Deutsche Schwimmtrainer-Vereinigung e.V.

S C H W I M M E N

LERNEN UND OPTIMIEREN

Band 16
1999

Hrsg./Red.: Werner Freitag

Redaktionsadresse:
Dr. Werner Freitag
Tannenstr. 46
65428 Rüsselsheim
e-mail: freitag@mail.uni-mainz.de

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG

Die Jahrestagung der DSTV am 1. Maiwochenende 1999 in Marburg war gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Praxisdemonstrationen aus den Bereichen Technik der Schwimmarten, Anschlagverhalten, Aquafitness etc. und von Referaten aus den Bereichen

'Ausbildung'	- Analyse zur Trainerausbildung im Schwimmen im DSV (Riegenführer/Fachübungsleiter/C-Trainer
'Anfängerschwimmen'	- Babyschwimmen: Definition, Ziele und Aufbau - Anfängerschwimmen: Auseinandersetzung mit dem Ur-Element Wasser, Erfahrung und Erkundung, Vermittlung
'Motivation'	- Konkrete Planung als Motivationshilfe
'Vortrieb - Antrieb' - 'Bewegungslernen'	- Sog als Antrieb? - Vortriebserzeugung im Sportschwimmen - Lern- und Techniktraining im Rückenschwimmen unter Berücksichtigung wirkender Prinzipien und Formen der Vortriebserzeugung - Kraulschwimmen - kurvige Armbewegungen
'Grundlagen und Aufbautraining'	- Erfahrungen bei der Gestaltung des Überganges vom Grundlagentraining zum Aufbautraining - Zum Ausbildungsstand der allgemein-sportlichen Leistungsvoraussetzungen von jungen Schwimmer/innen
'allgemeines und spezielles Krafttraining'	- Krafttraining im Schwimmen - Spezielles Kraft- und Voraussetzungstraining für Start und Wende
'Leistungsdiagnostik zum Kraulsprint'	- Zur Struktur der Sprintleistung im Kraulschwimmen bei Schwimmtalenten aus dem Großraum Magdeburg

Wie auch die vorhergehenden Bände von 'L. u. O.', so gibt es auch in dieser Ausgabe in einigen Bereichen gegensätzliche Meinungen. Das Auseinandersetzen mit konträren Positionen ist Bestandteil einer Ausbildung, die auch von der DSTV vertreten wird.

Dr. Werner Freitag

HOHMANN, ANDREAS; ECKHARD WICHMANN, ANNETT RIECKENBERG
MAGDEBURG

Zur Trainerausbildung im Deutschen Schwimm-Verband (DSV) auf den Stufen Riegenführer-Schwimmen, Fachübungsleiter-Schwimmen und Trainer-C-Schwimmen

0 Vorbemerkungen

Der **Verbandsausschuss „Wissenschaft, Ausbildung und Schule (W.A.S.)"** des Deutschen Schwimmverbandes (DSV) beschloss unmittelbar nach Aufnahme seiner Tätigkeit im Jahr 1995 eine Evaluation der Trainerausbildung. Diese wurde an das Institut für Sportwissenschaft der **Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg** (Prof. Dr. Andreas Hohmann) vergeben und sollte 1996 zunächst mit den drei unteren Ausbildungsgängen zum Riegenführer, Fachübungsleiter und Trainer-C beginnen. Ziel war es, zu erheben, welches *Personprofil* bei den Trainern[1] vorliegt, welches Bild sie von ihrer *Trainertätigkeit* im Schwimmverein haben und wie sie die *Trainerausbildung* im DSV bewerten.
Die *summative*, d. h. das Ergebnis der Trainerausbildung lediglich *bewertende* (nicht aber direkt und aktiv verändernde) *Evaluation* wurde im Sommer 1996 gestartet und ist mit dem vorliegenden Bericht im Winter 1998 abgeschlossen.
Bei der Durchführung der Evaluation wurde folgendes forschungsmethodische Vorgehen gewählt:

1. In einem ersten Schritt (im Sommersemester 1996) wurden sämtliche Ausbildungsinhalte der *Rahmenrichtlinien* (Stand: 1996), die neuen Inhalts-Vorschläge des *Lehrausschusses des DSV* und des *Landesverbandes Schleswig-Holstein* sowie zusätzliche eigene *Inhaltsvorschläge der Evaluatoren* zusammengeführt und in zufällig gemischter Reihenfolge als „fachspezifischer Teil" in einen schriftlichen Fragebogen (bei den Verfassern erhältlich) aufgenommen. Dieser Fragebogen richtete sich ausschließlich an Riegenführer, Fachübungsleiter und Trainer C.

---

[1] Wenn im vorliegenden Evaluationsbericht nachfolgend von Trainern[1] die Rede ist, sind damit zusammengefasst sowohl die Riegenführer als auch die Fachübungsleiter und Trainer-C gemeint. Die Einzelbezeichnungen werden nur dann verwendet, wenn es um Sachverhalte geht, die nur eine spezifische Gruppe betreffen. Des weiteren sind mit Trainern selbstverständlich sowohl Trainerinnen als auch Trainer gemeint, die Verwendung des Sammelbegriffs Trainer erfolgt ausschließlich aus ökonomischen Gründen.

2. Zeitlich parallel wurden die Geschäftsstellen der 18 Landesschwimmverbände um die vollständigen Adressenlisten der Vereine in ihrem Zuständigkeitsbereich gebeten. Die Adressenlisten wurden von nur von drei Landesverbänden (Hessischer Schwimm-Verband, Sächsischer Schwimm-Verband, Landesschwimmverband Bremen) nicht geliefert.
3. Ein erster Entwurf des Fragebogens wurde im Winterhalbjahr 1996/97 innerhalb des DSV-Ausschusses Wissenschaft, Ausbildung und Schule diskutiert und nach den Vorschlägen des Gremiums überarbeitet.
4. Die Endversion des Fragebogens wurde im Sommerhalbjahr 1997 bei zehn der teilnehmenden Landesverbände an alle Vereine (*Totalerhebung)* und bei den drei größten Landesverbänden (Bayern, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen) an jeden zweiten Verein (*Zufallsstichprobe*) gesandt. Insgesamt konnten mit der Fragebogenaktion somit etwa 1.000 Vereine im Deutschen Schwimmverband erreicht werden. Dies entspricht ungefähr der Hälfte des Gesamtbestandes. Innerhalb der Vereine sollte der Fragebogen von <u>einem</u> Trainer, der vom Verein aus den drei angesprochenen Trainergruppen auszuwählen war, ausgefüllt werden.
5. Der Rücklauf der Fragebögen erstreckte sich von September bis Dezember 1997 und betrug bei 220 Rückantworten insgesamt 207 korrekt ausgefüllte Antwortbögen (vgl. Abb. 1). Damit entspricht der Rücklauf 22 Prozent der angeschriebenen Vereine. Dies ist allenfalls noch als „ausreichend" zu bewerten, denn in der einschlägigen Literatur wird im Allgemeinen ein Rücklauf von 50 Prozent als optimal angesehen. Allerdings muss in unserem Fall berücksichtigt werden, dass

- nicht alle der angeschriebenen Vereine über einen Trainer aus den drei genannten Kategorien verfügen;
- nur die Geschäftsadressen der Vereine, nicht aber die Trainer persönlich angeschrieben werden konnten (Dadurch konnte der Fragebogen durchaus auch auf dem „Dienstweg" verlustig gehen);
- der Fragebogen aufgrund der breiten Themenstellung relativ umfangreich war und das vollständige Ausfüllen bei den Trainern ein hohes Maß an Kooperationsbereitschaft erforderte;
- aufgrund der vom DSV bereit gestellten knappen Finanzmittel in Höhe von 800,00 DM lediglich die Portokosten bei den „Mahnschreiben" finanziert werden konnten. Die Vereine bzw. die mit dem Fragebogen befassten Trainer mussten somit die Rücksendung der Fragebögen selbst bezahlen.

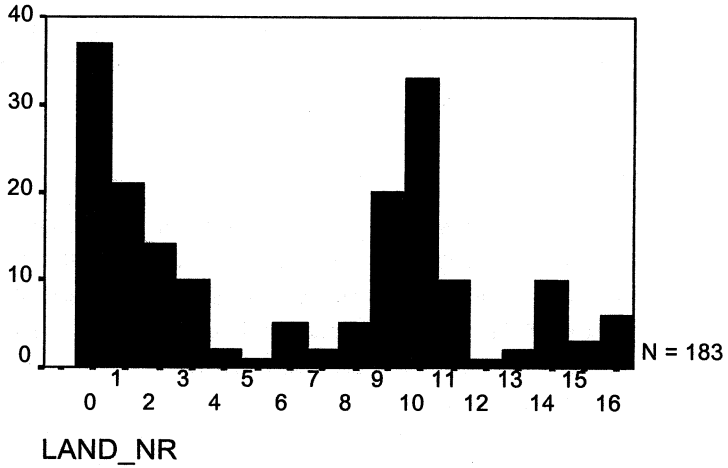


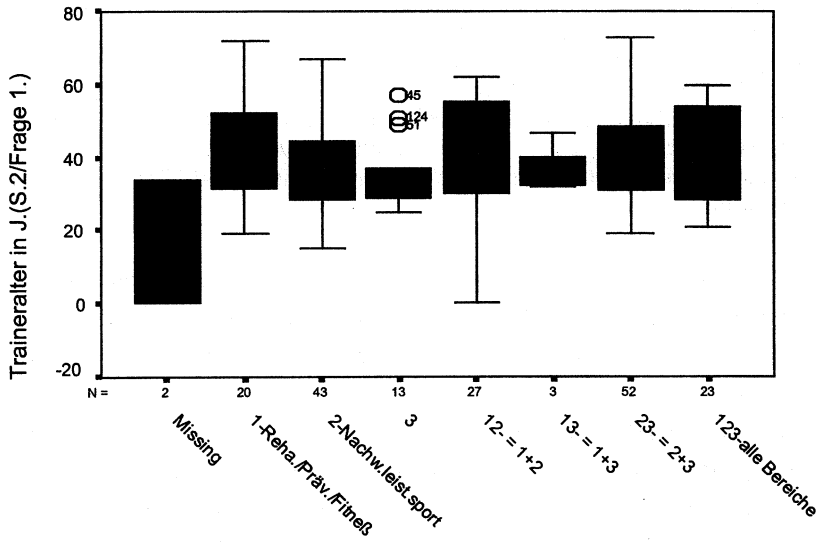
Abb. 1: Der Rücklauf aus den postalisch nach Bundesländern sortierten 18 Landesschwimmverbänden.
(0=Ohne Ortsangabe, 1=Badischer Schwimm-Verband und Württembergischer Schwimm-Verband, 2=Bayerischer Schwimm-Verband, 3=Berliner Schwimm-Verband, 4=Landesschwimmverband Brandenburg, 5=Landesschwimmverband Bremen, 6=Hamburger Schwimm-Verband, 7=Hessischer Schwimm-Verband, 8=Schwimmverband Mecklenburg/Vorpommern, 9=Schwimmvernd Niedersachsen, 10=Westdeutscher Schwimmverband, 11=Schwimmverband Rheinland und Südwestdeutscher Schwimmverband, 12= Saarländischer Schwimm-Bund, 13=Sächsischer Schwimm-Verband, 14=Landesschwimmverband Sachsen-Anhalt, 15=Schleswig-Holsteinischer Schwimmverband, 16=Thüringer Schwimm-Verband)

6. Um den Rücklauf unter den gegebenen Umständen zu optimieren, wurden sämtliche Vereine, von denen bis zum 1. Oktober 1997 keine Rückantwort registriert wurde, ein zweites Mal mit der Bitte um Beteiligung und einem beigefügten neuerlichen Fragebogen angeschrieben.
7. Der vollständige Rücklauf wurde zum 31.12.1997 abgeschlossen und im Frühjahr 1998 in ein geeignetes EDV-Format übertragen sowie in das Auswertungsprogramm SPSS (Statistical Package for Social Sciences, Version 7.0) eingelesen.
8. Die computergestützte statistische Auswertung des Datenmaterials erfolgte im Sommerhalbjahr 1998.

9. Der vorliegende Abschlussbericht wurde im Herbst 1998 angefertigt und dem Ausschuss Wissenschaft, Ausbildung und Schule des Deutschen Schwimmverbandes zum 31. Dezember 1998 übergeben.

1 Trainerprofil

Die Trainer der drei unteren Ausbildungsstufen trainieren zu etwa 50 % Trainingsgruppen mit Kindern von unter 12 Jahren, zu etwa 33 % Jugendliche im Alter zwischen 13-18 Jahren und nur zu etwa 17 % Erwachsenen- und Seniorengruppen. Sie sind im Durchschnitt um die 40 Jahre alt, ehemals etwa 10-12 (Nachwuchstrainer) bzw. 15 Jahre (Erwachsenen-/Seniorentrainer) lang im Schwimmsport selbst aktiv gewesen und engagieren sich zugleich etwa seit etwa 10-12 bzw. 15 Jahren als Trainer. Dabei fällt auf, dass sowohl das Alter der Trainer als auch die Dauer der eigenen Schwimmkarriere mit dem Alter der betreuten Trainingsgruppe ansteigt: *Je älter die Sportler, desto älter und länger dem Schwimmsport verbunden sind auch deren Trainer.* Anders gewendet bedeutet dies, dass die jüngeren Trainer-Novizen in den Vereinen zunächst auch bei den Sportlern der jüngsten Nachwuchsgruppen eingesetzt werden.

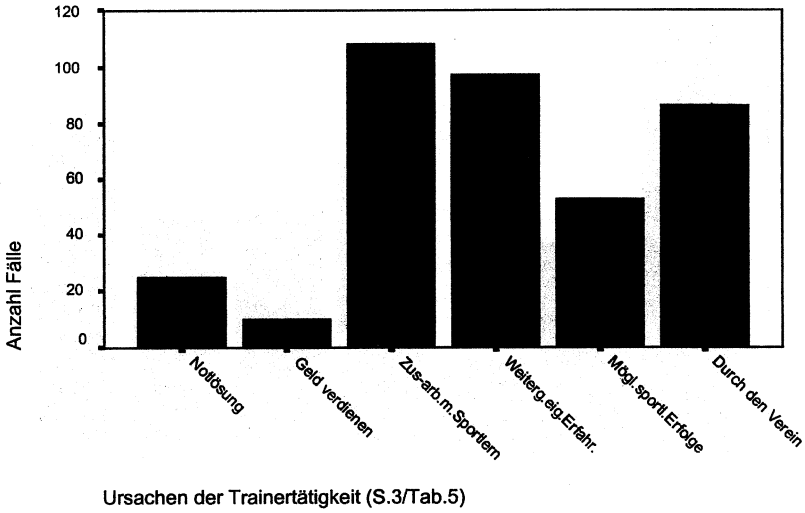


Ziel des Trainings (S.2/Tab.3)

Abb. 2: Die allgemeinen Ziele der Trainer bei ihrer Trainertätigkeit

Die Trainertätigkeit verfolgt in den verschiedenen Altersgruppen unterschiedliche **Ziele** (vgl. Abb. 2). Zum überwiegenden Teil arbeiten die Trainer in mehreren Gruppen und damit auch unter verschiedenen Zielstellungen. Unter Berücksichtigung von Mehrfachnennungen trainieren insgesamt mehr als die Hälfte (genau 56 %) der von Trainern der unteren Qualifikationsstufen betreuten Gruppen im *Nachwuchsleistungssport* und nur 17 % im *Leistungs- und Hochleistungssport*. Mit knapp 11% erscheint der Anteil derjenigen Trainer, die ihr primäres Engagement im Bereich des *Rehabilitations-, Präventions- und Fitnesssports* sehen, noch unterentwikkelt.

Die wichtigsten **Motive** für die Trainertätigkeit (vgl. Abb. 3) liegen darin, dass die Trainer gerne mit Sportlern zusammenarbeiten, ihre eigene Erfahrung weitergeben und sich im Verein engagieren möchten. Ein deutlich geringerer Stellenwert kommt der Aussicht auf sportliche Erfolge zu und die Möglichkeit des Geldverdienens ist scheinbar bedeutungslos. Bei diesen beiden Items könnte jedoch das aus vielen Trainerbefragungen bekannte Phänomen des *Understatement* wirken.



Ursachen der Trainertätigkeit (S.3/Tab.5)

Abb. 3: Die allgemeinen Motive der Trainer für ihre Trainertätigkeit

Soziale Kontakte sind für die Trainer „sehr wichtig". Sie stehen folgerichtig auch an erster Stelle, wenn danach gefragt wird, was die Trainer an ihrer Vereinstätigkeit begeistert. Ebenfalls noch „wichtig" sind das Erlebnis und die Herausforderung, das Führen- und Lenken-können

sowie das Gestalten und Einfluss-nehmen-können. Als „unwichtig" bezeichnen die Trainer hingegen das soziale Ansehen, das mit ihrer Tätigkeit verbunden ist.

Zusammengefasst ergibt sich somit auf den unteren drei Ausbildungsstufen ein Trainerprofil, das recht *idealistisch* eingefärbt und mit durchaus *pädagogischem Anspruch* deutlich auf die Nachwuchsarbeit fokussiert ist.

2 Trainerausbildung und Trainertätigkeit

Fragt man die Trainer nach den Merkmalen, die als **Erfolgsgaranten** für eine erfolgreiche Trainertätigkeit wichtig sind, dann sind sich die Trainer völlig einig (vgl. Abb. 4): die *Persönlichkeit des Trainers* ist entscheidend! Erst an zweiter Stelle stützen sich die Trainer auf ihr *subjektives Erfahrungswissen* aus der eigenen Sportlerlaufbahn. Der Beitrag des Lehrwissens aus der *Trainerausbildung* im DSV wird lediglich zum Teil als wichtig angesehen, ähnlich wie die vereinsinternen Rahmenbedingungen, die Talentsichtung und zuletzt der finanzielle Spielraum.

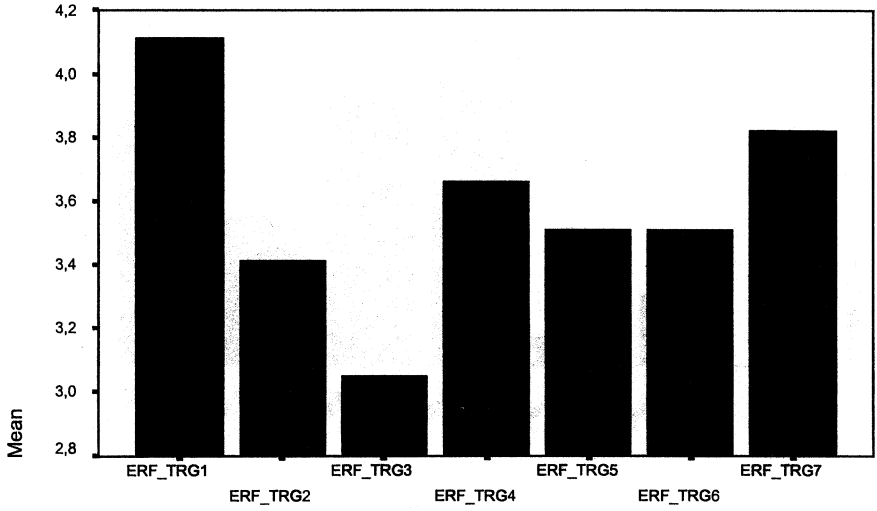


Abb. 4: Einschätzung der Trainer zur Wertigkeit (Mittelwerte) von ausgewählten Erfolgsgaranten in Bezug auf das Training in den vier Sparten des DSV
(Die Bewertung 5 bedeutet „sehr wichtig", 4= „wichtig", 3= "teils wichtig/teils unwichtig", 2= "unwichtig" und 1= „völlig unwichtig")
(Erfolgsgarant 1=Persönlichkeit des Trainers; 2=Niveau des Sportlerkaders; 3= Finanzieller Rahmen; 4=Vereinsmanagement; 5=Qualität der Talentsichtung;

6=Lehrwissen aus der DSV-Trainerausbildung; 7=Erfahrungswissen aus der eigenen Sportlerkarriere)

Im Rahmen der **Trainerausbildung** auf den unteren Stufen wird über das Training in allen vier Sparten des DSV informiert. Allerdings besitzen die Bereiche Sportschwimmen, Wasserball, Synchronschwimmen und Wasserspringen im Rahmen der Ausbildung einen unterschiedlichen Stellenwert. Wie zu erwarten, halten die Trainer ihren **Informationsstand** zum *Sportschwimmen* für am besten ausgeprägt (vgl. Abb. 5). Während sie diesen als „gut" bezeichnen, finden sie ihren Kenntnisstand zum *Wasserball* „schlecht". Bedenklich erscheint den Verfassern jedoch, dass die Trainer sich zum *Synchronschwimmen* und *Wasserspringen* sogar „sehr schlecht" informiert fühlen. Dies steht im grundsätzlichen Widerspruch zu der hohen motivationalen Bedeutung, die das Springen ins Wasser im Allgemeinen für Kinder und Jugendliche besitzt. Kaum eine Einrichtung (vor allem in den Freibädern) wird von Kindern und Jugendlichen so gerne genutzt, wie das Sprungbrett bzw. die verschiedenen Sprung-Plattformen. Was das Synchronschwimmen angeht, so ist die koordinative Bedeutung und die positive technomotorische Transferwirkung der vielfältigen Übungsformen zum Handpaddeln und Wassertreten für das Sportschwimmen und insbesondere für das Wasserballspiel nicht zu unterschätzen. Insofern sollte jeder vom DSV ausgebildete Trainer zumindest befriedigende Kenntnisse zu allen Bereichen des Bewegens im Wasser aufweisen. Aus der Sicht der Verfasser schließt dies neben dem Fortbewegen, Springen, Spielen und Gestalten im Wasser ausdrücklich auch das Tauchen, Bergen und Retten ein.

