugung, dass im modernen Leistungssport

**Erfolg und Fair Play** zusammen gehören.

( Dr. Michael Vesper, Generaldirektor DOSB beim 1. AntidopingWorkshop am 14.09.2007 in Frankfurt )

### **Fair Play ist immer gefordert**

Die richtige Einstellung zum Sport wird nicht angeboren, **sie muss erlernt werden.**

Gerade in Zeiten eines täglich greifbaren Werteverfalls des Sports - insbesondere des internationalen Spitzensports - begründet dieser ein **Engagement im Namen des Fair Play.**

### **Fair Play**

Der sportlichen Wettkampf basiert auf:

- Respekt vor Regeln
- gleiche Chancen für alle
- Verzicht auf jede Manipulation
- Achtung der Würde und der körperlichen Unversehrtheit des Gegners

*Fair Play ist die*

*Voraussetzung dafür, das die Faszination und der weltweite Zuspruch erhalten bleibt.*

## „Thesen“ des Foul Play

- Der Zweck heiligt die Mittel
- Solange du nicht erwischt wirst, ist alles erlaubt
- Hauptsache das Image stimmt
- Richtig ist, was effizient ist (unfair aber „taktisch klug“)
- Taktisches Foul als "Stilmittel,, (Fremdschädigung)
- Doping (Selbstschädigung)

Also die moralisch **falsche** Zweck-Mittel-Beziehung.

## „Relativität“ im Umgang mit Fair Play

- Fouls oder verdächtige Medikationen so ausführen, dass sie „**funktionsgerecht**“ sind, wenig Schaden anrichten und dennoch möglichst nicht bemerkt werden. (z.B. Epo; Cera, etc.)
- Falls diese Fouls dennoch bemerkt werden, ist man bereit, die Sanktionen zu akzeptieren.
- Preis fürs Risiko –nicht erwischt zu werden.
- **Schuldig ist nur der erwischte Täter-** aber was ist mit seinem Umfeld (Trainer/Betreuer/ Manager?)

## Foul Play

- Illegale und illegitime Vorteile verschaffen führt zur Zerstörung der Basis des Sports
- Betrug am Gegner am Zuschauer und an sich selbst
- Ein wahrer Athlet kann einen **unfair** errungenen Sieg nicht wirklich genießen. (z.B. Marion Jones)
- Was man auf den Gegner überträgt, ist auch für die eigene Person gültig.
- Den Gegner austricksen heißt eigentlich, sich selbst austricksen, und das bedeutet, sich selbst vom einzigen Sieg der zählt, ausschließen (Immanuel Kant)
- Konsequenz:

Die sportlich gereifte Persönlichkeit erkennt, **dass Nichtgewinnen kein Scheitern bedeutet.**

## Zeit für Unmoral?

- Jede Moral, die sich durchsetzen will, braucht günstige Bedingungen für ihre "Implementierung".
- Sind unsere Sportarenen Ersatzkampfplätze gesellschaftlicher Konfliktgruppen geworden?

## Piere de Coubertin

- Die **olympischen Werte** von Piere de Coubertin umfassen moralisch relevante Güter wie:
  - Leistung „citius, altius, fortius“
  - Haltungen von hoher moralischer Bedeutung
- Werte die er als **gesteigerten Gewinn** ansah, von denen die Gesellschaft ihrerseits profitieren würde.
- Er bekämpfte die Gefahren als modernen "Zeitgeist", den er als **temporär und überholbar** ansah.
- In Coubertins Sinne war der Sport eine Art zeitgemäße Unzeitgemäßheit, **eine Gegenbewegung**.
- Coubertin sah die Gefahr der Ökonomisierung und der Politisierung sehr wohl, aber er hat sie, ebenso wie die entstehende mediale Welt und die moderne Medizin in ihrer strukturellen Gewalt, **unterschätzt**.

## Geld im Sport

- Wenn wir die Ökonomisierung des Wettkampfsports **um jeden Preis** wollen, Erfolg und Rekorde **um jeden Preis** als oberstes Ziel sehen und predigen, dann müssen wir uns wohl daran gewöhnen, Regelverstöße und Unfairness als ein „notwendiges Nebenprodukt“, als **systemische Normalität** zu betrachten.

## Sport und Gesellschaft

- Der Sport ist der Mensch, der Sport ist die Gesellschaft (Umberto Eco)
  - d.h. Sport ist Siegelbild der Gesellschaft, er kann und wird nicht besser sein als die Gesellschaft selbst.
- Der Sport bleibt ein moralisches Exponat unserer Gesellschaft, ein Seismograph des sichtbar Guten und des sichtbar Schlechten.

## Leistungssport und Gesellschaft

- Leistungssport und Dopingproblematik stehen als Spiegelbild der Gesellschaft. In der z.B. Prüflinge sich selbst „behandeln“ und Leistung **zwischen Stimulanzien und Tranquilizern** erbracht wird.

## Sport und Gesellschaft

- Der Sport ist in die dominierenden Kräfte der gesellschaftlichen Entwicklung integriert und somit Teil der Gesellschaft.
- Die Visionen von Coubertin, Diem und Daume bleiben historisch stimulierend, sie haben tiefe positive Spuren hinterlassen.
- Phänomene unserer Ellenbogengesellschaft finden ihre Entsprechung im Sport:
  - Professionalisierung

- Kommerzialisierung
- **Medikamentierung**
- Mediatisierung
- zunehmende Aggressivität

### Spitzensport in der Defensive

- Große Sorge um Werteverfall in der Gesellschaft - nicht nur im Sport.
- Diese Verwerfungen und Anfechtungen belasten Image und Glaubwürdigkeit und damit den Fortbestand des Sports (Andreas Höfer).

### Güter und Werte im Sport

- In einer Welt der orientierungsarmen Suche nach Gütern und Werten, die das Leben lebenswert machen, kann der Sport **Halt und ausgleichende Chancen** bieten.

Aber er kann im **negativen** Sinne auch Ausdruck einer materialistischen und konsumistischen Welt werden.

### Olympische Erziehung

- Bereits jugendliche Sportler müssen das **Prinzip des Fair Play** verinnerlichen um sich davon im Training, Wettkampf und alltäglichen Leben leiten zu lassen.

Geforderte Inhalte:

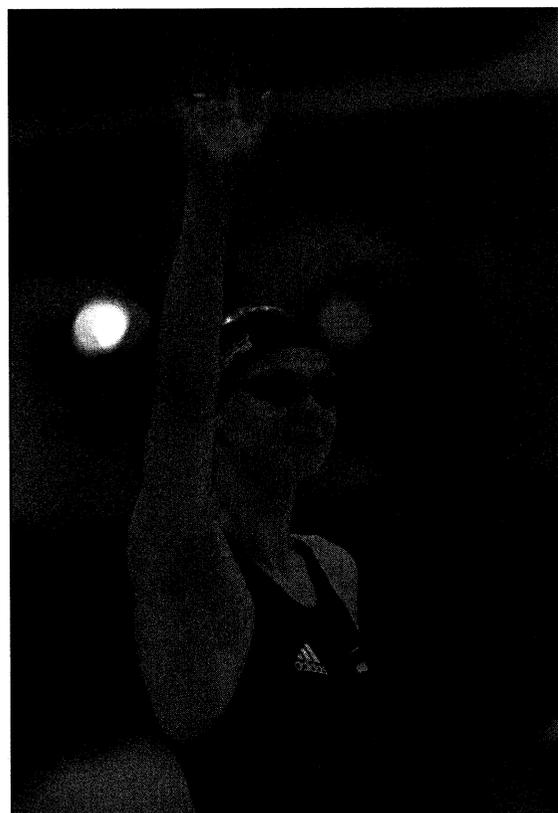
- Eine harmonische Körperlichkeit (die dem Geist Hindernisse erspart)
- Eine Selbstperfektionierung des Menschen
- Einen technisch, ökonomisch und politisch nicht instrumentalisierten Menschen (also selbstbestimmt und frei)
- Ein Mensch der sich selbst und anderen gerecht wird
- Ein Mensch der Konkurrenz, Kampf und Auseinandersetzung mit friedlichen und spielerischen Mitteln bestreitet.

direkten Zugang zum Sportler haben:

- Trainer
- Sportärzte
- Manager
- Betreuer
- sog. Offizielle
- Lehrer

aber auch andere sind in der Pflicht:

- Politiker
- Intellektuelle
- Journalisten
- div. Multiplikatoren



### Sportler und Trainer als Vorbild?

- Sind Sportler und Trainer (und Umfeld) bereit, ihre moralische Selbstverpflichtung bis zur **Akzeptanz des Misserfolges** zu treiben, oder unterstellen sie diese vorbehaltlos der Kategorie des Erfolges?
- Wo sind die Vorbilder im Umfeld? z.B. Trainer, Funktionäre, Mediatoren, Sponsoren und Publikum

### Sport als moralisches Zugpferd...

- ... war aber schon immer missbräuchlich, wie alle moralischen Zugpferde.
- Sport ist heute sogar unser moralisches Sorgenkind.

### Sport als Vorbild?

Also reden wir nicht nur von:

- Auswüchsen
- Missbräuchlichkeit des Guten
- Schwarzen Schafen

Im Sport geschieht viel moralisch Vorbildliches:

- Ausländerintegration
- Soziale Aufstiegschancen
- Solidarität mit Behinderten und Benachteiligten
- Bemühen um Frieden
- Ausgleichende Gerechtigkeit
- Ökologisches Bewusstsein
- Offene „Leibfreundlichkeit“ (Coubertin)

### Werteüberschuss im Sport

- Sport ist an den Zielen zu messen, die in der Metapher „**mehr Menschlichkeit**“ zusammengefasst sind.
- Wenn der Sport entsprechend handelt (handeln würde) hat er einen moralischen Werteüberschuss gegenüber der "Normalität" der Gesellschaft.
- Genau dieser **Werteüberschuss** macht ihn medizinisch-wissenschaftlich, medial, ökonomisch und national so interessant.

### Doping im Leistungssport

Schätzwert dopender Sportler: **zwischen 26 und 48%.**

*(Anonyme E-mail Befragung von 448 deutschen Kaderathleten.  
Untersuchung der Universität des Saarlandes.)*

### Verbotene Mittel u. Methoden

- Anabolika
- Beta-2-Antagonisten
- Wirkstoffe mit antiöstrogener Wirkung
- Diuretika
- Stimulanzen
- Narkotika
- Canabinoide
- Glucocorticoide
- Alkohol
- Betablocker
- Wachstumshormone
- Transfusionen von Vollblut
- Erythrozytenkonzentrate/Epo und Untergruppen
- Verschleierungstaktiken  
(z.B. Waschpulver zersetzt Proteine und Peptide oder Fremdurin)

**Von jährlich ca. 150.000 WADA-Kontrollen sind weniger als 1% eindeutig positiv.**

### Doping im Freizeitsport

13,5% der Mitglieder in 113 deutschen Fitnessclubs haben Doping zugegeben.

*(Anonymisierte Umfrage Robert-Koch-Institut 2006)*

### Warum ein Antidoping-Gesetz?

Je defizitärer der Sport gegenüber legitimen Erwartungen erscheint, umso mehr wird er der Kontrolle durch die gesellschaftlichen Instanzen unterworfen.

### Fair Play versus Foul Play

- Gelingt es nicht, die Bedingungen unfairen Verhaltens zu verändern, sind **fair** und **Fair Play** nur „positive Begriffshülsen“.

Es käme zu einer Spaltung der Moral in eine „zum Teil heimliche Erfolgsmoral und eine öffentliche Moral der Lippenbekenntnisse“ (Hans Lenk 1988).

### Thesen zur Diskussion

- Solange der Erfolgsdruck wächst, steigt die Anziehungskraft unlauterer Mittel wie Doping, Bestechung, Korruption
- Solange Trainerverträge allein abhängig sind von Erfolgen ihrer Athleten, werden sie Erfolgsdruck ausüben
- Je größer die finanziellen Folgen eines Sieges sind, desto rücksichtsloser wird dieses Ziel verfolgt werden

- Je höher die Werbeeinnahmen der SportlerInnen sind, umso mehr sind sie bereit sich vermarkten zu lassen
- Je teurer die Übertragungsrechte an die TV Anstalten verkauft werden, desto mehr Einfluss haben sie, z.B. Bei den Anfangszeiten von Wettkämpfen (z.B. Schwimmen in Peking)

### Vorbildlichkeit im Sport

- Wenn unter Belastungen, Verführungen und erfolgsorientierten strategischen Erwägungen  
**Sportler und Trainer zu ihren Maximen stehen.**
- Gut ist, wer unter Stressbedingungen die Fair Play-Haltung abrufen kann.  
**(Darin ist das „Vorbildliche“ zu sehen. Dietmar Mieth)**
- **Seien Sie Vorbilder für Ihre Sportler und für den Sport !**

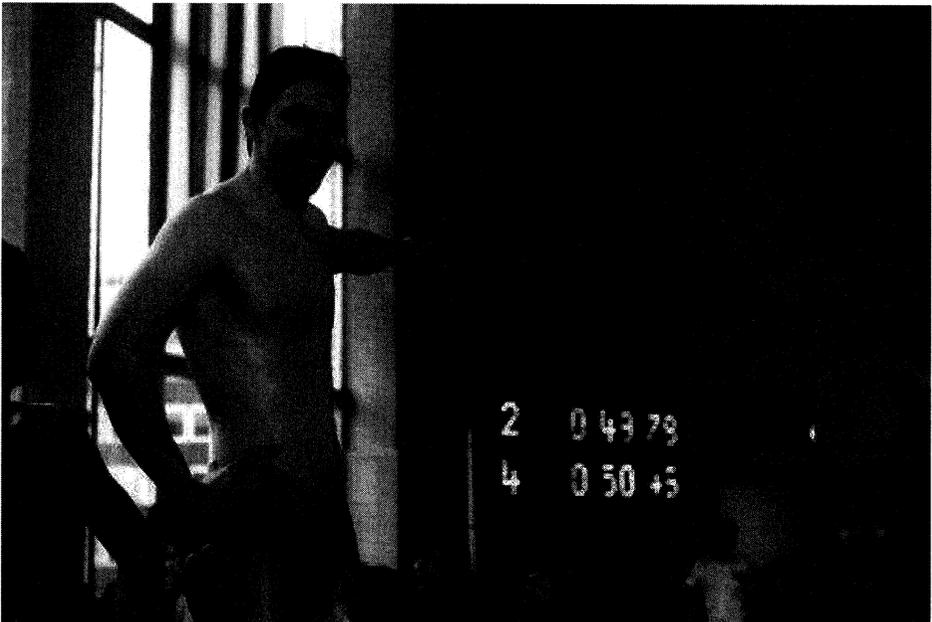
Der Autor:

Dr. med. Klaus Steinbach

Chefarzt und Ärztlicher Direktor der Hochwaldkliniken in Weiskirchen,

Vorsitzender der medizinischen Kommission der Europäischen Olympischen Komitees EOC

k.steinbach@hochwaldkliniken.de



Gunther Volck

## **Schwimmen vermitteln**

### **Grundlagen eines Vermittlungskonzepts für den Schwimmunterricht und das Schwimmtraining<sup>1</sup>**

Schwimmen übt nach wie vor eine ungebrochene Faszination auf fast alle Menschen aus. Diese Faszination für Kinder, Jugendliche und Erwachsene zu öffnen, zu befördern und bis ins Hochleistungstraining zu erhalten muss ein grundlegendes Anliegen der Arbeit im Schwimmsport sein.

In dieser Linie ist die Schwimmausbildung stets als ein Ganzes zu verstehen und umfasst den langen Weg vom Anfänger bis zum Spitzenathleten. Dieser Weg ist als ein langfristiger Aufbau-Prozess zu organisieren: systematisch im Vorgehen und mit viel pädagogischem Gespür im Umsetzen, denn die Aneignung sportlicher Handlungen ist nur möglich, wenn die Teilnehmer

- motiviert sind und Interesse an der Sache haben
- ihre individuellen Erfahrungen und Wissensbestände einbringen können (das Lernen individuell mit- und ausgestalten)
- aktiv beteiligt sind und für die Steuerungs-, Kontroll-, Übungs- und Trainingsprozesse selbst Verantwortung übernehmen - und das meint auch
- mitverantwortetes Lernen, mitverantwortetes und zielgerichtetes Üben und Trainieren, um sich der scheinbaren Mühsal der beharrlichen Auseinandersetzung mit einem vorgegebenen Ziel zu identifizieren.

Unter dieser Prämisse wurde ein Vermittlungskonzept entwickelt, das diesem Anliegen gerecht werden soll. Es stellt den Dialog zwischen Athlet und Wasser und zwischen Trainer und Athlet ins Zentrum. Mit dem Bezugspunkt des Dialogs steht hier der wechselseitige Bezug von Mensch und Welt im Zentrum der Betrachtungen. Dialog meint sowohl die sprachliche Verständigung zwischen mindestens zwei Personen wie auch die handelnde Auseinandersetzung einer Person mit der Umwelt - in diesem besonderen Fall mit dem Medium Wasser - auf das man einwirkt und das, was man mit dem ruhenden oder bewegtem Wasser erfährt, als „Antwort“ oder „Rückmeldung“ begreift.

Dieser doppelte Dialog ist das Kernstück der Vermittlungspraxis. Vermittlung wird hier verstanden als die Gesamtheit aller Tätigkeiten zur Durchführung von Unterricht und Training. Die zentrale Aufgabe des Trainers besteht in diesem Kontext darin, den Dialog intensiv zwischen Athlet und Wasser zu ermöglichen und zu befördern: die Begegnung und Auseinandersetzung mit dem Wasser. Um dies adäquat machen zu können, ist eine entsprechende Kommunikation zwischen Trainer und Athlet erforderlich. Dabei hat die Kommunikation noch eine zweite Bedeutung: die Anleitung zur Selbständigkeit und Selbstorganisation des Athleten durch verständigungsorientierte, partnerschaftliche Einbeziehung in Planungs- und Entscheidungsprozesse.

<sup>1</sup> Der vorliegende Beitrag ist ein Auszug aus dem geplanten Lehrplan 2 des Deutschen Schwimmverbandes: „Vermittlung und Training im Schwimmen“

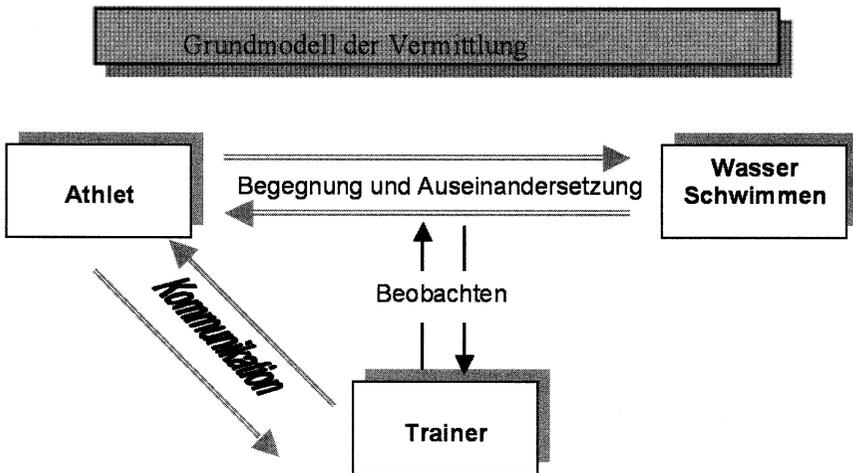


Abb.1: das Grundmodell der Vermittlung

Das dialogische Prinzip ist weder eine besondere Unterrichtsmethode, noch eine nichts sagende Formulierung für einen Modetrend. Unter dem dialogischen Prinzip ist eine grundsätzliche Orientierung unseres Denkens, Wahrnehmens, Fühlens und Handelns zu verstehen, das eingeübt und zur Haltung werden muss. Was bedeutet dies nun?

Die wichtigsten Charakteristika sind:

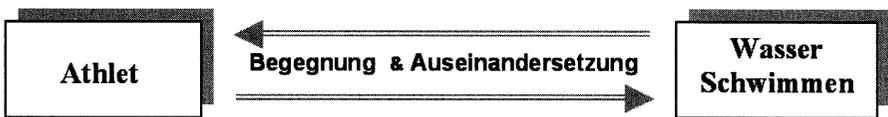
- Die Vermittlungsbemühungen richten sich immer an den ganzen Menschen. Daraus folgt, dass die emotionalen, mentalen und körperlichen Voraussetzungen sowohl im Ansatz wie auch im eigentlichen Geschehen berücksichtigt werden müssen
- Lernen und Trainieren bedeutet für die Akteure immer auch Selbstkontrolle und Selbstständigkeit und das heißt zugleich auch, Verantwortungsbereiche festzulegen und Verantwortung zu übernehmen
- Dialogisches Handeln im Lehr- und Trainingsprozess bedeutet Verständigung und nicht Belehrung. Dadurch wird die Übernahme von Verantwortung ermöglicht.
- Unsicherheiten, Meinungsverschiedenheiten oder Unbehagen sind zu klären und nicht zu verdrängen.

Das nachfolgende Vermittlungskonzept enthält acht Bausteine, die systematisch aufeinander aufbauen.

## 1. Bewegungsdialog zwischen Athlet und Wasser

Bewegungen im Wasser sind grundsätzlich anders als Bewegungen an Land. Sie verlangen einen besonderen Umgang und eine besondere Art des Sich-Einlassens und Einfühlens

in die spezifischen Gegebenheiten, Kräfte und Wirkungen des Mediums. Diese setzen eindeutige Grenzen und eröffnen aber auch zugleich eine Vielzahl neuer Möglichkeiten des Sich-Bewegens. Weil jedoch das Landwesen Mensch für den Aufenthalt im Wasser nicht ausgestattet ist (Menschen besitzen keine natürlichen Bewegungsmuster und Körperformen für das Wasser), muss es die adäquaten Formen des Umgangs erst erlernen und entwickeln. Dies kann nur im Dialog mit dem Wasser, mit dessen dynamischen Kräften und Ambivalenzen geschehen. So ist die auf das Wasser einwirkende Bewegung gleichzeitig ein leibliches Spüren, die das Gefühl der Widerständigkeit erzeugt und den nachfolgenden Handlungen als Regulator dient. Damit tritt der Einzelne im Schwimmen in einen Dialog mit dem Element und erschließt sich das Wasser als einen subjektiv bedeutsamen Bewegungs- und Erfahrungsraum.



Für das Vermitteln und Trainieren bedeutet dies unter anderem, dem Einzelnen Gelegenheit zu geben, das Typische des Wassers individuell durch vielseitige und herausfordernde Aufgabenstellungen in Erfahrung zu bringen um dies für seine optimale Schwimmleistung nutzen zu können.

## 2. Kommunikation zwischen Trainer und Athlet

Für ihre Vermittlungstätigkeiten brauchen Trainer Orientierungswissen und Handlungskompetenz, d.h. die Fähigkeit, in ihrem Aufgabenbereich des Schwimmunterrichts und Schwimmtrainings Instrumente anwenden wie auch Konzepte und Maßnahmen entwickeln und umsetzen zu können. Die nachfolgenden Bausteine wollen diesen Zielvorgaben nützlich sein. Ihre Wirksamkeit hängt jedoch auch davon ab, dass jeder Trainer sie mit den eigenen Erfahrungen abgleicht und in einer Weise aneignet, wie sie zur eigenen Person und zur jeweiligen Situation passt.

Generell werden hier alle Vermittlungstätigkeiten vor einem modernen, an Selbstbestimmung und Persönlichkeitsentfaltung orientierten Werthorizont gesehen. Vermittlung und Training sind danach als die Organisation eines offenen, interaktiven, individuellen und kollektiven Lernprozesses zu verstehen, wobei auch die Lehrenden selbst zu den Lernenden gehören. Das bedeutet zum einen, dass die Kommunikation zwischen Trainer und Athlet partnerschaftlich und verständigungsorientiert erfolgt und zum anderen, dass individuelle Bedürfnisse und Interessen Beachtung finden und dem mündigen Athleten ein größerer Freiraum gelassen wird. Und das bedeutet schließlich auch, dass entsprechende Rücksicht auf außersportliche Anforderungen und Belange genommen wird. Grundanspruch ist der partnerschaftliche Dialog: Der Trainer versucht die aktuelle Situation des Athleten zu erfassen und der Athlet versucht die jeweilige Perspektive des Trainers zu verstehen.

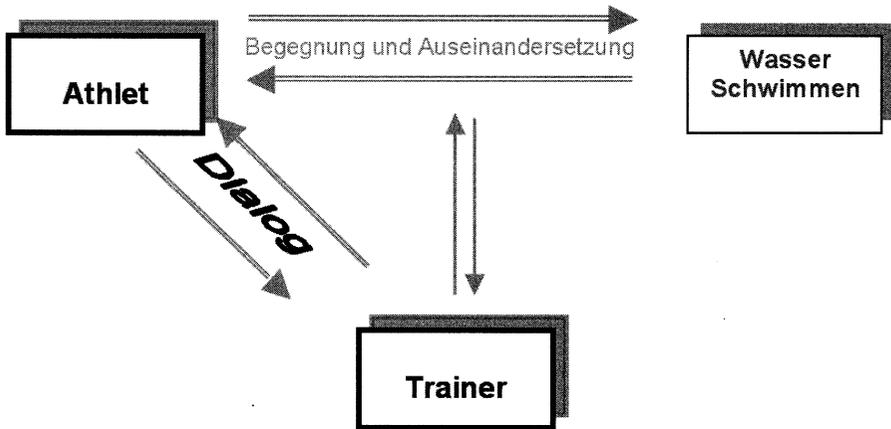


Abb.2: das Kommunikationsmodell der Vermittlung

Bei einem solchen Verständnis bleibt es nicht aus, dass die anzunehmende Spannung zwischen Selbständigkeit und Lenkung und zwischen Handeln und Reflexion leicht zu Widersprüchen führt, die das alltägliche Handeln von Trainern (und Athleten) erschweren. Zur Regulierung möglicher Widersprüche und Konflikte innerhalb eines derartigen Vermittlungsgedankens verlangt dies dann insbesondere vom Trainer eine hohe **Sozialkompetenz**. Es geht darum, die subjektiven Gegebenheiten des Lernenden mit objektiven Sachansprüchen zu vermitteln und neue Lösungen und Erfahrungen zu provozieren. Der Trainer schafft „Situationen“ die herausfordern und dem Athleten es ermöglichen, Erfahrungen selbst hervorzubringen und individuell-funktionale Lösungen zu finden. Umgesetzt wird dieser Ansatz über entsprechende Aufgaben und Arrangements, die die jeweils individuellen Bewegungslösungen unterstützen. Im Dialog ist zu ermitteln, welche Lernschritte und Trainingsmaßnahmen für den Einzelnen hilfreich sind.

Zweifellos spielen gerade im Schwimmen die besonderen Rahmenbedingungen eine nicht unerhebliche Rolle (u. a. begrenzte Lern- und Übungsflächen mit heterogenen Niveau- und Altersstufen, Lärm, Akustik oder auch die räumliche Distanz zu den Aktiven, die zum Teil bewusst oder auch unbewusst zu unterschiedlichen Strategien und Lösungen in der Umsetzung führen). Lernen, Üben und Trainieren vollziehen sich nun mal im Wasser.

Auch wenn die verbale wie auch nonverbale Kommunikation zwangsläufig durch die vorgegebenen Rahmenbedingungen in den Schwimmhallen eingeschränkt ist, müssen sich dennoch Lernen, Üben und Trainieren im Schwimmen stets als bewussten Prozess und im Dialog von Aktiven und Trainer vollziehen. Die Kommunikation im Sinne eines Austauschs oder Feedbacks stellt dabei einen der bedeutendsten Faktoren dar, denn die für einen Schwimmverein oder einer Schwimmabteilung wichtigen Ressourcen wie Interesse, Übungs- und Trainingsfleiß, Durchhaltevermögen, sind letztlich im Besitz der Akteure. Sie lassen sich nicht von außen bestimmen, sie können nur freiwillig eingebracht werden. Weil wir es bei den Adressaten unseres pädagogischen Handelns – Kinder, wie Erwachsene – mit Menschenwürde und Freiheit ausgestatteten Personen zu tun haben, können Schwimmunterricht und -training somit keine technischen Gebilde oder Abläufe sein, sonst würde man seine Adressaten zu Objekten degradieren und sie instrumentalisieren.

Im Mittelpunkt dieses Miteinander steht wiederum der **Dialog**. Im Dialog werden die verschiedenen Standpunkte und Meinungen erkundet und überprüft. Dialog kann somit

als Prozess des Miteinander-Denkens gesehen werden, in dem Grundannahmen und auch Vorstellungen erkundet werden und Sinn sichtbar wird. Es geht also auch um ein Zuhören, bei dem das Miss-Verstehen eine neue Bedeutung findet, denn die Bedeutung einer selbst hervorgebrachten oder gehörten Äußerung ist meist nicht identisch, sondern zumeist nur ähnlich. Dies hat, wie noch zu zeigen wird, Konsequenzen für Korrektur- und Feedbackmaßnahmen.

### 3. Das Wasserbewegungsgefühl

Als dritter wichtiger Punkt der hier angelegten Grundausrichtung wird das Wasserbewegungsgefühl angesehen, das die Grundlage für adäquate Bewegungsmuster bildet. Allen Bewegungsaktivitäten im Wasser gemeinsam und fundamental ist die Fähigkeit, auf die Gegebenheiten des Wassers situativ angemessen zu reagieren, Wasser in der Bewegung sensibel wahrzunehmen und die Bewegung angemessen und zunehmend fein darauf abzustimmen. Weil das Sich-Bewegen im Wasser grundsätzlich anders als an Land ist, zwingt dies zu einem besonderen Umgang und einer besonderen Art der Auseinandersetzung des „Sich-Einlassens“ und „Einfühlens“ in die besonderen Gegebenheiten, Kräfte und Wirkungen des Flüssigen. Dies wiederum verlangt ein besonders Zusammenspiel von Wahrnehmung und Bewegung, ein fließendes Ineinandergehen von Agieren und Reagieren, von Spüren und Bewirken, Anpassen und Gestalten. Das Wasserbewegungsgefühl bildet gewissermaßen als individuelle Lösung die gelungene Bewegung ab. Über **wahrnehmungs- und erlebnisreiche Aufgabenstellungen** sollen sich die Lernenden und Trainierenden ihrer Bewegungsvollzüge in der Auseinandersetzung mit dem Wasser bewusst werden. Der Ansatz über **Bewegungsaufgaben** mit unterschiedlichen Bewegungslösungen ermöglicht dem Einzelnen umfangreiche Erfahrungen mit unterschiedlichen **Effekten**: wenn ich „x“ tue, dann geschieht „y“. Durch solche Vergleichsmöglichkeiten lassen sich wiederum **Regelhaftigkeiten** ableiten, die ihrerseits die Grundlage für sichere, gefühlvolle Bewegung und damit zugleich auch für eine individuelle optimale Technikfindung bilden. **Wasserbewegungsgefühl ist ein wesentlicher Kern des Schwimmens.** Würde man dies ignorieren, würde auch das zerstört, was die zuvor beschriebene „Faszination Schwimmen“ auszeichnet.

### 4. Das Bewegungsproblem im Schwimmen

Das zentrale motorische Problem aller schwimmerischen Bewegungsaktivitäten im Wasser lässt sich folgendermaßen beschreiben: Schwimmen unterscheidet sich von allen Landbewegungen durch das umgebende Milieu Wasser. Ausgangspunkt ist, dass der Mensch weder natürliche Bewegungsmuster für das Wasser besitzt, noch über eine angepasste Körperform verfügt. Schwimmbewegungen im Wasser müssen daher durch adäquate Bewegungsmuster zunächst erlernt und entwickelt werden. Jedes Bewegungsmuster im Umgang mit den besonderen Eigenschaften des Wassers verlangt, dass man sich einerseits nicht gegen die Widerstandskräfte des Wassers verhalten kann, andererseits aber diesen Widerstand benötigt, um sich antreiben zu können und dadurch gleichzeitig den nötigen Auftrieb erzeugt.

Bei allen schwimmerischen Bewegungsaktivitäten im Wasser steht daher der Wirkungszusammenhang von **Auftrieb – Antrieb und Widerstand** im Mittelpunkt.

Damit ist zugleich auch das grundlegende Bewegungsproblem bezeichnet: was ist zu tun, um Auftrieb zu sichern, Antrieb zu erzeugen und Widerstand zu suchen, ökonomisch zu nutzen und gering zu halten.

Für dieses Bewegungsproblem bietet sich unter einem funktionalen Bewegungsverständnis folgendes Lösungsmuster an:

- **sich liegend (flach) im Wasser bewegen**
- **Antrieb erzeugen und**
- **Widerstand überwinden**

Das Zusammenspiel dieses Bewegungsmusters liegt allen zielgerichteten Schwimm- und Tauchbewegungen zugrunde und bildet das funktionale Grundmuster aller Schwimmbewegungen im und unter Wasser. Durch die unterschiedlichen Ausführungen der einzelnen Muster und ihrer Kombinationen entsteht dann die Vielfalt des Schwimmens und Sich-Bewegens im Wasser.

## 5. Das Funktionale Bewegungsverständnis

Diesem Vermittlungskonzept liegt – wie auch dem Lehrplan 1 Schwimmsport Band 1 Technik – ein funktionales Bewegungsverständnis zugrunde. Funktionsorientierte Betrachtungsweisen gehen davon aus, dass die menschliche Bewegung als zielgerichtete und auf Bedeutung ausgerichtete Äußerung anzusehen ist. Bewegungsaktivitäten sind Mittel zur Problem- oder Aufgabenlösung, die einen bestimmten Zweck, eine bestimmte Funktionen erfüllen sollen. Jede Bewegung bzw. jede Bewegungsphase stellt eine zweckhafte wie sinnvolle sinnbezogene Leistung zur Bewältigung einer vorgegebenen Problem-konstellationen dar.

Die funktionale Betrachtungsweise stellt somit nicht die Form der Bewegung als fertige Lösung (als fertigkeitorientierte Vermittlung) in das Zentrum, sondern die Funktion, die mit der Bewegung erfüllt werden soll. Ob eine Bewegung gelungen ist, wird danach beurteilt, in welcher Weise das Ziel der Bewegung erreicht wurde bzw. ob die angewandte Technik dem angestrebten Ziel am besten entspricht. So gibt es beim Startsprung nicht eine verbindliche Starttechnik, sondern eine Reihe von gleichwertigen Alternativen und Ausführungsmodalitäten. Ob der Absprung aus der Schrittstellung, der parallelen Fußstellung erfolgt, ist insofern bedeutungslos, sofern der Start z.B. mit maximaler Geschwindigkeit und minimalem Zeitunterschied zum Startsignal eingeleitet wurde. Wesentlich im genannten Beispiel ist, dass eine Technik, wenn sie funktional sein soll, in der jeweiligen Situation den individuellen Voraussetzungen angemessen sein muss. Das gilt für Anfänger und Hochleistungssportler gleichermaßen. Die Funktion wird stets durch den angestrebten Endzustand bestimmt. Dies trifft sowohl für die Gesamtbewegung wie auch für alle Einzelbewegungen zu.

## 6. Die Bewegungsaufgaben

Um der Komplexität schwimmerischer Bewegungshandlungen auf allen Könnens- und Leistungsstufen gerecht zu werden, bedarf es eines differenzierten Instrumentariums. **Bewegungsaufgaben** werden hier als das zentrale methodische Instrument angesehen.

Bei den Bewegungsaufgaben handelt es sich um ein erprobendes und suchendes Lernen, das Anforderungen an die Bewegungsphantasie und kognitive Durchdringung der Problemstellung stellt. Sie sind die konsequente Weiterführung des zuvor beschriebenen funktionalen Bewegungsverständnisses. Der Lernende soll über das Probieren zum Einen ein bestimmtes Bewegungsproblem selbständig lösen und bewältigen und zum Anderen die durch die Bewegung verursachten Effekte unterscheiden lernen. Ihm stellt sich zwar ein Lernziel vor Augen, den Weg dahin soll er jedoch nach Möglichkeit eigenständig finden, wobei durch das Einfließen gegenseitiger Unterstützung zugleich auch eine Verzahnung von Eigen- und Fremdwirkung von Bewegungen bewirkt werden kann. Folglich handelt es sich nicht um das Nachvollziehen vorgegebener Bewegungsformen oder Bewegungsmerkmale. Über das Suchen und Erproben geht es um die bewusste Auseinandersetzung mit dem Funktionieren oder Nichtfunktionieren auf subjektiver Ebene. Die jeweiligen Lösungen werden aufgenommen und mit einer inneren Systematik weiter geführt.

Im Unterschied zu den Bewegungsanweisungen, die auf eine richtige Lösung zielen, sind Bewegungsaufgaben dadurch charakterisiert, dass dem Lernenden/Athleten eine **herausfordernde Bewegungshandlung** aufgegeben wird, für die es **mehr als eine Lösung gibt**. Sie können vom Lehrenden/Trainer an den Lernenden/Athleten herangetragen werden, zwischen beiden gemeinsam vereinbart werden oder auch vom Lernenden/Athleten selber gestellt werden.