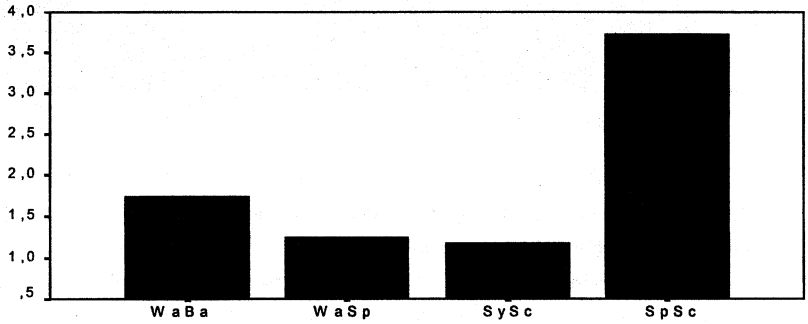


Abb. 5: Bewertung (Mittelwerte) zum allgemeinen Informationsstand der Trainer in Bezug auf das Training in den vier Sparten des DSV
(Die Bewertung 1 bedeutet „sehr schlecht" informiert, 2= „schlecht", 3= "teils gut/teils schlecht", 4= "gut" und 5= „sehr gut" informiert)

Bei der Trainertätigkeit in einem Schwimmverein treten **Probleme und Schwierigkeiten** verschiedenen Typs (vgl. Abb. 6) auf. Die wichtigsten sollten auch im Rahmen der Trainerausbildung auf einer allgemeinen Ebene behandelt werden. Das größte Problem stellt insgesamt die Schwimmbad-Belegung dar: Es fehlt an *Wasserfläche* für die vielfältigen Angebote und die *Trainingszeiten* sind ungünstig. Da die Trainingseinheiten wohl überwiegend in den frühen bis späten Abendstunden liegen, kommen Schwierigkeiten mit der *Trainingsteilnahme* hinzu, die vor allem die Nachwuchssportler betreffen.
Positiv ist zu werten, dass die Fragen des persönlichen Umgangs mit den Sportlern, die praktische Trainingsdurchführung, die private Fortbildung anhand von Fachliteratur und der organisatorische Aufwand bei der Trainertätigkeit von den Trainern nur als teilweise problematisch erlebt wird.

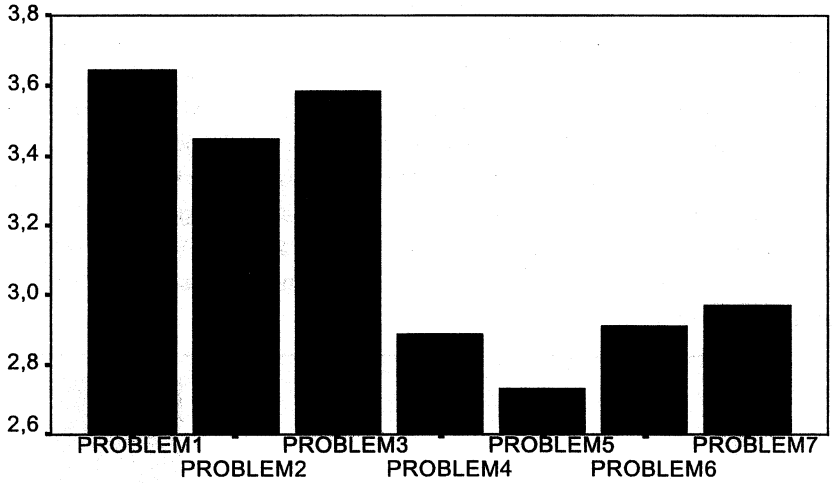


Abb. 6: Die allgemeinen Schwierigkeiten der Trainer bei ihrer Trainingstätigkeit
(Bewertung: 5=sehr problematisch; 4=problematisch; 3 teils/teils problematisch; 2=unproblematisch; 1=völlig unproblematisch)
(Problem 1=Trainingszeiten; 2=Trainingsteilnahme; 3=Trainingswasserfläche; 4=Trainings-durchführung; 5=Fortbildungsliteratur; 6=Organisatorischer Aufwand; 7=Persönlicher Umgang mit den Sportlern)

Bei der Trainerausbildung geht es nicht nur um inhaltliche Aspekte. Eine mindestens ebenso große Rolle spielen die Unterrichtsmethoden und Vermittlungsformen der in einem Trainerlehrgang eingesetzten Lehrpersonen und Ausbilder sowie die finanziellen und organisatorischen Rahmenbedingungen der Ausbildungsgänge. Um es vorwegzunehmen: die **Qualität der Trainerlehrgänge** in den Landesverbänden wird insgesamt als „gut" eingestuft (vgl. Abb. 7). Wenn

bei zwei Kriterien Einschränkungen zu verzeichnen sind, dann bei der *methodischen und vortragstechnischen Qualität der Referate* und bei der *Qualität der Fortbildungsseminare*. Diese werden nur mit der Schulnote „befriedigend" bewertet.

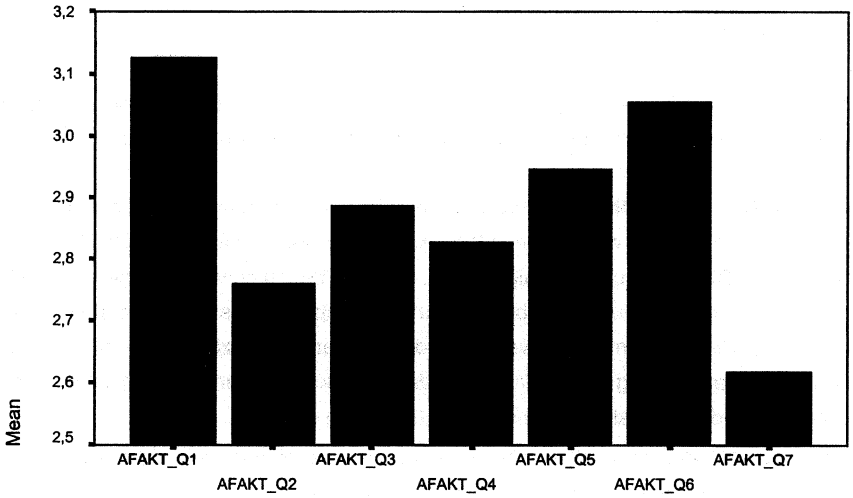


Abb. 7: Bewertung der Trainer zur Qualität von bestimmten Faktoren bei der Trainerausbildung im DSV
(Bewertung: 1=mangelhaft; 2=ausreichend; 3=befriedigend; 4=gut; 5=sehr gut)
(Ausbildungsfaktor 1=Zeitlicher Umfang der Trainerausbildung; 2= Finanzielle Kosten der Trainerausbildung; 3=Inhaltliche Qualität der Referate; 4=Methodische und vortragstechnische Qualität der Referate; 5=Praxisrelevanz der Referate; 6=Organisation der Lehrgänge; 7=Qualität der Fortbildungsseminare)

3 Ausbildungsinhalte

Bei den Ausbildungsinhalten ist zwischen allgemeinen Trainerkompetenzen und eher fachspezifischen Qualifikationsmerkmalen unterscheiden. Zu den **allgemeinen Trainerkompetenzen** gehören zunächst die *schwimmsportliche Eigenerfahrung* und die *praktische Demonstrationsfähigkeit*, die für alle drei Ausbildungsgänge (Riegenführer, Fachübungsleiter, Trainer C) in gleichem Maße als wichtig angesehen werden. Darüber hinaus wird angehenden Trainern von den AbsolventInnen der drei Ausbildungsgänge des DSV Folgendes empfohlen:

- Fort- und Weiterbildung betreiben,
- Eigenerfahrung als Trainer sammeln,

- ❑ eigenen Stil entwickeln,
- ❑ Ratschläge annehmen,
- ❑ beobachten lernen,
- ❑ erlebnisfähig bleiben,
- ❑ Motivation erhalten.

Lediglich bei den Items *Lernen durch Vorbilder* bzw. *durch andere Trainer* sind die vom DSV ausgebildeten Trainer der Meinung, dass dies nur teils/teils angeraten erscheint.

Unter den **spezifischen Qualifikationsbereichen** spielt die *Sozialkompetenz,* die vor allem im Hinblick auf die Optimierung der Trainer-Athlet-Beziehung bedeutsam ist, beim Trainer C die wichtigste Rolle. Dies gilt unabhängig davon, ob er im Nachwuchs- oder im Aktiven-Leistungssport arbeitet. Für den Fachübungsleiter Breitensport ist die Sozialkompetenz immerhin noch wichtig. Dem hohen Stellenwert, den die Trainer der Sozialkompetenz beimessen, sollte in der Trainerausbildung durch eine besondere Gewichtung der pädagogischen und psychologischen Ausbildungsinhalte angemessen entsprochen werden.

Dem zweiten Qualifikationsbereich *Fachkompetenz,* der insbesondere in Bezug auf die Trainings- und Wettkampfsteuerung zu betrachten ist, wird insgesamt eine etwas geringere Bedeutung zugemessen. Allerdings gilt dies nicht für alle drei Trainertypen in gleichem Maße. Während diese Zentralqualifikation beim Trainer C im Leistungssport als „sehr wichtig" eingeschätzt wird, ist sie im Nachwuchsleistungssport nur noch zweitwichtig. Für den Riegenführer werden mit dem Urteil „teils/teils relevant" beim Stellenwert der Fachkompetenz noch einmal deutliche Abstriche gemacht.

Zuletzt wurde nach der Bedeutung der *Managementkompetenz* gefragt. Wie bei einem eher konservativ geprägten Trainerbild nicht viel anders zu erwarten, erscheint die spezifische Qualifikation bei der Vereins- und Trainingsorganisation, Zeitplanung oder der Abstimmung der eigenen Berufs- und Trainingstätigkeit nur beim Trainer C im Leistungssport sehr wichtig. Während sie im Nachwuchsleistungssport noch wichtig ist, braucht man sie im Breitensport nur noch zum Teil.

3.1 Riegenführer

Im fachspezifischen Teil wurden zunächst 20 ausgewählte **Ausbildungsinhalte** von den befragten Trainern in Bezug auf deren Wichtigkeit für die Riegenführer-Ausbildung mit der Gewichtungsfolge 5 = „sehr wichtig", 4 = „wichtig", 3 = „teils/teils wichtig", 2 = „unwichtig" und 1= „streichen" bewertet (vgl. Abb. 8). Auffallend ist, dass kein einziger Ausbildungsinhalt als überdurchschnittlich wichtig angesehen wird, d. h. einen Zustimmmungswert von größer als 3,0 er-

hält. Vielmehr stehen die Riegenführer drei bestimmten Ausbildungsinhalten, nämlich den Themen Organisationsstrukturen im DSV/LSV bzw. den Vereinen und Grundlagen des Wasserballs, Wasserspringens und Synchronschwimmens sogar eher ablehnend gegenüber. Bei der Organisationsstruktur beruht diese reservierte Haltung der Befragten möglicherweise darauf, dass sie bereits in hinreichendem Maße über Vorkenntnisse aus der eigenen Vereinstätigkeit verfügen. Deshalb könnte hier gegebenenfalls eine Reduzierung des Ausbildungsumfangs erfolgen. Bei den Kenntnissen zu den drei genannten Sportarten sollten hingegen keine Abstriche gemacht werden - ganz im Gegenteil: Hier ist zukünftig mehr Überzeugungsarbeit bei den Riegenführern in Bezug auf ein ganzheitliches Verständnis von Schwimmen zu leisten und zugleich die Qualität der Ausbildung auf diesen spartenspezifischen Gebieten stark zu verbessern.

1. **Als eher wichtig werden angesehen (>2,5)**

- Wassergewöhnung und Wassergewandtheit; Entwicklung der Grundfertigkeiten: Tauchen, Springen ins Wasser, Gleiten, Fortbewegen und bewußtes Atmen (Item 4 und Item 17)
- Grundlagen des Aufbaus von Übungsstunden; Organisationsformen für das Üben im Wasser (Item 19)
- Aufsichtspflicht und Unfallverhütung; Anforderungen an den Riegenführer (Item 5)
- Physische und psychische Entwicklung im Kindes- und Jugendalter - daraus resultierende Verhaltensweisen und pädagogisch-methodische Maßnahmen (Item 7)
- Der Aufbau einer Übungsstunde (Item 11)
- Aufsichtspflicht und Unfallverhütung; Anforderungen an den Riegenführer und Vorbildwirkung (Item 16)
- Spiele und Staffelformen im Wasser (Item 3)
- Grundlegende technische und methodische Kenntnisse über das Rückenschwimmen (Item 6)
- Physische und psychische Entwicklung im Kindes- und Jugendalter (Item 15)

2. **Als eher unwichtig werden angesehen (<2,0):**

- Verbandsstruktur des DSV und die Aufgaben im Schwimmverein (Item 2)
- Struktur von DSV, LSV und Verein; Ausbildungs- und Erziehungsziele (Item 13)
- Einführungsstunden im Synchronschwimmen, Wasserball und Wasserspringen (Item 18)

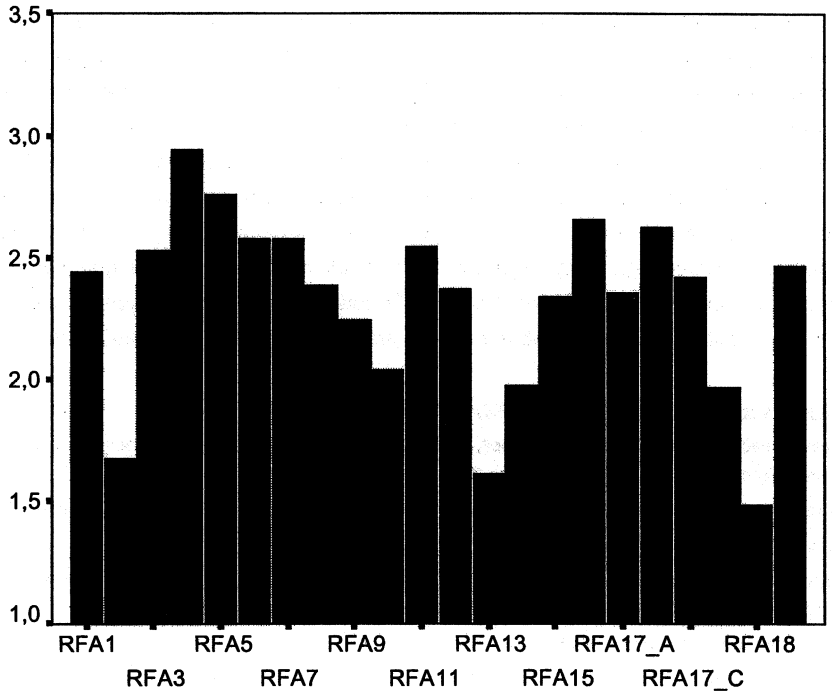


Abb. 8: Zur Bedeutung ausgewählter Inhalte bei der Riegenführer-Ausbildung im DSV (zu den einzelnen Items vgl. den Anhang)

3.2 Fachübungsleiter

Im fachspezifischen Teil wurden den Trainern 81 Vorschläge zu einer Vielzahl von Ausbildungsinhalten für einen Fachübungsleiter-Lehrgang unterbreitet (vgl. Abb. 9). Diese sollten in der bekannten Gewichtungsfolge von „sehr wichtig" (5) bis „streichen" (1) bewertet werden. Aufgrund der Fülle des Materials werden hier nur jene Themen zusammengefasst und kommentiert, die nach Ansicht der 31 befragten Fachübungsleiter entweder überdurchschnittlich wichtig sind (>2,5) oder die unwichtig erscheinen (<1,5) und gegebenenfalls „entrümpelt" werden könnten.

In ähnlicher Weise wie die Riegenführer lehnen auch die Fachübungsleiter (wohl aufgrund der bereits vorhandenen Vorkenntnisse hierzu) die Ausbildungsinhalte auf dem Gebiet der Organisationsstruktur des DSV und seiner Untergliederungen weitgehend ab. Deshalb erscheint hier

eine Reduzierung der lehrangebote auf das Notwendigste angeraten. Bedenklich erscheint den Verfassern jedoch auch, dass die Vielfalt und Breite sportlichen Bewegens auch außerhalb des Schwimmbeckens bei den Fachübungsleitern auf wenig Akzeptanz stößt. Dabei böten gerade derartige Angebote auch innerhalb der Schwimmvereine am ehesten die Möglichkeit, dem dramatischen drop out von Jugendlichen zwischen dem 15.-18. Lebensjahr entgegen zu wirken.

Eindeutig favorisiert werden von den Fachübungsleitern diejenigen Ausbildungsinhalte, die im engeren Sinne der didaktisch-methodischen Schwimmausbildung des Nachwuchses zugerechnet werden können.

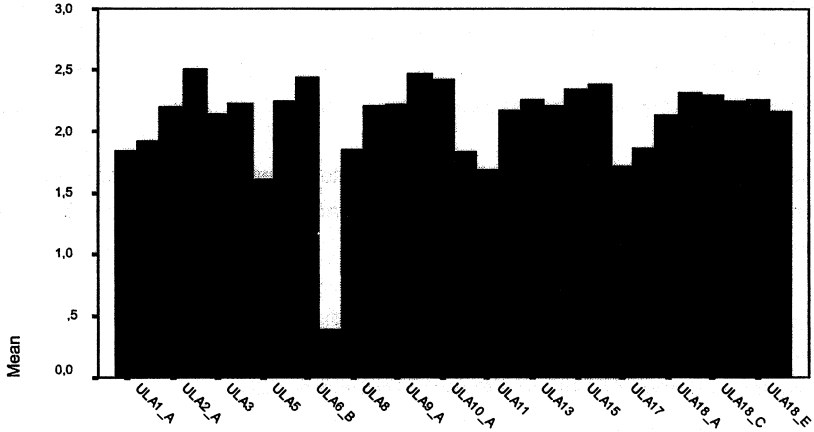
1. **Als überdurchschnittlich wichtig werden angesehen (>2,5):**

- Sicherheitserziehung, Erste Hilfe, Rettung aus Wassernot (Item 2b)
- Training der koordinativen Fähigkeiten im Wasser und an Land (Item 30)
- Methodik der Technikvermittlung und des Techniktrainings (Item 31)
- Die Schwimmtechniken sowie Start und Wenden (Item 40c)
- Lernschrittgestaltung und Fehlerkorrektur (Item 40d)
- Kraulschwimmen - Biomechanik und Technik (Item 52)
- Brustschwimmen - Biomechanik und Technik (Item 53)
- Rückenschwimmen - Biomechanik, Technik (Item 55)
- Start und Wenden in den Schwimmarten - Biomechanik und Technik (Item 57)
- Allgemeine Fehlerkunde, Fehlererkennung und Fehlerbeseitigung (Item 58)
- Bewegungsformen im Wasser zur Verbesserung der schwimmerischen Grundfertigkeiten (Tauchen, Atmen, Gleiten in Brust- und Rückenlage, Springen (Item 66)
- Entwicklung altersgemäßer spielerisch-sportlicher Angebote (Item 67)
- Methodik des Kraulschwimmens (Item 71)
- Methodik des Rückenschwimmens (Item 72)
- Methodik des Schmetterlingsschwimmens (Item 73)
- Methodik des Startsprungs und der verschiedenen Startformen (Item 74)
- Methodik der Dreh-, Kipp- und Rollwenden (Item 75 und 76)

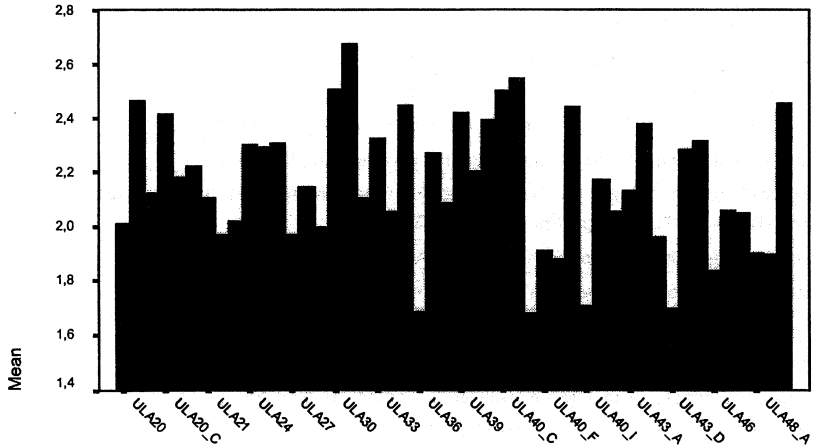
2. **Als unwichtig werden angesehen (<1,5):**

- Organisation außersportlicher Veranstaltungen (Item 7)
- Struktur, Funktion und Bedeutung der Sportarten des DSV für den Breitensport (Item 36)
- Einführungsübungen zum Wasserball, Wasserspringen und Synchronschwimmen (Item 40e)
- Konzeption und Organisation von Breitensportveranstaltungen des DSB, DSV und LSV (Item 40i)
- Erweiterung im Angebotsspektrum des Breitensports - Beispiele für Lifetime-Sportarten (Item 43d)

a) Item 1-19



b) Item 20-49



c) Item 50-81

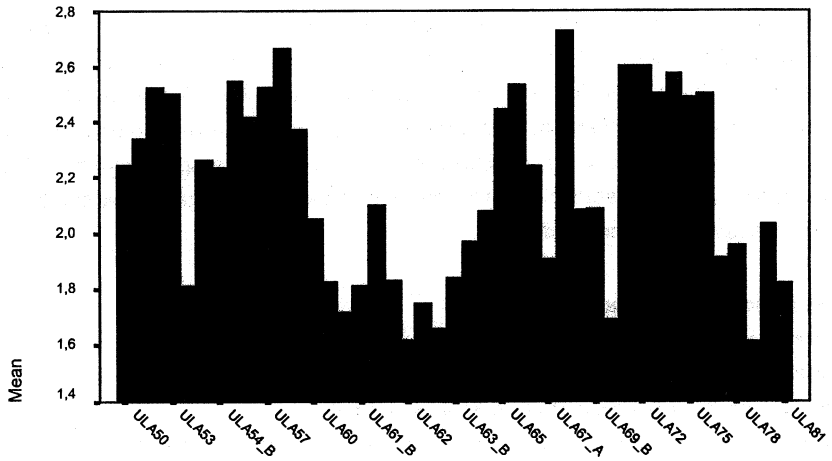


Abb. 9: Zur Bedeutung ausgewählter Inhalte bei der Fachübungsleiter-Ausbildung im DSV (zu den einzelnen Items vgl. den Anhang)

3.3 Trainer C

Im fachspezifischen Teil für den Trainer-C wurden den befragten Trainern insgesamt 75 Vorschläge zu Ausbildungsinhalten für einen Trainer-C-Lehrgang vorgelegt (vgl. Abb. 10). Aufgrund der Fülle des Materials werden auch hier wiederum nur jene Themen zusammengefasst und kommentiert, die nach Einschätzung der Trainer-C entweder deutlich über dem Durchschnitt liegen (>3,0) und damit als eher wichtig angesehen werden oder die unwichtig erscheinen (<1,5) und gegebenenfalls aus der Ausbildung herausgenommen werden könnten.

Bei der Trainer-C-Ausbildung setzt sich der bereits bei der Riegenführer- und Fachübungsleiter-Ausbildung erkennbare Trend bei den Einschätzungen fort: Als eher wichtig werden solche Ausbildungsinhalte angesehen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der didaktisch-methodischen Gestaltung des Trainings stehen. Daneben interessieren allenfalls medizinische und biomechanische Grundlagen sowie pädagogische und trainingswissenschaftliche Erkenntnisse zur Trainings- und Belastungsgestaltung innerhalb einer Trainingseinheit. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf das Kindertraining.

Es fällt auf, dass weitergehende Aspekte der *Trainingssteuerung*, wie z. B. die längerfristige Trainingsplanung (Item 41, 53, 55, 61, 64, 70), die Kontrolle der schwimmerischen Leistungsfähigkeit (Items 26, 35, 58, 66) sowie die Trainingsdokumentation und -auswertung (Item 39) nur teilweise von Interesse sind. Die gleiche, nur durchschnittliche Bedeutung wird auch den

Kenntnissen zum *Athletiktraining* an Land (Items 47, 50, 58) beigemessen. Daraus kann gefolgert werden, dass die Trainer der Ausbildungsstufe C diese beiden Themenkomplexe entweder erst auf höherem leistungssportlichen Niveau für bedeutsam halten oder deren schwimmsportbezogene Wichtigkeit insgesamt bezweifeln. Beide Sichtweisen wären aus der Sicht der Verfasser fatal, da im Verlauf der kindlichen Entwicklung bestimmte koordinative und konditionelle Fähigkeiten durch ein ausschließliches Schwimmtraining nur unzureichend ausgebildet werden können. Der Trainer hat jedoch für zumindest basale und allseitige sportmotorische Entwicklungsreize beim Training mit seinen Schützlingen auch dann Sorge zu tragen, wenn diese nicht in den Leistungssport eintreten werden.

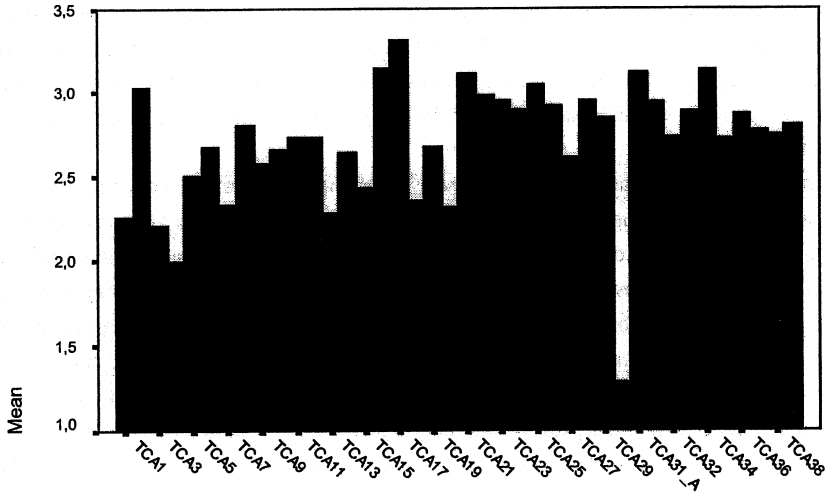
Als eher wichtig werden angesehen (>3,0):

- Biomechanik und Lehrmethodik der Schwimmarten (Item 2)
- Training der koordinativen Fähigkeiten im Wasser und an Land (Item 16)
- Methodik der Technikvermittlung und des Techniktrainings (Item 17)
- Methodische Prinzipien des Schwimmtrainings im Kinder- und Jugendbereich. Die Handhabung der wichtigsten Trainingsmethoden. Das Verhältnis von Wasser- und Landtraining (Item 21)
- Grundsätze der Belastungsgestaltung aus medizinischer Sicht; Gestaltung einer optimalen Regeneration, Vermeidung von Übertraining (Item 25)
- Charakteristik der konditionellen Grundfähigkeiten (Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer) und ihre Bedeutung für das Schwimmen (Item 31a)
- Kraulschwimmen, Kraulstart und Rollwende (Item 34)
- Brustschwimmen, Bruststart und Brustwende (Item 43)
- Dehnungs- und Lockerungsfähigkeit als leistungsunterstützende Faktoren (Item 48)
- Erstellung und Durchführung von Trainingseinheiten, die speziellen Ausbildungszielen gerecht werden sollen (Trainings- und Wettkampf-Erwärmungsprogramme; mentale Einstimmung; Entwicklung von Ausdauer, Kraft und Schnelligkeit (Item 49)
- Die Entwicklung von Schnelligkeit und Schnelligkeitsausdauer (S und SA) (Item 56)
- Die Entwicklung von wettkampfspezifischer Ausdauer (wA) (Item 57)
- Schmetterlingsschwimmen, Schmetterlingsstart und -wende (Item 62)
- Technisch-koordinative Anforderungen im Grundlagentraining: die Technik der vier Schwimmarten, der Starts und Wenden (biomechanische Grundlagen; koordinative Anforderungen) (Item 63a)
- Technisch-koordinative Anforderungen im Grundlagentraining: methodische Prinzipien der Entwicklung der vier Schwimmtechniken und Fehlerkorrektur im motorischen Lernprozess, Bewegungsschulung und Fehlerkorrektur, Technik und Belastung (Item 63d)
- Fehlerkunde, Fehlererkennung und Fehlerkorrektur (Item 68)

Als eher weniger wichtig werden angesehen (<2,0):

- Die Stellung des Sports in der Gesellschaft, Sport und Umweltschutz (Item 4)

a) Item 1-39



b) Item 40-75

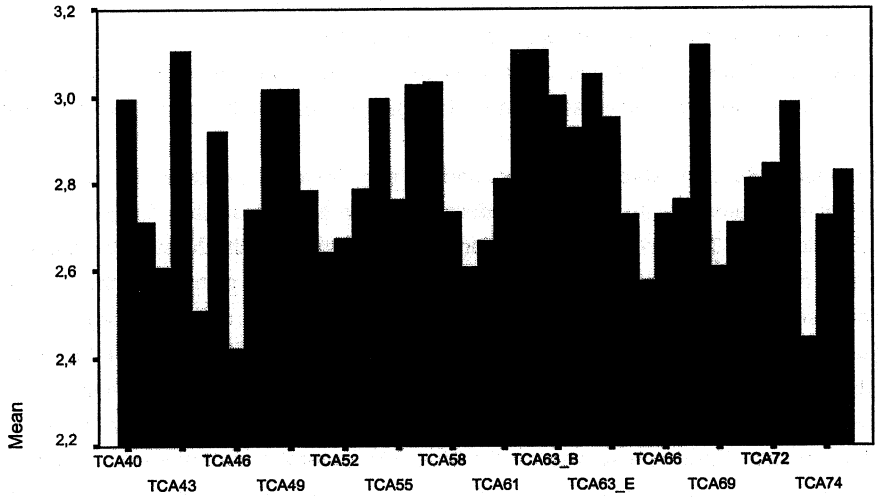


Abb. 10: Zur Bedeutung ausgewählter Inhalte bei der Trainer-C-Ausbildung im DSV (zu den einzelnen Items vgl. den Anhang)

4 Fazit

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Trainer der drei verschiedenen Kategorien auf der unteren Ausbildungsstufe in hohem Maße *idealistisch* eingestellt und *pädagogisch motiviert* sind. Dabei engagieren sie sich überwiegend *leistungsorientiert* im Schwimmsport. Die Trainertätigkeit im Breiten- und Gesundheitssport fällt im Vergleich dazu (noch?) nicht sehr schwer ins Gewicht.

Darüber hinaus fällt auf, dass die Trainer zwar weitgehend übereinstimmende Vorstellungen von den für sie wichtigen Ausbildungsinhalten haben, dabei aber nahezu ausschließlich auf das *Sportschwimmen* bzw. die diesbezügliche Lehr- und Belastungsmethodik fixiert sind. Das in diesem Zusammenhang bewusst in Kauf genommene Kenntnisdefizit in Bezug auf die Trainingsgrundlagen der drei übrigen Sparten Wasserball, Wasserspringen und Synchronschwimmen wird von den Verfassern als bedenklich eingeschätzt. Wenn die Sicht auf jede andere Aktivität als das Sportschwimmen bereits bei den Trainern auf den untersten Stufen des DSV-Ausbildungskonzepts verstellt ist, dann sind die Möglichkeiten für eine kindgerechte Ausbildung auch im Sportschwimmen selbst beeinträchtigt. Unter *kindgerechtem Schwimmtraining* ist i. d. Z. eine

- im Hinblick auf die *Übungsmotivation* abwechslungsreiche und vielfältige motorische *Bewegungserfahrungen* vermittelnde, sowie
- im Hinblick auf spätere schwimmsportliche *Spitzenleistungen* notwendigerweise variantenreiche Grundausbildung *im und durch das Element Wasser*

zu verstehen. Diese Grundausbildung ist unbedingt durch ein perspektivisch leistungsorientiertes *Athletiktraining* sowie eine flankierende *Bewegungs- und Spielschulung* an Land zu ergänzen.

Der Deutsche Schwimmverband sollte diesen bei den Trainer der unteren Qualifikationsstufen erkennbaren Interesse- und Informationsdefiziten schon allein deshalb entgegen steuern, weil speziell diese drei Trainer-Typen bei den jüngsten Kindern im Nachwuchstraining arbeiten. Gerade dort muss ein altersgemäßes Training grundsätzlich auch ein sportartgerichtet- vielseitiges Training sein. Ein zusätzliches Argument kommt hinzu: aufgrund des heutzutage bei Kindern allgemein abnehmenden motorischen Erfahrungsbestandes und des verminderten allgemeinsportlichen Bewegungskönnens sind selbst hochtalentierte Nachwuchsschwimmerinnen und -schwimmer auf ein begleitendes allgemeines Bewegungstraining angewiesen, wenn spätere Höchstleistungen erreichbar sein sollen. Ebenfalls nicht unerwähnt bleiben soll an dieser Stelle, dass der hohen drop-out-Rate bei Jugendlichen im Verlauf des pubertären Entwicklungsabschnittes auch dadurch entgegen gewirkt werden könnte, indem die Trainer (vornehmlich der unteren Qualifikationsstufen) für eine breitere, vielfältigere und „trend-orientierte" sportliche Angebotsstruktur in den Schwimmvereinen sorgten.

Abschließend muss betont werden, dass die Trainerschaft der unteren Qualifikationsstufen mit dem in den Ausbildungsgängen zum Riegenführer, Fachübungsleiter und Trainer-C im Schwimmen vermittelten Qualifikationsprofil im Großen und Ganzen durchaus zufrieden ist. Dies gilt insbesondere in Bezug auf die Ausbildungsinhalte für die Sparte Sportschwimmen. Dabei haben sich insbesondere auch die Themenvorschläge bewährt, die vom Lehrausschuss des DSV neu in die drei Ausbildungsgänge eingebracht wurden.
Es soll jedoch auch nicht verschwiegen werden, dass die Fortbildungsseminare in der Bewertung der Trainer deutlich schlechter abschneiden als die Ausbildungslehrgänge.

GRAUMANN, DIETER - MALENTE

Babyschwimmen

1 Definition

Mit zwei Definitionen soll versucht werden, den Begriff 'Babyschwimmen' zu verdeutlichen. Die Definition des Deutschen Schwimm-Verbandes hat sich in den Babyschwimm-Lehrgängen der Schwimmjugend in den vergangenen 20 Jahren entwickelt:

> *Babyschwimmen dient der gesunden körperlichen, motorischen, geistigen, seelischen und sozialen Entwicklung. Es beinhaltet alle Aktivitäten des Kindes im Wasser, wird immer mit einer Kontaktperson - meist einem Elternteil - durchgeführt und betrifft Babys und Kleinkinder vom fünften Lebensmonat bis zum Beginn des dritten Lebensjahres.*

Der Deutsche Sportärztebund hat Mitte der 90er Jahre eine Definition herausgebracht, die wesentlich allgemeiner gehalten wurde:

> *Beim Babyschwimmen handelt es sich um eine spezielle Form der Eltern-Kind-Gymnastik im Wasser.*

2 Ziele

Alle Aktivitäten des Babys im Wasser verstehen sich als entwicklungsfördernde Maßnahmen auf körperlichem, motorischem, seelischem, geistigem und sozialem Gebiet. Diesem Leitmotiv ordnen sich verschiedene Teilziele unter:

- Nutzen der Reize des Wasser für die Entwicklung
- Förderung aller Organsysteme durch die Reize des Wasser
- sensomotorische Erfahrungen im und mit dem Wasser
- zielgerichtetes Bewegen im Wasser, bevor dies auf dem Lande möglich ist
- Entwicklung und Erhalt der Freude am Wasser
- Förderung selbständigen Handels
- Fähigkeit der Selbstrettung aus Wassernot
- Versuch-Irrtum-Lernen
- Fähigkeit zum Umgang mit verschiedenen Wasserspielgeräten
- innige und intensive Eltern-Kind-Kontakte
- frühe Kontaktaufnahme zu anderen Babys.

3 Praxis Babyschwimmen

Durch die praktischen Inhalte des Babyschwimmen versucht der Babyschwimmlehrer, die oben genannten Ziele zu erreichen. Sie sollen im Folgenden in kurzer Form dargestellt werden. Dabei wird die Lehrmeinung in den Vordergrund gestellt, die sich in den Lehrgängen der Deutschen Schwimmjugend seit 1980 entwickelt hat.

3.1 Gymnastik

Bei der Gymnastik werden die Babys im oder ins Wasser bewegt. Sie verfolgt eine Reihe von Zielen, so

- - das Strecken der Wirbelsäule in ihrer Doppel-S-Form
- - das Ausbilden der Haltemuskulatur der Wirbelsäule
- - das Schulen der Reaktion des Babys auf Körperschwünge
- - das Entwickeln des Gleichgewichtssinns
- - das Schlen der Beweglichkeit
- - das Anregen zu Eigenbewegungen
- - das Wahrnehmen der Druckunterschiede im Wasser bei den Bewegungen

Der praktische Vollzug geschieht durch

- zügiges Herausheben des Babys aus dem und Wiederabsenken in das Wasser; zunächst geschieht dies mit Blickkontakt, später mit dem Rücken zur Kontaktperson;
- Ziehen und Schieben des Babys mit dem Achselgriff in Rücken- und Brustlage mit leicht ruckhaften Bewegungen; auch wellenartige Auf- und Abbewegungen sind möglich;
- Schlängelbewegungen durch das Wasser in Rücken- und Brustlage mit weit ausholenden oder mit kurzen Schwüngen nach links und rechts im Wechsel;
- Pendelbewegungen im Oberkörpergriff in senkrechter Körperhaltung nach links und rechts, vorn und hinten; auch diese Schwünge geschehen zunächst mit Blickkontakt zum Baby, dann ohne.

3.2 Klettern und Stützen

Das Klettern und Stützen sollte Inhalt jeder Babyschwimmstunde sein, mit dem Ziel,

- die Stützkraft des Babys zu entwickeln und zu fördern
- die motorische Entwicklung zu fördern
- die koordinativen Fähigkeiten des Babys, insbesondere die Gleichgewichts-, Orientierungs-, Kopplungs und Differenzierungsfähigkeit zu entwickeln und zu schulen
- intensive Umfelderfahrungen des Babys in einem frühen Entwicklungsstadium zu ermöglichen.

Zum Realisieren bieten sich verschiedene Möglichkeiten während der Babyschwimmstunde und während aller Alters- und Leistungsstufen an:

- das Klettern und Stützen an der Bezugsperson
- das Stützen und Krabbeln an der Treppe
- das Hangeln an der Beckenwand
- das Klettern aus dem Wasser
- das Klettern auf eine Matte
- das Steigen auf die Matten- oder Kleinkinder-Rutsche.

3.3 *Das Gleiten*

Auch die Vorübungen für das freie Gleiten im Wasser gehören von der ersten Stunde an zum Repertoire des Babyschwimmens und erfüllen fünf wesentliche Aufgaben für den Säugling:

- die Streckung der Wirbelsäule
- das Entspannen der gesamten Muskulatur
- das Wahrnehmen der Schwerelosigkeit im Wasser
- das Wahrnehmen von Wasserdruck und -widerstand
- das Wahrnehmen des Vortriebs im Wasser.

Der Weg zum freien Gleiten durchläuft vom passiven Bewegen zum aktiven Gleiten nach dem Abstoß verschiedene Stationen:

- Ziehen in Rücken- und Brustlage
- Schieben in Rücken- und Brustlage
- Schieben zur Treppe, zur Kontaktperson, zur Wand oder zur Matte
- Abstoß von der Wand oder der Treppe und Gleiten zur Kontaktperson
- Rutschen und Gleiten zur Kontaktperson
- Springen und Gleiten zur Kontaktperson
- Gleiten mit Auftriebshilfen, z.B. Brettern
- freies Gleiten nach dem Abstoß.

3.4 *Das Tauchen*

Der Wert des Tauchen für das Kind besteht in

- der verbesserten Wassersicherheit
- der vermehrten Wahrnehmung von Druck und Widerstand
- der besseren Möglichkeit der Selbstrettung sowie
- der Erkundung des Bereiches unter der Wasseroberfläche.

In der Praxis führt die Deutsche Schwimmjugend Tauchübungen erst durch, wenn die Kleinkinder von sich aus dazu bereit sind. Erst mit etwa 18 Monaten können sie das Tauchen bewusst lernen. Nachahmungsspiele führen dann in kurzer Zeit zum Erfolg. Taucht ein Baby vor diesem Alter von sich aus nach dem Springen oder Rutschen seinen Kopf ins Wasser ein, sollte man es jedoch gewähren lassen. Kenntnisse des kindlichen Verhaltens im Wasser und konsequentes Beobachten des Babys sind Voraussetzung für den Weg zum Babytauchen.

- Der Atemschutzreflex baut sich bei etwa 80% der Babys zwischen dem 6. Und 8. Lebensmonat ab, bei den restlichen 20% bereits wesentlich früher.
- Viele Babys tauchen mit offenem Mund. In den ersten acht Lebensmonaten vermag das Baby das in den Mund gelangte Wasser noch nicht auszuspucken. Es schluckt das Wasser herunter. Eine beobachtende Kontrolle ist hier wichtig.
- Der Atemschutzreflex könnte dadurch überprüft werden, dass die Kontaktperson mit der hohlen Hand Wasser schöpft und liebevoll über den Scheitel des Kindes gießt. Wenn das Wasser über dessen Gesicht herunterrinnt, schließt es meist den Mund.
- Durch verschiedene Inhalte des Babyschwimmens kann das Tauchen vorbereitet werden, wenn die Babys nach dem Hochheben und anschließendem Absenken, wenn sie sich beim Springen oder Rutschen schnell der Wasseroberfläche nähern und reflexartig Mund und Augen schließen.

- Durch genaues Beobachten des Babys stellt die Kontaktperson fest, wie sich das Kind beim zufälligen Eintauchen des Gesichtes ins Wasser verhält, z.B. nach spontanen Ausgleichsbewegungen, beim Springen oder Rutschen. Zeigt es hier keine Angst und schließt es unverzüglich den Mund, akzeptiert es auch das Tauchen.
- Sobald das Kind von sich aus beim Springen, Rutschen, Gleiten, Spielen an der Treppe oder beim Hangeln am Beckenrand das Gesicht ins Wasser eintaucht, kann das Tauchen als fester Inhalt in die Babyschwimmstunden aufgenommen werden.
- Ist dies nicht der Fall, sollte e erst im Alter von 18 Monten bewusst durch Nachahmungsübungen erlernt werden.

3.5 Das Rutschen

Die Ziele des Rutschens sind

- das Vermitteln von Spaß
- die Schulung des Gleichgewichts
- die Gewöhnung an das Wasser
- das Erfahren unterschiedlicher Spannungszustände sowie
- die Vorbereitung auf das Tauchen.

Mit steigendem Schwierigkeitsgrad rutschen die Kinder

- von der Mattenrutsche zunächst mit, dann ohne Fangen durch die Kontaktperson
- von der Kinderrutsche mit und ohne Fangen
- schließlich tauchen sie beim Rutschen ins Wasser ein und schwimmen unter der Wasseroberfläche zu ihren Eltern, später zum Beckenrand.