**Bewegungsaufgaben** müssen:

- ein (Bewegungs-)Ziel enthalten, das durch Bewegung erreicht werden soll und das an das Einhalten von Regeln gebunden ist
- einen Anreiz zur Lösung des gestellten Bewegungsproblems besitzen,
- vor Beginn des Bearbeitungsweges abgeklärt werden, wie weit oder eng die Aufgabe ausgelegt werden kann,
- differenzierte Bearbeitungswege erlauben
- die kognitiven, koordinativen und konditionellen Fähigkeiten der Adressaten einbeziehen
- im Ergebnis individuelle Bewegungslösungen zulassen und weiter geführt werden
- 

Bei den Aufgaben werden drei Typen unterschieden:

- **Erkundungsaufgaben**
- **Differenzierungsaufgaben**
- **Präzisierungsaufgaben**

### 1. Erkundungsaufgaben

Erkundungsaufgaben haben die vorrangige Funktion, Lernenden Bewegungserfahrungen im und mit dem Wasser und die Aneignung und Entwicklung koordinativer Grundmuster zu ermöglichen. Bei den Erkundungsaufgaben wird der vorgegebene und oft auch traditionelle

Weg zum Lernergebnis zugunsten der Entfaltung der Bewegungsphantasie, des Suchens und Erkundens überwunden. Das heißt jedoch nicht, dass hier beliebig und nur im Sinne von Versuch und Irrtum vorgegangen wird. Den Lernenden wird das Bewegungsproblem vielmehr so dargestellt, dass sie das Problem für sich jeweils deuten und gezielt zum Experimentieren und Herausspüren angeregt werden. Die Aufgabe des Lehrers/Trainers besteht vor allem darin, über geeignete Arrangements und weiterführende Aufgabenstellungen die angestrebten Bewegungsmuster zu begleiten und zu fördern.

## 2. Differenzierungsaufgaben

Differenzierungsaufgaben sind darauf angelegt, variable Bewegungsmuster zu entwickeln und über die erfahrenen Effekte die dahinter liegenden Bewegungsregeln zu erkennen. Weil der Zeitaufwand beim Formulieren von Aufgaben mit Erkundungscharakter hoch ist, kann dieser durch Differenzierungsaufgabenstellungen verringert werden. Auch bei den Differenzierungsaufgaben stehen wiederum die gemeinsamen und individuellen Lösungsvarianten im Vordergrund. Die Lösungswege werden in diesem Fall allerdings durch Eingrenzungen oder zusätzliche Informationen angebahnt. Geeignet sind dazu Wahrnehmungsaufgaben, Differenzierungsaufgaben mit provokativem Charakter, Aufgaben, die die Körpererfahrung in den Mittelpunkt stellen oder Aufgaben mit Gegensatz- oder Kontrasterfahrung.

## 3. Präzisierungsaufgaben

Bei den Präzisierungsaufgaben wird der Focus auf die Hervorbringung der Elemente einer individuellen Optimaltechnik gelegt.

Präzisierungsaufgaben sind dadurch charakterisiert, indem der Fokus auf eine genaue Bewegungsausführung gelegt wird. Es ist eine weitere Eingrenzung der Bewegungsaufgabe mit dem Ziel der Optimierung und weiteren Automatisierung der angestrebten Bewegungstechnik und der Feinabstimmung der individuellen Bewegungsgestalt. Bewegungsaufgabe und Bewegungsorganisation sind so zu organisieren, dass sich auch hier prägnante Bewegungseffekte wiederholt einstellen.

Klärungsbedürftig bei allen drei Aufgabenarten sind solche Fragen, ob die gestellte Aufgabe verstanden ist, wie viel Zeit den Lernenden zur Verfügung steht, welches Material benutzt werden kann, wie hoch der Grad der Verbindlichkeit bzw. wie weit die Bewegungslösung auslegbar ist oder ob die Aufgabe selbst oder fremd gesetzt wurde. Die fachliche Kompetenz des Trainers ist dabei besonders herausgefordert, weil er nicht nur variable Schwierigkeiten anbieten sollte, sondern durch das Arrangement den Athleten zugleich anregen will, unterschiedliche Schwierigkeitsniveaus und Bewegungsregeln im Sinne von actio und reactio zu erkennen.

## 7. Erfahrungserweiterung

Mit dem Anliegen der **Erfahrungserweiterung** durch vielseitige und variantenreiche Aktivitäten im und ins Wasser sollen die „Enge“ und die (zu) frühe Zentrierung „normierter“ schwimmerischer Disziplinen mit einer (zu) frühen Spezialisierung durchbrochen werden. Auch in vielen anderen Sportarten werden gerade im leistungsorientierten Nachwuchsbereich

breit angelegte Lern- und Trainingskonzepte vorgezogen, die **eine langfristige Entwicklung der Fähigkeiten berücksichtigen**. Diese Konzepte haben sich gegenüber den früh spezialisierenden, auf wenige Zieltechniken beschränkenden Formen des Techniktrainings als langfristig überlegen erwiesen. Ziel der Erfahrungserweiterung ist es, beim Athleten einen zunehmend selbst organisierten Lernprozess auszulösen, das Gespür für die eigene Bewegung im bewegten Wasser weiter zu entwickeln und über vielfältige Aktivitäten von Aufgabendifferenzen ein breites Fundament von Erfahrungen und koordinativen Mustern zu erlangen. Die Erfahrungserweiterung kann unter zwei Perspektiven erfolgen:

### 1. Erweiterung des Bewegungsspektrums

Unter dieser Ausrichtung geht es darum, in einer Unterrichts- oder Trainingseinheit auch andere Disziplinen anzubieten, um Vielseitigkeit zu sichern und eine zu frühe Spezialisierung zu vermeiden. Gemeint sind Elemente aus der Trockengymnastik, dem Wasserspringen, Wasserball und Synchronschwimmen bis hin zu Aktivitäten außerhalb des Wassers, mit denen vor allem qualitative Aspekte der Bewegung angesprochen werden: Kopplungsfähigkeit, rationeller Krafteinsatz oder auch Bewegungsökonomie. Sie bilden eine wichtige Grundlage für ein hohes Niveau, das später in der Spezialdisziplin/-sportart erreicht werden soll. Neben der Basis für weitere Leistungssteigerungen bilden koordinative Fähigkeiten auch die Basis für die Ausdauerschulung.

### 2. Erweiterung des Bewegungsverständnisses

Neben der Erweiterung des Spektrums ist auch die Erweiterung des Bewegungsrepertoires zu beachten. Freiräume und Gestaltungsmöglichkeiten, Aufgabenvielfalt und -variation, sollen dazu beitragen, beim Lernenden einen zunehmend selbst organisierten Lernprozess auszulösen und das Gespür für die eigene Bewegung (Wasserbewegungsgefühl) weiter zu entwickeln. Zugleich wird davon ausgegangen, dass eine fundierte Aufgabenvielfalt und -variation durch das Angebot unterschiedlicher Bewegungslösungen nicht nur als Alternative vor und neben dem Schwimmen anzusehen ist, sondern geradezu zum Kern schwimmerischer Aufgaben und Techniken führt.

Aus pädagogischer Sicht ist das Anliegen der Erfahrungserweiterung auch insofern von Bedeutung, weil damit der Gefahr des einförmigen Übens (Bahnschwimmen), das zu Monotonieerleben und psychischer Sättigung führen kann, begegnet werden soll.

## 8. Bewegungsbeobachtung, Bewegungsinterpretation und Intervention

Schwimmbewegungen angemessen zu beobachten, zu deuten und anschließend zu korrigieren sind anspruchsvolle Aufgaben, da es sich in der Regel um sehr komplexe Aktions-, Effekt-, und Verlaufsbezüge handelt, die selbst für erfahrene Trainer oft nicht leicht zu erkennen und zu interpretieren sind. Voraussetzung für ein erfolgreiches, effizientes Agieren bei der Informationsrückmeldung (dies gilt auch für die Informationsvorgabe) ist, dass vor allem ein hohes Maß an Individualität hinsichtlich der spezifischen Voraussetzungen und Fähigkeiten, der Persönlichkeitsmerkmale, der Aufgabenkomplexität und situativen Gegebenheiten zu beachten ist, um dann ein gemeinsames Verstehen mitsamt dem nötigen Sachwissen im Diskurs, im Austausch der Gedanken daraus abzuleiten zu können. Im Dialog

ist zu ermitteln, welche Maßnahmen bzw. Lernschritte für den Einzelnen hilfreich sind. Zur Rückmeldung (Feedback) über das Bewegungsergebnis (knowledge of result) und über die Bewegungsausführung (knowledge of performance) gilt es weiterhin, eine Reihe von Qualitäts- und Quantitätskriterien zu beachten:

- die Verknüpfung neuer Hinweise mit bekannten Informationen (es geht um das Verstehen der Information)
- die Begrenzung auf nicht mehr als zwei Informationen und bei Anfängern die Begrenzung auf den Hauptfehler (Überforderung der Aufnahmefähigkeit und Fokussierung der Aufmerksamkeit auf lernrelevante Aspekte)
- die präzise Beschreibung des Fehlers und dessen Ursache (Rückmeldung kann unter Umständen auch „zu präzise“ sein – ist u.a. abhängig vom Entwicklungsstand und von der zur Verfügung stehenden Verarbeitungszeit)
- angemessene Zeit zur Informationsverarbeitung nach der Rückmeldung
- Einsicht in die Fehlerfolgen vermitteln z. B. durch eine Kombination von Sollwertinformationen (= Bewegungsaufgabe) und tatsächlicher Bewegungsausführung
- geeigneten Zeitpunkt der einsetzenden Korrektur wählen (möglichst zeitnah – acht bis dreißig Sekunden -, jedoch muss der Empfänger offen für Rückmeldungen sein)
- die Beachtung der Häufigkeit (in frühen Lernphasen etwas häufiger, später stark reduziert)
- die eher positive Ausgerichtetheit der Rückmeldung (was soll getan und nicht was soll unterlassen werden)

Korrekturmaßnahmen basieren zumeist auf einem Sollwert-Istwert-Vergleich (= Idealtechnik). Neben den nicht ausschließbaren Fehlerquellen seitens des Beobachters (z.B. Kapazitätsbegrenzung, Konsistenzeffekte, Zeitdruck, Störungen) besteht beim Sollwert-Istwert-Vergleich (Techniknorm) die Gefahr, dass Techniknormen zu einer einseitigen und damit eher unangemessenen Diagnose, Interpretation und Intervention verleiten können und prinzipiell funktionale Techniklösungen aus dem Blick geraten. Daher werden auf dem Hintergrund des hier vertretenen Konzeptes neben der morphologischen Betrachtungsweise von Schwimmbewegungen insbesondere die dialogische und funktionale Sicht favorisiert, aus denen Konsequenzen für Vermittlungssituationen gezogen werden sollen.

Dabei ist weiterhin eine zweifache Perspektive einzunehmen: Die Innen – und Außensicht.

1. Die Innenperspektive des Athleten, das **innere Bild** von der Bewegung: gemeint ist, wie sich der Athlet in seiner Bewegung erlebt, wie er z.B. Bewegungen lernt, steuert oder reguliert.
2. Die Außenperspektive, das **äußere Bild** von der Bewegung: Im Fokus stehen hier der sichtbare Verlauf, das äußere Bild der Zielbewegung und das Ergebnis.

Die Verschiebung der Perspektive, von der dominanten Außensicht auf die internen Erfahrungsprozesse (Innensicht) des Athleten wird hier als unverzichtbare Voraussetzung und notwendige Ergänzung im Rahmen des Bewegungslernens und nachfolgender Optimierungsprozesse angesehen, denn nur wenn Eigensicht des Athleten und Fremdsicht des

Trainers wechselseitig aufeinander bezogen werden, lassen sich Widersprüche in Lern- und Optimierungsprozesse aufklären und angemessen vermitteln. Im Wechsel der Perspektive liegt zugleich auch die Chance, die Begrenztheit der eigenen Wahrnehmung - und die ist immer gegeben - zu erkennen.

Literatur:

- Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hrsg.) (2007). BISP-Handreichung. „Fallarbeit in der Trainerausbildung“. Bonn: o.V.
- Hanke, U. & Woermann, S. (1993). Trainerwissen. Ein Experten-Novizen-Vergleich der Wissensstrukturierung als beeinflussende Variable des sportmotorischen Lernprozesses. Köln: Sportverlag Strauß.
- Mechling, H. & Munzert, J. (Hrsg.) (2003). Handbuch der Bewegungswissenschaft. Schorndorf: Hofmann.
- Roth, K. & Hossner, E.J. (1999). Die funktionalen Betrachtungsweisen. In K. Roth & K. Willimczik (Hrsg.). Bewegungswissenschaft (S. 127-226). Reinbek: Rowohlt.
- Trebels, A.: (1990). Dialogisches Bewegungskonzept. Sportunterricht, 1, 20-29.
- Ungerechts, B., Volck, G. & Freitag, W. (2009) Lehrplan Schwimmsport. Band 1 Technik (2., überarbeitete Auflage). Schorndorf: Hofmann.
- Wollny, R. (2007). Bewegungswissenschaft. Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer Verlag.

Der Autor:

Dr. Gunther Volck

Universität Tübingen,

Institut für Sportwissenschaft

gunther.volck@uni-tuebingen.de

Klaus Rudolph

## Talent im Schwimmen

Im ersten Heft der „Blauen Reihe“ erschien 1988 ein Beitrag von Horst Planert zu „Möglichkeiten und Grenzen der Talentbestimmung im Schwimmsport“. Er verwies auf erste systematische Versuche zur Talentauswahl 1968. Ein 1970 entwickeltes Modell der Talentsuche und –förderung hatte über Jahre im DSV Bestand. Die Erkenntnisse des Leipziger Arbeitskreises um KUPPER konnte Planert nicht einbeziehen, da diese im „DTSB-Giftschrank“ lagerten und erst nach der Wende durch HOHMANN (2002 und 2009) gebührend beachtet werden konnten. In den letzten Jahren trugen eine Reihe wissenschaftlicher Veranstaltungen dazu bei, die Theorie vom sportlichen Talent unter den gesellschaftlichen Bedingungen der Bundesrepublik Deutschland zu festigen. Hervorzuheben sind die beiden vom BISp durchgeführten Talentsymposien 2000 und 2008, sowie umfangreiche Veröffentlichungen, so JOCH (1992), MARTIN u.a. (1999) und HOHMANN (2009). Ungeachtet dessen scheint aber die Sportwissenschaft in Sachen „Talent“ momentan an einer Grenze angelangt zu sein und es bedarf wohl erst wieder neuer Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung, um hier weiter voranzukommen. Solche Impulse könnten aus der Mikrobiologie, der Neurophysiologie oder der Genetik kommen.

Der Beitrag setzt sich aus drei Teilen zusammen: der aktuellen Position der Sportwissenschaft zum Talent, einigen Besonderheiten des Talents im Schwimmen und einer Untersuchung zur „Leistungsauffälligkeit“ junger Schwimmer/innen.

### 1. Aktuelle Position der Sportwissenschaft zum Talent im Sport

Zunächst müssen wir uns wieder durch den Dschungel der verschiedenen Begriffe schlagen: Begabung, Veranlagung, Eignung, Hochbegabung, Genialität, Talent usw.... Die Begriffe Hochbegabung und Genialität gehen mehr auf intellektuelle Leistungen zurück; eine Veranlagung wird im Sinne unserer Thematik als eine bestimmte Erbanlage verstanden und die Eignung betrifft mehr den Diagnoseansatz bei der Suche nach dem Talent. Am Talentbegriff haben sich viele Autoren versucht. Versteht man unter Talent „*im Spitzensport eine Person ....., die (a) aus retrospektiver Sicht in ihrer Sportlerkarriere bereits nachweislich Spitzenleistungen erbracht hat oder (b) unter Berücksichtigung des bereits realisierten Trainings im Vergleich mit Referenzgruppen ähnlichen biologischen Entwicklungsstand und ähnlicher Lebensgewohnheiten überdurchschnittlich sportlich leistungsfähig ist und bei der man unter Berücksichtigung personenbezogener (endogener) Leistungsdispositionen und verfügbarer kontextuelle (exogener) Förderbedingungen in prospektiver Hinsicht begründbar annimmt oder mathematisch-prognostisch ermittelt, dass sie in einem nachfolgenden Entwicklungsabschnitt sportliche Spitzenleistungen erreichen kann*“ (HOHMANN 2009), so hat man sich nach allen Seiten abgesichert. Allerdings besteht die Gefahr, dass der Leser am Ende des Zitats nicht mehr weiß, welche Weisheiten ihn da zu Beginn vermittelt wurden. Der Praktiker wünscht sich immer einfache Definitionen, die die Sache auf den Punkt bringen. Deshalb beschränken wir den Talentbegriff auf eine „*spezifische Begabung für herausragende sportliche Leistungen*“ (RUDOLPH 2008), in unserem Fall im Schwimmen. In dem Sinne möchte ich hier auch der Diskussion nicht weiteren Raum geben, ob wir uns für den engen oder weiten Talentbegriff entscheiden sollten. Die Diskussion halte ich für müßig, da sie die dialektische Einheit von „Erbe und Umwelt“ zerpflückt. So konnte ich einmal verhindern, dass ein vom „Talent“ seiner Tochter besessener Vater, sein ganzes Vermögen aufs Spiel setzte, um

seinem Kind eine eigene Schwimmhalle zu bauen (der Architekt war schon bezahlt). Zum anderen kann das für Schwimmen veranlagte Kind sein Talent nicht entfalten, wenn es weit und breit keine Möglichkeit zum Schwimmen gibt.

Inzwischen ist man sich in der Sportwissenschaft einig, und davon zeugen die Nachwuchsprogramme vieler Länder, dass das Talent im Schwimmen nicht mit einer Momentaufnahme erfasst werden kann. Hierzu sind in einem langjährigen Trainingsprozess verschiedene Schritte der Talentdiagnose erforderlich, beginnend mit einer Sichtung zu Beginn des Grundlagentrainings und weiterer Auswahlsschritte zur Bildung von Leistungsgruppen, Fördergruppen, Kaderbereiche usw. Im Mittelpunkt stehen dabei die Leistungs-zuwächse im Verhältnis zum Trainingsaufwand und zur körperlichen Entwicklung. Das hat bereits KUPPER sehr überzeugend dargestellt. Am Beispiel werden die Schwimmer mit gleichen Leistungsvoraussetzungen und Entwicklungsalter verglichen. Als talentiert wird eingeschätzt, wer unter diesen Bedingungen die höchste Leistungsentwicklung zeigt.

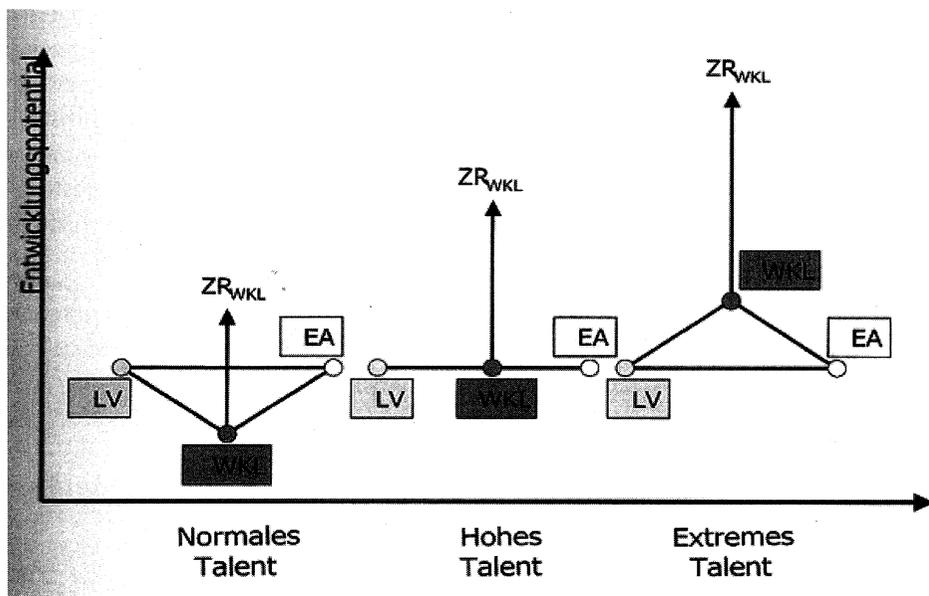


Abb. 1: Diagnosemodell zur Bestimmung sportlichen Talents (KUPPER 1993)  
 Legende: LV=Leistungsvoraussetzungen, WKL= Wettkampfleistung,  
 EA = Entwicklungsalter, ZR= Zusatzrate

Dass das Entwicklungsalter/biologische Alter in der Talentauswahl eine große Rolle spielt, wird immer wieder erwähnt. Bei jüngeren Jahrgängen beeinflusst bereits das kalendarische Alter die sportliche Leistung. Auf dieses Ungleichgewicht bei Schwimmern verwies schon KUPPER (1993). Auch aus anderen Sportarten ist dieser „relative age effect“ bekannt (LAMES/AUGSTE 2009). Im Alter von zehn Jahren wird den relativ älteren Athleten ein Entwicklungsvorsprung von 10% eingeräumt (SCHORE u.a. 2009). Im Rahmen einer umfangreichen Studie im englischen Schwimmverband konnte NEULOH (2009) bei 8411 Schwimmern im Alter von 9-16 Jahren signifikante Leistungsunterschiede über 100m Freistil

zwischen früh (erste Jahreshälfte) und spät (zweite Jahreshälfte) geborenen nachweisen. Bei den 17-18Jährigen war der Unterschied bereits nicht mehr signifikant. Auch beim JMK sind 87% der Teilnehmer im ersten Halbjahr geboren, während in Deutschland die Geburten über das Jahr annähernd gleich verteilt sind, ebenso bei den Finalläufen zur Weltmeisterschaft 2009 im Verhältnis 49% (Januar bis Juni) zu 51% (Juli bis August) (s. Abb.2). Bei Kindern ist aber die Abhängigkeit der Wettkampfleistung vom Geburtsmonat offensichtlich. Welcher Trainer ist nun so mutig, auf der Grundlage dieser Erkenntnis den leistungsschwächeren, aber kalendarisch jüngeren Schwimmer gegenüber dem leistungsstärkeren, aber älteren bei der Aufnahme in die Leistungsgruppe zu bevorzugen und das gegenüber Eltern und Funktionären zu begründen? Und das alles bei der Unsicherheit, die immer noch die Talentprognose begleitet.

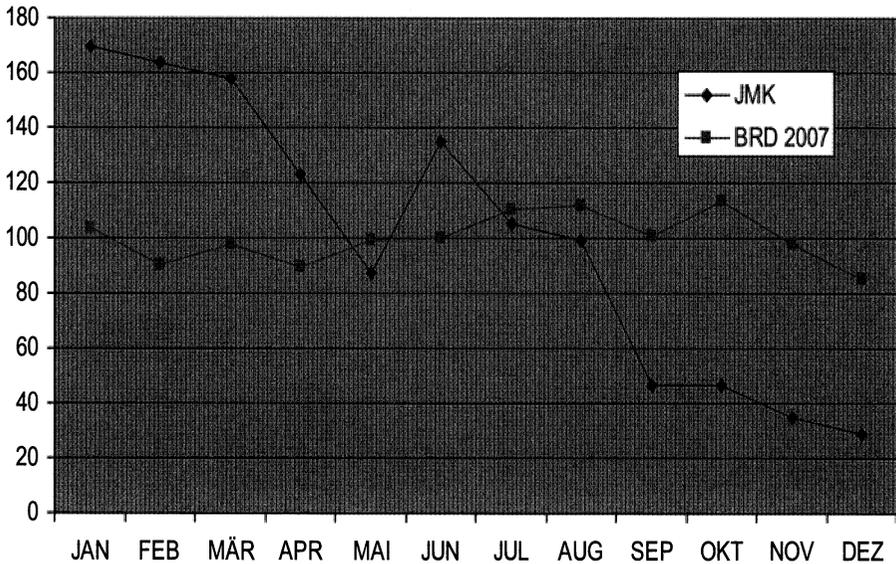


Abb. 2: Geburtenverteilung in Deutschland pro Monat in % der Jahressumme 2007 (n=682/713) und bei den Jungen der AK 13 (JMK)

Unter den endogenen Merkmalen spielt der Übungsaufwand eine beachtliche Rolle. So haben erfolgreiche Pianisten gegenüber weniger erfolgreichen weitaus häufiger pro Woche geübt. Dabei sind die Umfangskennziffern unserer Nachwuchskonzeption fast identisch mit denen der erfolgreichen Musiker (s. Abb. 3). 10000 Stunden Einsatz werden in den meisten Branchen für Höchstleistungen als Minimum angesehen. Es gibt keinen Schach-Großmeister darunter. „Wenn wir über Talent reden, reden wir über die Bereitschaft, hart zu arbeiten“ (Publizist GLADWELL, SPIEGEL 3/2009, S.118). Bill Gates programmierte bereits mit 13 Jahren für eine Firma und durfte so nachts kostenfrei (1968 war das ein Entgegenkommen) zwischen zwei und sechs Uhr am Computer arbeiten. Die Japaner bereiten ihren Nachwuchs mit folgender Formel auf die Olympischen Spiele vor:  $X = 2 \times 7 \times 50 \times 10$  (= 2 Trainingseinheiten täglich, 7 Tage die Woche, 50 Wochen im Jahr über 10 Jahre).

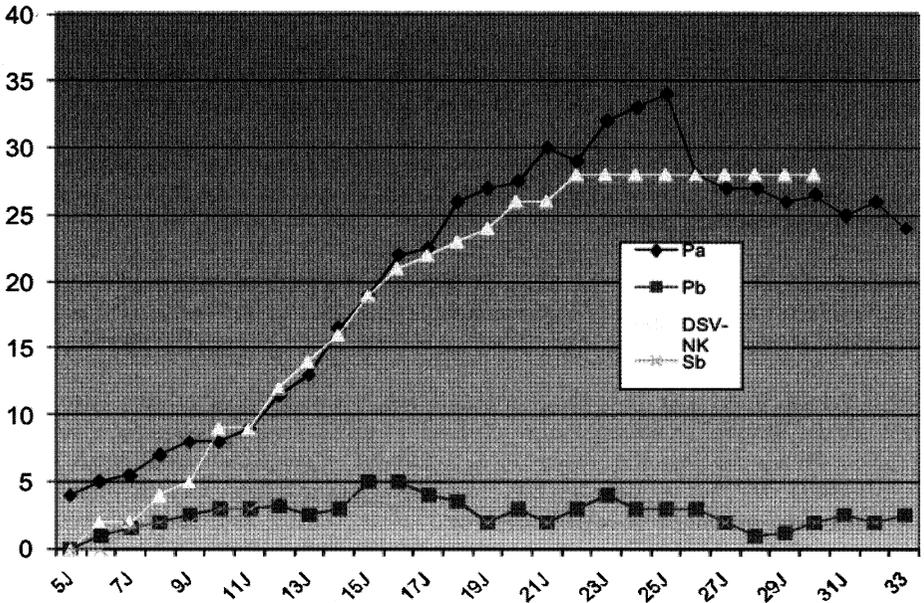


Abb. 3: Vergleich wöchentlicher Übungsstunden von Pianisten (nach KRAMPF 94) und Vorgaben der Trainingskonzeption des DSV

HOHMANN (2009) bietet in Fortführung der THIEßchen (1973/79) Eignungsindikatoren sechs Talentmerkmale an, die unterschiedlich gewichtet sind und sich zum Teil gegenseitig bedingen. Es gibt kompensierbare (Beweglichkeit, Einstellung, Gewicht) und nicht kompensierbare (Körperhöhe, Muskelfaserstruktur) Merkmale. Unterschiedliche Kombinationen können zu gleicher Leistung führen (z.B. über Frequenz oder Zyklusweg...). Die Merkmale haben zeitbedingt unterschiedliche Wichtung (ändern sich epochal) und nicht vorhergesehene Merkmale können hinzukommen (HOHMANN 2009 nach BAUR 1988 und WENDLAND 1986).

Talentmerkmale:	- Anlagebedingtheit	- Umsetzungsfähigkeit (Utilisation)
	- Leistungsauffälligkeit	- Belastbarkeit
	- Trainierbarkeit	- Prognostifizierbarkeit

Unter **Anlagebedingtheit** (Heredität = Erbfolge, Erbschaft) verstehen wir die direkte Übertragung der Eigenschaften der (wahren) Eltern auf ihre Kinder, soweit die Informationen zur Ausprägung dieser Eigenschaften genetisch festgelegt sind. Hierzu zählt nicht die Übertragung von Fähigkeiten und Kenntnissen durch Lehren und Lernen. Zur Talentdiagnose zählt folglich auch das Kennenlernen der Eltern, besonders ihrer sportlichen und psychischen Fähigkeiten und Eigenschaften.

Die **Trainierbarkeit** erfassen wir durch eine exakte Dokumentation der Trainingsbelastung. Zusätzlich sollte eine weitgehend gleiche Belastung der zu beurteilenden Kinder gesichert

sein, wie es mit standardisierten Trainingsprogrammen (STP) möglich ist. So werden zum Beispiel Eingangs- und Ausgangsleistung nach gleicher Belastung für alle Mitglieder einer Gruppe/eines Verbandes über einen definierten Zeitraum von 28 TE im Wasser a 60 min (1. Etappe: 10 TE/2. Etappe 20 TE, dazu 8 TE KA an Land) verglichen (Beispiel für GLT).

Die **Leistungsauffälligkeit** ist gegenwärtig das am meisten strapazierte Talentmerkmal. Im abschließenden Teil werden am Beispiel der JMK-Teilnehmer/innen des DSV Grenzen und Vorteile dieses Merkmals erörtert.

Oft hören wir in der Praxis „Er ist so talentiert, kann das aber nicht im Wettkampf umsetzen“. Gute Kondition und hervorragende körperbauliche Eignung müssen im Wettkampf „Verwertet, ausgenutzt“ werden können. Die Wissenschaft verwendet dafür den Begriff **Utilisation**.

Wer in Schule, Beruf oder Sport etwas erreichen will, der muss belastbar sein. Dazu zählt nicht nur das Wegstecken umfangreicher oder/und intensiver Trainingsbelastungen, sondern vor allem der aus der Gesamtbelastung von Schule/Beruf + Sport resultierende Stress. Unter **Belastbarkeit** verstehen wir die Fähigkeit, Belastungen zu verkraften. Das setzt voraus, dass der Trainer den psycho-physischen Reifezustand seiner Athleten kennt, mit zunehmenden Trainingsumfängen individuell belastet und die Leistung immer im Rahmen der individuellen Möglichkeiten wertet.

Die **Prognosefähigkeit** ist das komplizierteste der Talentmerkmale. Durch die Vielfalt der Leistungsmerkmale, Wachstum und Training als Veränderungsprozess mit unendlich vielen Freiheitsgraden ist eine sichere Prognose der sportlichen Leistung im Erwachsenenalter bei Kindern kaum möglich. Während einige Wissenschaftler biologischen Systemen generell Prognostizierbarkeit absprechen (CRAMER 1988), folgert JOCH (1997), *dass Kriterienvielfalt und Prognoseunsicherheit nicht vorrangig einen defizitären Erkenntnisstand dokumentieren und nicht Ausdruck unzureichender Fachkompetenz sind. Sie sind gegenstandsmanent und gehören zur Talentthematik hinzu.* „Mit diesem Kompromiss müssen wir leben und es nützt auch nichts, mit ausgeklügelten mathematischen Verfahren Zusammenhänge erschließen zu wollen, solange wesentliche Leistungsvoraussetzungen sowohl Ursache als auch Wirkung der spezifischen Eignung sind und wir nur über den Phänotyp zum Genotyp gelangen (vgl. SENF in SCHNABEL u.a.2008).

## 2. Besonderheiten des Talents im Schwimmen

Im Gegensatz zu vielen anderen Sportarten bewegt sich der Schwimmer im Wasser („Bewegungsraum Wasser“). Das Bemerkenswerte dabei ist, dass der Mensch, obwohl ontogenetisch (als „Kurze Wiederholung der Phylogenese“ nach HAECKEL) aus dem Wasser (Fruchtblase im Mutterleib) kommend, als Kleinkind wenig später ängstlich dem inzwischen fremd gewordenen Medium gegenübersteht und sich oft mit erheblichem Aufwand wieder damit anfreundet. Dieses Verhältnis prägt aber entscheidend die Entwicklung des Schwimmers und dessen Talent. Wir sprechen vom **Wassergefühl**, das als komplexe koordinative Fähigkeit in Einheit von Veranlagung als auch Erfahrung im Umgang mit dem Wasser verstanden wird. Deshalb ist Grundausbildung im Schwimmen mehr als nur das Erlernen der Schwimmarten. Mit den Worten „*Ich kann das Wasser anfassen, ich kann es wegdrücken. Das können eben nicht alle*“ (van ALMSICK) oder „*Du musst ein Teil des Wassers sein. Du musst es*

*mit Deiner Haut fühlen. Du musst einfach spüren, wie das Wasser Dir einen Durchgang öffnet.*“(POPOV) treffen prominente Schwimmer/innen das Wesen des Wassergefühls. Talentsuche im Schwimmen setzt voraus, dass die Kinder erst einmal die Bewegungswelt Wasser in vielfältiger Form, spielend und selbst gestaltend erobern. In mancher Schwimmhalle ist die Losung anzubringen „*Anfängerunterricht heißt Vielfalt und nicht Einfach*“.

Auf der Suche nach dem Talent im Schwimmen sind wir gut beraten, wenn wir uns die Topschwimmer anschauen und dabei die konditionellen und psychischen Eigenschaften ergründen, die die guten schwimmerischen Leistungen ermöglichen und mit denen sie sich von den weniger Erfolgreichen abheben. Wir bilden uns so ein **Leitbild** der Talentsuche. Dieses Leitbild wird maßgeblich dadurch geprägt, wie es dem Schwimmer gelingt, im Wasser Widerstand zu reduzieren, hydrodynamischen Auftrieb zu nutzen und hohen Antrieb zu entfalten.

Dazu bedarf es zunächst günstiger **körperbaulicher Voraussetzungen**. Die Leistung im Schwimmen wird unter anthropometrischem Aspekt begünstigt durch lange Hebel, Kraft und relativ geringe Masse (hier weniger als Gewicht, sondern als Strömungswiderstand). Die Körperhöhe spielt ebenfalls eine große Rolle. So sind die Weltrekordler 5,6% größer als das Mittel der deutschen Männer, die Weltrekordlerinnen 6,5% größer als das Mittel der deutschen Frauen. Dabei sind disziplinspezifische Unterschiede zu berücksichtigen. Die Spannlänge der Arme sollte die Körperhöhe übertreffen. So hat Phelps bei einer Körperhöhe von 193 cm eine Spannweite der Arme von 201 cm. Erinnerung sei in diesem Zusammenhang auch an „Albatros“ Michael Groß (213 zu 201cm). Ferner fallen die Topschwimmer durch besonders schmale Hüften auf. Das Verhältnis von Trochanterbreite zur Körperhöhe liegt zumeist unter 17,5% bei den Schwimmern bzw. 17% bei den Schwimmerinnen. Ein weiteres Merkmal sind die großen Füße („Flossen“). So leben Thorpe oder Phelps auf „großem Fuß“ (>50). Amerikanische Biomechaniker schreiben 75% des Antriebs bei der Delfinbewegung den Füßen zu. Phelps ist so hypermobil, dass er seine Füße „über den Punkt des Balletttänzers“ hinaus überstreckt. Ähnliche Erfahrungen hatte ich in der KLD mit Annika Mehlhorn und Thomas Rupprath. Zusammenfassend: Für Sportschwimmen sind große Kinder mit schmaler Hüfte, langen Armen, großen Füßen und keinem Übergewicht (BMI normal bis geringer) besonders körperbaulich geeignet.

Wenn wir das Leitbild des Schwimmers unter physiologischem Aspekt erweitern wollen, dann haben wir zunächst die Vielfalt der Wettkampfstruktur zu beachten, die zum Beispiel den unterschiedlichen Muskelfasertypen Bewegungsspielraum lässt. In den meisten sportmedizinischen Arbeiten wird zu wenig differenziert. So erscheint der Schwimmer im Vergleich zu anderen Sportlern mit etwa 60% ST- und 40% FT-Fasern im Mittelfeld (BADTKE 1987). Es ist anzunehmen, dass sich die Muskelfaserstruktur bei „reinen Sprintern“ und Super-Langstrecklern mehr den Extremen nähert. Ohne blutige Biopsie können wir durch die Messung der Sprungkraft (Treibhöhe) auch die Schnellkraft als Indiz für den Anteil von FT-Fasern bestimmen. Während die besten Sprinter über 60 cm hoch springen, liegen die meisten Langstreckler um 30 cm (Schwimmerinnen: 40 : 25-30 cm). Es wäre aber verfehlt, die Muskelfaserstruktur bei der Talentsuche in den ersten Ausbildungsetappen als Eignungskriterium einzubeziehen, da zu dieser Zeit die Spezialisierung noch nicht ansteht. Schon COUNSILMAN schrieb 1980: „*Ein Schwimmer wird geboren mit bestimmten Voraussetzungen für Sprintleistungen und Ausdauerleistungen. Wenn wir seine Möglichkeiten der Ausdauerarbeit voll ausschöpfen, ist es möglich, gleichzeitig seine Anlage für die Sprintleistung vollständig zu entwickeln*“.

Um das Leitbild des Topschwimmers zu präzisieren sind weitaus größere Anstrengungen der Sportwissenschaft erforderlich. Hierzu könnte zielgerichtet der große Fundus an Ergebnissen von 20 Jahren Leistungsdiagnostik im DSV genutzt werden, so man es will und gemeinsam organisiert. So zeigen zum Beispiel Testergebnisse der KLD bei Sprintern signifikante Zusammenhänge (s. Abb. 4).