3.6 Das Springen

Das Springen verfolgt ähnliche Ziele wie das Rutschen:

- das Vermitteln von Spaß
- das Schulen des Gleichgewichts
- die Verbesserung der Wassersicherheit
- das Erfahren unterschiedlicher Spannungszustände und
- das Vorbereiten des Tauchens.

Der methodische Weg zum freien Sprung erfolgt über

- das Heben und Absenken durch die Kontaktperson
- das Kippen nach vorn aus dem Sitz auf dem Beckenrand
- das Kippen nach vorn aus dem Sitz auf der matte
- das Kippen nach vorn aus dem Stand auf dem Beckenrand
- das Kippen nach vorn aus dem Stand auf der Matte
- das Springen mit sicherem ein- oder beidbeinigem Absprung und anschließendem Tauchen.

3.7 *Sensomotisches Lernen*

Das Babyschwimmen bietet die Möglichkeit des Lernens mit allen Sinnen in einem sehr frühen Alter. Der Säugling reagiert intensiv auf alle ihm durch die Kontaktperon und durch das Umfeld gebotenen Reize:

- auf akustische Reize, wie Sprache oder Geräusche
- auf visuelle Reize, wie der Anblick der Kontaktperson, das Entdecken von Spielzeug sowie das Interesse an anderen Babys und Personen der Gruppe
- auf Berührungsreize, z.B. liebevolle Hautkontakte durch die Eltern
- auf die Druckunterschiede beim Bewegen im Wasser sowie die Wärme- und Kältereize im nassen Element
- auf die mannigfaltigen Reize, die durch die scheinbare Schwerelosigkeit im Wasser auf den Gleichgewichts- und Drehsinn des Babys zukommen
- auf die ständigen Reize, die den Schwerkraftsinn durch das labile Gleichgewicht im Wasser fordern
- auf spezifische Gerüche, die in der Schwimmhalle herrschen.

Alle diese Sinnesreize bilden Lernschleifen im Großhirn des Säuglings, bilden den Anfang vielfältiger Erfahrungen im un mit dem Element Wasser - die Kontaktperson muss nur die entsprechenden Angebote beim Babyschwimmen setzen:

- Gymnastik
- Such- und Versteckspiele
- vielfältige Hautkontakte
- Kontakte zu anderen Babys
- Bewegungsreize im nassen Element.

3.8 *Freies Bewegen in Auftriebshilfen*

Durch die Möglichkeit, sich in Auftriebshilfen frei im Wasser zu bewegen, bevor vergleichbare Säuglinge dies auf dem Land realisieren können, vermag das Baby

- das Umfeld im alter von sechs Monaten zu erkunden
- sich von seiner Kontaktperson zu lögen, um sich nach eigenen Wünschen im Wasser zu bewegen und
- soziale Kontakte zu anderen Babys und deren Bezugspersonen sowie zum Lehrer zu knüpfen.

Möglichkeiten dazu bieten sich durch

- Locken
- Versteck- und Suchspiele
- gemeinsame Aktivitäten mehrerer Eltern-Kind-Paare oder kleine "Entdeckungsreisen" des Babys.

3.9 Auftriebshilfen

Dabei gilt es, die entwicklungsgerechte Auftriebshilfe in der entsprechenden Entwicklungsphase des Säuglings zu verwenden. Die Erfahrungen der vergangenen 20 Jahre Babyschwimmen in der Schwimmjugend haben gezeigt, dass bestimmte Auftriebshilfen in bestimmten Altersstufen zu empfehlen sind:

- 5. - 8. Lebensmonat:	Swimtrainer
- 9. - 18. Lebensmonat:	Oberarmschwimmhilfen
- ab 19. Lebensmonat:	Nesselkissen
- ab 24. Lebensmonat.	Pool.Nudeln, Schwimmsprosse
- ab 30. Lebensmonat:	Schwimmbrett

3.10 Das Schmusen

Innige Eltern-Kind-Kontakte tragen maßgeblich zum späteren guten Verhältnis des Babys zum Wasser bei. Nach dem Motto: "Schmusen im Wasser ist gleichzusetzen mit dem Baden als angenehmer Lebenserfahrung". Da das Baby sich verbal noch nicht verständlich machen kann, entnimmt es bis ins dritte Lebensjahr hinein der Mimik der Kontaktperson Lob oder Tadel, Zustimmung oder Ablehnung, Freude oder Ärger. Insofern kommt der Mimik beim Babyschwimmen eine große Bedeutung zu, die über kleine Negativ-Erlebnisse hinweghilft:

- Freudiges Lob nach einer gelungenen Übung regen zur Wiederholung dieser Übung an.
- Zärtlichkeiten nach jeder Anstrengung erhöhen die Anstrengungsbereitschaft des Babys für weitere Aktionen.
- Fröhliches verbales Locken der Eltern löst intensive Aktivitäten aus
- Streicheleinheiten werden vom Baby als Lob aufgefasst und immer aufs Neue gesucht.

Deshalb sind die innigen Eltern-Kind-Kontakte wesentlicher Bestandteil einer Babyschwimmstunde, die mit dem heranwachsen des Kleinkindes zwar abnehmen, aber nie gänzlich aus dem Programm genommen werden.

- 4 - 12 Monate:	50% Zärtlichkeit
- 13 - 18 Monate:	30% Zärtlichkeit
- 19 - 24 Monate:	20% Zärtlichkeit
- 25 - 36 Monate:	10% Zärtlichkeit

3.11 Kontakte zu anderen Personen

Beim Babyschwimmen üben auf verhältnismäßig engem Raum 10 - 15 Eltern-Kind-Paare gemeinsam. So bieten sich Kontakte untereinander wie selbstverständlich an . Sie sollen beim Baby

- Impulse für das soziale Lernen setzen und
- ein natürliches Verhalten zu fremden Personen entwickeln.

Neben der über die gesamt Babyschwimmzeit währenden Eltern-Kind-Kontakte wird das Baby im Laufe der Zeit Kontakte

- zum Babyschwimmlehrer
- zu den anderen Babys
- zu anderen Eltern knüpfen und dem Wechsel der Kontaktperson nicht mehr ablehnend gegenüberstehen.

3.12 Lösen von der Kontaktperson

Um die Eigenständigkeit und das Selbstwertgefühl des Babys zu fördern, plant der Lehrer in jede Stunde Möglichkeiten ein, sich von der Kontaktperson zu lösen und eigene Wege zu gehen. Das Kleinkind

- wird dadurch selbständiger
- kann sich eigene Wünsche erfüllen, die es verbal noch nicht auszudrücken vermag
- kann in seinen Auftriebshilfen seinen Wissensdrang befriedigen.

Realisiert wird dies während des Babyschwimmstunde bereits durch den Wechsel der Kontaktpersonen. Wenn sich das Baby dann eigenständig in seinen Auftriebshilfen bewegen kann, wird diese Selbständigkeit weiter gefördert durch

- kleine "Ausflüge" des Babys mit Sichtkontakt zu den Eltern
- kleine "Ausflüge" mit Hörkontakt zur Kontaktperson
- bewußt eingeplante Such- und Versteckspiele
- das Vergrößern des Abstandes zur Kontaktperson.
- das freie Bewegen im Wasser, bei dem sich das Baby hin und wieder vergewissert, dass die Kontaktperson noch anwesend ist.

3.13 Musikeinsatz, gemeinsames Singen

Der Einsatz von Musik bzw. von der Gruppe gesungenen Kinderliedern ist integrierter Bestandteil des Babyschwimmens.

- Er fördert die geistige Entwicklung der Babys durch das Lernen von Melodien, Rhythmen und Texten
- Er trägt zum Wohlfühlen und zur Entspannung der Babys bei.
- Er begleitet verschiedene Aktivitäten der Kinder während der Babyschwimmstunde.

Möglichkeiten, Musik begleitend einzusetzen, bieten sich während der Babyschwimmstunde zur Genüge:

- beim Einstieg ins Wasser und bei den erwärmenden Übungen
- bei der Gymnastik
- in Mutter-Kind-Spielkreisen
- bei Singspielen im Sitz auf der Treppe
- bei der Verabschiedung.

Zunächst werden die Babys im Rhythmus der Musik passiv bewegt. Nach einigen Monaten regen sie die wiedererkannte Melodie und der Rhythmus an, sich eigenständig zu bewegen. In der zweiten Hälfte des zweiten Lebensjahres singen einzelne Kleinkinder dann einige besonders einprägsame Teile des Liedes mit. Deshalb ist es wichtig, die Lieder während eines Babyschwimmkurses beizubehalten.

4 Zeitlicher Aufbau des Babyschwimmens

Abschließend soll die Übersicht auf der folgenden Seite den zeitlichen Aufbau des Babyschwimmens in der ersten beiden Lebensjahren darstellen. Die Übersicht zeigt den zu erwartenden durchschnittlichen Fortschritt bei den verschiedenen Inhalten des Babyschwimmens bei wöchentlich einmaligem Üben, wenn der Beginn des Babyschwimmens auf den fünften Lebensmonat gelegt wird.

Monat	Babyschwimmen – Aufbau der Aktivitäten: Gymnastik	Hilfen	Springen	Klettern	Rutschen	Tauchen	Schmusen	Kontakte	Gleiten	Babyschwimmen – Aufbau der Aktivitäten: freies Bewegen	reagieren	Schwimmen lernen	Lösen von der Kontaktperson	Monat
1	Gewöhnung an das Wasser in der Badewanne									Gewöhnung an das Wasser in der Badewanne				1
2														2
3														3
4														4
5														5
6			auf und ab bei Gymnastik				50% der Stunde	Eltern Kind Lehrer	Ziehen und Schieben mit, später ohne Blickkontakt		auf die Sprache der Kontaktperson und auf Spielzeug	Anregen zu Eigenbewegungen		6
7	Beweglichkeit				Mattenrutsche ohne Tauchen									7
8		Swim-Trainer		an der Treppe		wenn das Kind es von sich aus tut		andere Kinder		in Schwimmhilfen			in Hilfen Kontaktperson in Sicht-, später in Hörkontakt	8
9	Kräftigung		aus dem Sitz				40%		Schieben zum Partner			Konditionieren der instinktiven Reflexbewegungen unter Abbau der Hilfsmittel		9
10		Oberarmhilfen		am Rand mit Hilfe am Rand allein				andere Eltern		an der Treppe	Versteck- und Suchspiele			10
11	Streckung				Kinderrutsche				zur Treppe				Vergrößern des Abstandes	11
12										auf der Matte				12
13														13
14		Nesselkissen	aus dem Stand am Rand				30%	Wechsel der Kontaktpersonen	zum Beckenrand	am Beckenrand				14
15														15
16														16
17									zur Matte		Aufgaben über, dann unter Wasser			17
18														18
19														19
20							20%							20
21		Bretter	mit Tauchen	auf Matten	Rutschen und Tauchen	Tauchen lernen und anwenden			Gleiten nach Abstoß	im Wasser			Kontaktperson wird bei Bedarf angesteuert bzw. gerufen	21
22														22
23														23
24														24

Motivieren und konkret planen

1. Trainer – Produzent, Dienstleister oder Pädagoge ?

Gemessen an vielen anderen Wissenschaftsdisziplinen ist die Sportwissenschaft recht jung. „Weiße Flecken auf der Landkarte" und unterschiedliche Auffassungen zu verschiedenen Definitionen und Teilbereichen sind noch typische Begleiterscheinungen, wie die unlängst im „Leistungssport" teilweise recht polemisch geführte Diskussion zur Periodisierung des Trainings zeigte. Vertieft wird dieser Prozeß in Deutschland noch durch die Zusammenführung der Sportwissenschaft von Ost- und Westdeutschland, die letztlich als „interdisziplinäre Humanwissenschaft" (SCHNABEL) auch durch Elemente der jeweiligen Gesellschaft geprägt ist. So finden wir auch kein unter Sportwissenschaftlern umfassend anerkanntes Konzept der allgemeinen Trainingsprinzipien. Für MARTIN scheinen hierfür „sowohl unterschiedliche Auffassungen über den Stellenwert eines sportlichen Trainings innerhalb einer Gesellschaftsordnung als auch ein immer noch lückenhafter Kenntnisstand zum Trainingssystem selbst" die Gründe zu sein[1].
HARRE, einer der Väter der Trainingslehre, war bemüht, allgemeine Erkenntnisse aus Training und Wettkampf zu *„Allgemeinen Prinzipien des sportlichen Trainings"* zusammen zu fassen. Wenn Schnabel dabei in Anlehnung an HARRE als erstes das **Prinzip der Ausrichtung des sportlichen Trainings auf die angestrebte sportliche Leistung und ihre Struktur** nennt[2], dann mißt er einem zielstrebigen und auf die Leistungsstruktur orientierten Training einen hohen Stellenwert bei. Leistungssport betreiben zu wollen und von der anzustrebenden Leistung kein umfassendes Bild zu haben, heißt schließlich „vor sich her zu dümpeln" und dem Zufall das Steuer zu überlassen..
An zweiter Stelle steht bei SCHNABEL das **Prinzip der Einheit von sportlicher Ausbildung und Erziehung.** Wer einige Trainerjahre auf dem Buckel und Höhen und Tiefen des Leistungssports durchlebt hat, weiß um die Bedeutung dieses Trainingsprinzips. Um so erstaunter sah ich mich nach der Wende mit einer solchen (für mich ungewöhnlichen) Fragestellungen von KRÜGER konfrontiert: „Hat sich die Sportpädagogik aus dem Leistungssport verabschiedet ?"[3]. Und der Fragesteller ergänzt: „Ob die Sportpädagogen aus der früheren DDR, die Training und Wettkampf immer als ein pädagogisches Phänomen definiert haben, diejenigen sein werden, die sich als erste diesen Fragen kompetent zuwenden, ist noch nicht abzusehen, da der Anpassungsdruck an die herkömmliche Sportpädagogik sehr groß ist. Ich bin mir aber sicher, daß die Zeitschrift ‚Leistungssport' dann eine solche Pädagogik wieder froh begrüßen wird, nachdem sich die alte verabschiedet hat" (S. 18).
Die Erwartungen waren aber damals wohl doch etwas hoch geschraubt, denn acht Jahre später wirft HECKER immer noch die Frage auf, ob denn Pädagogik im Wettkampf- und besonders im Spitzensport wirklich gebraucht wird oder sich pädagogische Überlegungen sogar negativ auswirken ?. Und er begründet dies damit, daß einerseits einige Pädagogen den Wettkampfsport als unpädagogisch betrachten, da es dort ausschließlich um das Besiegen des Gegners gehe und andere Gesichtspunkte dabei keine Rolle spielten und andrerseits manche Trainer meinten, pädagogische Empfehlungen würden vom Wichtigsten in Training und Wettkampf ablenken und den Erfolg stören. Ich glaube, je weiter man von wirklicher Leistungssportpraxis entfernt ist, um so besser kann man diesen Theorien folgen. Das tut aber auch HECKER nicht, der letztlich (schon im Interesse seiner Institution) zu Aussagen kommt, wie wir sie mit oben genannten zweiten Prinzip beschrieben hatten. Wir sind in Deutschland aufgrund unserer historischen Entwicklung schnell geneigt, bestimmte Unterschiede und

[1] Martin, D. u.a.: Handbuch Trainingslehre, Schorndorf 91, S. 38
[2] Schnabel, G.: Trainingswissenschaft, Sportverlag Berlin 1994, S. 287
[3] Krüger, A.: Hat sich die Sportpädagogik aus dem Leistungssport verabschiedet?", Leistungssport 6/91, S. 15

Defizite der unterschiedlichen gesellschaftlichen Herkunft zuzuschreiben und übersehen dabei oft, daß einige Probleme in der Bundesrepublik „hausgemacht" sind. Während sich zum Beispiel sowohl COUNSILMAN[4] als auch GAMBRIL[5] in ihren Fachbüchern ausgiebig pädagogischen und psychologischen Fragen zuwenden, spielt dies in (West-) deutschen Büchern zum Schwimmtraining eine sehr untergeordnete Rolle. Eine Ausnahme bildet hier das „Training des jugendlichen Schwimmers" von WILKE/MADSEN[6] wobei aber der Teil „Zur Rolle des Schwimmtrainers" erst in der letzten Auflage aufgrund von Leserzuschriften noch schnell „hinten angestrickt" wurde. Ich kenne aber Ørjan Madsen aus gemeinsamer Trainingspraxis in Hamburg als hervorragenden Psychologen und Pädagogen. Denn es nutzt uns als Trainer nichts, wenn wir hervorragende Techniker und Methodiker sind, aber am Athleten verzweifeln, der nicht willens ist, unsere vielen guten Hinweise und Ratschläge umzusetzen. Alles was wir tun, muß erst durch unseren Kopf. Wenn da keine Ordnung ist, brauchen wir sie auch nicht in der Praxis erwarten. Demzufolge erscheint mir die Fragestellung, ob der Trainer in „erster Linie Produzent oder Dienstleister" sei (HECKER), zwar berechtigt, wenn man von einigen Auswüchsen des Leistungssports, insbesondere des Profisports ausgeht. Wer aber dauerhaft hohe Leistungen „produzieren" will, muß immer die Persönlichkeit des Athleten in den Mittelpunkt stellen. Der Trainer ist zuallererst Lehrer, Pädagoge. Damit messe ich dem „Berufsbild" des Trainers einen weitaus höheren Stellenwert bei, als dies in der Öffentlichkeit allgemein üblich ist, in der „das Bild des Trainers – von wenigen Ausnahmen abgesehen- unterbelichtet" ist[7].
Schon 1974 hatten GABLER/HAHN[8] vor allem sechs Rollensegmente ermittelt, die das Selbstverständnis der Trainertätigkeit bestimmen: Fachmann, Lehrer, „Motivationsvermittler", Betreuer, „Motivationsbekräftiger" und Funktionär.

Indem wir uns dem Prinzip der Ausrichtung des Trainings auf die angestrebte Leistung verpflichtet fühlen, kommen wir einem Charakterzug erfolgreicher Trainer näher, den COUNSILMAN mit dem „X-Faktor" beschreibt. Dieser „beinhaltet die Fähigkeit, - wie ein altes Sprichwort sagt – ‚Die Spreu vom Weizen zu trennen'. Mit anderen Worten ausgedrückt könnte man sagen: ‚Sie müssen die wichtigsten Dinge erkennen können und an ihnen intensiv arbeiten; sie müssen in der Lage sein, die unwesentlichen Dinge auf ein Minimum zu beschränken'" (ebenda, S. 267).
Von einer Analyse der wichtigsten konditionellen und koordinativen Fähigkeiten und deren Vergleich zur anzustrebenden Leistungsstruktur (Soll:Ist-Vergleich) ausgehend erhält der Trainer wesentliche Hinweise („Knotenpunkte") für die Trainingsgestaltung, wie später an Beispielen nachgewiesen wird.

2. Alles was wir tun, muß erst durch unseren Kopf

In den Veröffentlichungen amerikanischer Schwimmtrainer spielen Fragen der Motivation eine außerordentliche Rolle. Wenn ich immer wieder im Rahmen meiner Lehrtätigkeit von angehenden Trainern gefragt werde, was sie als Trainer eigentlich wissen und können sollten, verweise ich gern auf das „Magische Dreieck" : **Kondition – Technik – Motivation.** Motivieren im Leistungssport setzt erst einmal Bekenntnis zur Leistung voraus. Bekanntlich hat man sich damit hierzulande hin und wieder recht schwer. Mit zunehmenden

---

[4] Counsilman, J.E.: Handbuch Sportschwimmen, Fahnemann 80
[5] Gambril, D; Bay, A.: Handbuch für den Schwimmsport, Meyer & Meyer Verlag 88
[6] Wilke, K.; Madsen, Ö.: Das Training des jugendlichen Schwimmers, Schorndorf 97
[7] Franke, E.: Zum Selbstbild des Trainerberufs im Spiegel seiner Verantwortung, Leistungssport 1/96, S. 21-24
[8] Gabler, H.; Hahn, E.: Zur Person des Trainers – Überlegungen auf der Grundlage einer Untersuchung an Bundestrainern, In: Modernisierung und Sport, St. Augustin 95, S. 207-224

Schwierigkeiten, sich in der Arbeitswelt zu behaupten, ja oftmals überhaupt erst in diese aufgenommen zu werden, vollzieht sich aber ein Wandel zur Leistungsakzeptanz. Erst letzte Untersuchungen bestätigten, daß Jugendliche unsere Gesellschaft vorrangig als Leistungsgesellschaft sehen[9] (s. Abb.1). Selbst das Kind steht in seiner Entwicklung der Leistung nicht feindlich gegenüber. Besonders „kleine Kinder haben noch ein ungetrübtes Verhältnis zur Leistung. Solange sie selber wollen, strengen sie sich an bis zum Umfallen, um ein selbstgesetztes Ziel zu erreichen. Hier ist der Leistungswille also beim Kind selbst vorhanden, es ist intrinsisch-von innen heraus- zur Leistung motiviert"[10].

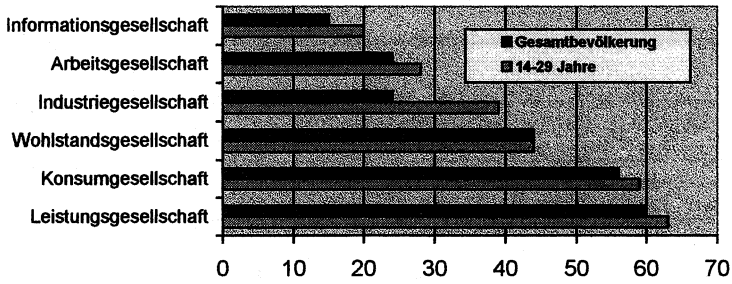


Abb.1: Antwort auf die Frage „Welche der folgenden Bezeichnungen treffen nach Ihrer persönlichen Auffassung am ehesten auf die Situation in Deutschland zu ?" (nach KARST, Angaben in %)

Wenn Bundestrainer Thiesmann die unzureichenden Ergebnisse der deutschen Schwimmer (Völker ausgenommen) bei den letzten Kurzbahn-Weltmeisterschaften in Hongkong mit den Worten kommentiert , „es fehlen Biß, Wille und Durchsetzungskraft", dann ist mancher geneigt, diese Erscheinung allgemein „der Gesellschaft" anzulasten. Wir können uns weder als Trainer in einer solchen Situation in die Rolle des Außenstehenden flüchten, noch davon ausgehen, daß diese für einen erfolgreichen Sport unerläßlichen psychischen Fähigkeiten sich von allein, von innen heraus entfalten, sondern sie entstehen im Prozeß pädagogischer Forderungen. Indem ich fordere, achte ich den Athleten, ein Prozeß, der in der Praxis immer noch auf Mißverständnisse stößt. Deshalb an dieser Stelle einige Worte des bekannten Hamburger Erziehungswissenschaftlers STRUCK:

„Viele der heutigen Eltern sind in der Zeit nach 1968 selbst erzogen worden. Sie sind mit der Unsicherheit ihrer Eltern und Lehrer in bezug auf Forderungen, Grenzen, Konsequenz und Durchhaltevermögen aufgewachsen, sie sollten ihr Alleingelassensein als Selbstständigkeit verstehen lernen und die Hilflosigkeit der Erwachsenen als Liberalität. Und genau deshalb sind heutzutage so viele Eltern hilflos, sie haben nicht den Mut zu Autorität, sie sind immer im Zweifel, ob sie dem Kind nicht mit Forderungen und Grenzen zuviel Gewalt antun, deshalb sind sie undeutlich, weich, inkonsequent und für ihr Kind nicht verläßlich einschätzbar oder schlichtweg in den Augen des Kindes willkürlich in ihren Entscheidungen ... Mit dieser Hilflosigkeit, die die heutigen Eltern dem fehlenden Mut zur Autorität bei ihren eigenen Eltern zu verdanken haben, ist ein Teufelskreis eingeleitet worden, an dessen Schäden noch viele Generationen zu leiden haben".[11]

---

[9] Karst, U.: Phänomene und Deutungsversuche einiger ausgewählter Bereiche des Alltagslebens Jugendlicher in Deutschland, in: Jugendforum des DSV, 11/12-98

[10] Zimmer, R.: Kinder im Sport – Eine Welt zwischen Spielen und Leisten", Kongreß „Sport für Kinder", Osnabrück, Februar 91

[11] Struck, P.: Der hilflose Umgang mit der Autorität, in: Hamburger Abendblatt12.12.94

Die Beweggründe, Leistungssport zu treiben, sind vielfältig und in den einzelnen Altersstufen unterschiedlich ausgeprägt. Der erfolgreiche Trainer nutzt die ganze Palette der Gefühle, Bedürfnisse, Einstellungen, Ziele und Wertorientierungen. Dabei haben wir davon auszugehen, daß Einstellungen und Beweggründe nicht ein für allemal angelegt sind, sondern einem steten Wandel unterliegen. So spielt der Sport im Rahmen genereller Lebensorientierungen bei Kindern noch eine hervorragende Rolle, läßt aber bereits im Jugendalter stark nach (s. Abb.2).

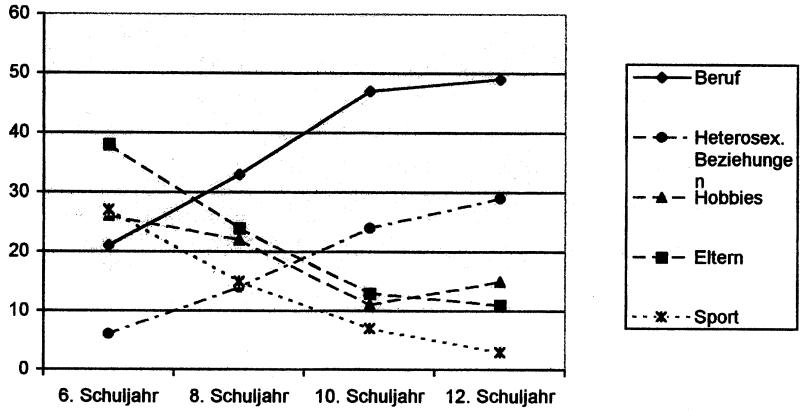


Abb.2: Position des Sports im Rahmen genereller Lebensorientierungen bei Schülern (nach SACK 1980, Nennungen in %, n = 900 je Schuljahr)

Bei der Begeisterung der Kinder für den Leistungssport brauchen wir nicht „mit der Tür ins Haus zu fallen". Auch dies ist ein Entwicklungsprozeß, bei dem wir an bestimmte alterstypische Bedürfnisse anschließen und je nach Ausbildungsstand und Talent Ziele und Inhalte festlegen. So sollte besonders im Grundlagen- und Aufbautraining dem Bewegungsbedürfnis und dem Streben nach sozialem Kontakt große Bedeutung beigemessen werden (s. Anlage 1).

3. Das konkrete WOHIN – Leistungsentwicklung und Leistungsnorm

Leistungssport hat den Wettkampf, das gegenseitige sich messen zum Ziel. Messen setzt ein Maß voraus; das ist im Schwimmen die Zeit. Diese entscheidet über Plätze, letztere über Punkte und Medaillen. Dazu haben wir uns Wettkampfregeln geschaffen. Das alles macht die Sache sehr überschaubar und konkret. Das weithin akzeptierte "Citius, altius, fortius" veranlaßt uns, die Grenzen dieser Leistungen immer weiter auszudehnen. Das erfordert wiederum besser vorbereitete Sportler, damit einen immer größeren Aufwand und letztlich mehr Mittel. Diese stehen aber nicht unbegrenzt zur Verfügung. Folglich erfordert Förderung im Leistungssport Konzentration auf die Besten. Das zählt für alle Ebenen, vom Verein über die Landesverbände bis zum Dachverband. Dazu werden Leistungs-/Kadernormen vorgegeben, die für die Förderung den Rahmen geben. Die Normen des DSV beziehen sich weitgehend auf die von uns erarbeitete OSP-Punkttabelle, auf die in der DSTV-Reihe bereits verwiesen wurde[12]. Inzwischen wird auch in annähernd allen Landesverbänden damit

[12] Rudolph, K.: Tabellen zur Leistungseinschätzung im Schwimmen, DSTV-Reihe 7/94, S. 30-41

gearbeitet. Wir haben diese Punkttabelle der Entwicklung im DSV weiter angepaßt und besonders durch die Einbeziehung statistischer Methoden (Trendlinien) manche Unebenheit, wie sie besonders durch die hohe Fluktuation in den älteren Altersklassen auftritt, geglättet. Die statistische Aufbereitung der Leistungsentwicklung in den Altersklassen des DSV von 1991 bis 98 zeigt ein verdichtetes Abbild der Leistungsentwicklung und führt zu einer Reihe von Erkenntnissen.

3.1 Frühzeitige Höchstleistungen sind kein Garant für spätere Medaillen

Betrachtet man die Bestenlisten im Längsschnitt, dann sind sie besonders in den jüngeren Altersklassen von einer Reihe von „Senkrechtstartern" gekennzeichnet, die bereits einige Jahre später in der Versenkung verschwunden sind. In diesen Fällen steht Erfolg für den Augenblick dem der Zukunft im Wege. So ist es auch noch relativ einfach, mit akzelerierten Kindern bei für ihren Altersbereich überdimensionierten Trainingsumfängen 14-15 Punkte unserer Tabelle zu erreichen. Jenseits der Pubertät ist das ohne Talent nicht mehr zu machen. Das zeitige Leistungshoch geht oft mit einer „frühzeitigen Spezialisierung" einher, da von den Eltern, Trainern oder/und Funktionären nicht der systematische langfristige Aufbau, sondern der Augenblickserfolg angestrebt wird. Da dies in deutschen Schwimmvereinen eher Tagesordnung denn Zufall ist, soll diese Problematik nochmals mit einer eindeutigen Analyse belegt werden. Dazu wurde die Leistungsentwicklung der besten 12jährigen Schwimmer und Schwimmerinnen bis zum 18. Lebensjahr verfolgt, ein Drittel betrieb an der Wende zum Erwachsenenalter noch Leistungssport, fast ein Drittel war auf dem Weg dahin auch recht erfolgreich (JEM), nur drei von den 45 Sportlern gelangten in die Senioren-Nationalmannschaft des DSV, zu internationalen Ehren im Hochleistungsbereich keiner (s. Tab.1.).

	Jg.-Beste 12 J.	davon unter den ersten Zehn des DSV mit						davon		
		13 J.	14. J.	15. J.	16. J.	17. J.	18. J.	zu JEM	in NM	intern. Klasse
ml.	18	15	13	10	10	8	8	5	0	0
wbl.	27	22	16	14	9	7	6	8	3	0
Zus. (in %)	100	82,2	64,4	53,3	42,2	33,3	31,1	28,9	6,7	0,0

Tab. 1 : Leistungsentwicklung der besten 12-Jährigen des DSV vom 12.- 18. Lebensjahr (Jahrgänge 77-80 wbl./78-80 ml.)

Bei Lehrveranstaltungen im DSV beklagen betroffene Trainer: „Was wollt ihr eigentlich, einmal verlangt ihr Leistungen, bringen diese unsere Sportler, werden wir kritisiert...".Die Problematik der „frühzeitigen Spezialisierung läßt sich auch allein mit der einen Belastungskomponente Trainingsumfang nicht erklären. Hier werden tiefgreifende Trainingsinhalte vernachlässigt, die vor allem ein hohes Niveau an allgemeinen und spezifischen Leistungsvoraussetzungen sichern sollen. So sehen ROST/MARTIN als Schwerpunkt für ein systematisches Nachwuchstraining die rechtzeitige Beanspruchung der informationsaufnehmenden und –verarbeitenden Systeme (sporttechnisches Können), die frühzeitige Entwicklung der Schnelligkeit in Verbindung mit der Koordinationsstruktur und eine auf die Sportart bezogene vielseitige athletische Ausbildung[13].

[13] Rost, K.; Martin, D.: Ansätze zur Weiterentwicklung des Nachwuchstrainingssystems im deutschen Spitzensport, Leistungssport 1/97, S. 32/33

3.2 Differenzierte Leistungsentwicklung zwischen den Geschlechtern

Die motorische Leistungsfähigkeit ist stark an den Wachstumsverlauf gebunden. Somit verläuft auch die Leistungsentwicklung im Schwimmen zunächst vom Kleinkindalter bis zum Erwachsenenalter progressiv, schwankt aber entsprechend der biologischen Wachstumsraten. Bis zum Einsetzen der Pubertät verlaufen die Kennlinien physischer Grundlagen zwischen den Geschlechtern oft gleich. Während sie dann bei den Mädchen ab 12.-15. Lebensjahr abflachen, hält die ansteigende Tendenz bei den Jungen bis zum Erwachsenenalter an. HETTINGER weist sogar nach, daß die Mädchen mit 18 Jahren das Maximum an Muskelkraft erreichen, die Männer aber erst mit 25 Jahren[14].
Legt man das Mittel aller 100m-Teilstrecken der olympischen Schwimmdisziplinen bei den Schwimmern des DSV an (Vgl. Abb.3), so zeigen Schwimmer und Schwimmerinnen zwischen dem 8. und 12 Lebensjahr etwa gleiche Leistungen. Die neunjährigen Mädchen übertreffen sogar die gleichaltrigen Jungen. Sie erreichen aber früher ihr Leistungslimit (15/16 Jahre), während die Leistungsentwicklung der Jungen noch bis in das Erwachsenenalter anhält. Daraus resultieren auch die unterschiedlichen Hochleistungsalter. So lag das durchschnittliche Alter der Endlaufteilnehmer der letzten olympischen Schwimmwettbewerbe bei den Mädchen bei 21,4 und bei den Männern bei 22,6 Jahren, bei den DM 1998 bei 20,2 (Frauen) und 22,6 (Männer) Jahren.

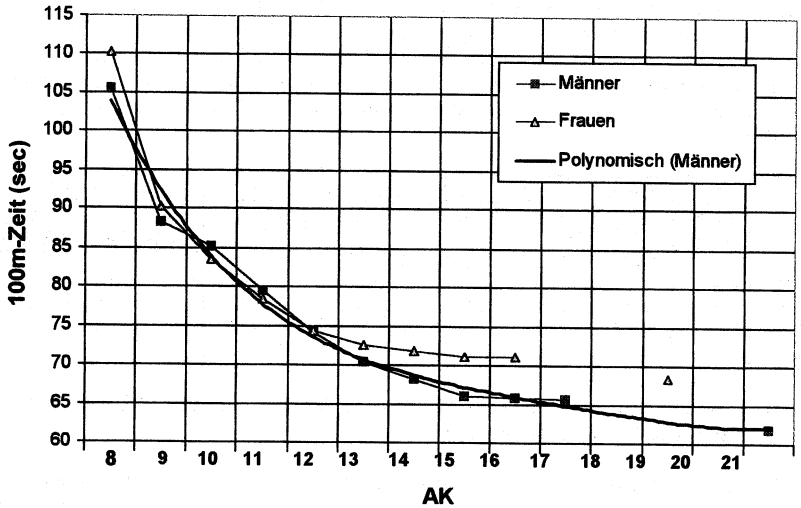


Abb.3: Mittel aller 100m-Teilabschnitte von der AK 9 bis 18 (DSV 1992-98) mit Trendlinie

Aus diesen Entwicklungen läßt sich für die Organisation des Schwimmtrainings ableiten:

- im GLT können gleichaltrige Jungen und Mädchen nach einheitlichen Plänen ausgebildet und belastet werden,
- im ABT, besonders mit Einsetzen der Pubertät ist differenzierter zu belasten, wobei die Mädchen zeitiger in das ANT zu führen sind (s. auch JEM-Jahrgänge),

[14] Hettinger, Th.: Die Trainierbarkeit menschlicher Muskeln in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht, Int. Z. angewandter Physiologie einschließlich Arbeitsphysiologie, 7/58

- wird auf den nachlassenden „biologischen Wachstumsschub" nicht mit erhöhten Trainingsreizen in Einheit mit verstärkter Motivation reagiert, stagniert die sportliche Leistung. Viele Vereine können die erforderlichen Trainingsumfänge nicht sichern, die extrem hohe Fluktuation bei 16-17jährigen Mädchen ist die Folge.

3.3 „Hausgemachte" Disproportionen

Während die Rangfolge der zuerst zu erlernenden Schwimmart regional unterschiedlich ist, zumeist Brust oder Freistil, steht das Delphinschwimmen immer am Schluß. Es ist mit seinen hohen physischen und koordinativen Anforderungen die komplizierteste Schwimmart für den Athlet und auch in der Lehrweise für den Trainer. Folglich sind die Abstände zum Weltrekord im Schmetterlingsschwimmen in den unteren Altersklassen entschieden größer als in den anderen Schwimmarten und nähern sich diesen erst nach der Pubertät. Ein Vergleich mit anderen Verbänden zeigt aber, daß das nicht so sein muß. So sind die Abstände zu den insgesamt besseren Leistungen der amerikanischen Kinder im Schmetterlingsschwimmen höher als in den anderen Disziplinen (s. Abb.4). Damit trägt die Ausbildung im DSV noch nicht dem internationalen Trend Rechnung, wonach die Delphinbewegung inzwischen in allen Disziplinen Einzug hält. Wenn Pankratow auf den ersten 15 Metern die Schwimmgeschwindigkeit der Krauler erreicht, dann verdankt er dies seiner hervorragenden Delphin-Beintechnik, die ihn letztlich zum Weltrekord führte.
Es dürfte kein Problem sein, zumindest die Delphin-Beinbewegung von Anbeginn zu lehren, zumal die Kleinen mit dem Argument „Lerne wie ein Delphin zu schwimmen" gut zu motivieren sind.

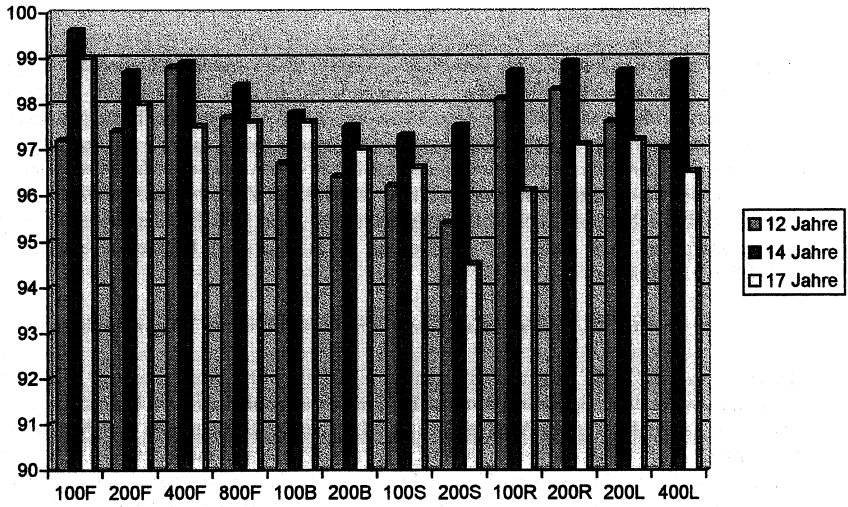


Abb.4: Abstand 12/14 und 17jähriger Schwimmerinnen des DSV zu gleichaltrigen US-Schwimmerinnen (Leistung der US-Girls gleich 100%)

3.4 Entwicklungsverzögerung ist noch keine Stagnation

Nutzen und Mißbrauch des Sports als Bühne der großen weltpolitischen Auseinandersetzungen bestimmten in den letzten Jahrzehnten maßgeblich auch die Entwicklung des Weltschwimmsports. Eine Rekordflut wie bei den Olympischen Spielen von 1972 und 76 ist heute unvorstellbar. Die Chinesinnen als hoffentlich letzte Vertreter der „anabolen Generation" sind gegenwärtig nur noch ein Schatten ihrer selbst. Während in der Zeit der „Klassenauseinandersetzung im Leistungssport" bis über 20 Weltrekorde im Jahr erreicht wurden, waren es in den letzten zwei Jahren in den olympischen Schwimmdisziplinen nur vier. Bei der letzten Weltmeisterschaft in Perth wurde kein einziger Weltrekord erzielt.

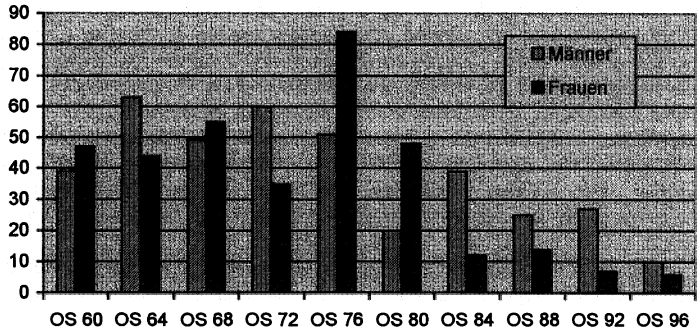


Abb.5: Anzahl der erzielten bzw. eingestellten Weltrekorde pro Olympiazyklus von 1957 – 1996

Trotzdem haben wir kein Recht, von einer „Stagnation im Hochleistungssport" („Spiegel" 1997) zu sprechen. Die Kurzbahn - Europameisterschaften 98 und die Kurzbahn - Weltmeisterschaften 1999 belegen dies eindeutig, allerdings sind die Kurzbahndisziplinen und hier besonders die 50m-Strecken noch eine echte „Marktlücke". In den klassischen olympischen Disziplinen werden auch in den nächsten Jahren Rekorde Mangelware sein, aber es wird immer wieder neue Trainingsverfahren, technische Varianten und schließlich Talente geben, die dadurch selbst nach einer Regeländerung (wie jetzt bei der Beschränkung der Unterwasserphase nach Start und Wende auf 15m) die alten Bestzeiten einstellen und schließlich unterbieten.

4. Leistungsstruktur – Grundlage einer wissenschaftlichen Trainingsplanung

Während im GLT/ABT jegliche frühzeitige Spezialisierung das vorzeitige Karriereende verursacht, spielt diese Spezialisierung im HLT eine maßgebliche Rolle. Halten wir uns noch einmal die breite Palette der Wettkampfmöglichkeiten im Schwimmen vor Augen, in Zeit ausgedrückt von 20 Sekunden bis zu mehreren Stunden, dann kann hier ein gemeinsames Training für alle nur in gewissen Phasen des Trainingsjahres akzeptiert werden. Somit stellt sich bei der Erarbeitung der ITP vordergründig die Frage: Wohin geht die Entwicklung im Schwimmsport (Trend), wo stehe ich, was sind meine Stärken und Schwächen (Analyse), welche Ziele muß ich davon ableiten (Ziel) und was muß ich tun, um dahin zu kommen (Plan/Methode). Je klarer ich diese Fragen beantworte, je mehr ich dabei die Hauptkettenglieder erfasse (s. COUNSILMANs Faktor X), um so größer ist die Chance auf Erfolg. Ein hervorragendes Beispiel gibt das Gespann Lange/Völker mit dem WM-Ergebnis von 1999. Die Leistungsstruktur am Beispiel der 50/100m-Freistilstrecken auf der Kurzbahn

zeigt, daß nur noch 40% des Weges und 43% der Zeit mit „reinem Schwimmen" absolviert werden. 57% der Zeit belaufen sich auf die Bereiche Start, Wenden und Anschlag (s. Tab. 2)

	Start (-7,5m)	Schwimmen (7,5-17,5m)	Wende (17,5-32,5m)	Schwimmen (32,5-42,5m)	Finish (-7,5m)	Σ Schwimmen
m (%)	15	20	30	20	15	40
50F t	2,80*	5,45	7,66	5,50	3,97	10,95
t (%)	11,08	21,13	30,31	21,76	15,71	***43,33***
50R t	3,37*	5,99	8,06	6,21	4,43	12,20
t (%)	12,00	21,35	28,72	22,13	15,78	***43,47***

Tab.2: Anteil von Start/Wende und Anschlag bei einer Kurzbahn-Weltmeisterin
(* Auftauchpunkt Kraul bei 8m, bei Rücken 14m)

Ungeachtet dieses beeindruckenden Anteils der „Nichtschwimmbereiche" an der Gesamtleistung bleibt auch die 50m-Strecke zunächst eine Ausdauerdisziplin, denn die einzelnen Elemente müssen so ökonomisch wie möglich „in die Reihe" gebracht werden. Aber wenn über die Hälfte der Strecke, bei entsprechender Delphin-Beinarbeit unter Wasser bis zwei Drittel !! durch diese zum Teil azyklischen Elemente beeinflußt wird, kann ich nicht im Training große Ausdauerumfänge und nur nebenbei mal Start und Wende trainieren. Indem Start-/Wenden-Meßplatztraining einen beachtlichen Umfang ihres Trainings einnehmen und selbst das Üben des Anschlags forciert wurde, konnte Sandra Völker in Hongkong die guten Ergebnisse erreichen, ohne konditionell zugelegt zu haben. Lange umreißt dies mit den Worten „Sie ist zu einem echten Champion gereift". (HA vom 5.04.99) Mit der gleichen Konsequenz müßten nun noch die „Delphin-Beine" verbessert werden, denn da hatte ihr Nakamura noch eindeutig das Nachsehen gegeben. Wie wichtig dieses Element inzwischen in den meisten Disziplinen geworden ist, zeigt der Weltrekord des Delphinschwimmers Rupprath über 50m Rücken.