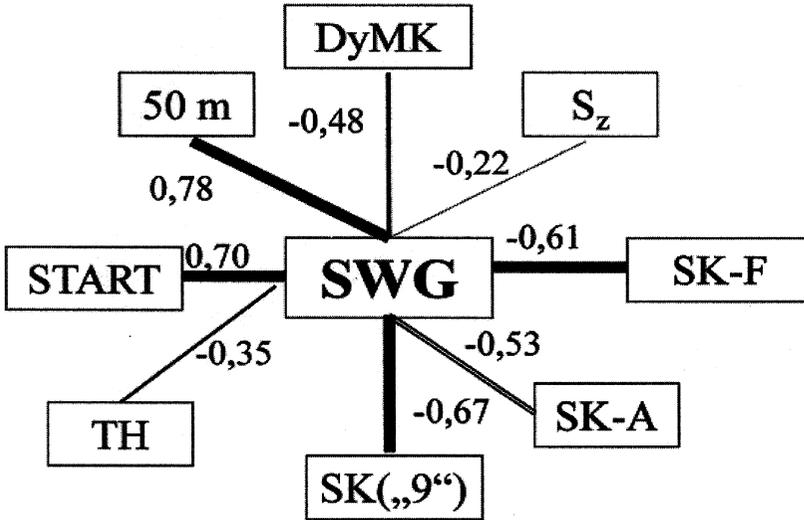


Abb. 4: Leistungsstruktur Sprinter (RUDOLPH DSV KLD)

Legende: DyMK = Arbeit Stufe „0“ Biobank, Sz=Zyklusweg 50m, TH= Treibhöhe, SK= Arbeit Stufe „9“ Biobank, SK-A= Schnellkraftausdauer (10 Züge Biobank), SK-Faktor = Verhältnis von Arbeit Stufe „9“ : „0“, SWG = Zeit am Schwimmwiderstandsgerät, Start= 15m-Startzeit

Wenn das Leitbild „steht“, dann ist im Sinne einer retrospektiven Analyse die Übertragung auf die Talentsuche zu prüfen („Expertiseansatz“). Je nach „genetischem Gehalt“ unterscheiden sich dabei die verschiedenen Fähigkeiten. JOCH ermittelte den Zusammenhang zwischen der Stabilität eines Merkmals und dessen Prognostizierbarkeit mit einem Stabilitätskoeffizienten. Dieser ist bei somatischen Merkmalen am höchsten gesichert, bei motorischen Eigenschaften mit 0,64 noch recht beachtlich, geringer - aber noch statistisch signifikant - bei den koordinativen Fähigkeiten (s. Abb. 5).

Die somatische, motorische und physiologische Eignung ist aber nur die „halbe Miete“, wenn die notwendige Initialzündung fehlt. Spezifische Persönlichkeitseigenschaften, die das Talent veranlassen, geduldig und fleißig den sportlichen Erfolg anzustreben, sind im Sinne der „Talentbewahrung“ (MARTIN u.a. 1999) unabdingbar.

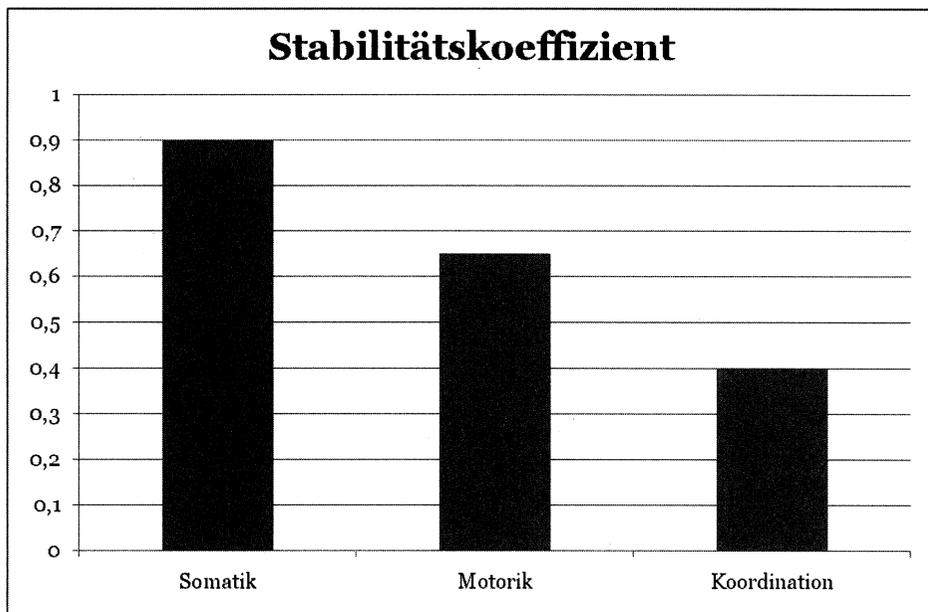


Abb. 5: Zusammenhang zwischen Stabilität eines Merkmals und dessen Prognostizierbarkeit (nach JOCH 1992)

### 3. Untersuchung zur „Leistungsauffälligkeit“ bei Teilnehmern am Jugendmehrkampf

205 Schwimmer und 178 Schwimmerinnen der Jahrgänge 88-90 (männlich) und 89-91 (weiblich) absolvierten vier Pflichtübungen und drei Schwimmstrecken<sup>1</sup> (s. Abb.6). Zudem wurden verschiedene Körpermaße erfasst und der Beginn des organisierten Trainings (ab 3 TE/Woche) erfragt. Die Tests erfolgten nach verbindlichen Vorgaben (Ausschreibung des JMK des DSV). Die anthropometrischen Messungen wurden vom Autor nach den Leitlinien von WUTSCHERK (1985) vorgenommen und nach einem im OSP Hamburg entwickelten spezifischen Programm für Schwimmen berechnet. Zusätzlich wurde die Leistungs-entwicklung im Schwimmen bis zum 18. Lebensjahr ermittelt. Mittels Korrelations-berechnungen wurden Zusammenhänge sowohl zwischen den Test- und Wettkampf-ergebnissen (Struktur des Mehrkampfes), den Körperbaumessungen als auch zwischen diesen Daten und der weiteren Entwicklung im Schwimmen geprüft. Ferner wurden Gruppen („Extremgruppen“) mit herausragender und unzureichender Leistungsentwicklung verglichen.

Das Niveau der individuellen Bestleistung der Teilnehmer am JMK streut stark und ist ein typisches Abbild des unterschiedlichen Leistungsniveaus der Vereine. Das Mittel liegt bei beiden Geschlechtern bei 14 Punkten nach der 20 Punkte-Tabelle zur altersgerechten Einschätzung der Leistung im Schwimmen („Rudolph-Tabelle“)<sup>2</sup>. Fast ein Drittel der Jungen und 27 % der Mädchen zeigen für eine altersgemäße Auswahl des DSV zu geringe Leistungen, etwa die Hälfte bringt mit 13-16 Punkten mittlere Leistungen (s Abb. 7). Durch dieses geringe

<sup>1</sup> DSV: Protokolle des Jugendmehrkampfes 2001-2003

<sup>2</sup> „Rudolph-Tabelle“ s. unter [www.schwimmen.de](http://www.schwimmen.de)

Ausgangsniveau reichen oft selbst größere Entwicklungsraten für eine gesicherte Perspektive nicht aus. Die individuellen Entwicklungsverläufe sind ebenfalls sehr unterschiedlich. Das lässt sich am Beispiel zweier Teilnehmer an den Weltmeisterschaften 2009 verdeutlichen. Während Y.L. bereits mit 13 Jahren zu den Leistungsstärksten seines Jahrgangs zählte und folglich bis zum 18. Lebensjahr „nur“ 272 Punkte zulegte, sind es bei F.W. 568 Punkte. Seine Ausgangsposition war mit Platz 52 unter den 13jährigen wesentlich schwächer. Dem entgegen unterscheiden sich die beiden Extremgruppen sowohl im Ausgangsniveau als auch in den Entwicklungsraten signifikant. 22 % der Schwimmer/ Schwimmerinnen zeigen laut Punkttabelle (ab 17 Punkte) förderungswürdige Leistungen. Die entscheidende Frage ist aber, ob diese „Leistungsauffälligkeit“ als Kriterium der Talentprognose taugt.

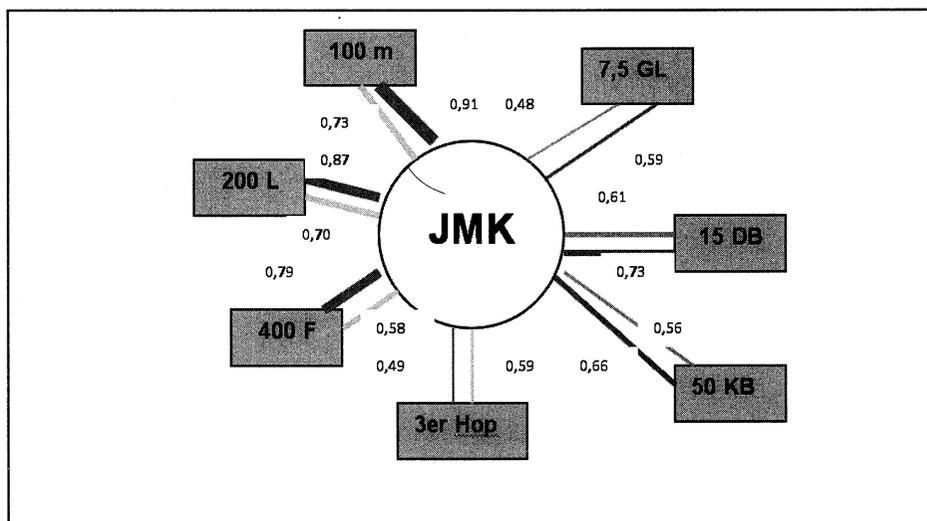


Abb. 6: Beziehungen der Teilleistungen des Jugendmehrkampfes zum Gesamtergebnis

Die final erfolgreicher Schwimmer/innen hatten bis auf den Dreierhopp bereits ein deutlich besseres Leistungsniveau in allen anderen Disziplinen des JMK. Die final erfolgloseren Gruppen erreichten im Alter von 12/13 Jahren nur 70% der Leistung der erfolgreichen Gruppen und in ihrer weiteren sportlichen Entwicklung nur 57%. Sie beendeten auch ihre sportliche Laufbahn im Mittel mit 14 Jahren und kommen somit auch nur auf 70 % der Entwicklungsrate der erfolgreichen Gruppen (s. Abb.8).

Von den 383 Schwimmern und Schwimmerinnen gelangten 6 (1,56%) in die Nationalmannschaft der Senioren. Berücksichtigt man, dass dieser Entwicklung bereits eine Auswahl der besten 12/13-Jährigen zu Grunde lag, dann erscheint das zunächst als ein sehr unbefriedigendes Ergebnis. Aber selbst unter den effektiven Förderbedingungen des DDR-Sports lag die Erfolgsquote nur bei 1,123% (REHOR, Havlicek 1971).

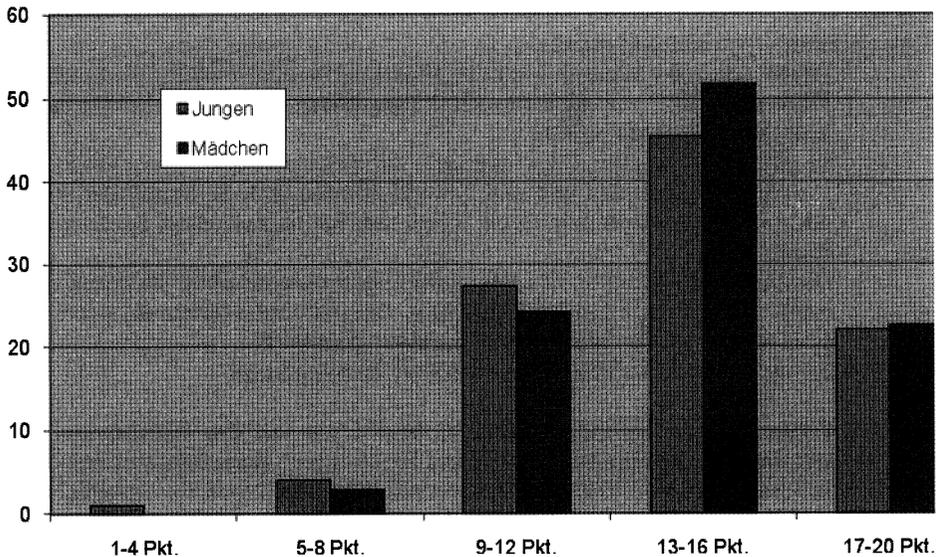


Abb. 7: Verteilung nach Niveau der individuellen Bestleistung der Teilnehmer an den JMK in % (Punkte nach „Rudolph-Tabelle“)

Die später erfolgreicherer Schwimmer/innen zeigten bereits im Alter von 12/13 Jahren ein hohes Leistungsniveau, insbesondere in den Schwimmwettbewerben. Beim Gruppenvergleich erreichen die später Erfolgreicheren (Gruppe A) 23% (weiblich) bis 36% (männlich) mehr Gesamtpunkte beim JMK als die Gruppe mit unbefriedigender Leistungsentwicklung (Gruppe B). Sie lagen bereits im Kindesalter mit ihren Bestleistungen im Schwimmen 43-47% über den damaligen Bestleistungen der Gruppe B.

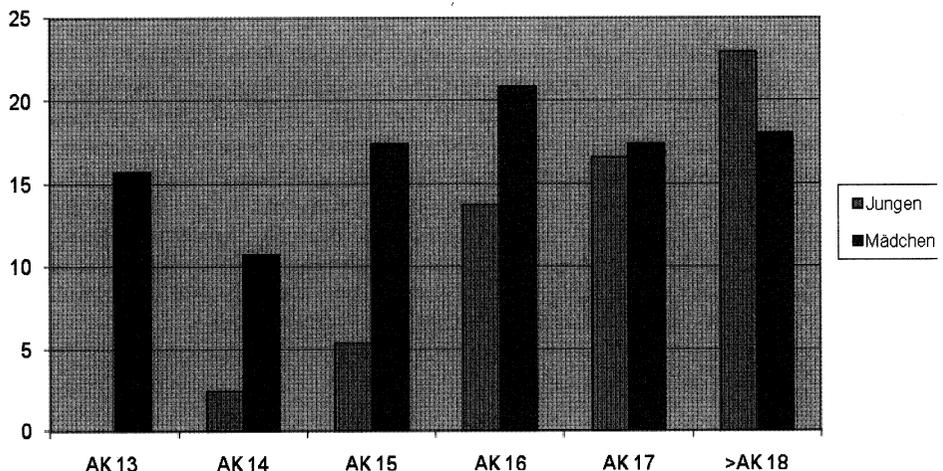


Abb. 8: Alter, in dem die leistungssportliche Karriere beendet wurde (in %).

Aus den umfangreichen Analysen zur Leistungsauffälligkeit im Kindesalter in Bezug zur finalen Leistung lässt sich zusammenfassen:

- Talente sind in der Mehrheit bereits im Kindesalter leistungsauffällig, aber nicht im Verhältnis 1 zu 1, d.h. die besten 12-13Jährigen sind nicht automatisch die besten Erwachsenen („Nichtlinearität“).
- Es gibt immer wieder „Quereinsteiger“, d.h. Schwimmer/innen, die als Kinder „unbekannt“ waren und erst zum Erwachsenenalter zum Verbandskader aufgeschlossen sind. Aber **keiner** dieser Schwimmer hat internationales Spitzenniveau erreicht.
- Die „Ausbeute“ ist mit 0,05% sehr gering. Unter ökonomischen Gesichtspunkten müsste unser System Insolvenz anmelden. Das trifft insbesondere zu, wenn man den Sport nur aus der Sicht der „Erbsenzähler“ betrachtet.
- Talente wachsen wie Wein heran, nicht jeder Jahrgang ist gut.

Zwischen der bis zum 18. Lebensjahr erreichten Bestleistung und den Testleistungen mit 12/13-Jahren beim JMK bestehen hoch signifikante Beziehungen<sup>1</sup>. Bemerkenswert ist hierbei die starke Bindung zu 400m Freistil als Ausdauerleistung, 200m Lagen als Vielseitigkeitsleistung und 100m in der „Haupt“-schwimmart<sup>2</sup>. Die Beziehung zum Delfinkick und zur 50m Beinarbeit ist bei den Jungen ausgeprägter. In beiden Disziplinen bringt aber die Gruppe A um 38% höhere Leistungen als die Gruppe B. Bei beiden Geschlechtern ist die Korrelation zum Gleiten gerade noch signifikant, zum Sprung nur bei den Mädchen (s. Abb. 9). Der Vergleich der beiden Leistungsgruppen erhärtet diese Aussagen. So setzten sich letztlich in der Spitze Schwimmer/innen durch, die nachweislich vielseitig ausgebildet und nicht frühzeitig spezialisiert wurden.

### Grenzen der Talentprognostik und das „Auge des Trainers“

Der wiederholt nachgewiesene Zusammenhang zwischen biologischer, körperbaulicher und sportlicher Entwicklung lässt sich bei dieser Population nur schwerlich oder gar nicht bestätigen. Auch BRECHTEL u.a. (2002) mussten bei einer ähnlichen retrospektiven Betrachtung feststellen, dass sich die erfolgreichen Schwimmer nicht von den weniger erfolgreichen unterscheiden. Da helfen auch weitere mathematische Verfahren, wie sie HOHMANN (2009) empfiehlt, nur begrenzt. Letztlich werden nur noch Zahlen vergewaltigt, um Zusammenhänge aufzuspüren, die mehr den Vorstellungen des Untersuchers als der Realität entsprechen. Gesicherte Prognosen hängen von konstanten Einflussgrößen ab. Aber gerade das Kindes- und Jugendalter ist ständigen Veränderungen sowohl in der individuellen Entwicklung als auch im Umfeld unterworfen. Selbst solche Erneuerungen im Schwimmen wie die Einführung des Delfinkicks in den Übergängen von Start und Wende oder die Hightechanzüge stellen vollkommen neue Anforderungen an die Talentauswahl. Jahrzehnte spielten Hebel und damit die Körperhöhe eine maßgebliche Rolle im Schwimmen. Beim Weltcup 2009 in Berlin stellte die Japanerin Shiho Sakai einen phantastischen Kurzbahn-Weltrekord auf.

<sup>1</sup> Durch die permanent veränderten Leistungs- und Umweltfaktoren sind die Zusammenhänge mit statistischen Verfahren nur eingeschränkt nachweisbar. Nur selten werden 25-35% der Varianz aufgeklärt (DOLLASE 1985; MONTADA 1995, angegeben bei MARTIN 1999)

<sup>2</sup> Da im ABT noch nicht spezialisiert wird, wird auch noch nicht zwischen Haupt- und Nebenschwimmart unterschieden. Gemeint ist hier die Schwimmart mit dem höchsten Leistungsniveau der JMK-Teilnehmer

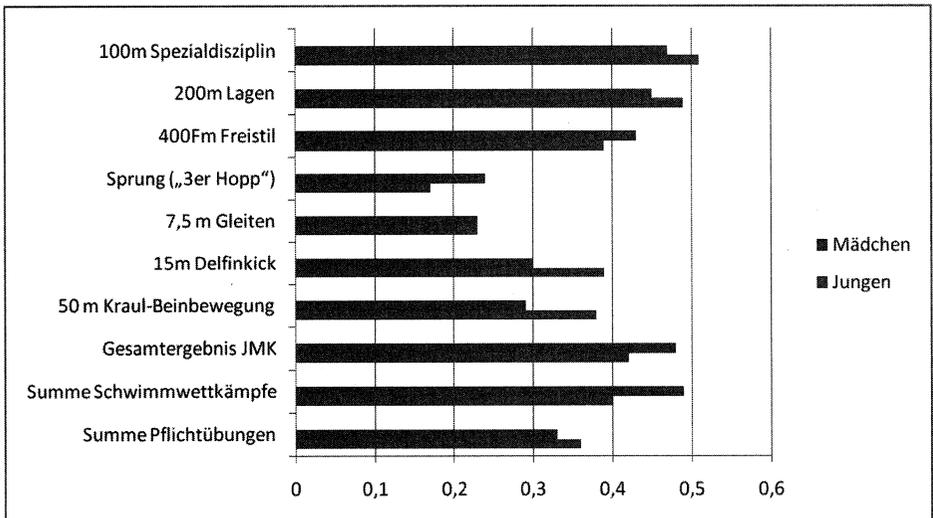


Abb. 9: Beziehung zwischen finaler Bestleistung und Teilleistungen mit 12/13 Jahren beim JMK (Mädchen n=178; Jungen n=205, Sicherheitsgrenze 0,1% bei  $r = 0,21/0,23$ )

Von den 100m war sie 60m (4 x 15m) unter Wasser, also schwamm sie eigentlich nur 40% der Strecke Rücken, den Rest tauchte sie. Ihren Weltrekord verdankt sie einem exzellenten Delfinkick. Dazu braucht man keine langen Hebel. Shiho Sakai ist 1,51m groß! Körpermasse, bislang wegen der ungünstigen Widerstandsbedingungen eher ein Hindernis, wurde durch die neuen Hightechanzüge stromlinienförmig verschnürt. Die Aktiven konnten sich „ein Stück Talent“ überziehen. Die Wunderanzüge stürzten mit über 120 Weltrekorden in einem Jahr den Schwimmsport in eine „Glaubwürdigkeitskrise“ (NOZ vom 17.11.09). Ab 1.01.2010 verbietet die FINA diese Anzüge. Dann muss wieder Schweiß die Chemie ersetzen.

Unter Punkt 2 wurde die Körperhöhe (KH) als Schlüsselgröße hervorgehoben, da sie maßgeblich die Länge der Extremitäten einschließlich Hände und Füße und damit die Abdruckflächen des Schwimmers beeinflusst. Auch beim JMK beeinflusst die Körperhöhe viele Leistungen, besonders bei den Jungen. Das trifft vor allem für die Gleitübung und die 100m-Strecke zu, während die 50m Kraul-Beine nicht signifikant mit der Körperhöhe korrelieren. Ein gesicherter Zusammenhang besteht auch zwischen der Körperhöhe und der Entwicklungsrate im Schwimmen bis zum 18. Lebensjahr, aber nicht zu der bis zu diesem Zeitpunkt erreichten Bestleistung. Auch die Differenzen in der KH zwischen den Schwimmern mit erfolgreicher und nicht erfolgreicher Entwicklung deuten sich zwar tendenziell an, sind aber nicht signifikant. Eine Ursache dieses zunächst unbefriedigend erscheinenden Ergebnisses liegt, wie oft bei Leistungssportgruppen, in der homogenen Population. Denn es ist ersichtlich, dass die Mehrkämpfer bereits in dem Sinne eine Auswahl darstellen. So sind sie doch beträchtlich größer als gleichaltrige deutsche Kinder (s. Abb. 10).

Im Ergebnis der Untersuchung ist mit JOCH (1997) zu folgern, dass „Kriterienvielfalt und Prognoseunsicherheit nicht vorrangig einen defizitären Erkenntnisstand dokumentieren und nicht Ausdruck unzureichender Fachkompetenz sind. Sie sind gegenstandsmanent und gehören zur Talentthematik hinzu“. Dabei gibt es eine weitere Besonderheit im Schwimmen.

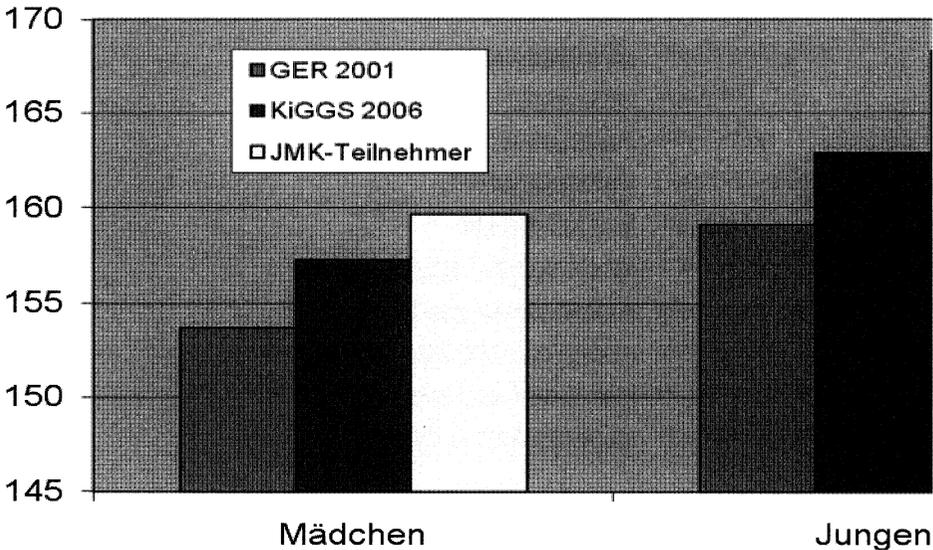


Abb. 10: Mittelwerte der KH der JMK-Teilnehmer und gleichaltriger Schüler (Ergebnisse der bundesweit repräsentativen Messungen von 2001<sup>1</sup> und KIGGS-Studie 2007<sup>2</sup>)

Während eine grobe Eignung für Lauf, Sprung, Ringen, Ball spielen usw. bereits beim Kind „auf der Straße“ erkannt werden kann, steht das Kind im Wasser einer vollkommen neuen Welt gegenüber. Es muss erst eine Hemmschwelle überwinden und lernen, sich in einem anderen Medium zu bewegen. Die Begabung, Widerstand zu reduzieren, Kraft ökonomisch einzusetzen und so Wasser effektiv vortriebswirksam zu nutzen, ist ein wesentliches Merkmal der Eignung für Sportschwimmen. Es ist ein Gefühl und kaum zu messen, aber ob Spitz oder Phelps, Matthes oder Groß, van Almsick oder Popov, Steffen oder Biedermann, eines hatten/haben sie gemeinsam: dieses exzellente Wassergefühl. Und das erschließt sich nur dem Auge des erfahrenen Trainers.

## Literatur

Bisp (2009): Talentdiagnostik und Talentprognose. Material des Symposiums vom 4./5.03.09 in Bonn

Brechtel; Zinner; Kautz; Woll; Patotschka (2002): Talenterfassung im Schwimmen: Auswertung einer spezifischen Testbatterie mittels Fuzzy Logic und Vergleich mit der tatsächlichen Leistungsentwicklung. In: Hohmann u.a.: Talent im Sport. Hofmann Schorndorf, 200-207

Carl, D. (2009). Talent identification (Talentsichtung). *Swimm. World Mag.*, 50 (5), 36-37

Fröhner; Wagner (2002): Körperbau und Sport unter Beachtung des Körpergewichts. *Leistungssport* 1/2002. 33-40

<sup>1</sup> KROMEYER-HAUSCHILD u.a. 2001

<sup>2</sup> STOLZENBERG u.a. 2007

Güllich/Emrich/Prohl: Zeit verlieren um (Zeit) zu gewinnen. In: Prohl/Lange: Pädagogik des Leistungssports. Hofmann 2004. 157-179

Hohmann, Wick, Carl (Hrsg.) (2002): Talent im Sport. Hofmann Schorndorf

Hohmann, A. (2009): Entwicklung sportlicher Talente an sportbetonten Schulen. Imhof Verlag, Petersberg

Joch, W. (1992): Das sportliche Talent. Meyer & Meyer, Aachen (4. Aufl. 2001)

Joch/Hasenberg (1999): Das biologische Alter. *Leistungssport*, 29,5-12

Kupper, K.(1984): Zum Wesen der Eignung. Theorie und Praxis des Leistungssports. 5/1984, Leipzig 3-16

Kupper, K.(1993): Theorie und Methodik der Talenterkennung im Sport. In Senf, G.: Talenterkennung und -förderung im Sport (Sport und Wissenschaft. Beihefte zu den Leipziger Sportwissenschaftlichen Beiträgen), S. 2-24. Sankt Augustin: Academia.

Kupper/Jüling (1968): Die Leistungsentwicklung und die Veränderung einiger Körperbaumerkmale sowie Bewegungseigenschaften erfolgreicher Schwimmer des Jahrganges 1950. Theorie und Praxis des Leistungssports 6 (6), 21-32

Lames, M.; Augste, Claudia (2009): Der relative Alterseffekt – Hausaufgaben für die Verbände. Vortrag zum Symposium „Talentdiagnostik“ am 4.03.09 in Bonn

Martin; Nicolaus; Ostrowski; Rost: Handbuch Kinder- und Jugendtraining. Schorndorf 1999  
Müller, A. (2009): Gendiagnostik zur Talentsuche? Ethische Anmerkungen. Vortrag zum BISp-Symposium, Bonn 5.03.09

Neuloh, J.(2009): Talent und der 31. Dezember. Hausarbeit im Rahmen der A-Lizenz-Ausbildung im DSV.

Nicolaus; Pfeiffer (1998): Problemdiskussion zu Verfahren der biologischen Alterseinschätzung im Kindes- und Jugendalter. In: Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft. Leipzig 5(2), 28-46

Panthen/Grossmann (2009): Talentdiagnostik im Schwimmen. Unveröffentlichter p.p.-Vortrag der Uni Bayreuth

Rehor, Havlicek (1971): Methodische Bemerkungen zur Erforschung des Sporttalents. *Leistungssport* 1/1971. 119-124

Rudolph, K.(1996): Nutzen und Probleme anthropometrischer Messungen im Leistungssport am Beispiel der Junioreneuropameisterschaft-Kader des DSV. *Leistungssport* (26)6. 35-40

Rudolph, K.(2004): Körperbau und Sportschwimmen. *Leistungssport* 34(4). 31-34

Rudolph (Hrsg.): Lexikon des Schwimmtrainings. Präzi Druck Hamburg 2008

Rudolph (2009): Die Entwicklung des Weltschwimmsports und der deutschen Schwimmerinnen und Schwimmer unter besonderer Berücksichtigung der Olympischen Spiele von 2008. *Leistungssport* 1/2009. 25-34

Schnabel; Harre; Krug (Hrsg.): Trainingslehre – Trainingswissenschaft. Meyer&Meyer. Aachen 2008

Schore u.a. (2009): Der relative Alterseffekt als Chance? Wenn relativ jüngere Athleten einen Vorteil haben. Vortrag zum Symposium „Talentdiagnostik“ am 4.03.08 in Bonn

Stolzenberg, Kahl, Bergmann (2007): Körpermaße bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*. Springer 5/6-2007. 659-669

Thienes, G. (2009):. Methodische Aspekte einer Abschätzung des biologischen Alters im Rahmen trainingspraktischer Leistungsdiagnostik. In: Neumann, G. (Hrsg.): Talentdiagnose und Talentprognose im Nachwuchsleistungssport. BISp/Strauß

Wutscherk, H. (1985): Die Anthropometrie in der Praxis des Kreissportarztes. DHfK Leipzig

Wutscherk (1990). Grundlagen der Sportmedizin: Sportanthropologie. Lehrheft 6 zum Lehrgebiet Sportmedizin. DHfK, Leipzig

Der Autor:

Dr. Klaus Rudolph

Lehrreferent Schwimmen im DSV

krudolph@mediadolphin.de

Corinna Derau

## **OWL-IX**

**Das Kinder- Förder- und Sichtungskonzept zur verbesserten Grundlagenausbildung im Schwimmverband Ostwestfalen-Lippe  
(Bezirk im Schwimmverband Nordrhein-Westfalen)**

### **Inhalt**

#### **1. Einführung**

Kindgerechte Sichtsungsmaßnahme im Grundlagenbereich

#### **2. Voraussetzungen**

Leistungsstruktur

#### **3. Zielsetzung und Konzept**

Sportartgerichtete Förderung

Motorische Fähigkeiten

Koordinative Förderung in der Grundausbildung

#### **4. Zielsetzung im Einzelnen im Hinblick auf die Aktiven**

Schwimmspezifische Fertigkeiten

Integration des OWL-IX Konzeptes in den Trainingsbetrieb

#### **5. Konzept**

Kindgerechte Sichtsungsmaßnahme

Durchführung

Bereiche

Rahmenbedingungen

Qualifikation

OWL-IX Bewerterteam

Messbare Kriterien

#### **6. Erfahrungen**

Qualifikation der Trainer

Motivationspsychologische Sicht

Kurze Durchführungszeiten

Resonanz der Vereine im Bezirk

#### **7. Veranstaltungen – Vorrunden**

#### **8. Veranstaltungen – Endrunde**

Leistungsentwicklung der Aktiven Vor- und Endrunde 2009

Vorbereitung auf JMK und IAT Test

#### **9. Schwerpunkte des OWL-IX**

OWL-IX Ausschreibung – Bereichsübersicht

Start  
 Unterwasserbewegung  
 Koordination  
 Wendenausführung  
 Ausdauer

## **10. Punkte- und Auswertungssystem**

## **11. Jahresstatistik 2005 - 2009**

## **Literaturverzeichnis**

### **1. Einführung**

**OWL-IX**, das Kinder- Förder- und Sichtungskonzept zur verbesserten Grundlagenausbildung wurde bereits im Kalenderjahr 2004 erstmals in einer Testphase mit den Vereinen auf Bezirksebene erprobt. Unser neu entwickeltes Konzept wurde weiter überarbeitet, um einen wichtigen Schritt in Richtung verbesserter Grundlagenausbildung zu gehen und damit die Nachwuchsförderung in den Vereinen zu intensivieren.

Bis zur erstmaligen Einführung des Konzeptes im Jahr 2005 gab es im Schwimmverband Ostwestfalen-Lippe lediglich die sog. kindgerechten Wettkämpfe, bei denen die Aktiven verkürzte Strecken in den vier Schwimmlagen, lustige Staffeln,... schwammen.

Es traten Überlegung auf, entsprechende Trainerfortbildungen für den Grundlagenbereich in unserem Schwimmverband anzubieten. Diese waren jedoch kein Garant für die spätere tatsächliche Umsetzung und Vertiefung der Grundlagenausbildung im Trainingsbetrieb.

Daher haben wir uns in einer Arbeitsgruppe von Kader- und Nachwuchstrainern für die Einführung des OWL-IX Konzeptes als kindgerechte Sichtsungsmaßnahme entschieden. Der Begriff: „**OWL-IX**“ wird abgeleitet von unserem Schwimmverband: **Ost- Westfalen- Lippe** und steht für **Obenauf - Wasserfest - Leistungsstark - -- Impulsiv - und fix**. Der OWL-IX ist im Bezirk ein Angebot für unseren Schwimm - Nachwuchs der 6- 9 Jährigen, der auf eine zielgerichtete schwimmerische Grundausbildung abstellt und die Motivation der Kleinsten erhöhen soll, ein kontinuierliches Training vor allem im Technikbereich zu absolvieren, als eine der wichtigsten Grundlagen für später erfolgreiche Schwimmer.

Was erwarten wir von den so genannten erfolgreichen Schwimmern? Welche Voraussetzungen sollten diese mitbringen?

### **2. Voraussetzungen**

Ein erfolgreicher Schwimmer sollte über folgende psychologischen, physiologischen und motorische Fähigkeiten verfügen: Disziplin, Umsetzungsfähigkeit, Beweglichkeit, Sprungkraft, gute Wasserlage, Gleitfähigkeit, koordinative und konditionelle Grundfähigkeiten, Erlernung / Beherrschung aller Schwimmtechniken und Ausdauer (vgl. Abb. 1 und 2).

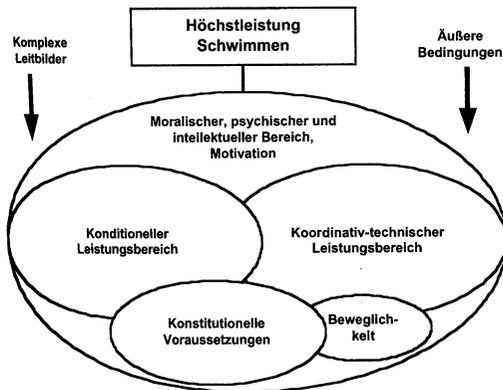


Abb. 1: Leistungsstrukturmodell nach SCHRAMM (1983)



Abb. 2: Leistungsstrukturmodell nach GROSSER (1991)

### 3. Zielsetzung und Konzept

Ziel des OWL-IX Konzeptes ist die Kind- und sportartgerichtete Förderung im Bereich der Grundlagenausbildung. Die sportmotorische - Grundausbildung und das schwimmerische Grundlagen-training zur Erlernung aller vier Schwimmararten und Festigung durch häufiges und korrektes Üben zu vertiefen und zu festigen (DEMETER 1981).

„Je jünger das Alter, umso integrierter äußert sich eine motorische Begabung“ (FILIPPOWITSCH / TUREWSKIJ 1977, 506) Diese Erkenntnis ist das Ergebnis einer Untersuchung an als talentiert ausgesuchten Kindern und Jugendlichen aus verschiedenen Sportarten, unter anderem im Schwimmen. Die allgemeine motorische Begabung eines Kindes lässt sich schon bereits vor dem 12. Lebensjahr feststellen. Der Aktive schneidet in den meisten Grundsportarten bzw. Hauptbewegungsformen gut ab. Die tatsächliche Veranlagung für eine Sportart, für eine Schwimmtechnik oder gar für eine spezielle Schwimmstrecke lässt sich mit Hilfe zuverlässiger wissenschaftlicher Verfahren nicht vorhersagen. Im Gegenteil,

eine Untersuchung fand heraus, dass die schwimmerische Leistungsfähigkeit zu 62 % durch die körperliche Entwicklung bedingt ist. Körpergewicht und Körpergröße der Schwimmer lagen über dem Durchschnitt untrainierter Altersgenossen (KOMADELL 1975). Die Tatsache der Akzeleration (beschleunigtes Wachstum) in Verbindung mit regelmäßigem Training beeinflusste die Schwimmleistungen weitaus mehr als das vermeintlich große Talent.

Daher ist eine Vielfalt unterschiedlicher schwimmerischer Bewegungsabläufe unverzichtbar, gerade auch im Hinblick auf die sich ändernden Maßverhältnisse des Körpers während der einzelnen Wachstumsphasen. Hierzu wurden zahlreiche kindgerechte Übungen für ein vielseitiges technikorientiertes Training in den Vereinen im **OWL-IX** integriert.

Durch den **OWL-IX** wird eine Basis für komplexe Leistungsvoraussetzungen und damit vielseitige Eignungen für spätere spezifische Spitzen- und Höchstleistungen geschaffen.

Dabei sollte immer vor Augen geführt werden, dass das Techniktraining in den ersten Trainingsjahren 60 – 70% der Trainingszeit zur Erlernung und Übung der vielfältigen schwimmtechnischen Bewegungsabläufe umfassen sollte (THIESS / GROPLER 1978).

Nach Auffassung jüngerer motorischer Lerntheorien, maßgeblich der Schema-Lerntheorie (SCHMIDT 1975, PEW 1974, KERR 1977), hängt die Qualität der Neuanpassung einmal gelernter Bewegungsabläufe an veränderte äußere und innere Bedingungen maßgeblich davon ab, wie viele unterschiedliche Bewegungsmuster (Bewegungsschemata) überhaupt gelernt sind und wie oft sie in abgewandelten Ausführungen (Varianten) eingesetzt wurden. Die Notwendigkeit der möglichst breiten und flexiblen motorischen Ausbildung ergibt sich außerdem aus den Erfahrungen, dass das gesamte Schwimmtraining in verhältnismäßig gleichförmiger und anregungsarmen (gleichbleibenden) Situationen (Umgebungsbedingungen) abläuft. Das Angebot an Bewegungsmustern, Varianten,... ist gegenüber fast allen Landsporarten eingeschränkt.

Gerade deshalb zielt der **OWL-IX** auf das Training von Aktiven im Alter von 6 -9 Jahren. Durch eine größtmögliche Abwechslung in den Bewegungsabläufen und Organisationsformen sollen Monotonie, Langeweile und innerlich Abkehr vom Schwimmen vermieden werden. Der motorisch durchschnittlich begabte Schwimmer findet z. B. nach mehrjährigem planmäßigen Training überdurchschnittliche Erfolgchancen im Lagenschwimmen, wenn er auf die Grundlage einer vielseitigen schwimmtechnischen Ausbildung zurückgreifen kann. Dazu gehört nicht nur die Beherrschung aller vier Schwimmarten, sondern die Fähigkeit, von einem Bewegungsablauf zum anderen umzuschalten.

Betrachtet man das **OWL-IX** Konzept auf unserer Bezirksebene, so soll dieses weiterhin zur Sicherung der konditionellen und koordinativen Vorbereitung auf spätere Schwimmleistungen und der Entwicklung der schwimmtechnischen Fertigkeiten dienen. Hierbei entsteht ein fließender Übergang zum Jugendmehrkampf. Es dient ebenso zur Heranführung an unsere Bezirksmeisterschaften und zur Zuführung und Sichtung zum Bezirkskader.

Aktuell haben sich von 23 Kadermitgliedern 11 (47,82%) über mehrere Jahre am **OWL-IX** erfolgreich beteiligt.

#### **4. Zielsetzung im Einzelnen im Hinblick auf die Aktiven**

Durch die Integration der **OWL-IX** Übungen in das Trainingskonzept soll die Erarbeitung an Kenntnissen von Fähig- und Fertigkeiten, Einstellungen, Verhaltensweisen und bewusster Mitarbeit im Training bzw. Wettkampf erreicht werden. Der Aktive soll Freude am und im

Wasser und dem Kennenlernen des eigenen Körpers im Wasser erfahren. Hierdurch wird weiterhin die Erlernung von koordinativen und konditionellen Fähigkeiten gefördert und gleichzeitig für eine große Bewegungs-vielfalt im Wasser gesorgt.

Auch die sportartspezifischen Aspekte: Rhythmisierungs-, Kopplungs-, Differenzierungs-, Umstellungs-, Reaktions-, Orientierungs- und Gleichgewichtsfähigkeit haben einen hohen Stellenwert im **OWL-IX** Konzept. „Es ist nie zu früh, mit der Entwicklung der koordinativen Fähigkeiten zu beginnen“ (GUNTHER FRANK 2008).

*Tab. 1: Einfluss der schwimmspezifischen Fertigkeiten und Entwicklungstendenzen im langfristigen Leistungsaufbau nach BROSE 1990*

	<b>Wende</b>	<b>Start</b>	<b>Schwimmen</b>
Rhythmisierungsfähigkeit	X	-	X - XXX
Kopplungsfähigkeit	XX	XX	XXX - X
Differenzierungsfähigkeit	XX	X	X - XXX
Umstellungsfähigkeit	X	-	XX
Reaktionsfähigkeit	X	XXX	-
Orientierungsfähigkeit	XXX	XX	X
Gleichgewichtsfähigkeit	-	X	-

-           kein Einfluss  
 X           geringer Einfluss  
 XX          mittlerer Einfluss  
 XXX        großer Einfluss

Ebenfalls liegt eine hohe Gewichtung auf Beweglichkeit, Sprungkraft und Schnelligkeit bei den Aktiven. Sowohl die technischen Fertigkeiten in den Schwimmarten, Starts, Wenden, Abstoß, Delfinbewegung, Beinbewegung und des Zielanschlags, als auch die Ausdauer als Grundlage der Belastungsverträglichkeit, stehen im Vordergrund.

**Unser Kernziel liegt in der Integration der OWL-IX Übungen in das jeweilige Trainingskonzept der Vereine für ein differenzielles Training durch differenzierte Übungen.**

## **5. Konzept**

**OWL-IX**, die kindgerechte Sichtungsmäßnahme im Schwimmverband Ostwestfalen-Lippe.

Der **OWL-IX** wird grundsätzlich einmal im Kalenderjahr in einer oder mehreren Vorrunde/n und einer Endrunde geschwommen. Die Vorrunden finden Anfang März innerhalb der Trainingszeiten der Vereine statt. Aufgrund der Meldzahlen werden mehrere Vorrunden durchgeführt. Hierzu treffen sich maximal 3- 5 Vereine pro Hallenbad, um eine Durchführung der Sichtungsmäßnahme im Zeitfenster bis 18.00 Uhr zu ermöglichen (MANFRED DÖRRBECKER 2009). Um für alle Aktiven gleiche Bedingungen zu schaffen, finden die Vorrunden innerhalb von 2 Tagen, maximal innerhalb einer Woche statt. In den Vorrunden qualifizieren sich die Aktiven für die Endrunde am 03.Oktober eines jeden Jahres. Die Übungen und Auswertungen bleiben von den Vorrunden zur Endrunde gleich. Seit 2005 wurden die Übungen bereits mehrfach überarbeitet, um den Aktiven und Trainern verschiedenartige Übungsformen darzustellen und in ihr Trainingsprogramm zu integrieren. Die Durchführungszeit beträgt ca. 1 ½ - 2 ½ Std. (Vor- Endrunde).

Die Aktiven erhalten sofort, nach Abschluss der Tests, bei den Ehrungen Teilnehmer- bzw. Siegerurkunden und Sachprämien.

Das **OWL-IX** Konzept für alle Schwimmer des Bezirksverbandes im Alter von 6 – 9 Jahren.

Teilnehmen können maximal 3 Aktive pro Jahrgang bzw. Wertungsklasse aus jedem Verein. Durch diese „Beschränkung“ ist eine Durchführung der Vorrunden innerhalb der zur Verfügung stehenden Trainingseinheiten von meist ca. 1 ½ Std. möglich.

Das Konzept beinhaltet 5 Bereiche, in denen jeder Aktive 6 Übungen absolvieren muss.

Die 5 Bereiche gliedern sich wie folgt:

- 1 – Start,
- 2 - Unterwasserbewegung,
- 3 – Koordination,
- 4 – Wendenausführung,
- 5 – Ausdauer,

wobei im Bereich 3 – Koordination 2 Übungen zu absolvieren sind, da hier der Hauptschwerpunkt des Konzeptes liegt.

Die Wertung erfolgt geschlechtsunabhängig, da eine Differenzierung innerhalb der Jahrgänge bzw. Wertungsklasse zu keinen anderen Ergebnissen in der Gesamtwertung führt. Ebenfalls wurde auf die Einbeziehung von Körpermaßen (Körpergröße, Körpergewicht, Armlänge und die Ermittlung des Brocca-Index (Körpergröße – 100 – Körpergewicht)) verzichtet, wie es z. B. ACHIM JEDAMSKY Bundestrainer im DSV in seinem Konzept zum „Kindgerechten Training- kindgerechte Wettkämpfe“ überprüft hat.

Die 12 punktbesten Aktiven pro Jahrgang bzw. Wertungsklasse aller Vorrunden qualifizieren sich für die Endrunde und ermitteln in der Endrunde den **OWL-IX** Sieger in jedem Jahrgang bzw. Wertungsklasse. Es können sich insgesamt 12 Aktive pro Jahrgang bzw. Wertungsklasse qualifizieren (hieraus ergeben sich regulär 3 Läufe à 4 Schwimmer), um eine Durchführungszeit von insgesamt 2 ½ Std. in der Endrunde nicht zu überschreiten (So auch die Empfehlung von MANFRED DÖRRBECKER 2009).

Weiterhin wird pro teilnehmenden Verein 1 Bewerter eingeladen, zur Beurteilung und Bewertung der jeweiligen Übungen. Bei weiterem Interesse können zur Heranführung weitere Trainer aus den Vereinen zu den jeweiligen Vorrunden mitgebracht werden. Bei den Bewertern handelt es sich grundsätzlich nicht um Kampfrichter, da es sich hierbei um keine Wettkampfveranstaltung im Sinne der WB, sondern um eine kindgerechte Sichtsungsmaßnahme handelt! Daher fällt für die Aktiven keine Registrierungs- bzw. Lizenzgebühr an.

Da es sich bei dem **OWL-IX** um eine umfangreiche Sichtsungsmaßnahme handelt, wurde zu den Bewertern aus den Vereinen im Kalenderjahr 2007 ein **OWL-IX** BewerterTeam eingeführt um eine einheitliche und objektive Beurteilung der Aktiven zu gewährleisten. Dieses BewerterTeam besteht seitdem aus unserer Bezirksfachwartin für Breiten-, Freizeit- und Gesundheitssport, unserer Bezirksfachwartin Schwimmen, der Sachbearbeiterin Aufbaumannschaften und 5 weiteren Bewertern.

Das **OWL-IX** BewerterTeam übernimmt dabei folgende Funktionen:

- Vorbereitung der Veranstaltungen,
- sowie deren Durchführung,
- die Auswertung der Ergebnisse und
- die Erstellung der Protokolle.

Bei den einzelnen Veranstaltungen führt das BewerterTeam zum größten Teil die Beurteilung der jeweiligen Übungen anhand von folgenden messbaren Kriterien durch:

- Beurteilung der Bewegungsausführung (richtig / falsch lt. Definition in der Ausschreibung), -
- Messung der Weite in Metern (an welcher Stelle durchbricht der Kopf die Wasseroberfläche)
- und bei einzelnen Übungen auch die erreichte Zeit (2:34,56 min).

## **6. Erfahrungen**

Der **OWL-IX** beinhaltet umfangreiche Übungen, so dass sich, aufgrund der komplexen Ausschreibung einige Nachwuchstrainer, die im Jugendbereich oftmals ohne Lizenz oder anderweitige Qualifikationen arbeiten, zunächst umfangreich mit dem Konzept auseinandersetzen müssen.

Erfahrungsberichte zeigen deutlich, dass auch diese Trainer langfristig, nach einer trainingsintensiven Erarbeitung der Übungen, erfolgreicher den Nachwuchs in den Vereinen aufgrund des **OWL-IX** trainieren können. Sie berichten, dass ihnen ihre Trainertätigkeit viel mehr Spaß macht und größere Erfolge bringt, als mit ihrem bisherigen Trainingskonzept. Das wirkt sich aus motivationspsychologischer Sicht positiv auf die Aktiven aus, denn sie erleben Vielseitigkeit statt Eintönigkeit im Training und genießen dabei eine breitere Ausbildung statt Spezialisierung in Form eines spielerischen statt übungsbetonten Aufbaus (GUNTHER FRANK 2008).

„Zu frühe Leistungsmaximierung fördert soziale Isolation.“ (FUCHS 1989)

Die Aktiven finden die **OWL-IX** Vor- und Endrunde im Vergleich zu regulären Wettkämpfen sehr angenehm, da sie keine langen Wartezeiten haben ( 6 Übungen in 5 Bereichen innerhalb von 1 ½ - 2 ½ Std.) und ihnen vor allem die Übungen sehr viel Spaß machen und im Anschluss immer „tolle“ Ehrungen bzw. Siegerehrungen stattfinden.

Trotz allem darf nicht vergessen werden, dass die Arbeit mit den Kindern immer schwieriger wird. So erfolgt die Umsetzung der einzelnen Übungen in einigen Vereinen bislang noch in separaten Trainingseinheiten, anstatt sie in die regulären Trainingseinheiten zu integrieren. Auch hier sind immer weitere Erfolge im Laufe der Jahre in den einzelnen Vereinen unseres Bezirkes zu verzeichnen. Zum besseren Verständnis für Trainer und Aktive wurden die einzelnen Übungen inzwischen in Form von Videosequenzen ins Internet eingestellt.

Schaut man sich die einzelnen Übungen an, wird man feststellen, dass das **OWL-IX** Konzept keinerlei athletischen Übungen (z. B. Dreierhop  $\Rightarrow$  Jugendmehrkampf) beinhaltet. Dies ist darauf zurückzuführen, dass es zum einen zeitlich nicht umsetzbar ist und die Bäder in deren naher Umgebung im Schwimmverband Ostwestfalen-Lippe meist keine Möglichkeit der Durchführung bieten.

Werfen wir nun einen kurzen Blick auf die Durchführung der Veranstaltungen. Hier ist zu erwähnen, dass die Beginn- und Durchführungszeiten durch immer mehr Ganztagschulen zu einem Problem werden, welches z. Zt. mit den Vorgaben für kindgerechte Maßnahmen (MANFRED DÖRRBECKER) noch zu handhaben ist, bei zukünftigen Planungen aber sicherlich nicht außer Betracht gelassen werden darf.

Insgesamt können wir inzwischen auf eine erfolgreiche Durchführung dieser Sichtungsmäßnahme seit 2005 im Schwimmverband Ostwestfalen-Lippe zurückblicken. Von unseren 68

Vereinen im Bezirk, von denen 40 aktiv an Schwimmwettkämpfen teilnehmen bzw. leistungsorientierten Breitensport verfolgen, nehmen inzwischen 22 (55 %) am **OWL-IX** teil.

### 7. Veranstaltungen – Vorrunden

Im speziellen ist bei den Vorrunden zu erwähnen, dass es bei diesen Veranstaltungen lediglich Teilnehmerurkunden für alle Aktiven (ohne Platzierung und Punkte) gibt, da vor allem die Platzierung an dem jeweiligen Abend in dem entsprechenden Hallenbad noch nicht feststeht.

Im Anschluss an alle Vorrunden wird ein Gesamtprotokoll aus allen Hallenbädern unter Angabe von Punkten in den jeweiligen Bereichen, die daraus resultierende Endpunktzahl und die Platzierungen veröffentlicht, aus denen sich die 12 qualifizierten Finalisten pro Jahrgang bzw. Wertungsklasse für die Endrunde ergeben. Insgesamt ist daher eine gute organisatorische Vorbereitung und Durchführung der Vorrunden möglich, so dass die Ehrungen bereits 10 Minuten nach Beendigung der Sichtsungsmaßnahme stattfinden können.

### 8. Veranstaltungen – Endrunde

Die Endrunde findet grundsätzlich in einem Hallenbad am 03. Oktober des jeweiligen Jahres statt. Die Durchführungszeit beläuft sich hier aufgrund der 4 teilnehmenden Jahrgänge bzw. Wertungsklassen (6 Jährige u. j., 7 Jährige, 8 Jährige und 9 Jährige) und den sich daraus qualifizierten Endrundenteilnehmern (regulär 48 Aktive) auf 2 ½ Std.. Geschwommen werden die Endrunden auf 4 Bahnen (im 5 Bahnenbad bleibt die mittlere Bahn frei), um eine optimale Sichtmöglichkeit der Bewerter auf die Aktiven zu ermöglichen.

Im Anschluss an die Veranstaltung erfolgen die Siegerehrungen mit Siegerurkunden unter Angabe von Punkten und Platzierung. Der punktbeste Aktive im ältesten Jahrgang wird ab dem Kalenderjahr 2010 zum Bezirkskaderlehrgang eingeladen. So wird ebenfalls ein fließender Übergang von unserer Sichtsungsmaßnahme **OWL-IX** zum weiterführenden Bezirkskader geschaffen.

In der Endrunde sind deutliche Leistungssteigerungen der Aktiven zur Vorrunde zu erkennen. Es wurde festgestellt, dass die Übungen stärker in das Trainingskonzept integriert werden. Wobei der Zeitfaktor (März – November) nicht außer Betracht gelassen werden darf.

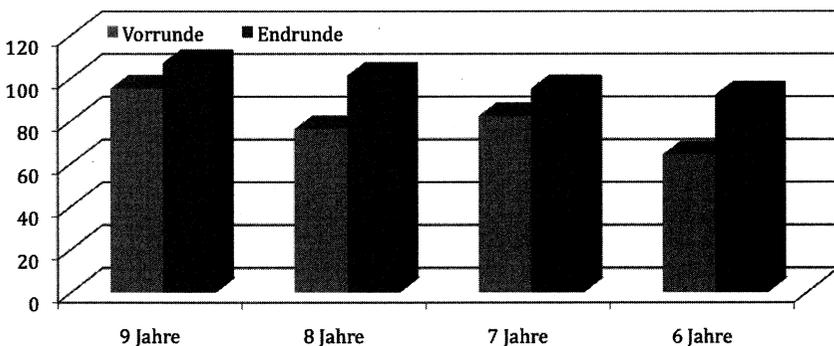


Abb. 31: Leistungsentwicklung der Aktiven von der Vor- zur Endrunde 2009

Der **OWL-IX** ist eine gute Vorbereitung auf die schwimmtechnischen Übungen zum einen für den Jugendmehrkampf (JMK)

50 m	Kraulbeinbewegung
7,5 m	Gleittest
15 m	Delfinbewegung i. d. Bauchlage
400 m	Freistilschwimmen
200 m	Lagenschwimmen

und des weiteren für den Athletik-/Schwimm-Wettkampf (IAT-Test)

	s. o. g. Übungen +
15 m	Delfinbewegung i. d. Rückenlage
400 m	Freistilschwimmen
50 m	Brustschwimmen

## **9. Schwerpunkte des OWL-IX**

Zum besseren Verständnis des OWL-IX Konzeptes wird nachfolgend die Ausschreibung aus dem Kalenderjahr 2010 dargestellt, die Jahre stehen für die Geburtsjahrgänge.

### **OWL-IX Ausschreibung – Bereichsübersicht**

- 1 – Start
- 2 – Unterwasserbewegung
- 3 – Koordination
- 4 – Wendenausführung
- 5 – Ausdauer

#### **BEREICH 1 - START**

- 2004** Sprung vom Beckenrand
- 2003** Kraul-Startsprung – gleiten unter Wasser  
(Start vom Beckenrand möglich)
- 2002** Brust-Startsprung – mit einem Tauchzug und gleiten unter Wasser
- 2001** Rücken-Startsprung - gleiten unter Wasser - Arme sind dabei nach vorne gestreckt

#### **BEREICH 2 - UNTERWASSERBEWEGUNG**

- 2004** Tauchen beliebig
- 2003** kräftiger Abstoß unter Wasser in Bauchlage + Kraul-Beinschläge
- 2002** kräftiger Abstoß unter Wasser in Bauchlage + Delfin- Beinschläge  
(die Arme sind nach vorne gestreckt)
- 2001** kräftiger Abstoß in Rückenlage mit Delfinbeinbewegung

#### **BEREICH 3 - KOORDINATION**

- 2004**
  - 1. Übung 25m Kraul- Beine – mit Brett
  - 2. Übung 25m - 2 Zyklen Brust u. 2 Zyklen Kraul im Wechsel
- 2003**
  - 1. Übung 25m Altdeutsch-Arme und Rücken- Beine
  - 2. Übung 25m Kraul mit 1 Rolle vorwärts
- 2002**
  - 1. Übung 25m - 2 Zyklen Kraul-Arme u. 2 Brust-Beinschläge im Wechsel
  - 2. Übung 25m Kraul mit 3 er Zug – 3 Rollen vorwärts auf der Mitte der Bahn  
(Zwischen den jeweiligen Rollen mind. einen 3-er Zug)

- 2001** 1. Übung 25m Rücken – 2 Zyklen Rückenschwimmen, danach Arme oben und unten abstoppen und 1x über Wasser hin- und zurückführen  
 2. Übung 25m Kraul-/Rücken im Wechsel  
 (3 Kraul- und 4 Rücken- Armzüge)

#### BEREICH 4 - WENDENAUSFÜHRUNG

- 2004** 5m Anschwimmen in Bauchlage – beliebige Wende  
**2003** 5m Anschwimmen – Brust-Wende mit Tauchzug – gleiten  
**2002** 5m Anschwimmen – Kraul-Rollwende mit abschließendem Abstoß in Bauchlage (Delfin- oder Kraul-Beinschläge möglich) - gleiten  
**2001** 5m Anschwimmen – Rücken-Rollwende mit abschließendem Abstoß in Rückenlage (Delfin- oder Rücken-Beinschläge möglich) – gleiten

#### BEREICH 5 - AUSDAUER

- 2004** 2 Minuten Dauerschwimmen beliebig  
**2003** 3 Minuten Dauerschwimmen  
 1. Bahn Rücken, 2. Bahn Brust, die restlichen Bahnen beliebig  
**2002** 4 Minuten Dauerschwimmen  
 1.+2. Bahn Rücken, 3.+4. Bahn Brust, die restlichen Bahnen Kraul  
**2001** 6 Minuten Dauerschwimmen  
 1.-3. Bahn Rücken, 4.- 6. Bahn Brust, die restlichen Bahnen Kraul

### 10. Punkte- und Auswertungssystem

#### BEREICH 1 - START

- 2004** ab 1 m 6 Punkte; je 1 m = 1 Punkt  
**2003** ab 2 m 6 Punkte; je 2 m = 1 Punkt  
**2002** ab 2 m 6 Punkte; je 2 m = 1 Punkt  
**2001** ab 2 m 6 Punkte; je 2 m = 1 Punkt

#### BEREICH 2 - UNTERWASSERBEWEGUNG

- 2004** ab 1 m 6 Punkte; je 1 m = 1 Punkt  
**2003** ab 2 m 6 Punkte; je 2 m = 1 Punkt  
**2002** ab 3 m 6 Punkte; je 3 m = 1 Punkt  
**2001** ab 6 m 1 Punkt; je 2 m = 1 Punkt

#### BEREICH 3 - KOORDINATION

- 2004** > 80 Sek = 0; je 5 Sek. schneller = 1 Punkt mehr  
**2003** > 75 Sek = 0; je 5 Sek. schneller = 1 Punkt mehr  
**2002** > 75 Sek = 0; je 5 Sek. schneller = 1 Punkt mehr  
**2001** > 70 Sek = 0; je 5 Sek. schneller = 1 Punkt mehr

#### BEREICH 4 - WENDENAUSFÜHRUNG

- 2004** ab 1 m 6 Punkte; je 1 m = 1 Punkt  
**2003** ab 1 m 6 Punkte; je 1 m = 1 Punkt  
**2002** ab 2 m 6 Punkte; je 2 m = 1 Punkt  
**2001** ab 1 m 1 Punkte; je 1 m = 1 Punkt

**BEREICH 5 - AUSDAUER**

<b>2004</b>	ab 10 m 6 Punkte; je 10 m = 1 Punkt
<b>2003</b>	ab 60 m 1 Punkt; je 5 m = 1 Punkt
<b>2002</b>	ab 95 m 1 Punkt; je 5 m = 1 Punkt
<b>2001</b>	ab 175 m 1 Punkt; je 5 m = 1 Punkt

**11. Jahresstatistik**

Nach 5 Jahren **OWL-IX** wurde nachfolgende Statistik erstellt (vgl. Abb.4) . Dabei ist zu beachten, dass maximal je 3 Aktive pro Jahrgang bzw. Wertungsklasse / Verein an der Vorrunde teilnehmen konnten.

In die Endrunden der Jahre 2005 bis 2007 kamen jeweils die 10 punktbesten Aktiven pro Jahrgang bzw. Wertungsklasse.

Seit dem Kalenderjahr 2008 sind dies die 12 Punktbesten pro Jahrgang bzw. Wertungsklasse. Diese Verschiebung ergab sich aus den zunächst freibleibenden Bahnen, die ab 2008 noch zwei weiteren Athleten die Chance auf den **OWL-IX** Sieger ermöglichen. Die Wertung erfolgt geschlechts-unabhängig.

In den Kalenderjahren 2005 und 2006 fand die Durchführung des OWL-IX für die 8- 10 Jährigen statt. Somit schwammen die 10 Jährigen sowohl den OWL-IX als auch die jeweiligen Bezirksmeisterschaften. Der **OWL-IX** sollte jedoch zur Heranführung und früheren Sichtung zum Bezirkskader, führen, so dass wir seit dem Kalenderjahr 2007 den **OWL-IX** für die 6 Jährigen und jünger bis hin zu den 9 Jährigen anbieten. Für die 6 Jährigen und jünger sollen die Übungen lediglich zur Heranführung an das Konzept dienen.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Vorrunden in den Jahren 2005 – 2008 an einem Wochentag während der Trainingszeiten der Vereine durchgeführt wurden. Als wir im Kalenderjahr 2009 die Vorrunden erstmals auf einen Sonntag gelegt hatten, gingen die Teilnehmerzahlen deutlich zurück. An diesem Sonntag fanden parallel 3 Einladungswettkämpfe im Bezirk statt, so dass leider auf die Teilnahme beim **OWL-IX** verzichtet wurde. Beim **OWL-IX** können maximal 12 Aktive an den Start gehen, im Vergleich zu einem Einladungswettkampf, an dem die gesamte Wettkampfmannschaft starten kann.

Im Jahr 2010 sind wir wieder in die Woche gewechselt, mit einer deutlich besseren Resonanz.

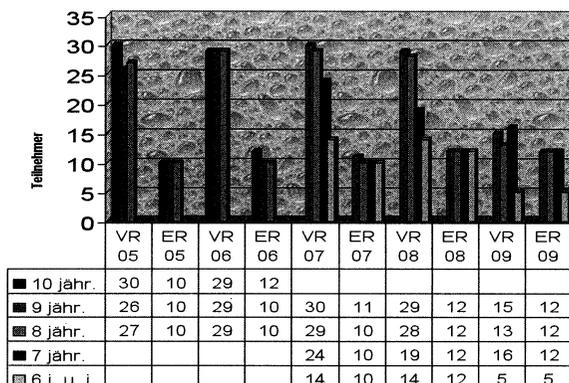


Abb.4: OWL-IX Jahresstatistik 2005 - 2009

„Du musst ein Teil des Wassers sein. Du musst es mit deiner Haut fühlen. Du musst einfach spüren, wie das Wasser dir einen Durchgang öffnet“ (ALEXANDER POPOV)

### Literaturverzeichnis

- DEMETER, A. Sport im Wachstums- und Entwicklungsalter – Anatomische, physiologische und psychologische Aspekte. Sportmedizinische Schriftenreihe der Deutschen Hochschule für Körperkultur Leipzig, Bd. 17. Leipzig 1981
- DÖRRBECKER, M. Checkliste zur Überprüfung, ob es sich um kindgerechte Wettkämpfe handelt. Referent der DSV-Fachsparte Schwimmen. Kassel 2009
- FILIPPOWITSCH, V. I. / TUREWSIJ, I. M. Über die Prinzipien der sportlichen Orientierung von Kindern und Jugendlichen im Zusammenhang mit der altersspezifischen Veränderung in der Struktur der Bewegungsfähigkeiten. Leistungssport 7 (1977) 6, 503-508
- FRANK, G. Koordinative Fähigkeiten im Schwimmen. Schorndorf 2008
- GROSSER, M. Schnelligkeitstraining. München / Zürich 1991
- FUCHS G. (Hrsg.): Kinder im Leistungssport. Arbeitspapier des Wissenschaftlichen Beirats des DSV
- KOMMADEL, L. Sportmedizinische Probleme beim Training mit Jugendlichen. Leistungssport 5 (1975) 1, 74-84
- POPOV, A. Sportschwimmen, Hochschullehrbuch. Berlin 1987
- SCHRAMM, E.: Die Ausbildung der sportlichen Technik im Anfängertraining mit Kindern. Theorie und Praxis der Körperkultur 27 (1978) 3, 199 - 201
- THIESS, G. / GROPLER, H. Das Training des jugendlichen Schwimmers. Schorndorf 1983
- WILKE, K. /MADSEN, O: Bewegung erleben- Technik verbessern. rororo 1996
- WILKE, K.

Die Autorin:

Corinna Derdau

Sachbearbeiterin Aufbaumannschaften (6-9 Jährige)

im Schwimmverband Ostwestfalen-Lippe

corinna.derdau@freenet.de

Werner Freitag

Im Folgenden werden die beiden Referate „Sehen und Korrigieren“ und „Die Lage des Körpers im Wasser“ mit einander verbunden. Sie bilden auch in der Ausbildung- und Trainingpraxis eine Einheit, die nicht zu trennen ist.

## **Sehen und Korrigieren**

- Praxiseinheit im Schwimmbad -

### **Einleitung**

Eine der wesentlichen Aufgaben des Trainers besteht in dem Vermögen, Bewegungsabläufe beurteilen und einordnen zu können. Dieses komplexe Vermögen ist langfristig auf ein hohes Niveau zu bringen. Es sichert den Trainingserfolg im Verbund mit anderen Einflüssen, die auf Leistung des Sportlers einwirken. Die Beurteilung einer Situation sichert dann den folgenden Schritt, den einer notwendigen Veränderung. Ob dieser Schritt, der Veränderungsversuch, dann erfolgreich ist, dass zeigt sich erst im weiteren Verlauf. Der Vorgang „Sehen und Korrigieren“ unterliegt natürlich in Grundzügen einem Handlungsschema – so steht bei der Beurteilung eines Bewegungsablaufes für den Bereich des Wettkampfsports im ersten Schritt natürlich die Einhaltung der Regelbestimmungen. Man kann dieses auch mit dem Begriff „Leitbild“ titulieren: das Leitbild einer Schwimmarbeit ist durch die Regelbestimmungen fixiert. Bei näherer Betrachtung der Regelbestimmungen stellt man leicht fest, dass dieses „Leitbild“ heute eine völlig andere Bedeutung haben muss als früher. Im Gegensatz zu früheren engen Bewegungsspielräumen und strikten Bewegungsvorgaben ergeben sich heute eine Vielzahl von Lösungen. Lösungen, die durch eine individuelle Ausprägung gekennzeichnet sind – also durch ihren Stil. Diesen persönlichen Stil des Sportlers herauszufinden, das ist für den Trainer die wohl schwierigste Aufgabe. Sie ist nur über Bewegungsvielfalt und im Dialog zu lösen.

Die Korrekturen unterliegen unterschiedlichen Auffassungen der Prinzipien der Vermittlung, aber auch den der unterschiedlichen Methoden. Frontalunterricht nach dem Motto: „Der Trainer hat immer recht“? oder Vermittlung nach dem dialogischen Prinzip? Zu welcher Methode ist zu greifen? Der Ganzheitsmethode, der Teillernmethode oder dem differentiellen Lernen? Eines ist auf jeden Fall sicher, der Athlet ist in die Entwicklung einzubeziehen, seine Empfindungen, sein Gefühl, seine Erfahrungen, seine Einschätzung zur Korrektur bilden immer wieder die Grundlage der Lösungsversuche. Wir wissen heute aus der Theorie zum differentiellen Lernen erheblich mehr über die Bedeutung der im weitesten Sinne Bewegungsvielfalt als im Vergleich zu den Erfahrungen aus der Praxis von Frank.

In einem zweiten Schritt spielt die Lage des Körpers im Wasser eine grundlegende Rolle für den Lern- und Leistungserfolg. Diese wird bereits im Anfängerschwimmen und fortfolgend ausgeprägt. Durch die Bewegungsvielfalt im Anfängerschwimmen, vornehmlich beim ersten dynamischen Schwimmerlebnis dem Gleiten, erfolgt die Ausprägung der „Lage“. Verbale Hilfen wie „Schultern und Oberarme an die Ohren“ oder „Schultern und Ohren halten ein Schwätzchen“ sind nur ein Hinweis auf die Ausprägung einer vorteilhaften Lage des Körpers im Wasser, die letztendlich die Auftriebskraft des Wassers vollends ausnutzt. Die Einflüsse auf die Lage des Körpers sind vielfältig und deshalb ist die Vielfalt des Bewegungslernens von allergrößter Bedeutung. Frank (1986) hat mit seinem Buch zu den koordinativen Fähigkeiten einen ersten großen Schritt getan, aber auch noch einen weiten Bereich offen

gelassen, der sich z.B. im differentiellen Lernen (siehe Vortrag Schöllhorn in diesem Band) manifestiert. Die notwendige Systematik zu „internen und externen Variationen“ (Freitag 2008), sichern die Vielfalt der Bewegung für den Sportler und lassen dem Trainer „die nicht Bewegungsaufgaben / Übungen ausgehen“.

Volck (2010) greift in seiner Fehlerbeobachtung / Fehleranalyse Beobachtungsmethoden und Fehlerquellen bei der Beobachtung heraus. Nach Volck teilen sich die Methoden in

- Positionsmethode (z.B. Wellenlage, Charlie-Chaplin-Position)
- Aktionsmethode (z.B. das Anfersen, das schwingvolle Kreisen)
- „freies Beobachten.

Bei der Aktionsmethode werden „richtige“ Aktionen herausgegriffen und mit der „Normaktion“ verglichen. Danach sind Abweichungen und Fehlerbilder festzulegen, von denen man sicher ist, dass sie beobachtbar sind. Beispiele dafür sind: Auswärtsbewegung der Arme beim Brustschwimmen, das Aufrichten des Oberkörpers etc. Ob dann allerdings anschließend die Aktionen noch durch Aktionsmodalitäten genauer zu definieren sind (z.B. die Ellbogen hoch halten), das ist möglicherweise dann ein Verstoß gegen die Bewegungsvielfalt. Es gibt nicht nur eine Lösungsmöglichkeit in der Technik.

Für jede Aktion sind wieder Abweichungen bildlich und verbal festzuhalten. Die Modalität der Information kann subjektiv ergänzend (verbal oder visuell), objektiv ergänzend (Zahlenfolge, graphisch, Ton- und Lichtsignale) sein. Ihre Frequenz ist separat (hohe Frequenz, Ansprechung einzelner Merkmale, die nicht weit zurückliegen), akkumuliert (Verfolgung einzelner Aspekte über mehrer Aufgaben/Übungen hinweg) oder selbst gewählt (Nutzung motivationaler und kapazitiver Komponenten der Informationsverarbeitung). Der Zeitpunkt oder das Zeitfenster können begleitend oder getrennt sein.

Jede Beobachtung unterliegt natürlich Fehlerquellen. Auch hierzu hat sich Volck (2010) geäußert. Sie sind begründet in der Stichprobe/Person, dem Beobachter, dem Beobachtungssystem und den Rahmen- oder Randbedingungen. Dass diese Aspekte insbesondere im Schwimmen eine hervorgehobene Rolle spielen, hängt mit den schwierigen Beobachtungsgegebenheiten zusammen. Ein Teil des Schwimmers ist über Wasser, ein anderer Teil ist völlig eingetaucht.

## **Die Praxis - der Stundenverlauf**

### *Organisation*

Die Veranstaltung fand im öffentlichen Badebetrieb auf zwei abgetrennten Bahnen in einer völlig überhitzten Schwimmhalle statt. Als Hilfsmittel standen Schwimmbretter und Poolnudeln zur Verfügung. Eine portable Mikrofonanlage war nur in der Einführung und der ersten theoretischen Arbeit einsetzbar.

### *Die Theorie*

Als Einleitung haben die Teilnehmer eine Auflistung mit Raumkennlinien unterschiedlicher Betrachtungsweisen (Innen- und Außenansicht) erhalten (siehe Anlage Raumkennlinien). Aufgabe war es, aus den Raumkennlinien die jeweilige Schwimmart zu bestimmen. Die Aufgabe führte zu ersten Diskussionen, in deren Folge die Lösungen herbeigeführt und auch begründet wurden. Im Vergleich zur späteren Beobachtung im Wasser, hatten die Teilnehmer ein stabiles Schema in der Hand.

### *Die Schwimmbewegungen*

Anschließend erfolgte die Arbeit im Wasser mit Beobachtung durch die Trainer.

Ein Teil der 40 Teilnehmer stellte sich als Testperson zur Verfügung (n = 16). Die verbleibenden Teilnehmer wurden in vier Gruppen eingeteilt. Die Beobachter hatten in ihrer Gruppe selbst ausgewählte Schwimmer gemeinsam zu beobachten und zu korrigieren. Es konnte also auch sein, dass die Gruppen auch gemeinsame Schwimmer beobachtet haben – spätestens bei der ersten Korrekturmaßnahme löste sich dann die Situation auf.

*Die Schwimmer* hatten folgende Aufgaben:

1. Schwimme Brust, so wie Du glaubst, dass Du es am besten kannst
2. Spicke Dein Brustschwimmen mit einem Fehler
3. Schwimme Kraul, so wie Du glaubst, dass Du es am besten kannst

*Die Beobachter* mussten sich unter den schwierigen äußern Bedingungen einigen,

- welche Schwimmer sie beobachten wollten,
- sie mussten ihre eigene Analyse mit der von den Gruppenmitgliedern abgleichen,
- den Schwimmer mit dem Ergebnis konfrontieren
- ihn instruieren
- sie mussten in einem weiteren Schritt die Überprüfung der Korrektur vornehmen
- sich letztendlich über das Arbeitsergebnis einig werden.

*Die Gesamtsituation* stellte für alle Beteiligten eine hohe Herausforderung dar. Nicht nur die nahezu unerträgliche Rahmenbedingungen, sondern auch die „Sorge“ darum „richtiges“ gesehen zu haben im Abgleich mit den Gruppenpartnern bereitete Unsicherheit. Ging es doch letztendlich darum: „Was habe ich gesehen“, „Wie schätze ich es ein“ und „Welche Maßnahmen ergreife ich zur Korrektur“ - und all dieses ist dann der Bewertung des Kollektivs ausgesetzt.