Indem von den wichtigsten Schwimmwettkämpfen Wettkampfanalysen vorliegen (im DSV bei Meisterschaften, Weltcup seit mehreren Jahren, in FINA erstmals in Atlanta 96, dann Perth 98), konnten wir uns die Aufgabe stellen, dieses wertvolle Material zu verallgemeinern und davon abgeleitet, für die Leistungs- und Trainingsplanung Hilfestellung zu geben. Die Ergebnisse der statistischen Auswertung der Wettkampfanalyse der Olympischen Spiele von 1996 konnten bereits 1997 auf der DSTV-Tagung vorgestellt werden[15]. An dieser Stelle noch ein Wort zu Möglichkeiten und Grenzen eines solchen Vorgehens, zumal es auch kritische Stimmen dazu gibt. Natürlich wäre es ideal, aus Daten unserer Leistungsdiagnostik einschließlich Körperbaumessungen (Hebel !) aus Computeranimationen auf den einzelnen Schwimmer angestimmte Rennverläufe zu ermitteln. Das können wir aber bei unserem augenblicklichen Wissensstand nicht (wenn überhaupt jemals) leisten. Führt aber nun der Mittelwert zum Mittelmaß und sollten wir nicht generell mit dem Besten (Weltrekordler, Olympiasieger...) vergleichen ? Oft gelangen die Olympiasieger und Weltrekordler aufgrund extremer Ausprägung einzelner Leistungsvoraussetzungen (Vorteile/Stärken), die nicht in jedem Fall auf andere übertragbar sind, zu solchen Leistungen. Das ist eben bei Popov der durch die langen Hebel gepaart mit einem ausgeprägten kinästhetischen Empfinden extrem große Zyklusweg. Das war bei Pankratov die ebenfalls extrem starke Delphin-Bein-Technik usw... Dem entgegen kennzeichnet die durchschnittliche Wettkampfstruktur der 8 bzw. 16 weltbesten Schwimmer (Finalisten bei Olympischen Spielen oder Weltmeisterschaften) mehr den Trend in einer Schwimmart. Das damit ausgewiesene Leistungsniveau ist für die Mehrheit der Schwimmer auch ein ansprechender Anreiz und damit keine Orientierung „nach

[15] Rudolph, K.: Zur Rennstruktur im Schwimmen, DSTV-Reihe 13/97, S. 182-212

hinten". Hinzu kommen bemerkenswerte Übereinstimmungen in Teilbereichen der Rennverläufe und andererseits begründete Unterschiede zwischen den Disziplinen, so daß ein solches Vorgehen gerechtfertigt erscheint. Zum Beispiel betragen die durchschnittlichen relativen Angehzeiten (hier als erste Hälfte der Wettkampfstrecke) bei Männern und Frauen fast einheitlich 48,25% (s. Tab. 3). Gleichzeitig nimmt der relative Anteil mit zunehmender Streckenlänge zu und kommt bei den langen Strecken fast an 50% heran.

Strecke	Männer	Frauen	Zusammen
50	45,90	45,82	45,86
100	47,50	47,70	47,60
200	48,46	48,43	48,45
400	49,56	49,66	49,61
800/1500	49,73	49,75	49,74
Ø	**48,23**	**48,27**	**48,25**

Tab.2: Angehzeit (1. Hälfte der Wettkampfstrecke A/B-Finale OS 96) in % der Gesamtzeit

Eine ebenso große Übereinstimmung finden wir im Finishabschnitt und im Anteil der Wendenbereiche , wo Männer wie Frauen etwa im Mittel aller Disziplinen 21,7% der Gesamtzeit benötigen, aber mit schwimmspezifischen Unterschieden, bei 100m Brust/Rücken fast 20%, bei 100m Kraul/Schmetterling etwa 15% der Gesamtzeit (s. Tab.3).

Disziplin	Männer	Frauen
100 F	14.54	14.47
200	21.52	21.62
400	24.76	24.87
8/1500	26.83	24.43
100 B	19.83	19.93
200	29.26	29.59
100 S	15.05	14.96
200	22.20	22.20
100 R	19.29	19.31
200	28.74	29.10
Ø (ohne 8/1500 F)	21.69	21.78

Tab. 3: Wendenzeiten in % der Gesamtzeit (A/B-Finale OS 96)

Inzwischen wurden die Untersuchungen zur Rennstruktur durch weitere Wettkampfanalysen von hochrangigen Veranstaltungen vervollständigt. Dabei haben wir zunächst nur Veranstaltungen auf Langbahnen berücksichtigt. Die ersten Rennstruktur-Modelle wurden zunächst mit Trainern an Beispielen ihrer Sportlern aus dem Kaderkreis des DSV diskutiert. Bei der Mehrheit stießen wir auf Interesse und Aufmerksamkeit. Das veranlaßte uns, einen weiteren Schritt hinzu zu fügen. Diesem liegt das zu Beginn erwähnte erste Trainingsprinzip zugrunde: ***Die Wettkampfstruktur bedingt die Trainingsstruktur*** (s. Anlage 2).
Wir leiteten die konkrete Frage ab: Welche Zeitziele muß ich in den intensiven Bereichen Schnelligkeit (S), Schnelligkeitsausdauer (SA) und wettkampfspezifische Ausdauer (wA) realisieren, um zu den angestrebten Wettkampfleistungen zu gelangen. Dabei werden auch Ziele für das Training im Kanal und am Powerrack vorgegeben. Letztlich berechnet das im OSP Hamburg erarbeitete Programm noch Vorgaben für die Stufentests zur Ermittlung des GA-Niveaus.

4.1 Wettkampfstruktur

Seit Jahren leiten die führenden Schwimmverbände für die Vorbereitung ihrer Kader auf Olympische Spiele die Zeitziele des Einzelsportlers von Prognosezeiten ab. Eine solche Zeit ist aber letztlich auch nur das Resultat eines komplexen Geschehens, das sich aus Teilkomponenten wie Start-, Strecken-, Wenden- und Finish-Abschnitten zusammen setzt, aber auch aus Zugfrequenzen, Schwimmgeschwindigkeiten und davon abgeleitet Zykluswegen.
Mit unserem Programm erhält der Trainer auf der Grundlage einer selbst gewählten Prognose- oder Perspektivzeit und der dazu angenommenen Zugfrequenz einen modellierten (d.h. von den weltbesten Schwimmern abgeleiteten) Rennverlauf, der nun auf keinem Fall unbesehen übernommen werden, sondern zunächst zum Nachdenken anregen soll. Dazu kann ein eigener Rennverlauf, z.B. aus der Wettkampfanalyse des DSV bei den DM, oder der eines ausgesuchten Gegners herangezogen und mit dem Modell verglichen werden.
Vergleichen wir z.B. die 100m-Leistung des Olympiasiegers von Atlanta Popow mit dem Modell, wird dessen Stärke im Startabschnitt deutlich, wo er mit 3,43 sec auf 10m nur von Hall geschlagen wird, während er im Wendenbereich die größte Differenz aufweist. Tatsächlich war er hier auch nur Fünfter (s. Anlage 3).
Ein Vergleich des Modells zur letzten DM-Leistung zeigt bei einem unserer besten Krauler, daß er zwar im Angehbereich auf „Prognosekurs" ist, aber „hinten `raus" weitaus größere Abstände hat. Es fehlt also am Stehvermögen. Darüber hinaus weicht er mit seiner Zugfrequenz so erheblich von der der weltbesten Schwimmer ab (40 zu 46), so daß trotz des Trends zum langen Zyklusweg hier geprüft werden sollte, ob dies nicht mit dem Geschwindigkeitsverlust in Zusammenhang gebracht werden könnte (s. Anlage 4).

4.2 Zeitvorgaben für die „kleinen intensiven Bereiche"

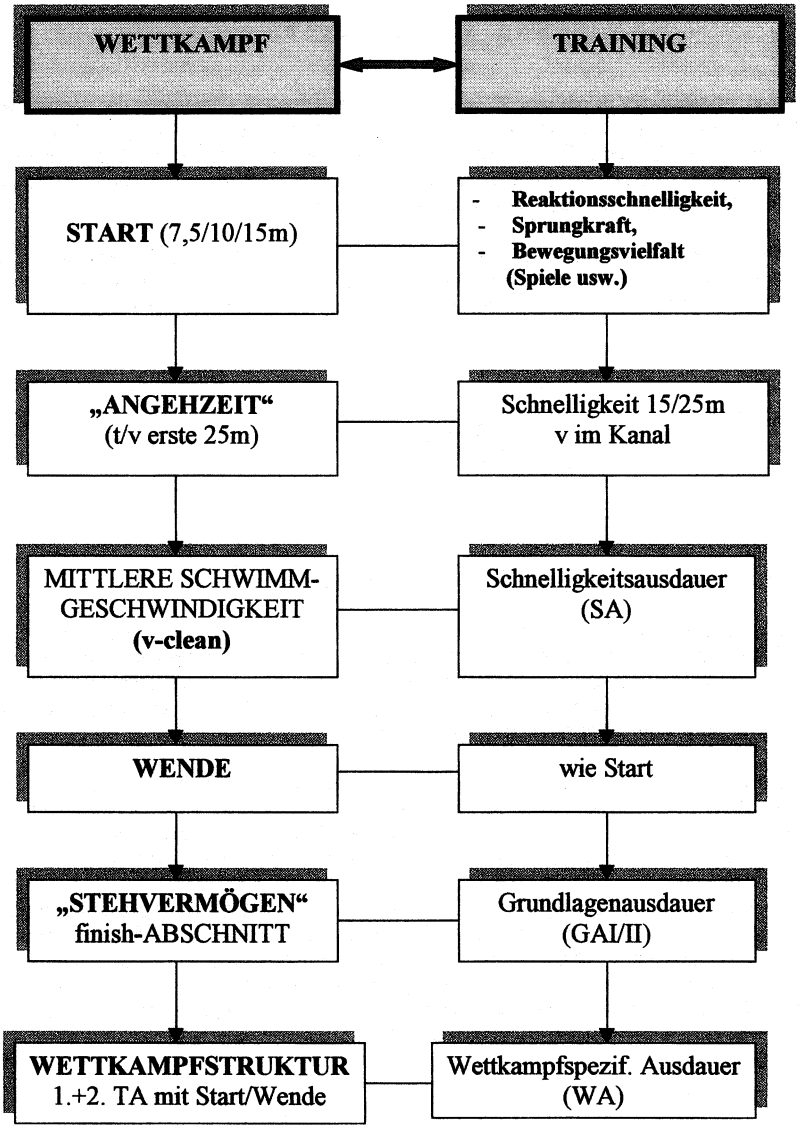
Auf eine Beschreibung der Bereiche wird verzichtet, da dies bereits 1995 in dieser Reihe erfolgte[16]. Von der dialektischen Wechselwirkung zwischen Trainings- und Wettkampfleistungen ausgehend, werden von den Wettkampfparametern (Teilzeiten, Geschwindigkeiten, Frequenzen, Zykluswege) konkrete Zeitvorgaben für das Training der Schnelligkeit, Schnelligkeitsausdauer und wettkampfspezifischen Ausdauer im Becken und Kanal, selbst für das Schwimmwiderstandsgerät (Powerrack) abgeleitet. Diese werden noch in diesem Jahr auf der Grundlage der Ergebnisse von mehr als Tausend Stufentests auf die Grundlagenausdauer erweitert.
Mit diesem Vorgehen bieten wir Trainermn und Aktiven ein Hilfsmittel bei der Trainingsplanung an. Interessenten können bei Angabe von Name, Vorname, Verein, Geburtsjahr (zur Aufnahme in die Stammdatei) sowie Disziplin, Zielzeit und angenommenen durchschnittliche Frequenz eine solche Rennstruktur + Vorgaben für das Training erhalten.
Anschrift: OSP Hamburg/Kiel, Am Dulsbergbad 1,22049 Hamburg, fax 040-69652427.

[16] Rudolph, K.: Terminologische Klarheit als Grundlage der Trainingsanalyse, DSTV-Reihe 11/95, S. 40-52

Anlage 1: Ziele und Beweggründe der Schwimmer in den verschiedenen Ausbildungsetappen

	GLT	ABT	HLT
Ziel	• Auseinandersetzung mit dem Wasser in seiner Vielfalt (tauchen, gleiten, spielen, springen..) • Liebe zum Sport • Eignung ermitteln	• Vielseitige Ausbildung im Wasser und an Land (Bewegungsvielfalt) • Erlernen aller Schwimmarten + Start/Wende • Belastungsbereitschaft • Hohes und vielfältiges Niveau der Leistungsgrundlagen	• Erreichen des höchsten Niveaus in einer spezif. Schwimmart • Individualisierung • **Zeitweilige** Unterordnung aller Lebensbereiche unter die Interessen des Sports
Beweggründe	• Sicherheit im Wasser ist ein Stück Lebenssicherheit • Ich bewege mich im Wasser wie ein Fisch (Spaß) • Schwimmen ist gesund (Gesundheitserziehung) • Ich habe im Verein meine Freunde (soz.B.)	• Ich beherrsche alle Schwimmarten perfekt • Ich bin konditionell „gut 'drauf" • Ich bin Mitglied der Leistungsgruppe • Meine Mannschaft (Verein) braucht mich	• Ich möchte meine Möglichkeiten voll ausschöpfen • Ich konzentriere mich mit aller Kraft auf mein Ziel (OS) und lebe danach (Lebenswandel) • Ich perfektioniere meine Leistung und suche Anerkennung
Anreiz	• Seepferdchen • „Freie" Schwimmabzeichen • Symbole für Lernerfolge • Aufgabe in Gruppe als Anreiz verstehen • Übernahme in bessere Gruppe • Spiele in allen Varianten	• Kadernormen • Vielseitiger Wettkampfeinsatz • Überprüfung der Leistungsvoraussetzung. (Leistungsdiagnose)	• Individuelle Trainingsplanung mit Zuschnitt auf die Rennstrecke • Normative aus der KLD • Internationale Entwicklungstrends • Rolle der Massenmedien • Vermarktung • Kadernormen
WK-Form	• Vorrang haben Überprüfungen der Grundfertigkeiten und Schwimmtechnik	• Kombinations-WK • Vielseitigkeitswertung	• Dominante Rolle der Wettkampfleistung zum Höhepunkt • Wettkampfstabilität über Bündel hochrangiger WK

Anlage 2: Die Wettkampfstruktur bedingt die Trainingsstruktur



UNGERECHTS, BODO E. - BIELEFELD

Sog als Antrieb?

Ein Beitrag, angekündigt durch ein „?", verweist auf den Übergangscharakter der nachfolgenden Aussagen. Jedenfalls gilt, daß die gängigen Antriebsprinzipien, z.B. Liftprinzip, „ins Gerede" gekommen sind und andere Theorien hinsichtlich ihre Anwendbarkeit für den Schwimmsport untersucht werden. Da sich weltweit Experten mit dem „Sog als Antrieb" beschäftigen, ist es gerechtfertigt, einen Bericht über die Grundzüge zu geben.

Generell lautet die Frage: „Wodurch wird ein Widerlager an den Händen aufgebaut, so daß der Schwimmer sind fortbewegt?" Wenn das Wasser Balken hätte, dann wäre die Erklärung der Fortbewegung des Schwimmers einfach, wie das Beispiel mit den Platten im Wasser zeigt.

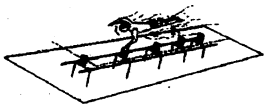


Abb Ansicht einer Apparatur, die der Hand als Widerlager dient

Dieses Beispiel zeigt, daß die Hand an einem „Durchziehen" durch das Wasser gehindert wird und duch die Kontraktion der Rumpf-Arm-Muskulatur wird der Schwimmer gegenüber dem Widerlager fortbewegt (übrigens verdeutlicht die Apparatur, daß die Zyklusdistanz nicht länger als doppelte Armlänge sein kann und die Schwimmgeschwindigkeit davon abhängt, in welcher Zeit die Hand von einem Widerlager zum nächsten benötigt).

Erklärungen zu Antriebsmechanismen im Wasser bedürfen vertiefter Einsichten in die Strömungsbedingungen an formveränderlichen, sich selbst forttreibenden Körper. Hier reichen pausible Erklärungen nicht aus. Es gilt: Strömungsdynamik ist kontra-intuitiv. Will man die Entstehung von „Sog" erklären, sind Einsichten in die Strömung um Körper gefragt.

Sog, so die allgemeine Vorstellung, ist ein Unterdruck und entsteht hinter einem umströmten Körper, im sogen. Nachlauf, z.B. hinter einem Brückenpfeiler im fließenden Gewässer oder hinter einem Aquajogger in ruhendem Wasser eines Schwimmbeckens. In beiden Fällen besteht eine Verbindung von Nachlauf und Sog. Dem Sog können zwei Wirkungen zugeschrieben werden (a) Gegenstände, die sich im Sogbereich befinden, werden „festgehalten" und (b) Sog und Bremsung der Fortbewegung stehend in engem Verhältnis.

Abb Ansicht der Wirkung des Nachlaufs hinter einem Aquajogger

Die Entstehung des Sogbereiches ist weniger bekannt und sollen im Folgenden näher besprochen werden. Wasser alleine reicht zur Sogentstehung nicht. Das ruhende Wasser verfügt aber über Eigenschaften, die unter der besonderen Bedingung, daß ein Impuls wirkt, zu einem Sog führen. Die bekanntesten Eigenschaften des (ruhenden) Wassers sind

- energietragendes Element,
- von den Wasserpartikeln geht ein hydrostatischer Druck aus (Druck erhöht sich mit zunehmender Eintauchtiefe),
- ist verformbar,
- kann Körper nicht durchdringen,
- chemischen Zusammensetzung ruft Bindungskräfte zwischen Partikeln hervor,
- Bindungkräfte bewirken eine natürliche Beharrung zu den vielen benachbarten Partikel, auch Zähigkeit genannt,
- chemischen Zusammensetztung bewirkt, daß Wasser meist in flüssiger Form vorliegt und im hohen Maße Wärme transportieren kann.

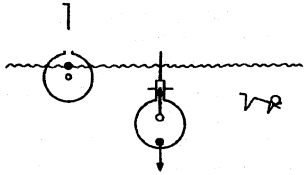


Abb Ansicht der Wirkung des Wasserdruckes

Wird nun dieses ruhende Wasser durch einen Körper verdrängt, müssen benachbarte Wasserteilchen gezwungenermaßen ihre Nachbarschaft aufgeben. Dazu sind äußere Kräfte notwendig. Diese Kräfte werden als Formwiderstand bezeichnet (resistance). Für die weitere Betrachtung soll die Annahme gelten, daß ein formstarrer, fester Körper mit konstanter Geschwindigkeit durch das Wasser gezogen wird. Benachbarte Wasserpartikel prallen also auf die Stirnfläche und müssen über einen Umweg den Körper umströmen. Der formstarre Körper ist durch seine Form und durch seine Geschwindigkeit für den weiteren Verlauf der Geschehnisse einflußnehmend.

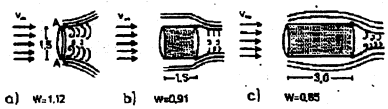


Abb Ansicht der Umströmung um drei verschiedene Körperformen mit gleicher Stirnfläche

Folgende Erkenntnisse lassen sich aus dem Experiment mit den drei Körperformen ableiten

- Widerstandsmessungen zeigen, daß der längere Körper den geringsten Widerstand aufweist die Stirnfläche für die Widerstandsentwicklung keine so wesentliche Rolle spielt, wie es in der Schwimmliteratur vielfach erwähnt wird,

- Experimente zur Strömungssichtbarmachungs zeigen, daß sich die Partikel bei einem stumpfen Körper plötzlich ablösen und lange brauchen, um im Nachlauf wieder zueinanderzufinden, während die Bewegungsbahn der ausweichenden Partikel bei den anderen Körpern früher zusammengeführt wird,
- die Körperform ist für den Nachlauf entscheidend, denn, obwohl die Stirnfläche bei allen drei Körpern gleich ist, fällt der Nachlauf sehr unterschiedlich aus,
- strömendes Wasser neigt zu Rotationsbewegungen.