### **Anmerkung zu dieser Ausbildungseinheit**

Sie muss im Zusammenhang mit der Veranstaltung „Die Lage des Körpers im Wasser“ gesehen werden. Sie ist letztendlich im Verbund mit den Vorstellungen von Schöllhorn\*, Volck\* und Witt\* zu betrachten.

\* siehe die Referate in diesem Band von 'Lernen und Optimieren'.

## **Die Lage des Körpers im Wasser als Schlüssel für erfolgreiches Trainieren ,Bette Dich richtig und Du fühlst Dich wohl‘**

### **1 Einführung**

Der „Vortrag“ ist in vier Schritte gegliedert:

1. Einführung durch den Referenten
2. Aufgabenlösung in Arbeitsgruppen
3. Präsentation der Arbeitsergebnisse
4. Zusammenfassung durch den Referenten

Um der Vielfalt der „Lage“ gerecht zu werden, wurde auf einen klassischen Vortrag, sozusagen als Frontalunterricht, verzichtet. Mehrere Ziele wurden mit dieser Art des Vorgehens angesteuert.

*Die Arbeitsziele lauten:*

- Kommunikation im Dialog - Wissen austauschen und Meinungen diskutieren
- Bedeutung der „Lage“ aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten
- Zu einem gemeinsamen Arbeitsergebnis kommen

### *Organisation*

Um diese Ziele erreichen zu können, wurden die anwesenden Teilnehmer in vier Gruppen eingeteilt. Jede Gruppe hatte einen besonderen Bereich aus dem Thema „Lage“ zu bearbeiten. Die Bearbeitungszeit für die Gruppen betrug 30 Min.

Nach Beendigung der Arbeitsphase der vier Gruppen erfolgte die Präsentation des jeweiligen Themas durch ein Gruppenmitglied. Aufgabe war es dabei auch, die divergierenden Ansichten in die Vorstellung mit ein zu beziehen.

### *Arbeitsthemen*

Nachfolgend sind die vier Arbeitsthemen aufgeführt:

1. Die langfristige Entwicklung der „Lage des Körpers im Wasser“ im Kraul- und Rückenschwimmen
2. Die langfristige Entwicklung der „Lage des Körpers im Wasser“ im Brust- und im Delfinschwimmen
3. Die Lage hat Einfluss auf.....
4. Die Bedeutung und Entwicklung der „Lage des Körpers im Wasser“ im Anfängerschwimmen.

In 2 *Arbeitsergebnisse* sind diese zu den Themen 1 – 4 als Stichpunktsammlung dargestellt. Die Folge der Punkte entspricht der tatsächlichen Wiedergabe aus den Arbeitskreisen. An einigen ausgewählten Punkten erlaubt sich der Referent Erläuterungen (= *Erl.:*) einzufügen. In einem letzten zusammenfassenden Schritt sind sie dann im `gemeinsamen Arbeitsergebnis gebündelt.

## 2 Die Arbeitsergebnisse

- 2.1 Die langfristige Entwicklung der „Lage des Körpers im Wasser“ im Kraul- und Rückenschwimmen
- Rotation um die Längsachse
  - Kopf
    - R: Kinn auf die Brust vs. Kopf gestreckt  
*Erl.:* Wasser soll nicht über das Gesicht laufen
    - F: Atmung nach vorne vs. Seitatmung (Bugwelle)  
*Erl.:* - Halte den Kopf in Verlängerung der Körperlängsachse  
- Atme mit Hilfe der Rotation um die Körperlängsachse
  - Gleitbootlage
    - *Erl.:* Kopfhaltung, Hüfthaltung, unteres / oberes Bein beeinflussen die Einschätzung der Lage – einen einzigen Begriff zu verwenden spiegelt nicht die Vielfalt wieder
  - Widerstandsreduziertes Schwimmen
  - Schwimmen im Wasser vs. Schwimmen auf dem Wasser
  - Geschwindigkeit
  - Stärkere Betonung der Beinbewegung
  - Abdruck: Hände geschlossen vs. leicht geöffnet
    - *Erl.:* entscheidend ist u.a. die Stabilisierung der Hüfte durch den Abdruck
- 2.2 Die langfristige Entwicklung der „Lage des Körpers im Wasser“ im Brust- und im Delfinschwimmen
- historische Betrachtung  
nur Brust bis einschließlich 1952,  
ab 1.1.1953 Trennung in Brust und Butterfly,  
Lage ist bedingt durch Regel- und Technikveränderungen  
früher: Stoß-, Schwunggrätsche;  
heute: nur Brustbeinbewegung  
*Erl.:* wegen der vielfältigen Lösungsmöglichkeiten in Auslegung der Regelbestimmungen einerseits und den erheblichen Veränderungen in der Vermittlung ist die ausschließliche Verwendung von „Brustbeinbewegung“ die wohl sinnvollste Lösung.  
von der Brustbeinbewegung zur Delfinbeinbewegung  
Kopf unter Wasser bei B erlaubt (Anm.: Regeländerung 1986)  
Es entwickelte sich die Undulationstechnik  
Ein Delfinkick beim Tauchzug erlaubt
  - individuelle Betrachtung
  - vom Anfänger bis zum Kader  
(Anm.: zu den letzten beiden Punkte konnte die Gruppe mangels Zeit nicht mehr vordringen)
- 2.3 Die Lage hat Einfluß auf.....
- Talent vs. Normalverbraucher
  - Wasser – Widerstand

- Geschwindigkeit / Vortrieb / Auftrieb
- Kraft / Körpereinsatz / Ermüdung = Muskelkater danach
- Herz-, Kreislaufsystem bei Schwimmer und Trainer
- Atmung / Koordination

## 2.4 Die Bedeutung und Entwicklung der „Lage des Körpers im Wasser“ im Anfängerschwimmen.

- Erfahrung: Wasser trägt, Du gehst nicht unter
- Alle Körperlagen und Bewegungen um alle Achsen
- Orientierung im Wasser
- Die Schwimmelage im Wasser fängt in der Badewanne an
- Toter Mann im Wasser (Anm.: wirklich kein zeitgemäßer Begriff)
- Statt „toter Mann“ – Fischgleiten(???)
- Widerstandsempfindungen
- Einfluss der Atmung auf die Wasserlage
- Kopf ins Wasser – keine Sitzhaltung
- „gute“ / optimale Wasserlage = Voraussetzung für gute Technik
- Auftriebmittel / Hilfsmittel ja / nein = unbedingt NEIN

## 3 Zusammenfassung

Wie die vorhergehenden Aufzeichnungen vermitteln, hat sich in den Arbeitsgruppen eine Vielzahl von Ansätzen zur Aufgabenlösung herausgestellt. Es ist erkennbar, wie komplex dieses Thema „Lage“ letztendlich ist. Aus dieser Komplexität lässt sich natürlich auch die herausragende Bedeutung ableiten.

Nehmen wir uns alte Literatur zur Hand, so finden wir zwei Begriffe, die die Lage kennzeichnen: Gleitlage und Gleitbootlage. Das Buch von Stichert (1970) definiert die Position des Körpers im Wasser vornehmlich mit dem Begriff „Gleitbootlage“ – sie gilt damals nahezu ausschließlich. Die Entwicklung der Techniken, auch durch Veränderungen der Regelbestimmungen geleitet, lässt heute eine solche Betrachtung nicht mehr zu. In einer retrospektiven Betrachtung ist sehr wohl der Prozess der Veränderung deutlich erkennbar. Ein Merksatz von Stichert wie: „Schwimmst Du schnell und ohne Plage, schwimmst Du in der Gleitbootlage“ ist in der heutigen Zeit keine Hilfe mehr für schnelles Schwimmen. Die Betrachtung einzig und allein auf die Einmaligkeit innerhalb von einem Bewegungszyklus ist heute nicht mehr zulässig. Das Teile des Körpers immer mal wieder im Laufe von einem Bewegungszyklus eine solche oder ähnliche Position einnimmt, dass ist auch heute noch gegeben – aber allemal nicht in allen Schwimmmarten. Es gibt zu viele Lösungsmöglichkeiten auf der Basis der Regelbestimmungen.

Die heutige Analyse der „Lage“ in den Schwimmmarten ist reichhaltig und vielfältig. Sie ist verhältnismäßig stabil in den Wechselzugschwimmmarten. Die verschieden langen Distanzen und damit Schwimmgeschwindigkeiten wirken sich unterschiedlich auf die Lage aus. Auch der Einsatz von Delfinbeinbewegungen verändert die Position des Körpers im Wasser. Im Delphin- und Brustschwimmen gibt es nicht mehr „die Lage“. Das Delfinschwimmen ist gekennzeichnet durch eine Wellenbewegung von unterschiedlich großer Amplitude vom Anfänger bis zum Hochleistungssportler und ebenso verhält es sich auch beim Brustschwimmen. Die Vielzahl der Lösungsmöglichkeiten, Brust schnell zu schwimmen, lässt keine einheitlich Aussage zur Lage des Körpers im Wasser mehr zu. Tendenzen können

natürlich attestiert werden. Beim Brustschwimmen mit Gleiten erkennen wir einen Wechsel von schräg und flach, wird die Technikvariante aber mit der Undulation verbunden, so tritt auf einmal die Wellenbewegung als Partner von flach auf.

Es gibt heute nicht mehr die „Lage“. Die heutige Lage ist gekennzeichnet durch eine hohe Bewegungsvielfalt in den Schwimmarten. Eine Betrachtung mit nur einem Terminus ist aus dieser Sicht nicht mehr möglich.

#### Literatur:

Frank, Gunther (1986): Koordinative Fähigkeiten im Schwimmen. Schorndorf

Frank, Gunther (2010): unveröffentl. Manuskript. Tübingen

Freitag, Werner (2008): Vom Anfänger zum lebenslangen Köhner. Lernen und Optimieren

Stichert, Karl-Heinz (1970): Sportschwimmen. Sportverlag Berlin

#### Der Autor:

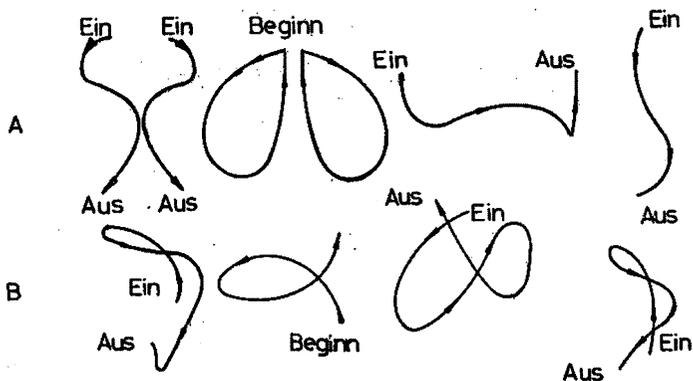
Dr. Werner Freitag

Tannenstr. 46

65428 Rüsselsheim

w.w.freitag@web.de

#### Anlage: Raumkennlinien



## Leistungsentwicklung durch Schwimmanzüge - was kommt danach?

### 1 Leistungsentwicklung im Jahr 2009

Die Schwimmerinnen und Schwimmer des Deutschen Schwimm-Verbandes konnten die Medaillenbilanz bei den Weltmeisterschaften im nacholympischen Jahr deutlich verbessern (Abb. 1).

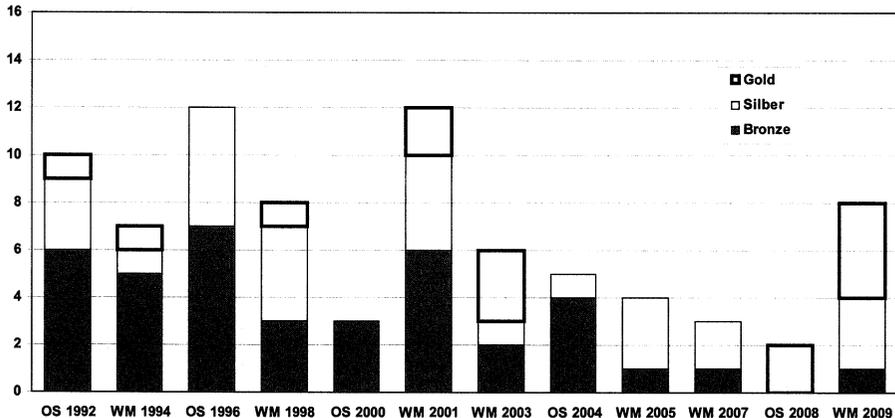


Abb. 1: Medaillenbilanz Deutschlands in den olympischen Disziplinen seit 1992

Bei einer genaueren Betrachtung der Leistungen in den verschiedenen Disziplinen ergibt sich sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen ein differenziertes Bild (Küchler, Graumnitz & Schnabel, 2009).

- Leistungen im Bereich der Weltspitze (Erreichen des Finals bei WM oder OS bzw. einer Zeit mit der Chance, dies zu erreichen) wurden bei den Frauen in sechs Disziplinen erzielt: 50 F, 100 F, 100 B, 50 R, 4 x 100 F, 4 x 100 L. In den Einzeldisziplinen ist diese Position nur durch drei Athletinnen (B. Steffen, D. Samulski, S. Poewe) abgesichert.
- Anschlussleistungen an die Weltspitze (Erreichen des Semifinals bei WM bzw. OS bzw. einer Zeit mit der Chance, dies zu erreichen) wurden von fünf weiteren Athletinnen erbracht: A. Mehlhorn (100 S, 200 S), C. Ruhnau (100 B, 200 B), D. Schreiber (100 F), K. Vogel (50 B), D. Brandt (50 F).
- In acht Disziplinen (alle im Olympischen Programm) haben die deutschen Schwimmerinnen den Anschluss zur Weltspitze verloren.
- Bei den Männern kann man fünf deutsche Schwimmer mit Leistungen in neun Disziplinen zur Weltspitze zählen: P. Biedermann (200 F, 400 F), H. Meeuw (50 R, 100 R), H. Feldwehr (50 B, 100 B), M. Koch (200 B), Th. Rupprath (50 R).
- Den Anschluss an die Weltspitze halten weitere drei Sportler: B. Starke (100 S), Y. Leberherz (200 R, 200 L), J. Neumann (100 B, 200 B).
- In sieben olympischen Disziplinen wurden keine Anschlussleistungen zur Weltspitze erzielt.

Ähnlich wie im Hochleistungsbereich ist die Situation im Nachwuchsbereich. Die Jugendnationalmannschaft konnte bei der JEM den Abwärtstrend beenden. Einzelne junge Schwimmerinnen und Schwimmer erzielten in diesem Jahr Leistungen, auf deren Grundlage sie in naher Zukunft den Anschluss zur Weltspitze herstellen könnten.

Diese Einschätzung der Leistungen deutscher Schwimmerinnen und Schwimmer erfolgt vor dem Hintergrund, dass sich die Wettkampfleistungen in der Weltspitze im Schwimmsport auch im nacholympischen Jahr rasant entwickelt haben. Diese Entwicklung wurde sowohl in den Spitzenleistungen mit neuen Weltrekorden in 32 von 40 Disziplinen als auch in der Breite vollzogen. Dies zeigt beispielhaft die Leistungsentwicklung über 100-m-Rücken der Frauen (Abb. 2).

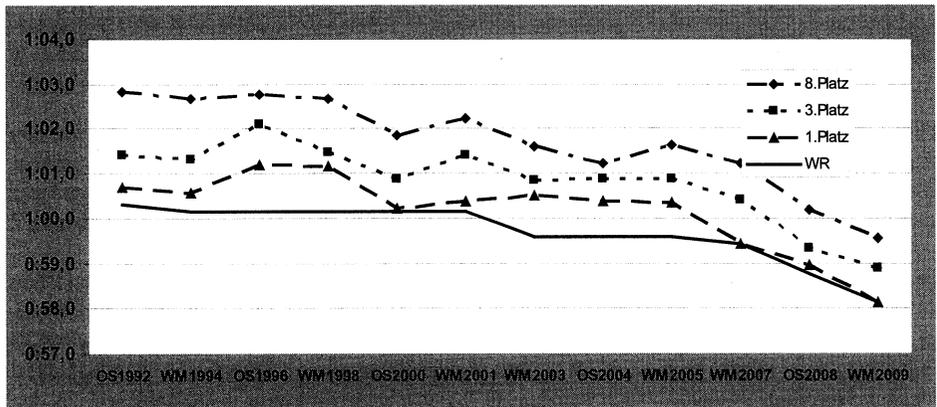


Abb. 2: Entwicklung der Wettkampfleistungen über 100 m Rücken der Frauen

Nach einer Periode mit geringer durchschnittlicher Entwicklungsrate (1992- 2005) haben sich in den letzten vier Jahren sowohl die Siegleistungen als auch die Leistungen im Bereich der 3. und 8. Plätze bei den jährlichen Wettkampfhöhepunkten rasant verbessert. Dabei wurden Leistungsentwicklungen sowohl in den Bereichen mit azyklischen Anteilen (Start, Wende) als auch in den zyklischen Teilleistungen (maximale Schwimmgeschwindigkeit, Verbesserung der Endgeschwindigkeit) festgestellt.

Im Folgenden werden die Wettkampfteilleistungen der Weltbesten bei den Olympischen Spielen 2008 und den folgenden Weltmeisterschaft im Jahr 2009 verglichen.

Die **Startleistung** hat sich in den letzten Jahren als eine wettkampfscheidende Teilleistung vor allem in den Sprintdisziplinen erwiesen. Beim Start wird innerhalb des letzten Jahres eine Reduzierung der 15-m-Zeit nachgewiesen (Tabelle 1). Ausgenommen von diesem Trend sind lediglich die Freistilsprinterinnen. Die Verbesserung der Startleistung liegt zwischen 0,06 s (Freistil/ Männer) und 0,46 s (Schmetterling/Frauen) und beträgt im Mittel etwa 2/10 s. Eine ähnliche Entwicklung gibt es im Bereich der Wendungen, wobei hier die Leistungsentwicklung nicht von der Entwicklung der Schwimmgeschwindigkeit getrennt werden kann. Es gibt keine Anhaltspunkte dafür, dass diese Leistungsentwicklung vorrangig durch die Verbesserung der konditionellen Leistungsvoraussetzungen zustande gekommen ist.

Tab. 1: Vergleich der besten Startzeiten in den Finals bei den Olympischen Spielen 2008 und bei den Weltmeisterschaften 2009

Disziplin	Jahr	Frauen	15-m-Zeit	Männer	15-m-Zeit
Rücken	2008	Couglin/USA	7,00 s	Tancock/GBR	6,04 s
	2009	Sakai/JPN	6,82 s	Tancock/GBR	5,90 s
		Gao/CHN			
Schmett	2008	Tricket/AUS	6,46 s	Crocker/USA	5,58 s
	2009	Dbui Duyet/ FRA	6,00 s	Subirats/VEN	5,34 s
Freistil	2008	Torres	6,06 s	Schoeman/RSA	5,16 s
	2009	Veldhuis/NED	6,10 s	Leveaux/FRA	5,10 s
Brust	2008	Jones/USA	7,66 s	Kitajima/JPN	6,38 s
	2009	Poewe/GER	7,38 s	v. d. Burgh/RSA	6,08 s

Die Veränderungen in der *maximalen Schwimmgeschwindigkeit* können nur für die Freistilsprints beurteilt werden, da zu den Olympischen Spielen nur in dieser Schwimmart die 50-m-Disziplinen ausgetragen werden. Hier zeigt sich bei Männern und Frauen ein differenziertes Bild vor dem Hintergrund der nur wenig verbesserten Startzeiten (Tabelle 2 – Analyse 50 m F m/w im Vergleich 2008 vs. 2009).

Die Frauen realisieren deutlich höhere Schwimmgeschwindigkeiten im Abschnitt zwischen 15 und 25 m bei gleich bleibenden Geschwindigkeiten bis ins Ziel. Die Leistungsentwicklung bei den Männern resultiert eher aus einer höheren Geschwindigkeit im Abschnitt zwischen 35 und 45 m, also in der Endphase des Rennens, wobei die maximale Schwimmgeschwindigkeit nicht weiter angestiegen ist. Generell lag die Leistungsentwicklung im Startbereich in den Freistildisziplinen unter denen der anderen Stilarten. Deshalb kann vermutet werden, dass die Anforderungen hinsichtlich der maximalen Schwimmgeschwindigkeit in den anderen Stilarten deutlicher gestiegen sind.

Tab. 2: Geschwindigkeiten in den 50-m-Freistwettbewerben in den Finals bei den Olympischen Spielen 2008 und den Weltmeisterschaften 2009

		Name / Nation	50-m-Zeit	Geschwindigkeit [m/s]		
				15-25 m	25-35 m	35-45m
Damen	2008	Steffen/GER	24,06 s	1,98	1,95	1,90
		Campbell/AUS	24,17 s	2,00	1,97	1,87
		Veldhuis/NED	24,26 s	2,01	1,96	1,84
	2009	Steffen/GER	23,73 s	2,06	2,01	1,91
		Campbell/AUS	23,99 s	2,07	1,98	1,84
		Veldhuis/NED	23,99 s	2,03	1,95	1,83
Herren	2008	Cielo Filho/BRA	21,30 s	2,29	2,20	2,03
		Levelaux/FRA	21,45 s	2,26	2,15	2,03
	2009	Cielo Filho/BRA	21,08 s	2,28	2,20	2,07
		Levelaux/FRA	21,25 s	2,24	2,14	2,05

Als dritter Aspekt der Leistungsentwicklung soll der Frage nachgegangen werden, ob sich eine **höhere Stabilität der Schwimgeschwindigkeit** insbesondere in den letzten Abschnitten des Wettkampfes zeigt. Dazu werden die Rennverläufe von Schwimmerinnen und Schwimmern, die in 200-m-Disziplinen sowohl bei den OS 2008 als auch bei den WM 2009 erfolgreich waren, betrachtet. Bei einer Einschätzung der Sachverhalte sind natürlich auch renntaktische Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

In den beiden Rückenwettbewerben zeigen beide Sieger das erwartete Verhalten (Abb. 3). Nach einer geringfügig höheren Anfangsgeschwindigkeit auf der ersten Bahn werden im mittleren Rennabschnitt ähnliche Geschwindigkeiten realisiert, die dann bis ins Ziel besser stabilisiert werden können.

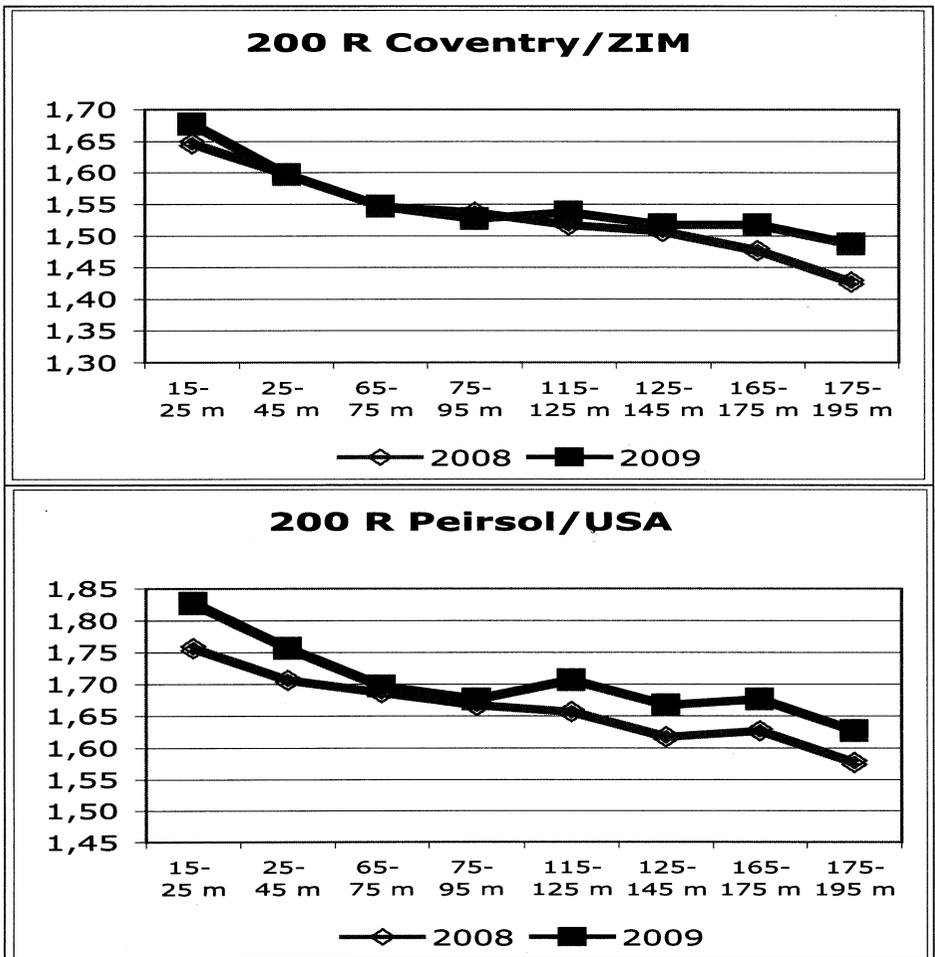


Abb. 3: Vergleich der Rennverläufe über 200 m Rücken

In den Freistilwettbewerben zeigt sich ein differenziertes Bild (Abb.4). Bei den Frauen startet Pelligrini mit vergleichbaren Geschwindigkeiten, um das Rennen dann auf einem höheren Niveau zu Ende zu schwimmen. Bei den Männern wurden bei der WM 2009 von den beiden Erstplatzierten taktische Varianten mit sehr unterschiedlichen Geschwindigkeiten auf jeder Bahn realisiert.

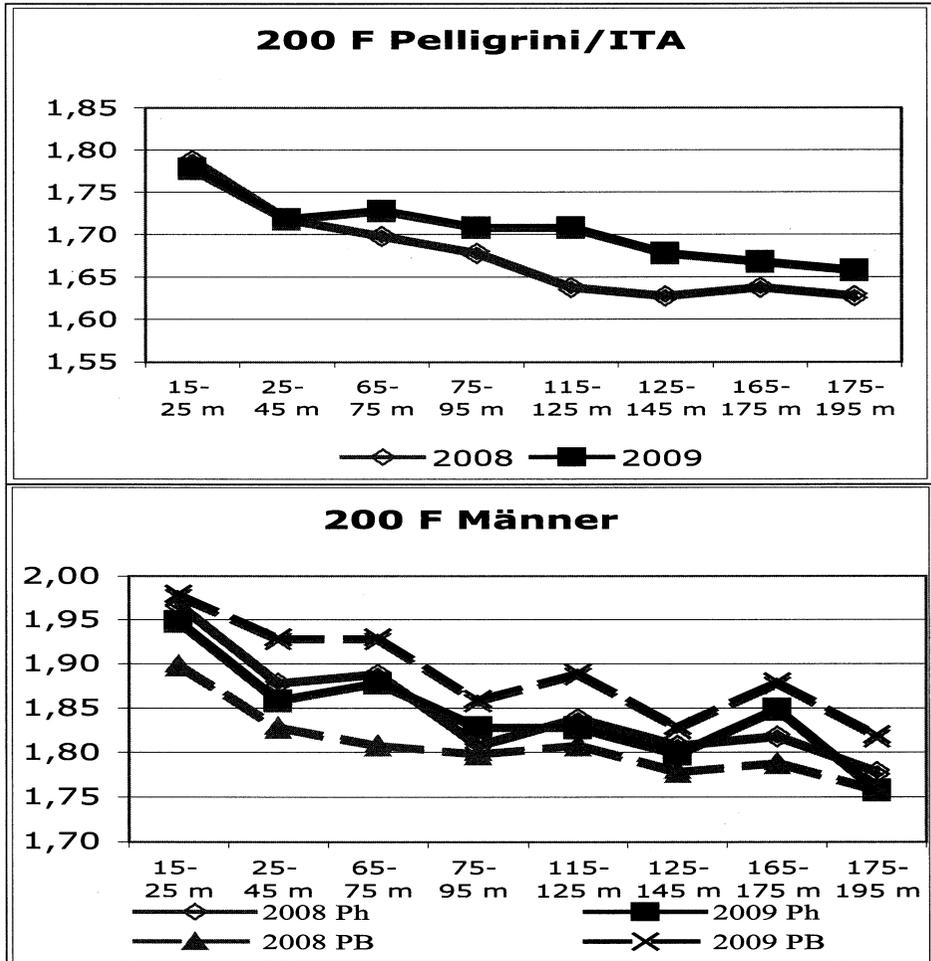


Abb. 4: Vergleich der Rennverläufe über 200-m-Freistil

Dieses taktische Verhalten, was Phelps schon 2008 demonstrierte, führte zu großen Geschwindigkeitsüberhöhungen nach der Wende und einem sehr deutlichen Abfall der Geschwindigkeit bis zum nächsten Abstoß. Paul Biedermann ließ sich in diesem Rennen darauf ein und schlug Phelps mit dessen eigenen Waffen, wobei Phelps ähnliche Geschwindigkeiten wie im olympischen Finale realisierte. Jedoch war Biedermann in allen Teilbereichen deutlich schneller.

Insgesamt kann man einschätzen, dass im Jahr 2009 ein Beitrag zur Leistungsentwicklung auch aus konstanteren Schwimgeschwindigkeiten kam, wobei der Anteil nicht näher zu quantifizieren ist, weil er durch renntaktische Elemente überlagert wurde.

## 2 Schwimmanzüge aus biomechanischer Sicht

Aus der Analyse der Leistungsentwicklung in den verschiedenen Disziplinen wird deutlich, dass auch im nacholympischen Jahr 2009 eine überdurchschnittliche Leistungsentwicklung realisiert wurde. Neben einigen möglichen Ursachen in der Verbesserung konditioneller und bewegungstechnischer Leistungsvoraussetzungen können dafür vor allem Entwicklungen im Bereich des Materials und der Gestaltung von Schwimmanzügen verantwortlich gemacht werden. Die Wirkungen von Schwimmanzügen können unter folgenden Aspekten diskutiert werden:

- Kompression
- Bodyshaping, Bodyforming
- Materialeigenschaften
- Auftrieb.

Effekte der **Kompression** werden mittlerweile in vielen Sportarten genutzt. Diese zielt zuerst auf die Unterstützung des venösen Rückstroms (Blutzirkulation), wie sie z. B. auch in der Thromboseprophylaxe mit Stützstrümpfen realisiert wird. Die Kompression unterstützt dabei die aktive Muskeltätigkeit und entlastet diese teilweise. Mit der Kompression wird im Sport zusätzlich die Grundspannung des Muskels erhöht, was mit Vorteilen in der Energieübertragung und der Nutzung der elastischen Muskeleigenschaften einhergeht. Ähnliche Effekte lassen sich durch Optimierung der Muskeltätigkeit erreichen.

Mit Maßnahmen des **Bodyshaping bzw. Bodyforming** werden im Krafttraining Methoden beschrieben, die den Körper in seiner äußeren Form verändern, d. h. bestimmte Formungen gezielt ausprägen bzw. reduzieren. Diese Funktion kann auch von spezieller Sportkleidung übernommen werden. Schwimmanzüge können in diesem Zusammenhang Querschnitte umströmter Körperteile reduzieren und die Festigkeit der Oberfläche erhöhen. Wie bereits oben erwähnt, sind diese Ziele auch durch spezielles Krafttraining zu erreichen. Dies kann durch entsprechende Ernährung mit Wirkung auf das Unterhautfettgewebe unterstützt werden.

Die **Materialeigenschaften** der Schwimmanzüge wurden in den letzten Jahren wesentlich weiterentwickelt. Durch Kombination verschiedener Materialien wurden elastische Züge innerhalb des Gewebes eingearbeitet, die entlang der Muskelzüge die Spannung erhöhen. Damit kann sowohl in azyklischen als auch zyklischen Bewegungen die Speicherung elastischer Energie und die Freigabe dieser Energie in folgenden Bewegungsphasen unterstützt werden. So kann z. B. im Abwärtsschlag der Beine auf der Oberschenkelrückseite eine „Feder“ gespannt werden, die gespeicherte Energie kann dann bei guter Koordination in der folgenden Aufwärtsbewegung genutzt werden. Ein weiterer Effekt wurde durch eine Teflonbeschichtung (von Teilflächen: z.B. Speedo/LZ-Racer/2008) erreicht. Diese Teflon-schicht verändert die Wechselwirkung mit dem Wasser in der unmittelbaren Umgebung des Schwimmers und es wird eine geringere Wassermenge mit dem Sportler transportiert. Insbesondere die Effekte hinsichtlich der elastischen Eigenschaften können auch durch Training (aktive Muskelsteuerung und den optimalen Wechsel von Aktivierung und Hemmung der Muskeln) verbessert werden. Der den Widerstand verringerende Effekt aus der Beschichtung kann aus heutiger Sicht nicht durch andere Maßnahmen kompensiert werden.

Als ein weiterer Aspekt, der mit der Teflonbeschichtung und nachfolgend mit den Folieanzügen an Bedeutung gewonnen hatte, ist der statische *Auftrieb* zu nennen. Dieser kann verbessert werden, wenn zwischen Anzug und Haut Luft eingeschlossen wird. Die Körperlage kann in ähnlicher Weise durch den Schwimmer aktiv mit Antriebsbewegungen der unteren Extremitäten unterstützt werden.

In einer Einzelfalluntersuchung wurde versucht, den Einfluss eines Schwimmanzugs auf die Startleistung zu quantifizieren. Der Sportler führte jeweils zwei Starts und zwei Wenden in normaler trainingsüblicher Badehose (Hose) und in einem modernen Wettkampfanzug (Anzug) aus. Die Versuche wurden innerhalb einer halben Stunde absolviert. Die Reihenfolge war wie folgt: jeweils einen Start und eine Wende in Badehose, danach zwei Starts in Wettkampfanzug, zwei Wenden im Wettkampfanzug und abschließend wieder einen Start und eine Wende in der Badehose. In Tabelle 3 sind die Daten für die Starts wiedergegeben.

Tab. 3: *Daten zum Startabschnitt*

Out-fit	Teilzeiten [s]					Geschwindigkeit [m/s]		AP	Frequenz [1/min]	
	Block	Flug	5m	10m	15m	5-10m	10-15m		Freistil	DB
Hose	0,91	0,47	1,62	3,82	6,36	2,27	1,97	10,0	58	193
Anzug	0,92	0,50	1,64	3,52	5,86	<b>2,66</b>	<b>2,14</b>	11,0	52	185
Anzug	0,92	0,46	1,62	3,52	5,90	<b>2,63</b>	<b>2,10</b>	11,5	52	195
Hose	0,91	0,44	1,63	3,73	6,25	2,38	1,98	10,7	59	191

AP= Auftauchpunkt; DB= Delfinbewegung

Der Vergleich zeigt: nur geringe Unterschiede in der Block-, Flug- und 5-m-Zeit. Das deutet daraufhin, dass der Sportler Absprung, Flug und Eintauchen in allen Versuchen in ähnlicher Qualität ausgeführt hat.

Nachfolgend werden mit dem Anzug signifikant höhere Geschwindigkeiten im Übergang (5 m–10 m) und beim Anschwimmen (10 m–15 m) erreicht, obwohl die Frequenzen bei der Delfinbewegung annähernd gleich und beim Kraulschwimmen deutlich niedriger waren. Die Ergebnisse in Tabelle 3 legen die Annahme nahe, dass der Sportler beim Eintauchen weniger abgebremst wird, weil einerseits der Körper weniger „gestaucht“ wird (höhere Steifigkeit durch den Anzug, der wie ein Korsett wirkt) und andererseits geringere Reibungskräfte (Oberflächenstruktur des Anzugs) auftreten als ohne den Anzug.

Ähnlich vergleichende Tests wurden in vorangegangenen Jahren auch mit den damals „neuen“ Anzügen durchgeführt. Der Zeitgewinn bei 15 m war im Mittel nur halb so groß wie im Beispiel der Tabelle 3. Als Fazit bleibt, dass ein moderner Wettkampfanzug im Vergleich zur Badehose bei diesem Sportler auf den ersten 15 m einen Zeitgewinn von ca. vier Zehntelsekunden erbringt. Da der Schwimmer bei 15 m noch eine deutlich höhere Geschwindigkeit hat, muss man davon ausgehen, dass bis 25 m weitere Zehntelsekunden dazukommen.

Bei der Wende zeigten sich ähnliche Verhältnisse. Der Sportler erzielt im Übergang zwischen 2,5 m und 7,5 m eine um ca. 0,15 m/s höhere Geschwindigkeit, was mit einem Zeitgewinn von etwa zwei Zehntelsekunden verbunden ist. Dazu kommt, dass er im Anschwimmen zur Wand im Anzug mit geringfügig niedrigerer Frequenz eine um ca. 0,1 m/s höhere Geschwindigkeit erzielt.

Die Auswirkungen sind bei gleichem Anzug von Sportler zu Sportler unterschiedlich. Die Wirkung ist entscheidend davon abhängig, inwieweit Maße und elastische Eigenschaften des

Anzugs dem Individuum und der zu lösenden Aufgabe angepasst sind. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass M. Phelps die verschiedenen Disziplinen in den zurückliegenden Jahren in unterschiedlichem Outfit bestritten hat: Freistil (100 m, 200 m) mit langem ärmellosen Anzug, Schmetterling (100 m, 200 m) in langer Hose, Lagenschwimmen (200 m, 400 m) in kurzer Hose (Shortlänge).

### **3 biomechanische Grundlagen für alternative Lösungsansätze**

#### ***Beitrag der stiffness für die Gestaltung von Bewegungsphasen mit geringer Formveränderung***

Die stiffness oder auch Steifigkeit beschreibt die Auswirkungen einer Krafteinwirkung auf elastische Körper. Diese Effekte lassen sich im Sport an verschiedenen Stellen beobachten. Das betrifft sowohl Sportgeräte als auch den Körper des Sportlers selbst. Bei Sportgeräten wird die stiffness sowohl direkt zur Generierung der Wettkampfleistung (elastische Turnböden, Trampolin, Stabhochsprungstäbe oder auch moderne Sportgeräte in Trendsportarten wie Bungee-Jumping oder Air Jumping) als auch zur Widerstandserzeugung (Thera- oder Deuserbänder, Zugwiderstände) genutzt. Ein wesentlicher Untersuchungsgegenstand der Biomechanik waren in den letzten Jahren die elastischen Eigenschaften des Sportlers selbst. Beim Verständnis dieser Zusammenhänge hilft die Beschreibung der elastischen Eigenschaften als Feder. Bei linearen Federn besteht ein linearer Zusammenhang zwischen der einwirkenden Kraft und der Formveränderung der Feder (Auszug oder Kompression). Dieses Konstruktionsprinzip finden wir z. B. bei Stoßdämpfern. Je größer die stiffness eines Körpers desto geringer ist die Formveränderung bei gleicher Krafteinwirkung. Im Sport ist in diesem Zusammenhang ein weiterer Aspekt von Bedeutung. Mit der Vergrößerung der stiffness verändert sich auch die Zeitstruktur, d. h. steifere Federn oder Körper kompensieren gleich große Kräfte in einer kürzeren Zeit. Dies ist vor allem für hohe Schnelligkeits- und Schnellkraftleistungen von Bedeutung. Die stiffness des menschlichen Körpers lässt sich durch verschiedene Einflüsse verändern. Die wichtigste Möglichkeit ist die aktive Muskeltätigkeit, die zu einem so genannten Tuning des Systems führt, d. h. es wird die stiffness durch mehr oder weniger große Muskelaktivität an die Arbeitsbedingungen angepasst. So wird z. B. beim Hüpfen die stiffness bei höheren Frequenzen des Hüfens vergrößert (Farley & Gonzales, 1996). Sie führt auch beim Laufen zu einer verbesserten Energiebilanz, d. h. zu effektiveren Antriebsbewegungen. Ein wesentlicher Einflussfaktor ist die Ermüdung der Muskulatur. Diese führt zu deutlichen Einbußen im Bereich der stiffness und damit auch zur Leistungsminderung. Andererseits kann die stiffness im Bereich des Rumpfes auch durch die Atmung beeinflusst werden. So konnte von Shirley et al. in Atemendlagen, d. h. bei maximaler Ein- oder Ausatmung, eine höhere stiffness nachgewiesen werden. Unter diesem Aspekt ist zu prüfen, in welcher Atemlage die Schwimmer z. B. nach dem Start eintauchen. Zusammenfassend kann man feststellen dass durch gezielte Maßnahmen zur Erhöhung der stiffness des Schwimmers die Geschwindigkeitsverluste in antriebsarmen Bewegungsphasen verringert werden können. Dazu können folgende Maßnahmen beitragen:

- Auswahl einer optimalen Atemlage zur Erhöhung der stiffness des Rumpfes.
- Modulation der stiffness durch die Veränderung der Muskelaktivität des gesamten Körpers (aktive Körperspannung).
- Weitere Randbedingungen sind die Beeinflussung des Unterhautfettgewebes durch spezielle Diätmaßnahmen sowie die Ausbildung strömungsgünstiger Körperformen durch das Krafttraining.

## ***Aufbau von Widerlagern für die Realisierung von Antriebsbewegungen in der zyklischen Bewegung***

Antriebsbewegungen im Wasser unterscheiden sich grundsätzlich von denen an Land durch die Tatsache, dass im Gegensatz zu Bewegungen an Land kein festes Widerlager (vor allem der Boden) zur Verfügung steht, von dem der Abdruck erfolgen kann. Diese Widerlager müssen in der Wechselwirkung mit dem Wasser erst aufgebaut werden. Deshalb spielen im Schwimmen, ähnlich wie in Flugphasen der akrobatischen Sportarten, körpereigene Widerlager eine große Rolle. Dazu werden die Trägheitskräfte aus Relativbewegungen von Teilkörpern genutzt. So können z. B. im Flug Rotationsbewegungen generiert werden. Dabei spielt der Rumpf (mit der größten Teilkörpermasse) eine wesentliche Rolle. Dies kann man in der Landephase beim Weitsprung oder auch beim Skispringen beobachten. Das Anheben der Beine führt in beiden Fällen nach dem Prinzip *actio et reactio* zu einer leichten Vorbeugung im Rumpf. Dazu ist die aktive Arbeit der Bauchmuskulatur notwendig, da ansonsten eine Rückwärtsrotation eingeleitet werden würde. Die Wechselwirkung zwischen Beinen und Rumpf führt also dazu, dass die Flugweite vergrößert und gleichzeitig eine gültige Landung realisiert werden kann. Aufgrund der unterschiedlichen Massen ist die Bewegungsamplitude der Extremitäten größer als die des Rumpfes. Diesen Effekt macht man sich sowohl bei der Stabilisierung der Körperlage in der zyklischen Bewegung als auch beim Einsatz der Arme als Schwungelemente beim Startsprung zu Nutze. In der zyklischen Bewegung können durch die Stabilisierung des Rumpfes in der alternierenden Bewegungsform größere Effekte erreicht werden als in der synchronen Arbeitsweise. Dabei spielt vor allem die Koordination der Rumpfmuskulatur, und zwar sowohl das Ein- als auch Ausschalten der einzelnen Rumpfmuskeln, eine bedeutende Rolle. Unterschiede in den Antriebsleistungen der Extremitäten spiegeln sich so auch meist in den Rumpfkraftvoraussetzungen der Sportler wider. Wenn der rechte Arm eine höhere Antriebsleistung generiert, dann wird in der Regel die kontralaterale (linke) Rumpffseite besser stabilisiert.

## **4 Ableitungen für das Training**

### ***Training von Leistungsvoraussetzungen***

Im letzten Abschnitt wurde die Bedeutung der Rumpfmuskulatur sowohl für die Vortriebs-erzeugung selbst als auch für die Übertragung der Antriebsimpulse der Extremitäten auf das Gesamtsystem herausgearbeitet. In der folgenden Darstellung wird an einem Beispiel aus dem Gehen das grundsätzliche methodische Herangehen für die Verbindung der bewegungstechnisch korrekten Konditionierung der Extremitätenbewegung mit einer effektiven Übertragung der Antriebsimpulse durch die Rumpfmuskulatur dargestellt. Übungsbeispiele für die Verbindung des Techniktrainings mit der konditionellen Entwicklung für die Freistilarmbewegung wurden auf der DSTV-Tagung in Zeuthen vorgestellt. Daran schloss sich die experimentelle Erprobung im Rahmen einer Diplomarbeit (Nauss, 2009) an, deren Ergebnisse im Schwimmtrainer (Nauss & Witt, 2010) vorgestellt wurden. In diesen Arbeiten finden sich erste Ansätze für eine Übertragung des Vorgehens aus dem Gehen auf die Bedingungen im Schwimmen.

Für das Gehen wurde folgendes Interventionsprogramm erarbeitet (Witt & Gohlitz, 2008):

- i) Qualifizierung des allgemeinen Rumpfkrafttrainings (2 x wöchentlich in Form eines Kreistrainings über 30 bis 60 min) mit einer Imitationsübung für die Armbewegung (Abb. 5 rechts)

- ii) Zusätzliches Rumpfkrafttraining von wöchentlich 20 min am Rumpfkrafttrainer Pegasus (Abb. 5 links)
- iii) Messplatztraining auf dem Laufband (1 x wöchentlich) als GA I-Programm mit 6 x 1000 m mit Zugwiderstand

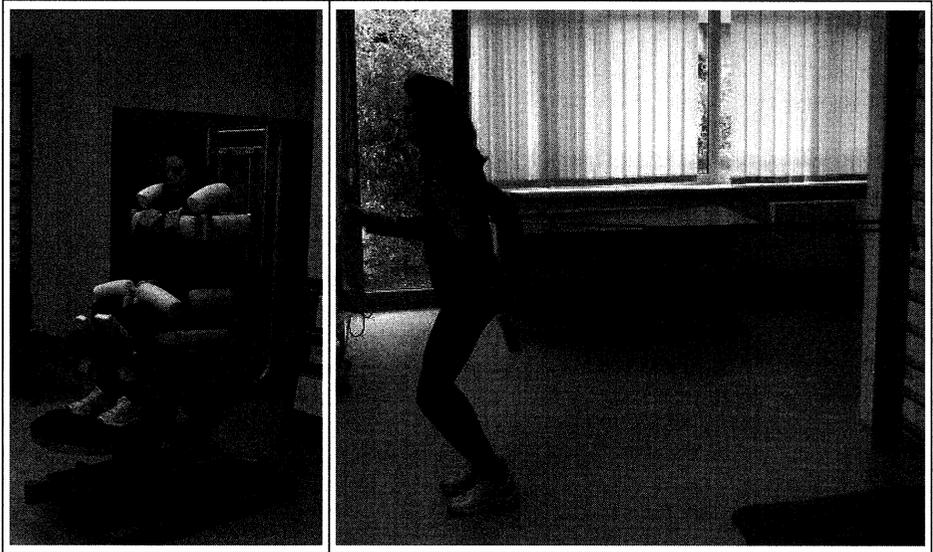


Abb. 5: Interventionsmaßnahmen im Gehen

Die unter i. genannte Imitationsübung zielt auf die Verbesserung des Wechsel von Anspannung und Entspannung der beteiligten Rumpfmuskulatur im zyklischen Wechsel der Armbewegung. Dies wurde durch Erhöhung der Übungsdauer und die Vergrößerung der Zugspannung des Therabands konditioniert. Mit dem zusätzlichen Rumpfkrafttraining am Pegasus wurde die bewusste Ansteuerung verschiedener Arbeitsrichtungen der Rumpfmuskulatur (Beugen/ Strecken, Seitneigen und Rotation) mit entsprechender visueller Feedbackgabe erarbeitet. Dabei wurden wiederum koordinative und konditionelle Aspekte verbunden. Die Sportlerin erlernte die Ansteuerung der Arbeitsrichtungen. Dabei wurden Anteile der Rumpfmuskulatur einbezogen, die bisher nicht ausreichend entwickelt wurden und deshalb in den Bewegungsprogrammen nicht ausreichend verankert waren. Letztendlich sollte mit Hilfe der Komplexbewegung erreicht werden, dass die neue Qualität des Einsatzes der Rumpfmuskulatur in die Gesamtbewegung integriert wird. Dazu wurde im Schulterbereich ein Zusatzwiderstand eingeleitet, der zu erhöhten Anforderungen im Einsatz der Rumpfmuskulatur unter sportartspezifischen Bedingungen führen sollte.

In einem sechswöchigen Trainingsabschnitt wurde eine Verbesserung des Rumpfkraftniveaus von etwa 20 % erreicht. Dies entspricht den normalen Zuwachsraten, wie sie im Krafttraining zu erwarten sind. Außerdem konnte die Sportlerin wie beabsichtigt deutliche Veränderungen in der Ausführungsqualität ihrer Wettkampfbewegung erreichen, die sich vor allem in einer Zunahme der Stützdauer sowie einer Abnahme der Flugdauer und damit einer Verbesserung der Regelkonformität äußerte. Wichtig ist, das Rumpfkrafttraining sportartspezifisch zu strukturieren. Ausgehend von der Entwicklung allgemeiner Rumpfkraftvoraussetzung spielen vor allem koordinative Aspekte eine wesentliche Rolle. Für die zyklische Bewegung bedeutet dies, den

Wechsel von Anspannung und Entspannung im Zusammenhang mit der Extremitätenbewegung bereits unter semispezifischen Bedingungen zu schulen. Daran anschließend muss die neue Qualität noch in die sportartspezifische Bewegung eingebunden werden, auch dies sollte nicht dem Selbstlauf überlassen werden. Deshalb sind schwimmspezifische Übungen zu entwickeln, bei denen in der Wettkampfpübung erhöhte Anforderungen an die Rumpfmuskulatur provoziert werden. Die könnten z. B. Teilkörperbewegungen (Arme- oder Beine-Schwimmen) ohne Auftriebshilfen sein. Dabei werden erhöhte Anforderungen an die Rumpfstabilisierung gestellt (Nutzung des Rumpfes als Widerlager).

### ***Training mit Wettkampfbekleidung***

Zum Umgang mit den Anzügen sei noch auf folgende Aspekte hingewiesen:

- Wie das Einzelbeispiel verdeutlicht, werden die Bedingungen für den Schwimmer entscheidend durch einen Wettkampfanzug beeinflusst. Deshalb sollte in den Phasen der Ausprägung der Wettkampfleistung der Wettkampfanzug auch bei entsprechenden Trainingsaufgaben eingesetzt werden. Das war im Höhentrainingslehrgang bei australischen Spitzenschwimmern in der Vorbereitung auf eine Wettkampfsérie (Mare Nostrum 2009) zu beobachten.
- Standardserien sollten immer im gleichen Outfit geschwommen werden. Das gilt im Besonderen für den Laktat-Stufentest, wo ein Schwimmen der „Max.-Stufe“ im „Rennanzug“ zu einer erheblichen Veränderung im Kurvenverlauf führt und eine Interpretation des Ergebnisses erschwert.

### ***Zusammenfassung***

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Schwimmanzüge im Jahr 2009 zu einer weiteren Leistungsentwicklung beigetragen haben. Vorteile ergaben sich sowohl im Start- und Wendenabschnitt als auch in der zyklischen Bewegung. Die Haupteffekte der Schwimmanzüge (Kompression, Bodyforming, Materialeigenschaften und Auftrieb) können teilweise durch bessere athletische Voraussetzungen kompensiert werden. Eine zentrale Rolle spielen dabei Maßnahmen zur Erhöhung der stiffness sowie der aktive Einsatz der Rumpfmuskulatur.

Die im Jahr 2010 für die Frauen zugelassenen Anzüge sind denen des Jahres 2008 vergleichbar. Das textile Material entspricht etwa den heutigen Anforderungen, die Unterstützung durch elastische Züge entfällt jedoch. Der Einfluss aus einer Verkürzung der Beinlängen ist vermutlich gering. Die Männer verlieren die Unterstützung im Bereich des Rumpfes. Dieser Einfluss wird sich vorrangig in den Freistildisziplinen bemerkbar machen, weil im Rücken-, Schmetterlings- und Brustschwimmen in der Vergangenheit von den weltbesten Schwimmern überwiegend lange Hosen getragen wurden. Insgesamt werden 2010 annähernd ähnliche Leistungen wie im Olympiajahr erwartet. Lediglich in den Freistilwettbewerben der Männer wird es zu größeren Differenzen kommen.

Langfristig wird sich das Schwimmen weiter in Richtung einer kraft- und technikorientierten Sportart mit entsprechenden Konsequenzen für die athletische Ausbildung entwickeln. Der Paradigmenwechsel von einer ausschließlichen Ausdauerorientierung hin zu diesen neuen Anforderungen muss sich über alle Bereiche der Ausbildung unserer Schwimmer durchsetzen, auch wenn im Hochleistungsbereich die Bedeutung der Leistungsfaktoren Kraft, Technik und Ausdauer disziplinspezifisch variiert. Die Notwendigkeit der Gewöhnung an das Medium Wasser mit entsprechenden Trainingsumfängen wird als Forderung im

Nachwuchsbereich erhalten bleiben. Letztendlich wird es notwendig sein, für den Anschluss- und Hochleistungsbereich neue Trainingsreize unter dem Schwerpunkt der Kraftausdauerentwicklung zu erschließen.

### **Literatur**

- Farley, C., Gonzalez, O. (1996). *Leg stiffness and stride frequency in human running*. J. Biomechanics, Vol. 29, 181-186.
- Küchler, J., Graumnitz, J., Schnabel, U. (2009). *Ergebnisse aus einer Analyse der Schwimmwettbewerbe bei den 13. Weltmeisterschaften im Schwimmen in Rom 2009*. Ergebnisbericht, IAT Leipzig.
- Nauß, N. (2009). *Quasi-experimentelle Untersuchungen zum kraftorientierten Techniktraining der oberen Extremitäten bei Nachwuchsleistungssportlern im Sportschwimmen – ein Beitrag zur Optimierung der Antriebsleistungen im Kraulschwimmen*. Diplomarbeit Universität Leipzig, Sportwissenschaftliche Fakultät.
- Nauß, N., Witt, M. (2010). *Möglichkeiten des kraftorientierten Techniktrainings zur Erhöhung der Antriebsleistung der oberen Extremitäten*. Der Schwimmtrainer Nr. 97. 28-32.
- Witt, M.; Gohlitz, D. (2008). *Einzelfallstudie zur Verbesserung der Übertragung von Teilkörperbewegungen in den Gesamtvortrieb beim Gehen*. Leistungssport, 38 (6), 22-26.

Die Autoren:

Prof. Dr. Maren Witt

Universität Leipzig

[mwitt@uni-leipzig.de](mailto:mwitt@uni-leipzig.de)

Dr. Jürgen Küchler

IAT Leipzig

[kuechler@iat.uni-leipzig.de](mailto:kuechler@iat.uni-leipzig.de)

Jens Graumnitz

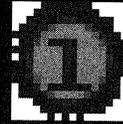
IAT Leipzig

[graumnitz@iat.uni-leipzig.de](mailto:graumnitz@iat.uni-leipzig.de)

Wieger Mensonides

## Pieter van den Hoogenband, Entwicklung seiner Technik

# Pieter van den Hoogenband



## Entwicklung seiner Technik

### 1 Einleitung

Von 1997 bis zu den olympischen Spielen in Peking hatte ich die Ehre, Pieter im Technikbereich zu begleiten. Die Karriere von Pieter war nach Peking beendet und damit auch meine eigene. Einige meiner Erfahrungen will ich Ihnen gerne mitteilen.

Damals war der Trainer von Pieter, Jacco Verhaeren, recht unerfahren und brauchte Experten aus verschiedenen Fachgebieten. Das war in den Niederlanden etwas Neues und sehr vernünftig.

Schon lange Zeit hatte ich Erfahrungen mit technischen Analysen gesammelt und technische Analysenmethoden entwickelt. Sowohl meine Erfahrungen als Sportler als auch meine Arbeit an der Technischen Universität Delft in Maschinen- und Schiffsbau, wozu auch Strömungslehre, Mechanik- und Mathematikkenntnisse gehörten, zählten sich aus.. Als Professor der technischen Datenverarbeitung und numerischen Mathematik entwickelte ich Software zur Unterstützung der Schwimmtechnikanalyse.

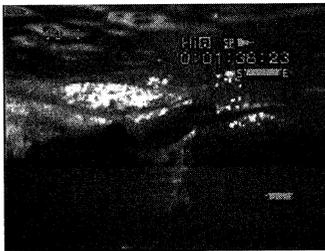
Als ich Peter zum ersten Mal analysierte, dachte ich: Er kann 46 Sekunden schwimmen. Er hat so unglaublich viel Talent. Er hat die Möglichkeit so zu schwimmen, dass er ein Minimum an Widerstand hat und das Maximum an Antrieb. Er ist so gebaut, dass er über das Wasser gleiten kann und hat eine solche Beweglichkeit in seinen Extremitäten, dass daraus ein enorm effizienter Antrieb entsteht.

## Von Anfang an konzentrierten wir uns auf seine Stärken: (Siehe Abbildungen)

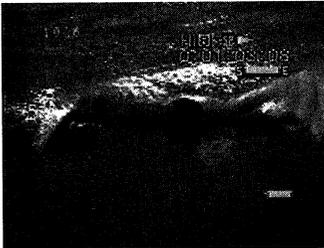
- Das Gleiten ÜBER dem Wasser und nicht DURCH das Wasser



- Die Arme auszustrecken mit den Händen an der Oberfläche



- Die Ellenbogen konnte er ungewöhnlich hoch halten und doch beim Antrieb in der Zugphase in Retroflexion bleiben



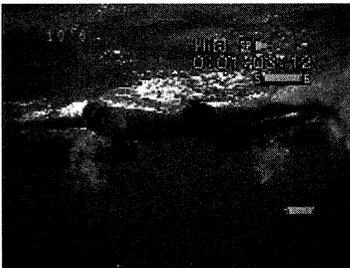
- Die Arme entspannt und weit über der Wasseroberfläche nach vorne bringen, um das Wasser beim Sprint gleichmäßig zu fassen.



- Bei gestrecktem Arm die Hände hoch zu halten um zu gleiten.



- Lange Antriebswege der Arme durch seine große Spannweite von 2.02 m. Das sind 9 cm mehr als „normal“ bei seiner Größe.



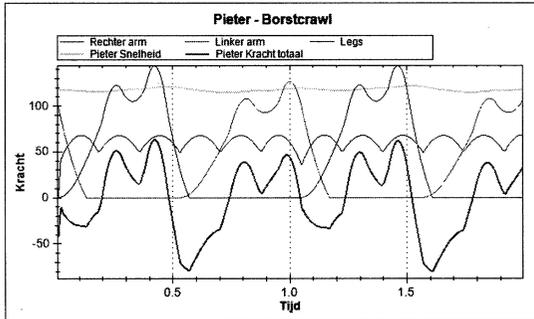
- Kopf und Schultern an der Oberfläche zu halten sodass ein Auftrieb entsteht.



- Die Beine beim Beinschlag immer hoch zu halten und niemals unter den Körper zu bringen
- Die resultierenden Kräfte vom Armzug sind stets in der Längsachse, um nicht zu Schlängeln.



- So viel wie möglich kontinuierlicher Antrieb mit Überlappung in den Armzügen



Pieter Sprint 21.2 sec. auf 50 Meter ohne Start.

Für die Analyse war ein Computerprogramm notwendig

## Lebenslauf

- Geboren am 14. März 1978
- Seine Mutter war damals eine Spitzenschwimmerin
- Vater ein bekannter Sportarzt beim Fußballverein PSV Eindhoven Cees Rein van den Hoogenband
- Pieter fing schon früh an zu trainieren
- Jugendmeister 1994 mit drei Goldmedaillen
- Vierter bei den Olympischen Spielen 1996 und danach
- Sechs Mal Europameister, 1999 in Istanbul
- Goldmedaillen in Sydney 2000 auf 100 m und 200 m Kraul
- Größe 1.93 m, Gewicht 83 kg

## Voraussetzungen

Um das alles möglich zu machen brauchte man viel Geld

- Wie bekommt man Geld von Sponsoren?
- Vater hatte Kontakte zu Philips durch seine Position beim PSV Eindhoven
- Zusammen mit einem pensionierten Marketing Manager von Philips schrieben sie einen Marketingplan
- Mit dem Geld der Sponsoren wird der Name „Pieter van der Hoogenband“ zum Begriff und die Leistungen des Sportlers werden bekannt
- Von der Bekanntheit des Sportlers profitieren dann auch die Sponsoren

Durch das Geld werden ideale Umstände geschaffen:

- Jacco Verhaeren wird bezahlter Trainer
- Trainieren unter idealen Umständen und optimalen Möglichkeiten

- Trainingszeiten in der Schwimmhalle sind ideal
- Professionelles Team wird gut mit finanziellen Mitteln ausgestattet

#### Betreuung/ Team durch folgende Spezialisten

- Physiologe: Jan Olbrecht
- Ernährungsberater: Joris Hermans
- Fitness-Trainer: Luc van Agt
- Strömungsspezialist: Wieger Mensonides
- Physiotherapie: Wilfred Sip e.a.
- Arzt: Hans van Kuyk und Cees Rein van den Hoogenband

#### Team Manager Patrick Wouters

- Hamburg: Klaus Rudolph
- Start-Trainer: Dean Hutchinson
- Beratung mit Experten
- Hilfsmittel Krafttraining

### Trainingsprogramm

#### Trainingsprinzipien von Jacco Verhaeren

- Qualität im Training
- Umfang maximal  $\pm$  5000 Meter
- 8 -10 „Workout“ Trainings pro Woche
- Viel Ruhephasen zwischen Workout, Wiederherstellung
- Superkompensation
- Trainingszyklus (Planung) über vier Jahre
- Änderungen/Abwechslung im Training
- Konzentration auf das Techniktraining

#### Ein typisches Training, Trainingselemente rotierend

- Warm up
  - 6 \* 150 m abwechselnd Freistil/Rücken/Freistil+ 50 m Beine/100 m Arme
  - 4\*50 abwechselnd Beine/Arme die ersten 25 m schnell + 2\* spec. ersten 20m ab 90%
  - 1\* 100 m nach Wahl mit 60%
- Sprint
  - 3\* 25 m Special am 96 bis 100 % Leistung (25 m Zeit und Zugzahl), Zurückgewinnen aktiv bis 50 m
  - 150 m Wahl mit 60%
  - 2 \* (3 \* 15-20) „eigens Schlag“ 100% mit 15 m langsam zurück zum Start schwimmen, 100 m aktives Zurückgewinnen nach jedem „Set“

- Aerobe Kapazität / Aerobe Leistung
  - 3\*(6\*100) abwechselnd :
    1. 4\*Freistil Arme + 2\* Freistil steigernd (1:06 zu 1:02 Min.) Pause 1:20 Min.  
Aktive Wiederherstellung 200m
    2. 3\*Freistil Arme + 3\* Freistil steigernd (1:04 zu 1:00 Min.) Pause 1:25 Min.  
Aktive Wiederherstellung 300 m
    3. 2\* Freistil Arme + 4\* Freistil steigernd (1:02 zu 0.58 Min.) Pause 1:30 Min.  
Aktiv Wiederherstellung 400 m.
      - Cool Down

**Insgesamt 5300 m.**

### **Tapering**

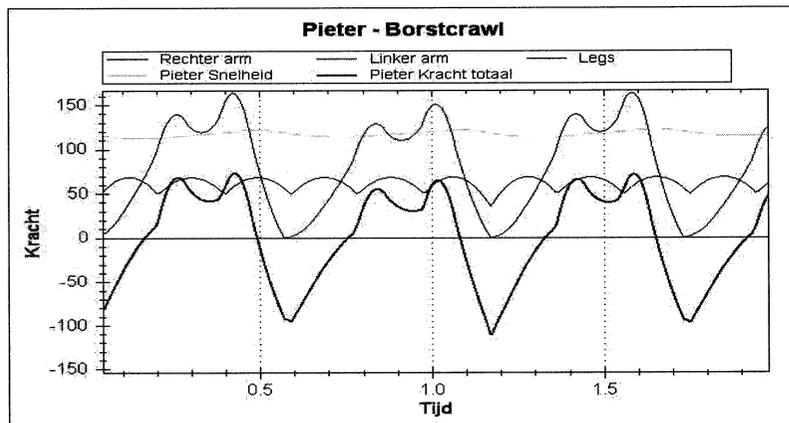
- Koordination durch Wiederholung
- Geringer Umfang
- Fokus auf Techniktraining
- Schnelligkeit bekommen durch Sprint
- 5 Wochen o.a. 4 \* 50 m, Start aller 2 Min., Zielzeit 23 sec.
- 2 oder 3 Wochen auch 2\*(2\*100) Start aller 3 Min., Zielzeit 52 sec.
- Viel Schlafen

### **Ein Trainingstag von Pieter**

- 7.15 Uhr Aufstehen. Isst eine Banane
- Training von 8 bis 10 Uhr
- Essen und Lesen für eine Stunde
- Ruhen bis 14.00 Uhr
- 14.15 Uhr Krafttraining bis 17.00 Uhr
- 17.00 bis 19.00 Uhr wieder Schwimmtraining
- 20.30 Uhr Bettruhe und schlafen gehen
- Viel Unterstützung von Familie und Freunden
- Mentaler Fokus warum er es tut
- Ziel ist der Sieg bei den Olympischen Spielen

## 2 Schwimmtechnikanalysen

### Schwimmtechnik von Pieter 10.6 Sekunden auf 25 Meter ohne Start



- Die Berechnungen erfolgen mittels eines Computerprogramms und basieren auf denselben Ausgangspunkten wie die Navier Stokes Gleichungen für dreidimensionale Strömungen.
- Die Basis dafür ist das Newtonsche Gesetz. Kraft ist Masse Zeit Beschleunigung.  
 $F=m*a$
- Das führt zum Impuls Moment Vergleichung für Newtonsche Flüssigkeiten.
- Der Ausgangspunkt ist hier derselbe, nur in der Praxis durchgeführt.
- Die Kräfte sind die Antriebskräfte und Widerstände gleich der Funktionen von der Zeit. Das führt zur Differentialgleichung, die numerisch im Computer gelöst wird. Es ist eine dynamische Gleichung. Geschwindigkeiten und Beschleunigungen können berechnet werden.
- Die Lösung der Differentialgleichung braucht einen Anfangswert. Dafür wird eine bestimmte Größe der Geschwindigkeit eingeführt und angenähert, bis zu einer gewünschten Genauigkeit.
- Daraus folgen dann Kräfte, Leistung, Energie, Geschwindigkeit, Beschleunigung und so weiter. (Siehe weiter unten, Grafik und Gleichung)

Nachfolgend der Originaltext:

Zwemanalyse van: **Pieter**



Datum: 2/11/2001 8:04:00 AM

#### Zwemmergegevens

Gewicht: 86.00 kg

Omtrek: 1.07 m. met diameter D van het lichaam: 0.34 m.

Lengte: 1.92 m.

Slag: Borstcrawl; Afstand en Tijd

Afstand: 50 m.

Baanlengte: 50 m.

Tijd: ± 21.18 sec. Tijd0:21.19

tijd is inclusief de Starttijd van: 0.00 sec. + de tijd voor het Keren: 0.00 sec.

#### Strominggegevens

Stroomlijn Cd: 0.60; correctiefactor op Cd: 0.00;

Cd gemiddeld, onder de HullSpeed van 1.73 m/s.= 0.44

Cd gemiddeld Plus, boven de HullSpeed van 1.73 m/s.= 0.52

Kental van Reynolds voor de grenslaag op afstand D:  $Re = \rho * v * L / \text{etha}$  of  $Re = v * L / \nu$   
(met D als karakteristieke Lengte)  $Re = 1860461.13$ ; of  $Re = 18.60 * 10^5$

d.w.z er is al een turbulente stroming op de afstand 0.34 m. en wel van het omslaggebied tussen  $6.10^4$  tot  $3.10^6$

Watertemperatuur: 26.00 graden. Dichtheid van het water:  $996.83 \text{ kg/m}^3$ ;

Viscositeit van het water; etha:  $848.80 * 10^{-6} \text{ kg/ms}$ ;

Kinematische viscositeit; nu:  $0.85 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Verminder de weerstand: De grenslaag moet zo lang mogelijk blijven aanliggen door zeer beheerst te zwemmen, vooral vooraan het lichaam.

#### HullSpeed

HullSpeed bij lengte tot hoofd: 1.92 m. = 1.73 m/s.

HullSpeed met armen uitgestrekt naar boven: lengte 2.32 m. = 1.94 m/s.

De gemiddelde ZwemSnelheid:  $V_0 = \pm 2.36 \text{ m/s}$

Boven de HullSpeed ontstaat er een extra weerstand, de golfweerstand, zie hierboven bij de Cd waarden en hieronder bij de weerstanden

Verminder de weerstand van de HullSpeed: De Boeggolf komt boven bij de hekgolf.

#### Weerstanden

Vormweerstand: Gemiddelde vormkracht t.g.v. de frontale doorsnede is: ± 111.47 N.

Wrijvingsweerstand: Gemiddelde wrijvingskracht t.g.v de viskeuze wrijving van het water langs het lichaam is: 10.32 N.

Golfweerstand: Gemiddelde golfkracht t.g.v de golfweerstand boven de HullSpeed van: 1.73 m/s. is: 20.89 N.

Verminder de weerstand: Blijf in retroflexie van begin tot einde van de stuwbeweging van de armen.

Verminder de weerstand: Opzijaan van de benen, betekent dat er compensatie is van een slingering van het lichaam.

### Start- en Keerpuntgegevens

Start-tijd: 0.00 sec.

Start-afstand: 0.00 m.

Tijd per keerpunt: 0.00 sec. Keerpunt-afstand: 0.00 m. Aantal keerpunten: 0.

Totaal Tijd keerpunten: 0.00 sec. Totaal afstand keerpunten: 0.00 m.

### Zwemsnelheden/Frequenties

De gemiddelde zwemsnelheid over de eerste 4 slagen na de start is:  $\pm 2.36$  m/s

Hierna is de gemiddelde ZwemSnelheid:  $V_0 = \pm 2.36$  m/s

De laagste zwemsnelheid  $V_{min}$  is:  $\pm 2.30$  m/s

De hoogste zwemsnelheid  $V_{max}$  is:  $\pm 2.44$  m/s

De Variatie in zwemsnelheid  $dv$  is:  $\pm 0.15$  m/s

De variatie in de zwemsnelheid is iets te groot. Zie de grafiek voor de pieken en dalen in de stuwung en de adviezen.

De werkelijke SlagFrequentie is:  $\pm 57.69$  slagen/min

De ideale SlagFrequentie bij 80% efficiency en zonder overlap is:  $\pm 49.45$  slagen/min

De ideale SlagFrequentie bij 80% efficiency en met 0.1 sec. overlap is voor de 50 m.:  $\pm 50.65$  slagen/min

De ideale SlagFrequentie bij 80% efficiency en met 0.05 sec. overlap voor de 100 m. is:  $\pm 50.05$  slagen/min

slaglengte of werkelijk Afgelegde Weg/slag:  $\pm 2.45$  m.

Theoretische 100% stuwlengte van de beide armen: 3.58 m.

De ideale slaglengte bij 80% efficiency en zonder overlap is:  $\pm 2.86$  m

De ideale slaglengte bij 80% efficiency en met 0.01 sec. overlap voor de 50 m. is:  $\pm 2.80$  m

De ideale slaglengte bij 80% efficiency en met 0.05 sec. overlap voor de 100 m. is:  $\pm 2.83$  m

Cyclustijd (Tijd/slag):  $\pm 1.04$  sec.

Verbeter de slag-frequentie door de slaglengte te vergroten. Zie de adviezen.

Totaal aantal slagen op 50 m is:  $\pm 20.37$  slagen op 50.00 m. (afstand min de start 0.00 m. en keerpunten 0.00 m.)

Aantal slagen per baan van: 50 m. met alleen een keerpunt van: 0.00 m. wordt afstand 50.00 m. is: 20.37 slagen

Aantal slagen per baan van: 50 m. met de start van: 0.00 m. wordt afstand 50.00 m. is: 20.37 slagen

### Capaciteit

#### Energie/Arbeid

Tijd Rechterarm zwemmen: 32.60 sec.

Tijd Linkerarm zwemmen: 33.00 sec.

Tijd enkel Benen zwemmen: 36.60 sec.

Tijd enkel Armen zwemmen: 26.90 sec.

Dit geeft de onderstaande verdeling van de arbeid over de armen en de benen

Arbeid/slag R-arm(abs): 101.68 Nm

Arbeid totaal R-arm(abs):  $\pm 2070.81$  Nm

Arbeid/slag L-arm(abs): 100.44 Nm  
 Arbeid totaal L-arm(abs):± 2045.73 Nm

Arbeid/slag benen(abs): 148.55 Nm  
 Arbeid totaal benen(abs):± 3025.55 Nm

Arbeid/slag(abs) (RArm+LArm+Benen): 350.67 Nm  
 Arbeid totaal(abs): ± 7142.08 Nm

#### Vermogen

Het gemiddelde uitwendige vermogen waarop gezwommen wordt: ± 337.19 Nm/s.  
 Minimum vermogen:± 157.08 Nm/s  
 Maximum vermogen:± 510.00 Nm/s  
 Het vermogen wisselt met± 352.92 Nm/s

#### Krachten

De gemiddelde kracht F van de Rechterm over de R-armcyclus van: 0.56 s. is: Fgem R-arm(abs/armcyclus) :± 40.97 N  
 De gemiddelde kracht F van de Linkerarm over de L-armcyclus van:± 0.64 s. is: Fgem L-arm(abs/armcyclus) :± 41.21 N  
 De gemiddelde kracht F van de benen over de slag-cyclus van:± 1.04 s. is: Fgem benen(abs/slagcyclus) :± 60.52 N

De maximum kracht van de rechterarm is:± 143.96 N  
 De minimum kracht van de rechterarm is:± 0.00 N

De maximum kracht van de linkerarm is:± 126.71 N  
 De minimum kracht van de linkerarm is:± 0.00 N

De maximum kracht van de benen is:± 68.02 N  
 De minimum kracht van de benen is:± 35.14 N

#### Efficiency van de stuwbaan

##### geen en dubbel stuwing van de stuwbaan

Over: 1.20 sec. en een lengte van: 2.83 m wordt gestuwd.

Over: 0.00 sec. en 0.00 m. wordt **niet** gestuwd.

Over: 0.16 sec. en 0.38 m wordt **dubbel** gestuwd.

#### Theoretische Efficiency van de stuwbaan i.v.m. lengte Armen

Armlengte voor stuwen: 1.79 m. van gestrekt boven tot gestrekt onder: is de Theoretische 100% stuwlengte

Aangegeven wordt welk deel van deze theoretische armlengte gebruikt wordt

Theoretische stuwlengte van de beide armen: 3.58 m. Werkelijke stuwlengte van beide armen: 1.32 + 1.51 = 2.83 m.

Theoretische Efficiency stuwlengte van de beide armen over een hele slag:± 79.12 %

Stuwen rechter arm: Over 0.56 sec. en 1.32 m. van de Theoretische lengte van: 1.79 m. wordt er door de Rechter arm gestuwd

Stuwen linker arm: Over 0.64 sec. en 1.51 m. van de Theoretische lengte van: 1.79 m. wordt

er door de Linker arm gestuwd

Bij deze snelheid slippen de handen weg waardoor de stuwbaan schijnbaar langer wordt en daarmee de efficiency hoger uitvalt.

### Werkelijke Efficiency van de stuwbanen t.o.v. de werkelijke slagcyclus

Efficiency stuwen van de armen t.o.v. de gehele slagcyclus van:  $\pm 1.04$  sec en slaglengte:  $\pm 2.45$  m.

Aangegeven wordt welk percentage van de stuwbaan werkelijk gestuwd wordt.