Der Zusammenhang zwischen Nachlauf und Widerstand ergibt sich aus der Betrachtung der Strömungsichtbarmachungexperimente. Hinter der Kreisscheibe ist ein sogenanntes „Totwassergebiet" (Nachlauf mit abgelöster Strömung) mit sehr starker chaotischer Verwirbelung. Hinter dem längsten Körper ist das Totwassergebiet durch geringe Ablösung gekennzeichnet (weniger Wirbel). Dieses läßt die Vermutung zu, daß der Nachlauf für die Mächtigkeit des Widerstandes entscheidend ist.

Übertragen auf die Situation der Hand, könnte man folgern (was auch viele tun), daß durch eine gewaltige Nachlaufschleppe ein Widerlager, mächtig wie ein „Balken im Wasser", entsteht. Gleichzeit muß man auch wissen, daß der Energeieinsatz steigt, je mächtiger die Nachlaufschleppe ausfällt. Vor diesem Hintergrund sind andere Mechanismen zur Widerlagerentstehung sinnvoll, wie sie z.B. bei Handbewegungen, auch „Paddeln" genannt, der Sychronschwimmerinnen zu beobachten sind. Die Handaktionen sind durch Richtungsänderungen + lemniskatenförmige Raumbahn (wie eine liegende ∞) gekennzeichnet. Auch hier wurde die Strömung sichtbar gemacht, während eine Figur namens *Hochbein.*

Nach einigen Paddelaktionen setzt sich das Wasser hinter dem Handrücken in Rotation, ähnlich einer rüsselartigen Windhose, einen sogen. *Vortexzopf* bildend. Da die Entstehung von Windhosen und Vortexzöpfen sehr unterschiedlich ist, soll auf die Entstehung von Vortexzöpfe kurz eingegangen werden. In Reaktion auf die Handaktionen treten *Mikrovortex* im umgebenden

Abb Ansicht
der Strömungsbedingungen um eine „paddelnde" Hand einer Synchronschwimmerin

Medium an den Kanten der Hand auf. Diese Mikrovortex bleiben kurzzeitig bestehen und nach wenigen Richtungswechseln (instationäre Bedingungen) verbinden sie sich zu einem zopfartigen Vortex. Im Gegensatz zu einem Totwasser ist ein *hoher Organisationgrad* der Rotation für den Nachlauf hinter einer paddelnden Hand charakterisitisch.

Vortexzöpfe sind Bereiche großen Unterdrucks (zwischen Geschwindigkeit des rotierenden Wassers und Druck besteht inverser Zusammenhang). Gegen diesen Unterdruck (auf der Rückseite des Armes und der Hand) können die Muskeln agieren, d.h. in dem Unterdruck finden sie ein Widerlager. Die Betonung des Unterdrucks als Ursache des Widerlagers (anstatt des verspürten Drucks auf der Handfläche) steht in Verbindung mit den prinzipiellen Ableitungen aus dem Experiment mit den drei Körpern. Der Widerstand an der Hand ist nur in Verbindung mit dem Nachlauf denkbar. Zerstört man den Vortexzopf (z.B. indem ein scharfer Wasserstrahl quer zum Vortexzopf gerichtet wird), findet die Hand schlagartig kein Widerlager mehr. Im Falle der

Figur *Hochbein* bedeutet es. daß die Synchronschwimmerin seitlich absinkt und das Bein nicht mehr hoch halten kann.

Fromtantrieb
Die Entstehung eines Widerlagers während der Unterwasseraktion der Hand bei allen Schwimmarten basiert ebenso auf der Existenz eines Vortexzpfes. Zu Beginn einer Unterwasseraktion ist der Arm in jedem Falle gestreckt. Die Fingerspitzen teilen das Wasser und es treten Mirkrovortex auf. Diese benötigen etwas Zeit, um einen Vortexzopf zu bilden. Wenn die Hand richtig zur Einströmung angestellt ist, ist entsteht der Vortexzopf auf dem Handrücken (und entlang des Unterarms). Durch den Vortexzpf entsteht durch den Unterdruck ein Widerlager. Die muskulären Aktionen der Arm und Rumpfmuskeln sind so angelegt, daß die Hand durchs Wasser gezogen werden soll. Dem steht der Unterdruck auf dem Handrücken entgegen. Dieses hat zur Konsequenz, daß die beabsichtigte Durchzugsbewegung verhindert wird, denn als Unterdruckgebiet "saugt", wie Feld, Thierer, Wilke 1978 bereits als Begriff einführten, die Hand fest. Dadurch wirkt dieser Vortexzopf wie ein Widerlager. Wenn der Vortxzopf während der gesamten Unterwasserphase existiert, ist diese ein Indiz für ein ständig wirkendes Widerlager, welches die Hand gegenüber einem ortfesten Bezugssystem fixiert und ein Fortbewegen des Körpers über diesen Stütz ermöglicht (in Kanalströmungen ist der Zopf ebenso auf der Rückseite von Hand und Unterarm zu sehen - außer der Schwimmer kann die Strömungsgeschwindigkeit nicht überwinden).

Abb. Ansicht eines Vortexzopfes an den Händen eines Schmetterlingsschwimmers

Die Fortbewegung des Körpers über das Widerlager wird durch das *Approximations-Gesetz* beschrieben. Das Approximations-Gesetz besagt, daß Rumpf-Arm-Muskeln synchron am Ansatz und Ursprung wirken; wenn ihr Ansatz (Hände) mehr oder weniger ortsfest ist, wirkt die Muskelverkürzung auf den Ursprung (Rumpf), im Sinne einer Fortbewegung des Körpers über die eher fixierte Hand.

Zusammenfassung
Die Frage „Sog als Antrieb?" ist differentiert zu beantworten. Der Begriff „Sog" deutet auf „Wirkung durch Unterdruck" hin. Dieser Unterdruck kann durch Totwasser oder durch Vortexzöpfe erzeugt werden. Die beiden Nachlaufgebiete unterscheiden sich jedoch hinsichtlich des Organisationsgrads der rotierenden Wassermassen, im Totwassergebiet ist er sehr gering und im Vortexzopf ist er sehr hoch. Je geringer der Organisationsgrad ist, desto mehr wird Energie (für unnütze Wasserbewegung) vergeudet, d.h. nur ein geringer Prozentsatz der Energie dient der Fortbewegung. Außerdem ist durch den Vortexzopf gewährleistet, daß der Unterdruck während der gesamten Unterwasserakion als Widerlager taugt (unter instationären Bedingungen).
Praktische Tips
- Mikrovortex werden an den einzelnen Fingern erzeugt, daher sollten die Finger nicht zusammengepreßt werden.

- Mikrovortex sollten zu Beginn der Unterwasseraktion auf die Rückseite der Hand gelenkt werden, daher sollte die Hand etwas gegen die Bewegungsrichtung angestellt werden (Aufsurfen).
- Das Eintauchen (bei Crawl, Rücken-, Schmetterlingsschwimmen) sollte so gestaltet werden, daß die Hand unter Wasser in Schwimmrichtung bewegt werden kann, um den Mikrovortex die Zeit für den Zusammenschluß zum Vortexzopf zu geben (Strömung einfangen).
- Die Unterwasseraktion sollte nicht zu hastig ausgeführt werden, damit die eingefangene Strömung nicht abreißt.
- Die Richtungsänderungen der Hand während der Unterwasseraktion sollte durch „runde Bewegungen" gekennzeichnet sein, um die eingefangene Strömung beizubehalten.

Literaturangaben

LÖHR, R. und UNGERECHTS, B., 1976. *Experimentelle Bestimmung der optimalen Fingerstellung beim Kraulschwimmen.* In: Leistungssport 4, S. 312-315.

UNGERECHTS, B., 1978. *Der Strömungswiderstand als bewegungshemmender Faktor.* In: Beiheft zu Leistungssport, 14, S. 58-71

UNGERECHTS, B., 1980. *Über die Hydrodynamik schnell schwimmender Wirbeltiere.* Dissertation Ruhr-Universität Bochum.

UNGERECHTS, B., 1981. *Propulsive principles of fast swimming vertebrates analysed by flow-visualising technique.* In: H. Matsui & K. Kohayashi (eds.), Biomechanics VII-A & B, S. 165.

UNGERECHTS, B., 1983. *A comparison of the movements of the rear parts of dolphin and butterfly swimmers.* In: A.P. Hollander, P. Huijing and G. de Groot (eds.), Biomechanics and Medicine in Swimming, Human Kinetics Publishers, Champaign, IL, S. 215-221.

UNGERECHTS, B., 1983. *The validity of the Reynolds-numbers for swimming bodies, which change their form periodically.* In: A.P. Hollander, P. Huijing and G. de Groot (eds.), Biomechanics and Medicine in Swimming, Human Kinetics Publishers, Champaign, IL, S. 81-88.

UNGERECHTS, B., 1985. *A description of the reactions of the flow acceleration by an ocsillating flexible shark model.* In: K. Winter (ed.), Biomechanics IX, Human Kinetics Publishers, Champaign, IL, S. 492-498.

UNGERECHTS, B., 1985. *Considerations of the butterfly kick based on hydrodynamical experiments.* In: S.M. Perren & E. Schneider (eds.), Biomechanics: Current Interdisciplinary Research, M. Nijhoff Publishers, Dordrecht, NL, S. 705-710.

UNGERECHTS, B., 1986. *Biomechanik als Voraussetzung zum Verständnis der Sportart Schwimmen.* DVS-Hochschultag 85. In: H. Letzelter, W. Steinmann, W. Freitag (Hrsg.), Angewandte Sportwissenschaft, DVS-Protokolle Nr. 21, Clausthal-Zellerfeld, S. 167-174.

UNGERECHTS, B.E., 1987. *On the relevance of rotating water flow for the propulsion in swimming.* In. B. Jonsson (ed.), Biomechanics X-B, Human Kinetics Publishers, Champaign, IL, 713 - 716.

UNGERECHTS, B.E., PERSYN, U., DALI, D., ZHU, J.P., 1997. *Die Vortextheorie, ein Antriebsmodell, abgeleitet von Strömungsbildern.* In: K Daniel, U Hoffmann, J Klauck (Hrsg.) Symposiumsbericht der Kölner Schwimmsporttage, Sport Fahnemann, Bockenem, 74-79.

COLMAN, V., PERSYN, U., UNGERECHTS, B.E., 1999. *A Mass of water added to the swimmer's mass to estimate the velocity in dolphin-like swimming below the water surface.* In: K.L. Kesinen, P.V. Komi, A.P. Hollander (eds.) Biomechanics and Medicine in Swimming VIII. Gummerus Printing, Jyväskylä, im Druck.

UNGERECHTS, B.E., DALY, D., ZHU, J.P., 1999. *What Dolphins tell us about hydrodynamics ?* In: The Journal of Swimming Research, im Druck

UNGERECHTS, B.E., PERSYN, U., COLMAN, V., 1999. *The application of vortex flow formation to self-propulsion in water.* In: K.L. Kesinen, P.V. Komi, A.P. Hollander (eds.) Biomechanics and Medicine in Swimming VIII. Gummerus Printing, Jyväskylä, im Druck.

HILDEBRAND, FALK; DIETER KLICHE - LEIPZIG/HAMBURG

Zur Vortriebserzeugung im Sportschwimmen

Zusammenfassung

Die Fortbewegung im Wasser geschieht vorwiegend durch den Aufbau von Drehmomenten in Schulter-, Hüft und Kniegelenk. Dabei wird der Wasserwiderstand als Widerlager genutzt. Durch die Armbewegung wird der Körper durch das Wasser gezogen, durch die Beinbewegung geschoben. Fortbewegung kann auch dann festgestellt werden, wenn überhaupt kein Wasser nach hinten bewegt wird.

Schlüsselworte: Schwimmen, Vortrieb, Wasserwiderstand, Drehmoment

Einleitung

Der Trend im Schwimmsport geht immer mehr hin zur aktiven Auseinandersetzung des gesamten Körpers mit dem Wasserwiderstand durch größte Beweglichkeit aller Teilkörper. Dabei bewegt sich der Schwimmer teils im und teils über dem Wasser, verwirbelt es und schiebt Wasser in Form einer Frontwelle vor sich her.

In der Literatur sind vielfache Anstrengungen nachweisbar, die sich auf die Bestimmung des Vortriebes beziehen. Die zahlreichen Analysen der Schwimmtechnik reichen von den klassischen Methoden der 3D-Bildanalyse (DESCHODT, ROUARD & MONTEIL, 1996) bis zu komplexen Betrachtungen, die auch Energiebilanzen einbeziehen (MIYASHITA, 1996).

COUNCILMAN (1968) interpretiert das Newtonsche Prinzip "actio est reaktio" als eine Impulsübertragung vom bewegten Wasser auf den Körper. Diese Ansicht wird 10 Jahre später durch die Untersuchungen SCHLEIHAUFs revidiert da, einmal in Rückwärtsbewegung befindliches Wasser kaum noch Halt zum Abdruck bietet (COUNCILMAN, 1980). Er empfiehlt den S-förmigen Armzug. Zur Erklärung wird die aus dem Bernoullischen Prinzip abgeleitete Liftkraft herangezogen. SCHLEIHAUF folgert, daß beide Prinzipien (Newton und Bernoulli) Anteile für den Vortrieb einbringen. MAGLISCHO (1993) glaubt wieder an Newton: "Swimmers must push water back to go forward", er hält den hydrostatischen Lift für untergeordnet. Aber er bringt einen neuen Gedanken ein, den des Abrisses der Grenzschichtströmung: Wird die Hand im Wasser geradlinig bewegt, so bricht die Grenzschichtströmung bald ab und aus der laminaren Strömung entstehen Turbulenzen.
Im Gegensatz dazu steht die Vortextheorie von COLWIN (1992). Er berücksichtigt die Verwirbelung des Wassers. Er meint, daß die Wirbel so etwas wie ein festes Widerlager bilden, von dem man sich abstützen kann (Fling-Ring-Mechanismus). COLWIN unterscheidet drei Sorten von Wirbeln: starting vortex, bound vortex und shed vortex. HOLLANDER und BERGER (1997) diskutieren darüber, wie ein Vortrieb aus der durch die Fortbewegung des Schwimmers erzeugten Verwirbelungen rückgewonnen wird.

1993 untersuchte PRICHARD die aktive Rollbewegung der Hüfte bei Spitzenschwimmern. Er erklärt einen Vortriebsanteil durch die Erzeugung eines Impulses aus der Drehung der Hüfte, der dann auf die Arme zu übertragen sei.

Untersuchungsmethode

Die Daten für die Körperbewegung gewinnen wir aus Videoaufnahmen über und unter Wasser im Strömungskanal des OSP Hamburg/Kiel. Die Probanden sind nationale und internationale Spitzenschwimmer. Die zeitlichen Verläufe der 3D-Koordinaten bilden die Grundlage für unsere Analyse, dienen aber ebenso mit Hilfe von PC-Animationsprogrammen dem Techniktraining. Insbesondere wird die Geschwindigkeit des Körperschwerpunktes (KSP) berechnet und versucht, die Änderungen im Geschwindigkeitsverlauf des KSP mit einem Vortriebsmaß in Einklang zu bringen. Dieses Vortriebsmaß kann nach unserer Meinung bei Spitzenschwimmern aus dem Wasserwiderstand definiert werden, ohne andere Mechanismen zu bemühen. Wir werden unten sehen, wie man sich ohne Impulsübertragung fortbewegen kann, d.h. ohne daß ruhendes Wasser durch die antreibenden Gliedmaßen nach hinten bewegt wird.

Beim Schwimmen werden durch die Körperbewegungen Wasserteile bewegt. Der Widerstand, der sich dieser Bewegung entgegenstellt, wird als Formwiderstand bezeichnet. Er ist der Dichte des Wassers und der der angeströmten Querschnittsfläche proportional. Weil der Widerstand direkt mit der kinetischen Energie des Wassers korrespondiert, ist er in guter Näherung proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit des bewegten Teilkörpers. In die Berechnung des Widerstandes geht jedoch noch eine empirische Konstante ein, die Widerstandszahl, die vom den Anteil der bewegten Flüssigkeitsmenge, von der Form und außerdem auch von der Größe der angeströmten Querschnittsfläche abhängt (z.B. hat sie für eine vollständig eingetauchte quadratische Fläche den Wert c=1.1, wenn die Geschwindigkeit zwischen 0.2 bis 4m/s liegt (GRIMSEHL S. 249)). Diese Betrachtung gilt nur für laminare Strömung. Ab einer bestimmten kritischen Geschwindigkeit treten andere Gesetze in Kraft: das Wasser verwirbelt, wodurch eine Umverteilung der kinetischen Energie bewirkt wird, was den Wiederstand absenkt. Die Erfahrung besagt aber, daß auch hier der Widerstand hauptsächlich dem Quadrat der (bei uns in Frage kommenden) Geschwindigkeiten proportional ist. Daher sollte der Exponent der Abhängigkeit des Widerstandes von der Bewegungsgeschwindigkeit prinzipiell etwas kleiner als 2 sein. TAGAKI hat das experimentell bestätigt.
Die Hand wird erfahrungsgemäß stets senkrecht zur Ebene der Bahntangente angestellt. Wird die Hand in einem anderen Winkel zur Bewegungsrichtung angestellt, so muß der Formwiderstand in zwei senkrecht aufeinanderstehende Komponenten bzw. Kräfte aufgeteilt werden, die ungefähr dem Kosinus bzw. dem Sinus dieses Anstellwinkels proportional sind (SCHLEIHAUF). Man kann sie als Vortriebskomponente (in Schwimmrichtung) bzw. als Liftkraft (senkrecht zur Schwimmrichtung) deuten. Leider sind die Verhältnisse verwickelter, denn die Auftriebs- und Widerstandskoeffizienten sind wie oben gesagt von der Form des angeströmten Körpers abhängig (GRIMSEHL S.275).
Wir verwenden das jetzt, mangels besserer Erkenntnisse, das Quadrat der Projektion der Geschwindigkeit eines kleinen Flächenelementes in die Schwimmrichtung als Proportionalitätsmaß für den Wasserwiderstand auf dieses Flächenelement. Aus der gesamten angeströmten Fläche der Extremitäten sowie der Verteilung von Größe und Richtung der Geschwindigkeit auf dieser Flä-

che kann durch Bildung des Integrals über diese Fläche unser Maß für den Wasserwiderstand berechnet werden. Ausdrücklich sei vermerkt, daß eine Änderung der Bewegungsrichtung von der Schwimmrichtung weg wegen des Kräfteparallelogrammes an der Hand immer mit einer entsprechenden Einbuße an Vortrieb verbunden ist, denn in inkompressiblen Flüssigkeiten wie dem Wasser gibt es nur Normalkräfte und keine Scherkräfte.

Ergebnisse

Die Auswertung der 3D-Bewegungsdaten ergab zwei äußerlich verschiedene Formen der Fortbewegung im Wasser.

1. Wir haben diejenigen Phasen während der Bewegung gekennzeichnet, wo Körperteile gegen das ruhende Wasser in die der Schwimmbewegung entgegengesetzten Richtung bewegt werden. Abb. 1 zeigt ein Kinegramm des Armes beim Kraul-Armzug.
?Abb. 1
Jeweils die Partie des Armes unterhalb der Kreise wurde zum aktuellen Zeitpunkt rückwärts gegen das Wasser bewegt. Die Hände und Arme finden im Wasserwiderstand das Widerlager, über welches nun im Schultergelenk ein Drehmoment aufgebaut werden kann, das den Rumpf nach vorn zieht. Besonders augenfällig wird das beim modernen Brustschwimmen, wo Hände und Arme nur kurzzeitig nach hinten bewegt werden.

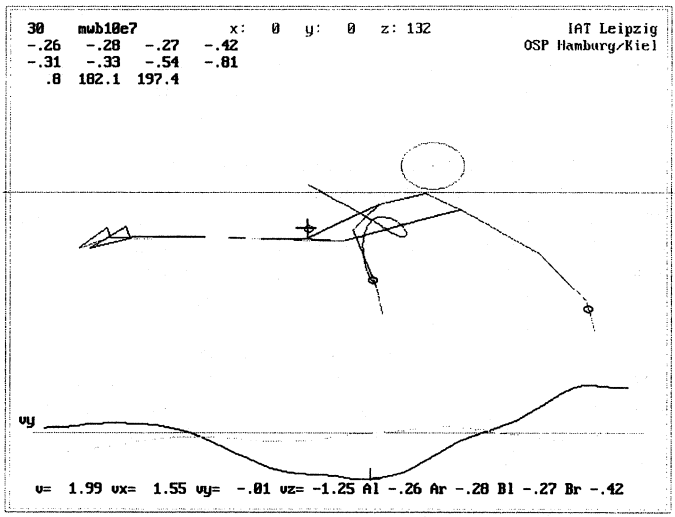


Abb. 1 3D-Auswertung Brustschwimmen
oben: Phase „Wasserfassen", Schwimmer schräg von vorn dargestellt
die Kreise an der Hand deuten auf Rückwärtsbewegung der Hände
die Kurve am Arm ist die Weg-Zeit-Kurve des Handgelenks
Der Körperschwerpunkt ist (oben) mit ⊕ angedeutet
unten: Vortriebsgeschwindigkeit des Handgelenkes (schwarz) und des Körperschwerpunktes (grau)

2. Als dieses Verfahren nun auf die Delphin-Beinbewegung angewendet wurde - die Probanden bewegten sich unter Wasser und ohne Einsatz der Arme - ergab es sich, daß noch eine zweite Form der Fortbewegung existieren muß. Besonders bei technisch versierten Schwimmern ist der oben gebildete Widerstandsparameters zu keinem Zeitpunkt positiv. Die Richtungen der Geschwindigkeitskomponenten in Abb. 2 zeigen, daß alle Körperpartien gegen den Strom bewegt werden, obwohl vorwärts geschwommen wurde (beachte den zweifachen Anstieg in der Geschwindigkeitskurve des KSP!).Also kann eine Impulsübertragung nach dem Prinzip "actio est reactio" nicht als Erklärung dienen. Als Gegenbeispiel ist in Abb. 3 die Hüfte beim Aufwärts-Delphinbeinschlag gestreckt, und die zweite Vortriebswirkung bleibt aus (vergl. beide KSP-Geschwindigkeitskurven in Abb. 2 und 3).