Efficiency stuwen rechter arm:  $\pm 82.35$  %. D.w.z. slechts  $\pm 82.35$  % van de RechterArmStuwCyclus wordt er effectief gestuwd.

Efficiency stuwen linker arm:  $\pm 88.89$  %. D.w.z. slechts  $\pm 88.89$  % van de LinkerArmStuwCyclus wordt er effectief gestuwd.

Het werkelijke stuwen van de armen in de slagcyclus is aan de lage kant; zie de adviezen hieronder.

### Tijd-cyclus

#### TIMING DATA:

0	Begin slagcyclus; Begin Stuwen Rechterarm	0.00 sec.
1	Einde stuwbeweging van Linkerarm t.o.v. begin slag	0.12 sec.
2	Begin stuwbeweging van Linkerarm t.o.v. begin slag	0.52 sec.
3	Einde stuwbeweging van Rechterarm t.o.v. begin slag	0.56 sec.
5	Einde slagcyclus. Begin volgende cyclus	1.04 sec.

### Overlappen:

0 ~ 1	Begin Rechterarm t.o.v. Einde Linkerarm: Overlap1	0.12 sec.
2 ~ 3	Begin Linkerarm t.o.v. Einde Rechterarm: Overlap2	0.04 sec.

### Adviezen:

Overlap2 bij de L-arm is te klein t.o.v. overlap1, streef naar gelijke overlap.

0 ~ 2	Begin Linkerarm t.o.v. Begin Rechterarm	0.52 sec.
wr ~ 5	Rechterarm raakt het water voor de Stuwbeweging R-arm	0.12 sec.

De Rechterarm MOET eerst uitstrekken, omhoog en zoeken, maar dit duurt te lang.

zr ~ 5	Bewegen van de Rechterhand zonder te Stuwen	0.08 sec.
--------	---	-----------

De Rechterarm beweging moet na het uitstrekken gelijk met de CATCH beginnen, dit duurt nu te lang.

wl ~ 2	Linkerhand raakt het water voor de Stuwbeweging L-arm	0.12 sec.
--------	---	-----------

De Linkerarm MOET eerst uitstrekken, omhoog en zoeken, maar dit duurt te lang.

zl ~ 2	Bewegen van de linkerhand zonder te Stuwen	0.08 sec.
--------	--	-----------

De Rechterarm beweging moet na het uitstrekken gelijk met de CATCH beginnen, dit duurt nu te lang.

uL ~ 1	Tijd tussen: einde stuwbeweging linkerarm en linkerhand uit water	0.00 sec.
--------	---	-----------

De Linkerarm moet tot het einde blijven stuwen met een wrikbeweging.

uR ~ 3	Tijd tussen: einde stuwbeweging rechterarm en rechterhand uit water	0.04 sec.
--------	---	-----------

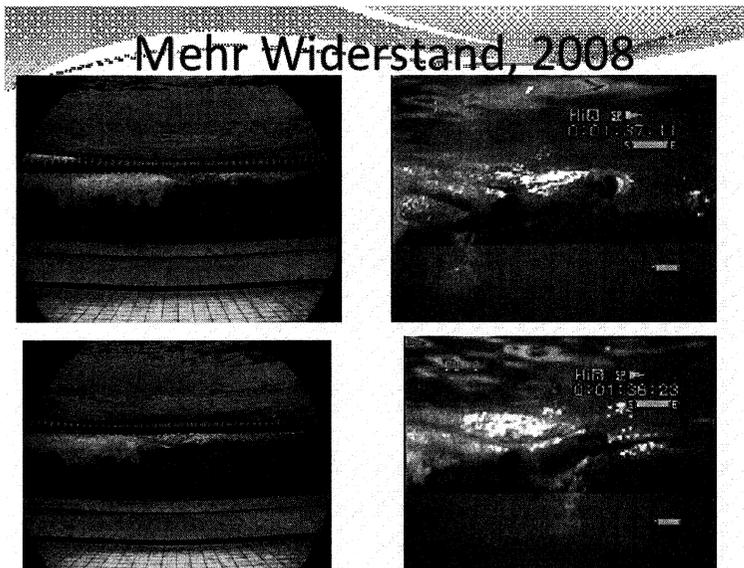
0 ~ 3	Tijd Stuwen Rechterarm	0.56 sec.
3 ~ 5	Contra Rechterarm	0.48 sec.
0 ~ 5	Rechterarm Cyclus Totaaltijd	1.04 sec.
0 ~ 1 + 2 ~ 5	Tijd Stuwen Linkerarm	0.64 sec.

De Rechterarm Stuwing is te kort t.o.v. de Linkerarm Stuwing, waardoor een onregelmatige slag.

1 ~ 2	Contra Linkerarm	0.40 sec.
0~1 + 1~2 + 2~5	Linkerarm cyclus	1.04 sec.
0 ~ 5	Tijd Stuwen Benen	1.04 sec.
0 ~ 5	Slagcyclus Totaaltijd	1.04 sec.

### Daten zu Pieter nach dem Bandscheibenvorfall und Operation (2005)

- Im Jahr 2008: Größe: 1.93 m. Gewicht: 83 kg
- Umfang größter frontaler Durchschnitt : 0.99 / 1.06 m
- Spannweite: 2.02 m. Das sind 9 cm mehr als „normal“ bei seiner Größe und ist von Vorteil für die Zuglänge und den Antrieb
- Zeiten: Arme: 25.7 sec. Beine 36.5 sec.
- Linker Arm 31.4 sec. Rechter Arm 30.6 sec.
- Der Umfang des größten frontaler Durchschnitts hat zugenommen: in 2000 war er 1.02 m.
- Zeiten: Arme: 26.9 sec. Beine 36.6 sec.
- Linker Arm 33.0 sec. Rechter Arm 32.6 sec.
- Er war deutlich stärker geworden mit größerem Umfang
- Aber: Größerer Umfang bedeutet auch mehr Widerstand
- 



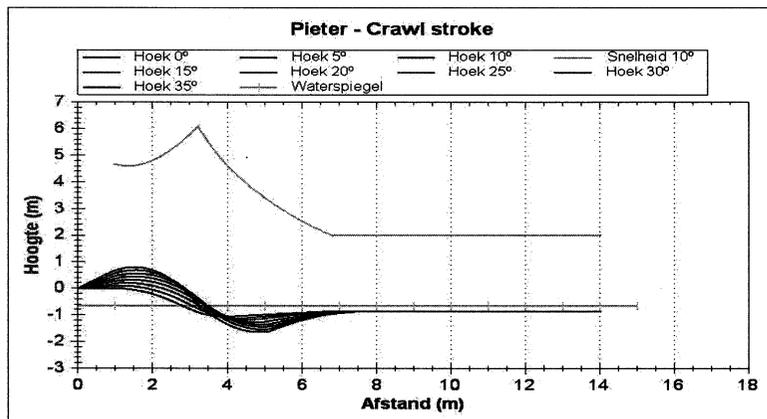
## Retroflexion 2008

## Retroflexion 2001

Durch den Bandscheibenvorfall und das Krafttraining zur Kräftigung seiner Rücken-muskulatur war es nicht mehr möglich, die Retroflexion wie im Jahr 2001 zu erreichen.

Mit Anzüge zum Unterstützung seinen Rücken beim Olympischen Spiele im Beijing war es well möglich gut in Retroflexion zu bleiben und verbesserte er sein persönliches Rekord auf 100 Meter Kraul.

## Start von Pieter



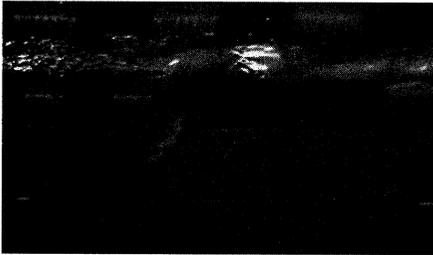
Starten bij		In het water komen bij (afstand is het "one hole")				Einde start fase v0 (Afstand tot Hoofd)			Einde start fase (Afstand tot Hoofd)			
Hoek (°)	Snelheid (m/s)	Hoek (°)	Afstand (m)	Tijd (s)	Snelheid (m/s)	Tijd (s)	Snelheid (m/s)	Afstand (m)	Tijd (s)	Snelheid (m/s)	Startafstand (m)	
0	5.07	-35	2.84	0.38	6.20	1.61	2.00	6.78	7.75	5.24	2.00	15.01
5	4.92	-38	3.12	0.45	6.20	1.68	2.00	7.03	8.00	5.19	2.00	15.02
10	4.77	-41	3.34	0.52	6.20	1.75	2.00	7.22	8.18	5.16	2.00	15.00
15	4.61	-44	3.47	0.58	6.20	1.81	2.00	7.32	8.28	5.17	2.00	15.00
20	4.45	-48	3.54	0.64	6.20	1.87	2.00	7.34	8.30	5.22	2.00	15.00
25	4.30	-51	3.56	0.70	6.20	1.93	2.00	7.28	8.25	5.31	2.00	15.00
30	4.14	-55	3.49	0.75	6.20	1.98	2.00	7.14	8.10	5.43	2.00	15.00
35	3.99	-59	3.37	0.80	6.20	2.03	2.00	6.91	7.87	5.60	2.00	15.00

Vorschlag: Beste Zeit bei 10 Grad

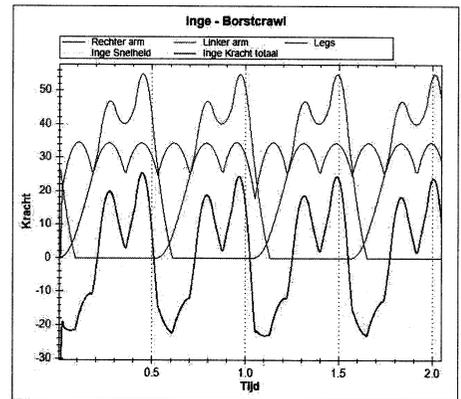
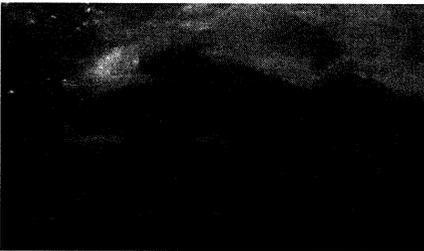
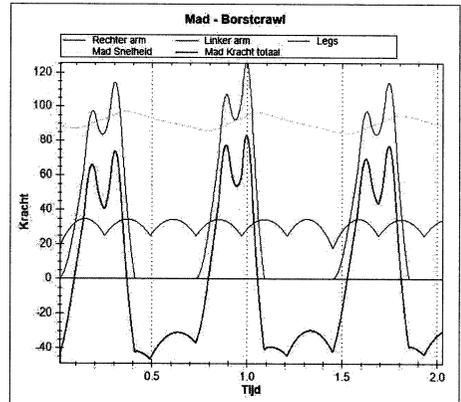
Der Absprung war erschwert (behindert) durch den Bandscheibenvorfall.

Widerstandsmessungen. MAD-System („Measuring Active Drag“ oder Messung des Aktiven Widerstandes)

25 m Kraul-Arme von Inge de Bruijn. Zeit 14 Sekunden



25 m Kraul von Inge de Bruijn. Zeit 14 Sekunden



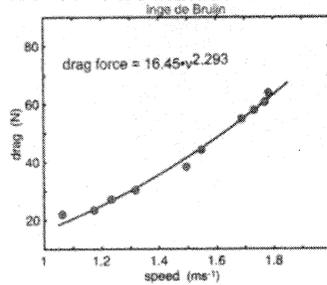
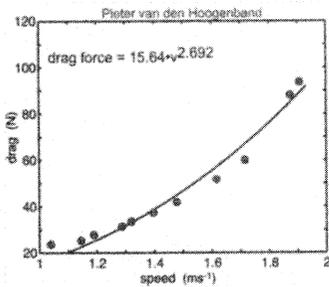
Vergelijk variabelen			
	Inge	Verschi	Mad
Naan			
Zwemsnel	13.991	0.000	13.991
Vermogen	114.842	1.003	115.846
Arbeid totaal	1606.727	14.055	1620.782
Zwemsnelheid Gem.	1.787	0.000	1.787
Slag frequentie	57.692	16.026	41.667
Slaglengte	1.600	0.000	1.600
Cyclus Tijd	1.040	0.400	1.440
Overlap1	0.080	0.440	-0.360
Overlap2	0.080	0.400	-0.320
Stuwen RechterArm	0.600	0.200	0.400
Stuwen LinkerArm	0.600	0.240	0.360
Kracht R-Arm	16.757	0.074	16.831
Kracht L-Arm	16.734	0.068	16.666
Max. Kracht R-Arm	54.981	59.289	114.270
Max. Kracht L-Arm	54.905	70.667	125.571
Efficiency R-Arm	93.750	34.926	58.824
Efficiency L-Arm	88.235	45.378	42.857
GeenStuwng. sec.	0.000	0.680	0.680
DubbelStuwng. sec.	0.160	0.160	0.000
Stuwbaanlengte totaal. m.	1.200	0.440	0.760

Deutlich ist zu sehen, dass es eine Differenz gibt zwischen MAD Schwimmen und Kraul Schwimmen.

Die Technik ist ganz anders und auch die Schlaglänge und die Maximalkräfte. (Siehe Tabelle zum Vergleich). Aber bezüglich des Widerstand des Körpers gibt es brauchbare Informationen.

## Widerstand Messung

Nicht völlig Quadratisch  
Wellenwiderstand über 1.7 m/s



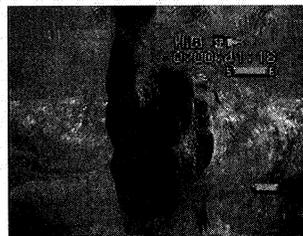
$$\text{Drag Force} = A * C_d * \frac{1}{2} * \rho * v^2 = 15.64 * v^{2.692}$$

$$A * C_d * \frac{1}{2} * \rho = 15.64$$

Bei Pieter und Inge ist der Widerstand sehr niedrig.  
Bei anderen Schwimmern ist die Drag Force über 20 \* V<sup>x</sup>



Typisch Pieter2001



Der Autor:  
Dr. Wieger Mensonides  
Noordwijk, Niederlande  
wiegermensonides@telfort.nl

Alexander Kreisel

## Die langfristige Trainingsplanung am Beispiel von Marco Koch

Warum erzähle ich darüber?

- Ich will in meinem Job nach wie vor besser werden!
- Ich denke, dass gelingt mir vor allem dann, wenn ich meine Erfahrungen mit denen anderer Trainer austausche!
- Und ich hoffe insgeheim, dass ich nicht der Einzige bin, der so denkt!!!

### I. Zur Person Marco Koch

#### a) Kurzer Lebenslauf:

1990 geboren in Michelstadt  
 1998 Eintritt in einen Schwimmverein  
 1998 – 2000 in Michelstadt (Odw.) ca. 15km von Heimatort Vielbrunn entfernt  
 2000 Umzug nach Michelstadt  
 2000 – 2001 in Lampertheim (ca. 35km Landstraße von Michelstadt)  
 seit 2001 beim DSW 1912 in Darmstadt (ca. 45km Landstraße von Michelstadt)  
 bis 2003 in der Nachwuchsgruppe des DSW 1912 (Trainer: Alexander Kreisel)  
 2003 wg. des Schwimmsports (bzw. Entfernung z. Trainingsort) Umzug nach DA  
 2004 Frühjahr, Wechsel in die 1.Mannschaft  
 (weiterhin Trainer Alexander Kreisel)

Er hat einen Bruder, Christian (Jg. 86), er war ebenfalls Schwimmer und eine allein erziehende Mutter, ohne deren Unterstützung das alles nicht möglich gewesen wäre!

Es waren kaum finanzielle Mittel vorhanden – zum Glück fand sich ab 2005 ein privater Sponsor für TL etc.. Später (ab 2007) auch Unterstützung durch die Hessische Sporthilfe.

#### b) Leistungsentwicklung von Marco Koch über 100 und 200m Brust (auf der 50m-Bahn)

Saison	100m Brust	200m Brust
00/01	1:29,25	3:08,86
01/02	1:23,78	2:50,70
02/03	1:15,05	2:40,54
03/04	1:09,35	2:28,21
04/05	1:07,14	2:23,99
05/06	1:05,33	2:18,19
06/07	1:03,75	2:17,40
07/08	1:01,98	2:12,25
08/09	0:59,80	2:08,33

### c) Bisherige sportliche Erfolge von Marco Koch

- 2001: Erste Hessische Jahrgangsmeysterschaft (über Kraul)
- 2002: Erste Hessische Jahrgangsmeysterschaft über eine Bruststrecke
- 2004: Erste Deutsche Jahrgangsmeysterschaft (in Brust), bis 2009 mindestens ein Jahrgangstitel pro Jahr
- 2007: JEM-Teilnahme Antwerpen (Platz 7 über 200m Brust), erste Finalteilnahmen bei DM über 100m und 200m Brust, erste Deutsche Meysterschaft Kurzbahn (200m Brust)
- 2008: JWM Monterrey (je 2. Platz über 100m und 200m Brust)  
2. JEM-Teilnahme in Belgrad (Platz 1 über 200m, Platz 2 über 100m und 3. über 50m Brust), erste Deutsche Meysterschaft Langbahn (200m Brust) und auf der Kurzbahn Titel über 50m, 100m und 200m-Brust, Teilnahme Kurzbahn-EM Rijeka
- 2009: Europarekord über 200m Brust (Langbahn) und Teilnahme WM Rom (Platz 12)

### II: Trainingsmöglichkeiten in DA

Es gibt in Darmstadt sehr viele Schwimmsport treibende Vereine (3x Triathlon, drei Schwimmvereine, drei DLRG-Ortsgruppen, Flossenschwimmer, Versehrtensportgruppe, Wasserballer, Taucher, Kanupolo usw.), die sich um die Wasserfläche streiten.

Ich denke, dass die Trainingsmöglichkeiten bzw. Trainingsbedingungen in Darmstadt trotzdem gut sind, wenn auch lange nicht so optimal wie an einem großen Leistungszentrum.

In Darmstadt ist tägliches Training auf der 50m-Bahn (im Nordbad) möglich. Der 1. Mannschaft des DSW 1912 (im Moment ca. 20 Sportler) stehen an jedem Tag am Nachmittag für 2 Stunden 3 Bahnen zur Verfügung.

In einer „normalen“ Trainingswoche wird jeden Werktag einmal und am Samstag zweimal trainiert. Der Sonntag ist frei.

Zudem existiert noch ein 25m-Bad in Darmstadt, das Schul- und Trainingsbad, das von der 1. Mannschaft vor allem für das Frühtraining genutzt wird.

Grundsätzlich sind die Trainingsmöglichkeiten im Sommer besser als im Winter, da im Sommer zwei weitere Freibäder geöffnet haben und sich so die Vereine mehr verteilen können. Aber die längere Saison ist leider die im Winter (von Mitte September bis Mitte Mai).

Zusätzlich verfügt der DSW 1912 noch über einen vereinseigenen Kraftraum. Jedoch sind die meisten Geräte noch aus den guten und aus DSW-Sicht sehr erfolgreichen 70er Jahren und somit nicht vergleichbar mit der Technik der neueren Geräte. Jedoch erfüllen sie nach wie vor ihren Zweck, auch wenn immer mal wieder kleinere Defekte auftreten.

### III. Zum Begriff „Langfristiger Trainingsaufbau“

Während meiner Ausbildung zum Diplomsportlehrer in Mainz (bis 1997) und zum A-Trainer (im Jahr 2000) wurde ich immer wieder mit dem Begriff „langfristiger Trainingsaufbau“ konfrontiert.

Er besagt, dass Trainingsreize bzw. Trainingsschwerpunkte altersspezifisch, d.h. je nach Trainingsalter bzw. biologischem Alter, gesetzt werden sollten. Ich möchte hier nicht näher auf die Einzelheiten des „langfristigen Trainingsaufbaus“ eingehen und verweise stattdessen auf die einschlägige Literatur (SCHRAMM, WILKE/MADSEN u.v.a.).

Jedoch habe ich schnell festgestellt, dass dies in der Praxis oft anders praktiziert wird.

Für mich persönlich gibt es dafür zwei Erklärungen:

- Man weiß es vielleicht nicht besser.
- Der Leistungsdruck (bzw. der eigene Anspruch oder „Erfolgshunger“) ist auch bei Trainern oft recht hoch, vor allem an Leistungszentren, die immer eine gewisse Anzahl von TOP-Sportlern „produzieren“ müssen, um ihren Stützpunkt zu sichern.

Daher wird oft der kurzfristige Weg gewählt und wenn der dann langfristig scheitert, holt man sich halt die guten Schwimmer von außerhalb, indem man von den guten Bedingungen vor Ort und dem finanziellen Background profitiert.

Ich hatte stets das Glück, talentierte und leistungsorientierte Sportler zu haben, so dass ich auch auf dem langfristig angelegten Weg schon Erfolge (wenn zunächst auch eher kleine) hatte. Dabei bin ich mit meinen Sportlern und ihren Erfolgen gewachsen. Das ist ein gutes Gefühl und meines Erachtens auch der einzig richtige Weg!

Für mich erschien der langfristige Trainingsaufbau schon immer sehr logisch und ich habe stets versucht, danach zu handeln. Dem entsprechend bin ich sehr gespannt, wie sich die Leistungsfähigkeit meiner Sportler in den nächsten Jahren noch verändern wird. Sie sind jung, trotzdem schon recht schnell und es gibt noch genug „Schrauben“, an denen man drehen kann (z.B. Trainingshäufigkeit, allgemeines und spezifisches GA-Training, weitere langsame Steigerung der intensiven Belastungen im Wasser- sowie beim Landtraining, individuelle Regenerationsmaßnahmen).

### IV: Meine „Trainingsphilosophie“

#### a) Schwerpunkt im Kinder und Jugendtraining: Technik (!), Schnelligkeit und Ausdauer

daher:

- Schulung der koordinativen Fähigkeiten und damit der technischen Fertigkeiten
- Geprägt wurde ich in dieser Hinsicht von meinem Dozent an der Mainzer Johannes-Gutenberg- Universität, Werner FREITAG und durch die Ausführungen von Gunter FRANK während einer DSTV-Trainerfortbildung.

### b) Wassertraining

- 20% Beinarbeit (während der GA-Phase, wenn möglich auch danach)
- Gesteigerte Serien und auch progressives bzw. negatives Schwimmen
- Eher selten komplette Serien in Bz 4 und/oder Bz 5
- Im Herbst die Technik verbessern!!!
- Frühtrainingsblocks (über zwei bis drei Wochen) als Mini-TL  
(Beispiel für einen Makrozyklus über 15 Wochen: 3 Wochen „normal“, 3 Wochen Frühtrainingsblock, 3 Wochen „normal“, 2 Wochen TL Herbstferien + 1 Woche Frühtrainingsblock, 2 Wochen „normal“, 1 Woche UWV → Zielwettkampf)

### c) Landtraining: Athletiktraining, Krafttraining

- Auch hier langfristiger Aufbau (d.h. zunächst allgemeine und spezifische koordinative Schulung, gute athletische Ausbildung als Grundlage, Stabilitäts-Übungen, Antagonistentraining, dann erst langsamer Einstieg ins Krafttraining an Geräten)
- Beweglichkeit optimieren und erhalten
- Als Trainingsform bevorzuge ich das Zirkeltraining
- Beginn des Krafttrainings an Geräten nach Beendigung des Wachstums

### d) Trainingskennziffern der letzten Jahre von Marco Koch

Geplante Soll-Werte: (Prozentangaben sind auf- bzw. abgerundet)

Saison	Trainings-h pro Wo	Anteil WT	Anteil LT	Gesamt- km	Bz 1 (Kom)	Bz 2/3 (GA I)	Bz 4/5 (GA II)	Bz 6/7 WSA/ SA	Bz 8 (S)
2002/03	9 / 4 WTE à 1,5	67%	33%	648	19,8%	72,5%	1,2%	0,8%	5,7%
2003/04	11 / 5 WTE à 1,5	68%	32%	795	20,9%	71,2%	1,7%	0,9%	5,3%
2004/05	13 / 5 WTE à 2	73%	27%	863	21,1%	71,6%	2,1%	1,1%	4,1%
2005/06	16 / 6 WTE à 2	75%	25%	1044	20,2%	71,8%	3,7%	0,9%	3,4%
2006/07	18 / 7 WTE à 2	75%	25%	1241	18,2%	73%	4,4%	1,2%	3,2%
2007/08	18 + * 7 WTE à 2	75% + *	25%	1351	20,4%	71,1%	4,2%	1,5%	2,8%
2008/09	18 + * 7 WTE à 2	75% + *	25%	1383	18,6%	72,1%	4,9%	1,6%	2,8%
geplant:									
2009/10	23 / 9 WTE à 1,5-2	74%	26 %	1750	19%	71%	5%	1,8%	3,2%

\* = Frühtraining (TL-Block): je 3 Wochen im Herbst und im Frühjahr (ca. je 10 TE à 1,5 h)  
WTE = Wassertrainingseinheiten

Anhand der Trainingskennziffern der letzten sieben Saisons kann man erkennen, dass sich die Trainingseinheiten sowohl an Land wie im Wasser ständig erhöht haben. Somit sind auch automatisch die geschwommenen Gesamtkilometer pro Trainingsjahr mehr geworden. Die Intensität des Wassertrainings stieg ebenfalls im Laufe der Jahre leicht an. Wobei jedoch die Inhalte, die in Bz 1, Bz 2 und 3 geschwommen worden sind immer noch mehr als 90% des Trainings ausmachten.

#### e) Belastung, Beanspruchung → Erholung

Das Verhältnis von Belastung und Erholung sehe ich als sehr WICHTIG an!!!  
Ich bin der Meinung, dass sehr oft die Gefahr besteht, zu intensiv zu trainieren. Daher empfehle ich, stets ein besonderes Augenmerk auf die Erholung zu setzen.

Man sollte keine Angst haben, Dinge auszuprobieren, also zu experimentieren und öfters auch zu modifizieren. Ich habe sehr positive Erfahrung mit wechselnden Trainingsreizen gemacht. So ist es durchaus auch sinnvoll, wenn die eigenen Sportler für ein paar Wochen bei einem anderen Trainer mit trainieren.

Ich selbst bin kein großer Freund von Tests. Ich finde diesen Begriff zu negativ belegt. Ich habe jedoch auch ein paar Serien, anhand deren ich die aktuelle Leistungsfähigkeit feststellen kann, um so das Training besser steuern zu können. Jedoch modifiziere ich auch diese. So lassen sie sich zwar nicht miteinander vergleichen, aber diese Vergleiche sind aus meiner Sicht sowieso fraglich, da die allgemeine körperliche Verfassung, die Tagesform, die Psyche und die Umweltbedingungen nicht standardisiert sind.

Für mich ist der beste Test der Wettkampf. Hier kann ich, meiner Meinung nach, am besten erkennen, wo die Probleme liegen und was zu verändern ist (GA, WSA, Technik?). Aufgrund dieser Analyse kann ich mein Training, unter Berücksichtigung der vorangegangenen Wochen, überdenken und entsprechend den Bedürfnissen anpassen.

#### f) Koordination mit schulischer Ausbildung

Wichtig für mich: Interesse an den Schulleistungen meiner Sportler. Ich sehe da einen engen Zusammenhang zur Schwimmleistung, da bei guten Schulleistungen eher die hohe Trainingsbeteiligung erfüllt werden kann.

Schulische Laufbahn von Marco Koch:

2003/04	Gymnasium (8.Klasse)
2004-2006	Realschule (9.+10.Klasse)
2006-2009	Oberstufen-Gymnasium
2009	Abitur

seit Herbst 2009 bei der BW (erst Grundausbildung, jetzt Sportsoldat)

Der Wechsel auf die Realschule war ein wichtiger Schritt, weil somit in den folgenden zwei Jahren eine geregelte Trainingsteilnahme weiterhin möglich war.

Ab 2008 waren mehrere Absprachen (Treffen) mit der Direktorin des Oberstufen-Gymnasiums nötig, da aufgrund internationaler Einsätze sehr oft Unterricht entfiel und sich das im Normalfall

in der 12. und 13. Klasse nicht gerade positiv auf das folgende Abitur niederschlägt. Zum Glück trafen wir hier auf eine sehr kooperationsbereite Schulleiterin.

#### g) weitere wichtige Punkte meiner „Trainingsphilosophie“

- Mich interessieren sowohl die körperlichen Voraussetzungen meiner Schützlinge (Körperkonstitution, biologisches Alter, Trainingsalter etc.),...
- ...als auch das soziale Umfeld: Familie, Freunde, weitere Hobbys/Interessen
- ...sowie die Akzeptanz der Jugendlichen und die Stimmung in der Trainingsgruppe, was erfahrungsgemäß sehr wichtig für die Trainingsmotivation ist.

Wie versuche ich dies umzusetzen?

Sich zu interessieren, kann bzw. darf nicht bedeuten, den Sportlern das Gefühl zu geben, sie kontrollieren zu wollen.

Ich versuche, für meine Sportler und deren Eltern ansprechbar zu sein, mich in ihre Situation hinein zu versetzen und Verständnis zu zeigen, aber auch aus meiner Trainerrolle und dem Horizont eines Erwachsenen heraus, Konsequenzen ihres Verhaltens darzustellen – immer unter dem Aspekt, dass eine positive Entwicklung möglich ist, dafür aber auch das entsprechende Verhalten an den Tag gelegt werden muss.

Es finden in unserem Verein regelmäßig Elternabende statt, an denen u.a. das Gruppen- und Trainingskonzept transparent dargestellt wird und die Eltern Fragen stellen können. Außerdem gibt es zu Saisonbeginn und bei Bedarf persönliche Gespräche.

Nicht zu unterschätzen sind mannschaftsbildende Aktionen, wie zum Beispiel gemeinsame Feiern, Videoabende, Zeltlager etc..

Dies ist ein Aufwand für den Trainer, der für manche über das vermeintlich Notwendige hinaus zu gehen scheint, ich halte diesen Aufwand jedoch für gerechtfertigt, verbessert er doch deutlich wesentliche Komponenten für erfolgreiches Training (Motivation, Vertrauen).

Zum Schluss habe ich mir noch ein paar Gedanken über folgendes Thema gemacht:

#### h) Was macht einen TOP-Schwimmer aus?

Meiner Meinung müssen viele Dinge zusammen kommen:

- *Das Talent*, d.h. eine rasche Auffassungsgabe und die Fähigkeit, Verbesserungsvorschläge rasch (motorisch) umsetzen zu können
- *Der Wille*, sich zu entwickeln und sich dafür sowohl zu quälen, als auch unbequeme Trainingsreize nach der Ansage des Trainers zu absolvieren

- *Fleiß* in Bezug auf die Trainingshäufigkeit **und** die Umsetzung der Anweisungen im Training
- Eine gewisse *Eigenständigkeit*, wenn es darum geht, auch außerhalb des Trainings ein dem Leistungssport angemessenes Leben zu führen und allgemein mitzudenken, auf den eigenen Körper zu hören und die Wahrnehmungen dem Trainer mitzuteilen
- *Trainingsmöglichkeiten*, d.h. äußere Bedingungen, s.o.
- *Günstige Körperliche Voraussetzungen*, Top wäre hier: Hände wie Bratpfannen und Füße wie Flossen ☺
- *Vertrauen* in das eigene Entwicklungspotential und die Fähigkeiten des Trainers
- Eine *Trainerperson*, die fachlich, persönlich und kommunikativ kompetent ist

Ich denke, nur wenn diese Dinge gut zusammenpassen, wird Erfolg langfristig sein!

Der Autor:  
Alexander Kreisel  
Trainer beim DSW 1912 Darmstadt  
A-Lizenz  
alex.kreisel@gmx.de

## **Der Brustschwimm-Tauchzug mit Delfin-Beinschlag: Eine Querschnittuntersuchung und Längsschnittuntersuchung mit Verifikation des vortriebwirksamsten Kick-Zeitpunktes**

### **Zusammenfassung**

Ein Technikelement beim Brustschwimmen – der Tauchzug – darf seit 2006 mit einer Delfin-Beinbewegung ausgeführt werden. Das Resultat waren stark verbesserte Brustschwimmzeiten. Jedoch wurde die Unterwasserphase auf verschiedene Art und Weise ausgeführt.

Das Ziel der Studie war herauszufinden, zu welchem Zeitpunkt die Delfin-Beinbewegung während des Brustschwimm-Tauchzuges am vortriebwirksamsten ist (Querschnitt). Des Weiteren wurde untersucht, ob eine vierwöchige Interventionsphase eine Veränderung des Tauchzuges bewirkt.

Im Rahmen der Querschnittuntersuchung konnte kein allgemeingültiges Ergebnis bezüglich eines vortriebwirksamsten Zeitpunktes für die Delfin-Beinbewegung festgestellt werden. Im Längsschnitt konnten zwar positive Ergebnisse erzielt werden, jedoch waren vier Wochen für eindeutigere Ergebnisse zu kurz.

### **1 Einleitung**

Seit den ersten Versuchen des Schwimmens hat sich das Karussell der Weiterentwicklung und Perfektionierung der einzelnen Schwimmarten rasend schnell gedreht.

Brustschwimmen, als die langsamste der vier Wettkampfschwimmarten, wird mit der Ambition schnell zu schwimmen, stets mit einem Tauchzug nach Start und Wende ausgeführt. Folgende Zitate eines nicht namentlich erwähnten Autors aus der Zeitschrift *swimming technique* (O. A., 2001, S. 19) verdeutlichen dies:

1. “As breaststroke is the slowest of the four strokes, the pull-out technique, [...], becomes essential to swimming a fast, efficient breaststroke. Since you will be accelerating off the dive or turn for up to half of your swim (in short course pool), you must learn to take advantage of the pull-out”.
2. “One of the most important aspects of swimming the breaststroke is the pull-out. Working on this important technique and becoming efficient at it will produce much faster times, and will increase our enjoyment in the water”.

Die Wende und der Start sind die schnellsten Teilstücke innerhalb der langsamsten Wettkampfschwimmart Brust. Durch eine günstig oder optimal gestaltete Unterwasserphase inklusive des vortriebwirksamen Tauchzuges werden Geschwindigkeiten über der Schwimmgeschwindigkeit erreicht (MAGLISCHO, 1993, S. 527).

John F. HENCKEN, Olympiasieger 1972 über 200 m Brust und 1976 über 100 m Brust stimmt dem bei. „The push-off, streamline and pulldown will propel you much much farther and faster through the water than a regular swimming stroke [...]” (1984, S. 22).

Das Brustschwimmen ist die am meisten von Veränderungen betroffene Schwimmart. 2006 wurde eine neue Regelung in den Wettkampfbestimmungen zum Brustschwimmen eingeführt (§128, Abs. 7). Seitdem darf der Schwimmer<sup>1</sup> nach Start und Wende einen vollständigen Bewegungszyklus unter Wasser mit einer einzigen Delfin-Beinbewegung ausführen. Die Delfin-Beinbewegung (eine Aufwärts- und Abwärtsbewegung) darf durchgeführt werden, wenn die Hände zu den Füßen gezogen werden bzw. im Anschluss an die Armbewegung (DEUTSCHER SCHWIMM-VERBAND E.V., 2008; DEUTSCHER SCHWIMM-VERBAND E.V. FACHSPARTE SCHWIMMEN, 2006).

Diese Formulierung ist relativ unpräzise bezüglich des genauen Zeitpunktes für die Delfin-Beinbewegung und lässt für die Schwimmer einen verhältnismäßig großen Spielraum der Bewegungsausführung zu.

Bereits vor der Einführung dieser Wettkampfbestimmung hat der Japaner Kosuke Kitajima regelwidrig eine Delfin-Beinbewegung während des Tauchzuges ausgeführt. Der Zeitpunkt seiner Ausführung war damals der Übergang von der Zug- zur Druckphase. Diese Form stellt auch nach der Einführung des Paragraphen 128, Absatz 7 die am verbreitetsten und üblicherweise gelehrteten Bewegungsausführung dar.

Bei den Brustschwimmwettkämpfen der Olympischen Sommerspiele 2008 in Peking konnte beobachtet werden, dass der Japaner Kitajima eine veränderte Form der Unterwasserphasengestaltung zeigte. Er führte die Delfin-Beinbewegung bereits vor der Armbewegung aus. Anzumerken ist, dass diese Form nicht den Wettkampfgeln entspricht (vgl. oben).

Bei den Weltmeisterschaften 2009 in Rom haben einige andere Brustschwimmer ebenfalls eine veränderte Form der Unterwasserphase nach Start und Wende ausgeführt: Teils regelkonform, indem die Delfin-Beinbewegung zwar vor der Zug-/Druckphase ausgeführt wurde, aber nach Beginn des ersten Bewegungszyklus<sup>1</sup>, teils regelwidrig, indem sie die Bewegungsausführung des Japaners zeigten.

Unter dem Aspekt, die Delfin-Beinbewegung als neues Werkzeug in der Logik der permanenten Beschleunigung, stellt sich die Frage, warum diese unterschiedlichen Zeitpunkte der Delfin-Beinbewegung während des Brustschwimm-Tauchzuges gewählt werden.

Folgende Ziele bzw. Beantwortung der Fragestellungen wurden mit der Durchführung der Studie verfolgt:

- Darstellung von Geschwindigkeitsverläufen des Brustschwimm-Tauchzuges mit Delfin-Beinbewegung
- Herstellen einer Vergleichbarkeit
- Verifizieren des vortriebwirksamsten Zeitpunktes der Delfin-Beinbewegung
- Sind gute Leistungen im Delfinbeine-Tauchen verbunden worden mit guten Leistungen beim Brustschwimm-Tauchzug?
- Lassen sich Verbesserungen des Delfinbeine-Tauchens in einer überschaubaren Trainingsintervention erzielen?
- Lassen sich darüber Verbesserungen der Brust-Tauchzug-Leistung erklären?
- Zeitpunktoptimierung der Brustschwimm-Tauchzüge nach einer Trainingsintervention

<sup>1</sup> Um die flüssigere Lesbarkeit zu gewährleisten, verzichten wir auf die weibliche Form, z. B. Schwimmerin, sprechen aber immer beide Geschlechter an

## 2 Probanden

Eine statistische Orientierung an Mittelwerten verhindert manchmal die Fokussierung auf die Lösungen der Bewegungsaufgabe der Leistungsbesten. Aus diesem Grund galt das Interesse dieser Studie, leistungsstarke Schwimmer zu betrachten.

Für diese Einhaltung sorgten im Vorhinein folgende festgelegte Kriterien:

- a. Querschnittuntersuchung:
  1. Hauptschwimmart ist das Brust- oder Schmetterlingsschwimmen
  2. Die biologische Entwicklung ist nahezu abgeschlossen
  3. Verfügbarkeit über eine langjährige Trainings- und Wettkampferfahrung
  
- b. Längsschnittuntersuchung:
  1. Hauptschwimmart ist das Brust- oder Schmetterlingsschwimmen
  2. Die biologische Entwicklung musste abgeschlossen sein, um später eine Verbesserung nicht auf Wachstumsschübe oder andere biologische Einflussfaktoren zurückzuführen
  3. In der „Rudolph-Tabelle“ mussten mindestens 14 Punkte bzw. in der Schwimmsportlichen Leistungstabelle mindestens 700 Punkte in einer Brust- oder Schmetterlingsstrecke erreicht werden

Durch die jeweils zweiten Kriteriumspunkte wurde gewährleistet, dass keine D-Kader-Schwimmer untersucht wurden. Alle Probanden sind dem Junioren-, NRW<sup>1</sup>- oder DSV<sup>2</sup>-Kader angehörig.

Insgesamt nahmen 32 Schwimmer an der Studie teil. 12 weibliche und 20 männliche Probanden, aufgeteilt in 12 Schmetterlings- und 20 Brustschwimmer.

Das durchschnittliche Alter der Probanden für die Querschnittuntersuchung betrug 19,7 Jahre bei den Frauen und 20,1 Jahre bei den Männern. Zur Einschätzung des Leistungsniveaus sind die Angaben durchschnittlich 9,5 Punkte in der „Rudolph-Tabelle“ (entspricht: Bildung von Leistungsgruppen in Vereinen (RUDOLPH, 2009)) bzw. 616,3 in der Schwimmsportlichen Leistungstabelle.

Auf Grund des Längsschnittcharakters (Ausfall wegen Krankheit, Verletzung etc.) und der etwas veränderten Kriterien reduzierte sich der Probandenpool im Längsschnitt auf 15 Schwimmer (7 weibliche, 8 männliche). Sie gliederten sich in 9 Brust- und 6 Schmetterlingsschwimmer. Das durchschnittliche Alter betrug bei den Frauen 19,5 Jahre und bei den Männern 21,9 Jahre. Das Leistungsniveau betrug hier laut „Rudolph-Tabelle“ nationales Spitzenniveau (RUDOLPH, 2009) (im Durchschnitt 17,2 Punkte) (Tab. 1).

<sup>1</sup> Nordrhein-Westfalen

<sup>2</sup> Deutscher Schwimm-Verband

Tabelle 1:

## Übersicht der Probanden

	Querschnitt	Längsschnitt
Kriterien	HSA <sup>4</sup> = B oder S Biologische Entwicklung nahezu abgeschlossen Langjährige Trainings- und Wettkampferfahrung	HSA = B oder S Biologische Entwicklung abgeschlossen „Rudolph-Tabelle“ mind. 14 Pkt oder nach der Schwimm-sportl. LT mind. 700 Pkt
Anzahl	32 (12w, 20m; 12 S, 20 B)	15 (7w, 8m; 6 S, 9 B; 7 IG <sup>5</sup> , 8 KG <sup>6</sup> )
Kader	Junioren-, NRW-, DSV-Kader	Junioren-, NRW-, DSV-Kader
Alter	Ø 19,7 Jahre (w), Ø 20,1 Jahre (m)	Ø 19,5 Jahre (w), Ø 21,9 Jahre (m)
Leistungsniveau	Ø 9,5 Pkt („Rudolph-Tabelle“) Ø 616,3 Pkt (Schw.sportl. LT)	Ø 17,2 Pkt („Rudolph-Tabelle“) Ø 810,8 Pkt (Schw.sportl. LT)

### 3 Untersuchungsgang

Für die Querschnittuntersuchung mussten die Probanden an einem Messzeitpunkt teilnehmen.

Für die Längsschnittuntersuchung wurden die Probanden an zwei Messzeitpunkten untersucht. Zwischen diesen Messzeitpunkten lag eine vierwöchige Interventionsphase.

Die sieben Schwimmer der Interventionsgruppe (vgl. Tab. 1) mussten drei Mal pro Woche mindestens 10-15 Minuten Technikübungen zum Brustschwimm-Tauchzug durchführen. Dafür haben die Trainer 12 verschiedene Interventionspläne und ein „Handbook“ zur Verfügung gestellt bekommen. (Nähere Erläuterungen hierzu siehe Punkt 4).

Mit dem Reichen des „Handbooks“ wollten wir nicht an der Kompetenz des Trainers zweifeln, sondern nur eine Hilfe bereitstellen, falls die knapp formulierten Technikübungen in den Interventionspläne missverständlich waren.

Im Folgenden ein Beispiel der gereichten Interventionspläne für das Techniktraining des Brust-Tauchzuges (Tab. 2).

Dabei gibt die erste Spalte die Häufigkeit, Streckenlänge und/oder Dauer der Übung an. In der zweiten Spalte wird die Übung beschrieben. Eine dritte Spalte ordnet die Übung in eine Übungsgruppe bzw. -form ein. Inhalt jedes Interventionsplans waren Delfin-Beinbewegungs-Übung(en) und Übung(en) zum Tauchzug. Die letzte Spalte verweist auf die Seitenzahl im „Handbook“, wo die selbe Übung ausführlicher dargestellt ist.

<sup>4</sup> Hauptschwimmart  
<sup>5</sup> Interventionsgruppe  
<sup>6</sup> Kontrollgruppe

Tabelle 2: Beispiel eines Interventionsplans

Häufigkeit/ Streckenlänge/ Dauer/ [n/m/sec-min]	Übung	Übungsgruppe/-form	siehe S.
4x15	D-Kicks in Bauchlage schnell P: 30'' (jeweils locker zurück schwimmen)	Delfin-Beinschlag	29
4x50B	Nach Abstoß TZ mit Kick vorne, in der Mitte der Bahn TZ mit Kick mittig, vor dem Ende der Bahn TZ mit Kick hinten P: 15''	Tauchzug	26
200B	1 GB, 1 TZ unter Wasser, Kickzeitpunkt variieren	Tauchzug	26
$\Sigma$ 520m/12min			

#### 4 Handbook

Das „Handbook“ ist eine eigens zusammengestellte Sammlung verschiedener Übungsformen zum Brustschwimmen und Schmetterlingsschwimmen, einschließlich des Tauchzuges beim Brustschwimmen sowie Übungsformen zum Landtraining.

Auf Grund der Tatsache, dass das Brust- und Delfinschwimmen sowie der Tauchzug von den Schwimmer/innen nahezu beherrscht werden, wird keine methodische Hinführung (methodische Reihe) zur Technikerarbeitung aufgeführt.

Es werden vielmehr auf reichhaltige Weise ein Armzug- und Beinschlagtraining, verschiedene Koordinations-, Kombinations-, Kontrast-, Korrekturformen, spezifische Wassergefühlsübungen sowie Spielformen und Partnerübungen unterschiedlichster Art zum Brust- und Schmetterlingsschwimmen sowie Technikübungen zum Tauchzug und allgemeine Wassergefühlsübungen dargestellt.

Nachfolgend ein Schaubild (Abb. 1) nach FRANK (2008, S. 44), welches darstellt inwieweit die einzelnen Übungsformen einer Verbesserung der jeweiligen koordinativen Fähigkeit dienen.

Dabei wird die *Differenzierungsfähigkeit* als die Fähigkeit bezeichnet, die eigene Bewegung auf kleinste und feinste Änderungen der Umgebung und Änderungen in der zeitlichen, räumlichen und dynamischen Struktur, motorisch anpassen zu können.

Die *Rhythmisierungsfähigkeit* hat einen erheblichen Einfluss auf die Ökonomie der jeweiligen Bewegungstechnik. Sie dient dazu, die zeitliche und dynamische Bewegungsabfolge zu erkennen und motorisch umsetzen zu können.

Die *Kopplungsfähigkeit* ist im Schwimmen besonders wichtig für das harmonische Zusammenwirken der Arm-, Beinbewegung und Atmung, denn sie ist für die Koordination der einzelnen Teilbewegungen verantwortlich.

Durch die *Orientierungsfähigkeit* kann der/die Athlet/in während des Schwimmens seine/ ihre Körperlage, die Körperteile und die räumliche Bewegung wahrnehmen und zielbewusst verändern. Sie ist speziell bei einer ökonomischen Wendeausführung zweckvoll.

Die *Gleichgewichtsfähigkeit*, auch Stabilisierungsfähigkeit, spielt sowohl beim Start als auch bei der Wende eine Rolle. Hierbei geht es primär um die Fähigkeit nach dem Absprung bzw. dem Abstoß die gewünschte Wasserlage zu erreichen.

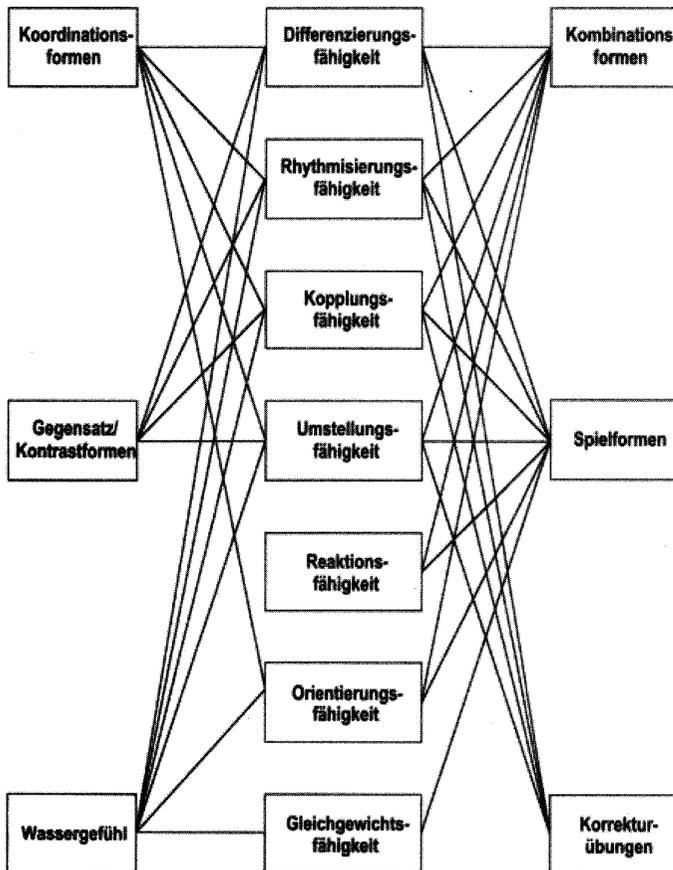


Abb. 1: Die Verbesserung koordinativer Fähigkeiten durch die jeweilige Übungsgruppe (FRANK, 2008, S. 44)

Die *Reaktionsfähigkeit* ist bedeutungsvoller sobald es um die Startsituation geht. Sie ist definiert als die Fähigkeit, auf ein Signal, im Schwimmen ein akustisches, mit einer situativ angemessenen, sofortigen Bewegung zu reagieren.

Eine untergeordnete Rolle im Brust-, Delfinschwimmen und beim Tauchzug spielt die *Umstellungsfähigkeit*. Sie ist die Fähigkeit, die hauptsächlich beim Technikwechsel, beispielsweise beim Lagenschwimmen, von Bedeutung ist. Aber dennoch ermöglicht sie auch einen flüssigen Wechsel vom Schwimmen zur Wende und zwischen den einzelnen Bewegungsfrequenzen (Zwischenspur, Endspurt).

Des Weiteren sind verschiedene Kräftigungsübungen für die Rumpf-, Rücken- und Bauchmuskulatur und ferner Landübungen für den Tauchzug (Abstoß und Druckphase) Inhalt des „Handbooks“.

Ein Argument hierfür ist, dass das Erreichen einer hohen Geschwindigkeit in der Delfinbewegung unter anderem mit einer gut ausgeprägten Rumpfmuskulatur einher geht.

Welches noch einmal durch ein Zitat von KLIICHE und HILDEBRAND untermauert wird. „Die Ursache für die Erreichung einer zu geringen Geschwindigkeit in der Delfinbewegung liegt zum größten Teil an einem unzureichenden Potential an Muskelkräften des Rumpfes und der rückseitigen Beinmuskulatur“ (2005, S. 100).

Die Bauch- und Rückkräftigungsübungen sind Beitrag zur allgemeinen Verbesserung der Körperspannung, welche besonders der Elaboration einer guten Wasserlage dient. Eine gute Körperspannung hat zudem Einfluss auf ein günstiges Gleitvermögen, welches u.a. beim Tauchzug von Bedeutung ist.

## 5 Messverlauf

Die Untersuchung startete mit einem standardisierten Einschwimmprogramm. Anschließend folgte eine optische und verbale Einweisung mit Hilfe von Demonstrationsvideos. Hier wurden die gewünschten Zeitpunkte der Delfin-Beinbewegung für die folgenden Messungen zum Brustschwimm-Tauchzug klar dargestellt.

Die erste Messung der Studie war ein 15 m Delfinbeine-Tauchen in Bauchlage. Es wurden zwei Durchgänge durchgeführt. Die Pause wurde von den Probanden selbst bestimmt, sodass sie nach ausreichender Regeneration die nächste Messung mit maximal möglicher Leistungsfähigkeit absolvieren konnten.

Es folgten jeweils zwei Durchgänge von fünf Messungen zum Brustschwimm-Tauchzug. Es war keine Testung aus der Wende heraus, sondern aus dem Abstoß.

Die Reihenfolge der verschiedenen Tauchzugvarianten unterlag einem randomisierten Muster, um im Nachhinein ausschließen zu können, dass sich vielleicht eine Variante als die effektivste herausstellt, weil sie stets als erstes getestet wurde.

Bei diesen fünf Messungen wurden verschiedene Möglichkeiten (Tab. 3) bezüglich des Zeitpunktes der Delfin-Beinbewegung während des Brustschwimm-Tauchzuges mit Hilfe von zwei Unterwasserkameras aufgezeichnet.

Die Variante *vorne zusammen* wurde trotz der Regelwidrigkeit dennoch getestet, weil der japanische Olympiasieger Kitajima diese Form zeigt.

Die Kameras waren am Beckenrand im Wasser eingelassen. Die Probanden führten die Tauchzugmessungen auf der Bahn 5 durch (Abb. 2).

Tabelle 3: Die verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten

Variante	Zeitpunkt der Delfin-Beinbewegung
Vorne zusammen	Vor dem Öffnen der Arme (STOP)
Vorne	Vor der Zug-Druck-Phase, die Arme wurden bereits geöffnet
Mitte	Während des Übergangs von der Zug- zur Druckphase
Hinten	Nach der Armbewegung, wenn die Hände an den Oberschenkeln sind
Ohne	Keine Delfin-Beinbewegung

50 m-Schwimmbecken mit 8 Bahnen

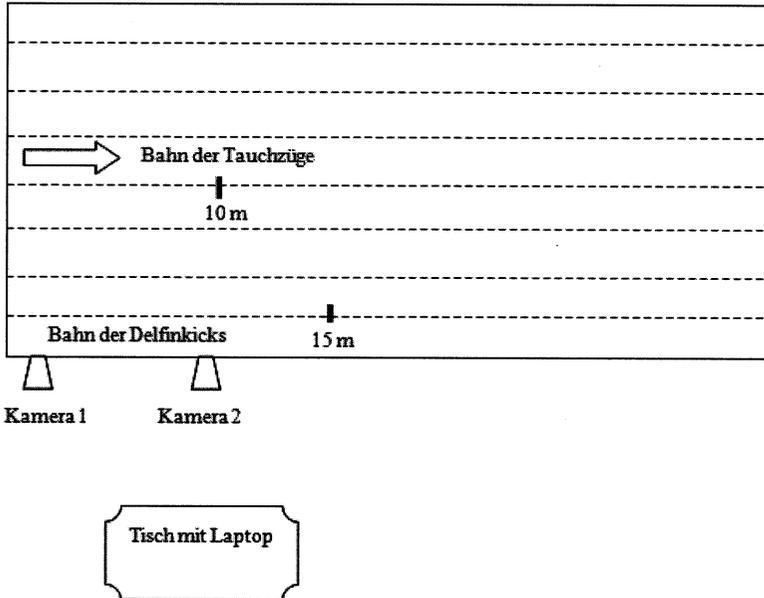


Abbildung 2: Versuchsaufbau

## 6 Auswertung

Für die Darstellung der reinen Brustschwimm-Tauchzug-Geschwindigkeit ohne Einflussfaktoren, wie beispielsweise das Abstoß- oder Gleitverhalten, wurde bei der Auswertung der Tauchzug limitiert. Dahingehend, dass der Start der Auswertung die Auftaktbewegung zum Brustschwimm-Tauchzug war und das Ende die Auswärtsbewegung der Hände zum Beginn des zweiten Zyklus'.

Das Auswertungsprogramm SIMI Motion Twin wurde herangezogen zur Verifikation des Abstoßzeitpunktes und Verifikation des Zeitpunktes der Auftaktbewegung und Beginn des zweiten Zyklus'. Das zweite Auswertungsprogramm SIMI Twinner Pro diente der Analyse der Distanzen pro Zeiteinheit.

Ein Ziel der Studie war am Ende intrazyklische Geschwindigkeitsverläufe der verschiedenen Ausführungsvarianten des Brust-Tauchzuges darstellen zu können.

Die Graphen sollten einerseits die Peaks und Täler deutlich zeigen, aber andererseits nicht zu differenziert sein, dass ein wirrer Zick-Zack-Graph sichtbar ist, der nicht die Möglichkeit der Interpretation (eines geschulten Auges) ermöglicht, welche Bewegung der/die Schwimmer/in zum Zeitpunkt X ausführt.

Die Angaben bezüglich einer Auswertung des Videomaterials von bereits durchgeführten Studien fehlen oft oder sind teilweise sehr ungenau.

Aus diesem Grund wurde für diese Studie zunächst die auszuwertende Bildanzahl verifiziert. Durch die Aufnahme von 50 Hz war die kleinste mögliche Auswerteeinheit von Bild zu Bild 0,02 Sekunden. In der Folge wurde wie beschrieben vorgegangen:

Es wurde von einem Probanden eine Ausführungsvariante mehrfach mit verschiedener Auswertung der Bildanzahl analysiert. Die erste Auswertung war Bild für Bild (alle 0,02 sec). Weiter ging es mit den Auswertungen für jedes zweite Bild (0,04 sec), alle 0,08 sec (jedes 4. Bild), 0,12 sec (jedes 6. Bild), 0,16 sec (jedes 8. Bild) und alle 0,2 sec (jedes 10. Bild).

Am Ende war eine Auswertung im Abstand von zwei Zehntelsekunden vollkommen ausreichend. Der Graph zeigte einen geeigneten Verlauf zur Interpretation.

## 7 Ergebnisse

### 7.1 Beispielhafte Geschwindigkeitsverläufe

Die unterschiedlichen Ausführungsvarianten führen zu unterschiedlichen Geschwindigkeitsverläufen.

Im Folgenden werden jeweils zwei Varianten miteinander verglichen. Die Graphen sind normiert, das heißt, die Brustschwimm-Tauchzüge wurden auf eine mittlere Tauchzugspanne gestaucht bzw. gedehnt. Dadurch ist eine bessere Vergleichbarkeit möglich.

Auf der x-Achse ist der prozentuale Fortschritt des Tauchzuges angegeben. Auf der y-Achse ist die Geschwindigkeit in m/sec wiedergegeben.

Die Abbildung 3 zeigt den Vergleich der Varianten *vorne* (helle Kurve) und *vorne zusammen* (dunklere Kurve). Charakteristisch für diese beiden Varianten ist, dass zwei Geschwindigkeitspeaks erreicht werden.

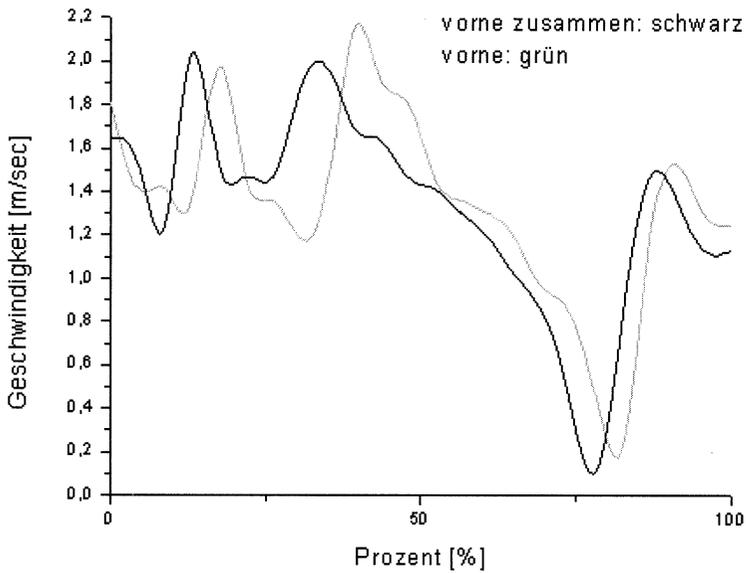


Abbildung 3: Gegenüberstellung der Variante vorne zu vorne zusammen

Im nächsten Schaubild (Abb. 4) ist eine Gegenüberstellung der Variante *Mitte* (dunklere Kurve) zu *vorne* (hellere Kurve) zu sehen.

Charakteristisch für die Variante *Mitte* ist, dass nur ein Geschwindigkeitspeak erreicht wird.

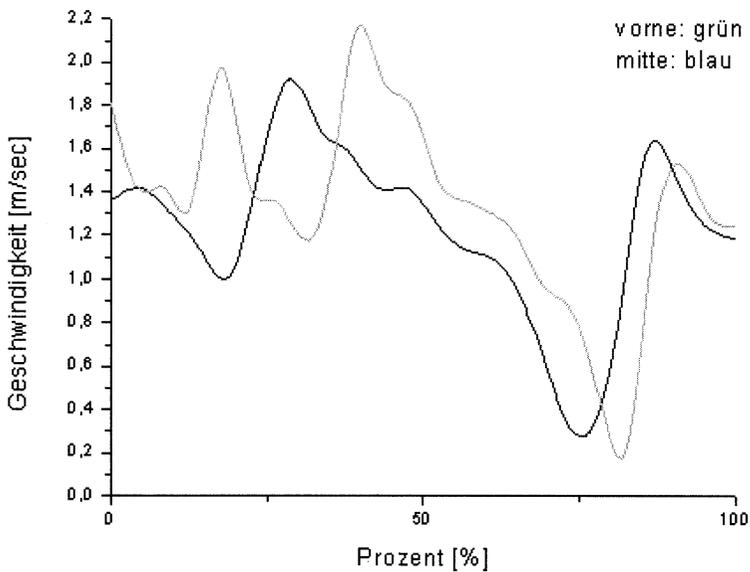


Abbildung 4: Gegenüberstellung der Variante Mitte zu vorne

Die dritte Abbildung (Abb. 5) zeigt den Vergleich der Varianten *hinten* (hellere Kurve) und *ohne Kick* (dunklere Kurve). Wie schon zuvor bei beiden Varianten *vorne* und *vorne zusammen* sind für die Variante *hinten* zwei Geschwindigkeitspeaks charakteristisch. Die Variante *ohne Kick* weist nur einen Peak auf.

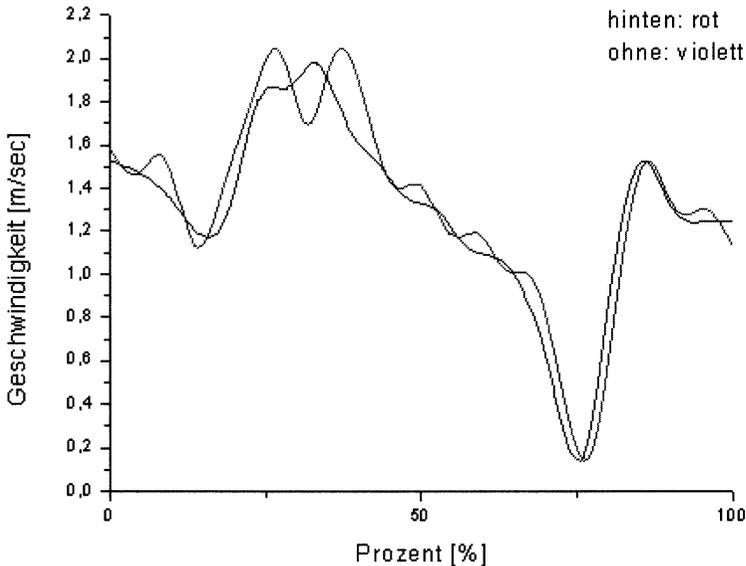


Abbildung 5: Gegenüberstellung der Variante *hinten* zu *ohne*

## 7.2 Querschnitt

Bezüglich der Fragestellung zu welchem Zeitpunkt die delfinartige Bewegung am vortriebswirksamsten ist, kann signifikant bestätigt werden, dass es im Bereich der maximalen Geschwindigkeit (Peak) zu Unterschieden gekommen ist. Die Variante *Mitte* zeigte den minimalsten Peak.

Allerdings gibt es keine signifikanten Unterschiede im Bereich der Durchschnittsgeschwindigkeit zwischen den verschiedenen Ausführungsvarianten.

Hinsichtlich der zweiten Frage, bedingt ein schnelles Delfinbeine-Tauchen bessere Brustschwimm-Tauchzüge, kann signifikant bestätigt werden, dass die Schmetterlingsschwimmer die schnelleren 15 m-Zeiten im Delfinbeine-Tauchen erreichten.

Auch bei den Tauchzügen erreichten sie hinsichtlich der Peaks die höheren. Jedoch kann keine Korrelation zwischen höherer Peaks und höherer Durchschnittsgeschwindigkeit gezogen werden.

Somit ist die Frage, ob ein schnelleres Delfinbeine-Tauchen einen besseren Brustschwimm-Tauchzug bedingt, zu verneinen, da es keine signifikanten Unterschiede in der Durchschnittsgeschwindigkeit gibt.

### 7.3 Längsschnitt

Für das 15 m Delfinbeine-Tauchen kann keine signifikante Verbesserung nach vier Wochen bestätigt werden.

Für die Messungen der Brustschwimm-Tauchzüge kann für die Interventionsgruppe signifikant bestätigt werden, dass die Durchschnittsgeschwindigkeit durch das Training in den Varianten *vorne* und *hinten* positiv beeinflusst wurde. Die letzte Spalte der Tabelle 4 zeigt jeweils die Differenz zwischen dem zweiten und ersten Messzeitpunkt. Bei allen Probanden ist eine Steigerung der Durchschnittsgeschwindigkeit erkennbar.

Tabelle 4: Durchschnittsgeschwindigkeit im Pre-Post-Vergleich der Ausführungsvariante *vorne* in [m/sec]

Proband	1. Durchgang	2. Durchgang	Differenz (2. D.-1. D.)
A	1,370	1,389	<b>0,019</b>
B	1,366	1,407	<b>0,041</b>
C	1,347	1,365	<b>0,018</b>
D	1,365	1,446	<b>0,081</b>
E	1,179	1,347	<b>0,168</b>
F	1,148	1,244	<b>0,096</b>
G	1,267	1,476	<b>0,209</b>
MW <sup>7</sup>	1,292	1,382	0,090
Std.abw. <sup>8</sup>	0,095	0,075	0,074

Des Weiteren kann für die Interventionsgruppe signifikant bestätigt werden, dass der Peak durch das Training in der Variante *Mitte* positiv beeinflusst wurde.

Der schwarz dargestellte Graph zeigt den Pre-Test, die hellere Kurve den Post-Test der Variante *Mitte* (Abb. 6). Deutlich zu erkennen ist, dass der Peak der helleren Kurve höher ausfällt.

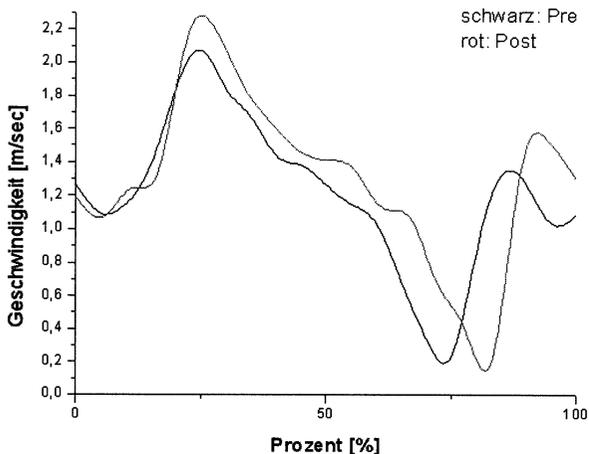


Abbildung 6:  
Pre-Post-Vergleich der  
Ausführungsvariante *Mitte*

<sup>7</sup> Mittelwert

<sup>8</sup> Standardabweichung

## 8 Diskussion

Jeder Graph einer Variante im Geschwindigkeitsverlauf der Brustschwimm-Tauchzüge hat charakteristische Ausprägungen. Die Peaks und Täler werden durch spezifische Beschleunigungsbewegungen erzeugt.

Die Varianten *vorne* und *vorne zusammen* weisen zwei Peaks auf (vgl. Abb. 3). Der erste hervorgerufen durch die Beschleunigungsbewegung Delfin-Beinbewegung und der zweite durch die Beschleunigungsbewegung Armbewegung.

Die Ausführung der Delfinbein-Bewegung im Übergang Zug- zur Druckphase (Variante *Mitte*) führt zu einem Geschwindigkeitspeak (vgl. Abb. 4). Grund ist die simultane Ausführung der Beschleunigungsbewegungen Delfin-Beinbewegung und Armbewegung.

Die beiden Peaks der Variante *hinten* (vgl. Abb. 5) werden erstens durch die Beschleunigungsbewegung der Arme und zweitens durch die Beschleunigungsbewegung der Delfin-Beine erzielt.

Das Ergebnis von nur einem Peak im Geschwindigkeitsverlauf des Brustschwimm-Tauchzuges der Variante *ohne Kick* (vgl. Abb. 5) wird hervorgerufen durch die alleinige Ausführung einer Armbewegung ohne die Durchführung einer Delfinbein-Bewegung.

In der Darstellung der Geschwindigkeitsverläufe ist zudem zu erkennen, dass bei den Varianten *vorne*, *vorne zusammen* (siehe Abb. 3) und *hinten* (siehe Abb. 5) beide Peaks möglichst nah aneinander gekoppelt werden sollten, um das Geschwindigkeitstal dazwischen klein zu halten. Dadurch kann längere Zeit ein hohes Geschwindigkeitsplateau gehalten werden.

Die Meinung HOCHMUTH'S (1982, S. 108) und REISCHLE'S (1988, S. 129) ist ebenfalls, dass der intrazyklische Geschwindigkeitsverlauf möglichst gleichförmig gestalten werden sollte. SPIKERMANN (1992, S. 158) stimmt den Ansichten bei, „das [*sic*] es ‚ökonomisch‘ ist, mit möglichst geringen Geschwindigkeitsschwankungen zu schwimmen.“ Jedoch ist „eine vorbehaltlose Verallgemeinerung der Forderung nach Minimierung der intrazyklischen Geschwindigkeitsschwankungen [...] fraglich.“

Bei der Ausführung des Brustschwimm-Tauchzuges mit Delfin-Beinbewegung im Übergang von der Zug- zur Druckphase (Variante *Mitte*) war eine Vermutung, dass der Peak durch eine mögliche Summierung der beiden Beschleunigungsbewegungen Arm- und Delfin-Beinbewegung deutlich höher ausfallen wird. Dieses konnte jedoch nicht bestätigt werden. Es kam vielmehr zu einer Überschneidung der beiden Beschleunigungsimpulse.

Eine Begründung dafür, warum im Rahmen der Querschnittuntersuchung nicht gezeigt werden konnte, welche Ausführungsform die vortriebwirksamste ist, könnte sein, dass es sich überwiegend um unbekannte Ausführungsvarianten handelte.

Im Längsschnitt konnten dann zwar bestätigt werden, dass die Durchschnittsgeschwindigkeit durch das vierwöchige Training in den unbekanntenen Varianten *vorne* und *hinten* positiv beeinflusst wurde. Jedoch war dieser Zeitraum zu kurz um eindeutigere Ergebnisse bezüglich der Durchschnittsgeschwindigkeit zu erzielen.

Einerseits war der Umlernprozess noch nicht derart fortgeschritten, dass sich eine Variante als die vortriebwirksamste herausstellte und andererseits war die Interventionszeit zu kurz um in Automatismen zu intervenieren.

Eine mögliche Erklärung für die Steigerung des Peaks nur in der Variante *Mitte* ist, dass die Anzahl

der durchzuführenden Technikeinheiten bzw. die Gesamtminutenzahl für Technikübungen zu gering war für deutlichere Ergebnisse bezüglich des Peaks in den unbekanntem Varianten. Hier lag die Konzentration vermutlich eher auf die Koordination der Bewegungsausführung als auf die Qualität.

## **9 Folgerung**

Es wird kein allgemeingültiges Ergebnis bezogen auf den vortriebwirksamsten Zeitpunkt für die Delfin-Beinbewegung erzielt.

Die Prüfung des vortriebwirksamsten Zeitpunktes für die Delfin-Beinbewegung des jeweiligen Schwimmers muss durch eine individuelle Analyse erbracht werden.

## **10 Ausblick**

Um deutlichere Ergebnisse herauszustellen, sind weitere wissenschaftliche Auseinandersetzungen möglich und nötig. Beispielsweise in Form einer längeren Intervention oder einer stärkeren individuellen Betrachtung.

Zudem kann eine weitere Variante bei der Messung zum Brustschwimm-Tauchzug in die Untersuchung einfließen. Diese Form haben wir bereits untersucht, mussten sie aber auf Grund mangelnder Quantifizierungsmöglichkeiten aus der Wertung nehmen. Diese Form nannten wir „all out“. Dabei wird die Wirkung von zwei oder mehr Delfin-Beinbewegungen untersucht. Grund ist, dass die Schwimmer oftmals diese Art praktizieren, da es für den Kampfrichter häufig unersichtlich bleibt wie viele Delfin-Beinbewegungen ausgeführt werden. Für die Aufnahme in das Messprotokoll muss klar definiert werden, wann die Schwimmer die Delfin-Beinbewegungen ausführen sollen.

Des Weiteren könnte die Studie von TERMIN und PENDERGAST (1998) als Basis genutzt werden. Hier wurde unter anderem der Geschwindigkeitsabfall nach dem Abstoß bis zum Beginnen des Brustschwimm-Tauchzuges untersucht.

## Literatur

- Deutscher Schwimm-Verband e.V. (2008). *Wettkampfbestimmungen Schwimmen (SW)*. Hamburg: Präzi Druck
- Deutscher Schwimm-Verband e.V. Fachsparte Schwimmen. (2006). *Interpretationen zur WB, Fachteil Schwimmen*. Zugriff am 07.04.2009 unter <http://schwimmen.dsv.de/Files/Rules/interSW2007.pdf>
- Frank G. (2008). *Koordinative Fähigkeiten im Schwimmen. Der Schlüssel zur perfekten Technik* (5. überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann-Verlag
- Hencken, J. (1984). Learning From The Olympians: Breaststroke Underwater Stroke. *SwimmingWORLD*, 25(5), 20-22
- Hochmuth, G. (1982). *Biomechanik sportlicher Bewegungen* (5. Unveränderte Aufl.). Berlin: Sportverlag
- Kliche, D. & Hildebrand, F. (2005). Delfinbewegung. Leitbild und Widerspiegelung im Spitzenkaderbereich als Ausgangspunkt für das trainingsmethodische Vorgehen in der Ausbildung koordinativer und sporttechnischer Voraussetzungen. In DSTV/W. Leopold (Hrsg.), *Schwimmen – Lernen und Optimieren. Zur Methodik des Schwimmtrainings, Heft 1* (Band 24, S. 97-101). Beucha: DSTV
- Maglischo, E. W. (1993). *Swimming Even Faster*. California: Mayfield Publishing Company
- O. A. (2001). Learn From the Olympians. Antia Nall on: The Breaststroke Pull-Out. *swimming technique*, 37(4), 19-22
- Reischle, K. (1988). *Biomechanik des Schwimmens*. Bockenem: Sport Fahnenmann Verlag
- Rudolph, K. (2009). *Anmerkung zur Punkttabelle zur altersgerechten Einschätzung der Leistungen im Schwimmen (©„Rudolph-Tabelle“)*. Zugriff am 09.04.2009 unter <http://schwimmen.dsv.de/Files/TimeStandards/rudolph2009.pdf>
- Spikermann, M. (1992). *Analyse und Diagnose schwimmspezifischer Kraft-, Beweglichkeits- und Technikmerkmale* (1. Aufl.) (Berichte und Materialien des Bundesinstitut für Sportwissenschaft). Köln: Sport und Buch Strauß
- Termin, B. & Pendergast, D. (1998). The Breaststroke Pull-Out Technique: How to Optimize Performance. *swimming technique*, 34(4), 41-46

Die Autorinnen:

Janina Braun und Kristina Braun  
 Diplomsportlehrerinnen  
[janina-braun@t-online.de](mailto:janina-braun@t-online.de)  
[kristina-braun@t-online.de](mailto:kristina-braun@t-online.de)