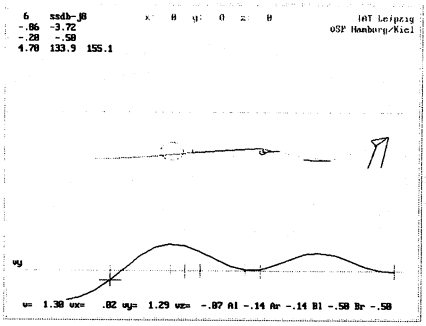


Abb. 2 Vortriebsgeschwindigkeit des KSP mit effektiver Abwärts- und Aufwärtsbewegung der Beine

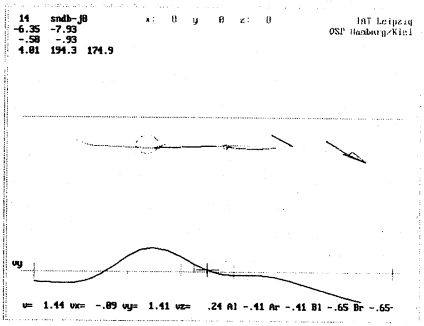


Abb. 3 Mangelnder Vortrieb bei schlechter Bewegungskoordination beim Aufwärtsschlag der Beine

Wir finden dafür folgende Interpretation: Die Delphin-Beinbewegung ist durch eine Ab- bzw. Aufwärtsbewegung der Unterschenkel bzw. der insgesamt mehr oder weniger gestreckten Beine charakterisiert. Synchron dazu wird im Animationsprogramm das Steigen und Abfallen der Geschwindigkeit des Körperschwerpunktes festgestellt. Die Geschwindigkeitsvektoren zeigen fast immer (manchmal, und dann nur kurzzeitig, mit Ausnahme der Fußpartien) in die Schwimmrichtung, also wird dem Körper ausschließlich Widerstand entgegengebracht. Der die Fortbewegung bremsende Widerstand wird aber auch als Widerlager für den Aufbau eines Drehmomentes in Knie und Hüfte benutzt. Dadurch wird eine Streckung der Gelenke ermöglicht, ohne daß nach dem Drehimpulserhaltungssatz verfahren würde, nach dem eine Bewegung des Körperschwerpunktes unter quasi schwerelosen Bedingungen nicht stattfinden kann. Der Körperschwerpunkt wird also durch das wechselweise Aufstreckung im Knie- und Hüftgelenk mit Hilfe des Wasserwiderstandes nach vorn geschoben.

Es versteht sich, daß immer zwei widerstrebende Tendenzen wirken, denn dem Gewinn an Geschwindigkeit aus der Aufstreckung steht ein bestimmter Verlust durch den Wasserwiderstand entgegen. Dieser wird um so größer, je größer die Bewegungsamplitude oder der Anstellwinkel der Beine ist. Offenbar kommt es auf ein gut koordiniertes Spiel von Körperwinkelöffnen und -schließen in Übereinstimmung mit der Bewegungsamplitude und Bewegungsfrequenz der Beine, eben auf die Delphinbewegung des ganzen Körpers an.

Bemerkung: Die Frage nach der tatsächlichen Größe der Vortriebskraft ist noch nicht befriedigend gelöst (vergl. auch DESCHODT et. al., 1996). Das kann erst dann geschehen, wenn die Widerstandskoeffizienten genauer bestimmt wurden.

Literatur

BERGER, M. & HOLLANDER, P. (1997). Internet Sportsci.org-news-news0709. XII FINA World Congress on Swimming Medicine, Goteborg.

COLWIN, C. M. (1992). Swimming into the 21st century. Champain: Leisure Press.

COUNCILMAN, J. E. (1968). The Science of swimming. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

COUNCILMAN, J. E. (1980). Handbuch des Sportschwimmens für Trainer, Lehrer und Athleten: Zur schwimmsportlichen Trainings- und Bewegungslehre. Bockenem Harz: Fahnemann.

DESCHODT, V.J., ROUARD, A.H. & MONTEIL, K.M. (1996). Relative displacements of the wrist, elbow and shoulder. In Biomechanics and medicine in swimming VII (S. 52-58). London: E & FN Spon.

MAGLISCHO, E. W. (1993). Swimming even faster. Mountain View: Mayfield Publishing Company.

MIYASHITA, M. (1996). Critical aspects of biomechanics in swimming. In Biomechanics and medicine in swimming VII (S. 17-22). London: E & FN Spon.

PRICHARD, B. (1993). A new swim paradigma: Swimmers generate propulsion from the hips. Swimming Technique, 30(1), 17-23.

SCHALLREUTER,W. (Hrsg.) GRIMSEHL, Lehrbuch der Physik. Erster Band. B.G. Teubner. Leipzig, 1954.

SCHLEIHAUF, R.E. (1979). A hydrodynamic analysis of swimming propulsion. In Swimming III, International Series on Sport Sciences 8 (S. 70-109). Baltimore: University Park Press.

TAKAGI, H. (1997). Internet Sportsci.org-news-news0709. XII FINA World Congress on Swimming Medicine, Goteborg.

KLICHE, DIETER; FALK HILDEBRAND - HAMBURG/LEIPZIG

Lern- und Techniktraining im Rückenschwimmen unter Berücksichtigung wirkender Prinzipien und Formen der Vortriebserzeugung

1. Problemstellung

Das Rückenschwimmen ist durch eine wechselseitige Armbewegung gekennzeichnet, wobei die Endphase der Unterwasserarmbewegung des einen Armes zeitlich mit dem Eintauchen des anderen Armes zusammenfällt.

Somit verleihen die wechselseitigen Antriebsimpulse der Arme dem Körper des Schwimmers eine relativ gleichförmige intrazyklische horizontale Geschwindigkeit.

Als Problem stellen sich die Verlängerung des Beschleunigungsweges des antriebswirksamen Armes im Einwärts-Auswärts-Anteil sowie die Erzielung hoher Anströmungsgeschwindigkeit an der Antriebsfläche in der Unterwasserarmbewegung dar.

Insofern ist die Rollbewegung um die Körperlängsachse mit Beginn des Eintauchens des Armes und während der Zugphase die Voraussetzung dafür, daß beim Passieren der Hand in Höhe der Schulter der Ellenbogenwinkel bis auf ca. 100 Grad gebeugt und die Schulterneigung von ca. 40 Grad erzielt werden kann.

2. Untersuchungsverfahren

Für den DSV[1] wurde 1995 mit dem Aufbau eines 3-dimensionalen Untersuchungsverfahrens zur Objektivierung der Schwimmtechnik an den Diagnosestützpunkten des IAT Leipzig und des OSP Hamburg/Kiel begonnen.

Das aufgebaute Verfahren für die Gegenstromanlage im OSP Hamburg/Kiel basiert auf dem Einsatz zweier starrer Kameras für den Über- und Unterwasserbereich. Das entwickelte Bildmeßverfahren nutzt die Bildverarbeitungskarte SCREEN MACHINE II und ein 2-Kamera-Verfahren.

Der „Raum des Schwimmbereiches" in der Gegenstromanlage wurde vermessen und die Software der spärischen Abbildung erarbeitet.

Die Auswahl leistungsbestimmender biomechanischer Parameter erfolgte anhand einer schwimmartspezifischen und ereignisbezogenen Bewegungsstruktur.

Den Darlegungen zur Schwimmtechnik liegen Auswertungen von Videoaufnahmen nationaler und internatinaler Spitzenschwimmer im Strömungskanal des OSP Hamburg/Kiel zugrunde.

---

[1] W. Leopold, F. Hildebrand, V. Drenk, M. Kindler, D. Kliche, J. Küchler

Als Grundlage der biomechanischen Analyse dienen die zeitlichen Verläufe der 3-dimensionalen Koordinaten im Bewegungsablauf des Einzelzyklus unter wettkampfnahen Bedingungen. Das Technikmodell basiert auf Betrachtung und Interpretation der Geschwindigkeitsänderungen des Körperschwerpunktes (KSP) im Einzelzyklus.

3. Kinematische Bewegungsstruktur

3.1 Zyklenfrequenzen und Zyklenwege

Zum nationalen Wettkampfhöhepunkt realisieren die zeitschnellsten SchwimmerInnen des Verbandes folgende durchschnittliche Frequenzen und Zykluswege:

		n	Zeit [min.]	Zyklenfrequenz [1/min]	Zyklenweg [m]
100m	m	6	0:56,95	46	2.20
	w	6	1:04.19	46	1.98
200m	m	6	2:03.26	40	2.39
	w	6	2:16,74	41.5	2.09

Abb. 1: Frequenz-Vortriebs-Verhalten im Spitzenkaderbereich

3.2 Intrazyklische Geschwindigkeits-Zeit-Kennlinie

Im Vergleich zu den Gleichschlagschwimmarten bestehen relativ geringe intrazyklische Geschwindigkeitsschwankungen.

Bei der Zyklusbetrachtung vom Eintauchen bis zum erneuten Eintauchen des gleichseitigen Armes liegen dem Geschwindigkeitsprofil folgende antriebswirksame Impulse der Armbewegung zugrunde:

- Nach dem Eintauchen des gestreckten Armes (E1) wird langsam auswärts-abwärts gedrückt, wobei die Rollbewegung um die Körperlängsachse diese Bewegung unterstützt.
- Am Ende des Auswärts-Abwärts-Anteils der Armbewegung ist die Hand gegen die Strömung angestellt und befindet sich in einer Position über der Lage des Ellenbogengelenkes mit der charakteristischen tiefen Ellenbogen-vorn-Haltung (E2). Aus dieser vorbereitenden Bewegungsphase heraus beginnt der Antriebsimpuls der Armbewegung.
- Die Hand erreicht hohe Geschwindigkeiten, so daß bereits ein hohes Geschwindigkeitsniveau des Körperschwerpunktes erreicht wird, wenn sich die Schulter auf Höhe der Hand (E3) befindet.

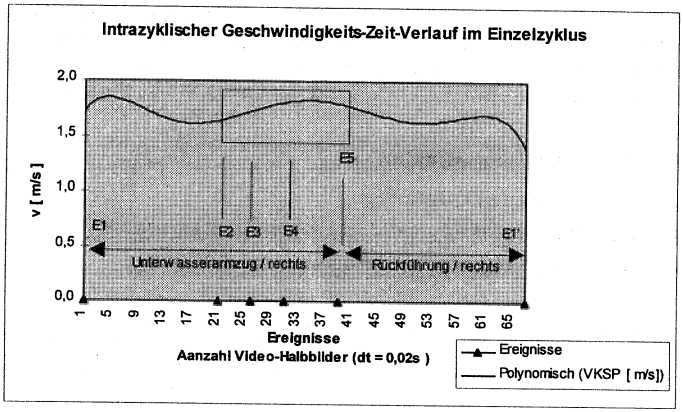


Abb.1: Geschwindigkeits-Zeit-Verlauf des KSP's im Einzelzyklus (Unterwasserarmbewegung rechts).

Legende:	Ereignisse (E) der Armbewegung rechts
E1	Eintauchen der rechten Hand
E2	Ende des Auswärts-Abwärts-Anteils
E3	Position der Schulter über der rechten Hand
E4	Beginn des Abwärts-Rückwärts-Anteils
E5	Ende des Abwärts-Rückwärts-Anteils
E1'	Erneutes Eintauchen der rechten Hand

- Die vortriebswirksame Impulsübertragung bleibt bis zu dem Zeitpunkt erhalten, da die Hüfte über die Handposition vorgeschoben ist.

4. Verlaufsbeschreibung des Rückenschwimmens

4.1 Armbewegung

Die Hand taucht mit der Kleinfingerseite in Schulterverlängerung bzw. etwas außerhalb dieser in's Wasser ein.

Der gestreckte Arm wird zunächst langsam auswärts-abwärts gedrückt, wobei die beginnende Rollbewegung um die Körperlängsachse zum antriebswirksamen Arm die Abwärtsbewegung unterstützt.
In einer Tauchtiefe von ca. doppelter Handbreite wird in der weiteren Abwärtsbewegung die Umlenkbewegung eingeleitet. Der Arm wird auswärts gedreht, wobei das Ellenbogen- und das Handgelenk gleichzeitig gebeugt werden. Am Ende des Auswärts-Abwärts-Anteils ist die Hand gegen die Strömung angestellt und befindet sich in einer Position über der Lage des Ellenbogengelenkes (Ellenbogen-tief-Haltung). Die Innenseite des Unterarmes ist nach hinten oben gerichtet (vgl. Abb.1).

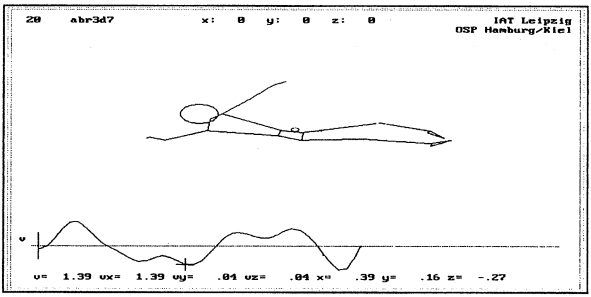


Abb 1: Geschwindigkeits-Zeit-Verlauf des KSP im Einzelzyklus (Unterwasserarmbewegung rechts) Beginn des Einwärts-Aufwärts-Anteils der Armbewegung

Aus dieser vorbereitenden Bewegungsphase heraus beginnt der Antriebsimpuls der Armbewegung (vgl. in Abb. 1 die Markierung auf der Kennlinie des v-t-Verlaufs des KSP's). Die Hand wird in Bewegungsrichtung der Raumbahn senkrecht angestellt und zunehmend beschleunigt. Sie zieht im Einwärts-Aufwärts-Anteil rumpf- und hüftwärts.

Durch die Rollbewegung um die Körperlängsachse wird die Voraussetzung geschaffen, den Ellenbogen stetig zu beugen und - wenn die Hand in Höhe der Schulter ist - einen Winkel von ca. 100 Grad zu erzielen, wobei sich die Hand noch genügend tief im Wasser befindet.

Die Hand und der Unterarm werden optimal angestellt und erreichen hohe Geschwindigkeiten, so daß bereits ein hohes Geschwindigkeitsniveau des Körperschwerpunktes (KSP) gegeben ist, wenn sich die Schulter auf Höhe der Hand befindet (vgl. Abb.2).

Die Rollbewegung sollte zu einer Neigung der Schulterachse von ca. 40 Grad führen, wenn die Schulter auf Höhe der Hand ist. In dieser effektiven Körperposition befindet sich der Sportler dann, wenn sich die entgegengesetzte Schulter mit der Achselhöhle außerhalb des Wassers befindet.

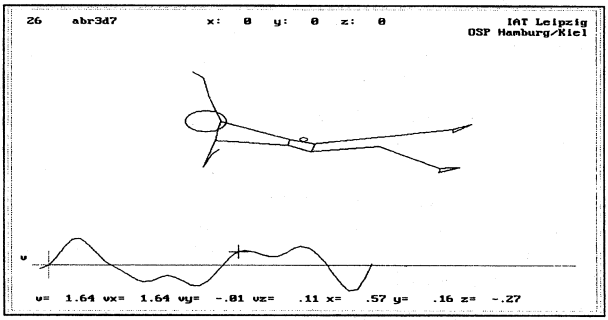


Abb 2: Geschwindigkeits-Zeit-Verlauf des KSP im Einzelzyklus (Unterwasserarmbewegung rechts) Einwärts-Aufwärts-Anteils der Armbewegung

Die vortriebswirksame Impulsübertragung bleibt bis zum Zeitpunkt erhalten, da die Hüfte über die Handposition vorgeschoben ist. Es ergibt sich ein Geschwindigkeitsplateau des KSP auf hohem Niveau (vgl. Abb. 3).

In der Endphase wird die Hand in Richtung der Füße bewegt, wobei das Ellenbogengelenk gestreckt und die Hand auswärts gedreht und im Handgelenk - der Bewegungsbahn angepaßt - senkrecht gestellt wird.

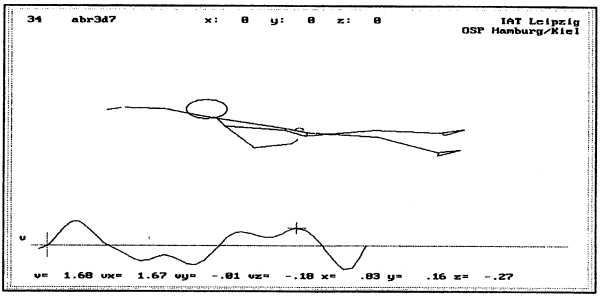


Abb 3: Geschwindigkeits-Zeit-Verlauf des KSP im Einzelzyklus (Unterwasserarmbewegung rechts) Abwärts-Rückwärts-Anteils der Armbewegung

In Höhe des Oberschenkels wird mit der Handfläche aktiv und flossenähnlich in Richtung Beckenboden geschwungen, wobei die Tauchtiefe der Hand ca. 1-2 Handbreiten unter dem Oberschenkel liegen sollte.

Nach dem Abdruck wird die Hand nach innen gedreht und daumenseitig mit gestrecktem Arm aus dem Wasser geführt.
Die Rückholphase des Armes über Wasser erfolgt körpernah und mit gestrecktem Ellenbogengelenk in Schwimmrichtung. Vor dem Eintauchen wird die Handinnenfläche nach außen gedreht, so daß mit der Kleinfingerseite widerstandsarm eingetaucht werden kann.

4.2 Beinbewegung

Die Beine schlagen im Rückenschwimmen im Wechsel vorwiegend in der vertikalen Ebene (Sagittalebene) auf- und abwärts.
Der Beinschlag erfolgt kraftvoll und rhythmisch und dient der Antriebserzeugung als auch hauptsächlich der Stabilisierung der Körperlage, um den effektiven Einsatz der Rumpfmuskulatur sowie die Kompensation von Drehbewegungen zu gewährleisten.

Der **Aufwärtsschlag** wird durch eine Aufwärtsbewegung von Hüfte und Oberschenkel bereits zu einem Zeitpunkt eingeleitet, bevor der Fuß seinen tiefsten Punkt erreicht hat. Der Fuß und der Unterschenkel bewegen sich noch abwärts, während das Fußgelenk weiter gestreckt wird. Der Fuß beginnt die Aufwärtsbewegung mit einwärts gerichteten Zehen, wobei mit zunehmender Kniegelenkstreckung der Fuß überstreckt und damit in eine strömungsgünstige Position für die Antriebserzeugung gebracht wird. Mit zunehmender Schlaggeschwindigkeit bewegt sich der Fuß in vertikaler Richtung nach oben und das Kniegelenk wird gestreckt.

Während der Fuß im Fußgelenk flossenartig nachschwingt, beginnt bereits der **Abwärtsschlag** mit der Abwärtsbewegung der Hüfte und des Oberschenkels.
Das Bein wird gestreckt abwärts geschlagen und kurz vor der Umkehr erneut mit der entgegengerichteten Bewegung von Hüfte und Oberschenkel im Kniegelenk gebeugt.

4.3 Zeitliche Kopplung von Arm- und Beinbewegung

Mit dem Eintauchen des Armes beginnt das gleichseitige Bein den 1. Aufwärtsschlag und wird in den Abwärtsschlag überführt, wenn die Hand in den Einwärts-Aufwärts-Anteil übergeht. Während der Abwärtsschlag fast vertikal erfolgt, wird mit dem diagonalen Aufwärtsschlag des gegenseitigen Beines zur Armantriebsseite das entstehende Drehmoment aus der Einwärts-Aufwärts-Bewegung von Hand und Unterarm kompensiert.
Der Rückwärts-Abwärts-Anteil der Armbewegung wird bis zum Abdruck durch den 2. Aufwärtsschlag unterstützt.

4.4 Körperlage / Kopfhaltung

Der Körper des Schwimmers liegt mit einem geringen Anstellwinkel und fast gestreckt im Wasser. Mit der höheren Lage der Schultern im Vergleich zur Hüfte werden günstige Voraussetzungen für die Arbeitsbedingungen der Beinbewegung erzielt.
Der Kopf liegt mit leichter Kopfneigung zur Brust in Verlängerung der Körperlängsachse im Wasser. Die Drehung um die Körperlängsachse unterstützt das Eintauchen und begünstigt die Arbeitsbedingungen des antriebswirksamen Armes in der Unterwasserbewegung.
Die Neigung der Schulterachse erreicht in Schulterhöhe das Maximum mit ca. 40 Grad.

Literatur

Counsilman,J.E./Counsilman,B.E.	The New Science of Swimming 1994 by Prentic-Hall.Inc., Englewood Cliffs, New Jersey
Frank, G.	Koordinative Fähigkeiten im Schwimmen 1996 Verlag Karl Hofmann, Schorndorf
Gutewort, W.	Photographische Aufnahmeverfahren der biomechanischen Kinemetrie In: Theorie und Praxis der Körperkultur 18(1969)5
Hildebrand, F.	Eine biomechanische Analyse der Drehbewegungen des menschlichen Körpers In: Schriftenreihe zur Angewandten Trainingswissenschaft, Bd.1, 1997 Meyer & Meyer Verlag, Aachen
Maglischo, E.W.	Swimming even faster. Mountain View: Mayfield Publishing Cpmpany 1993
Maglischo, Ch.W. u.a.	The Relationship between the Forward Velocity of the Center of Gravity and the Forward Velocity of the Hip In: J. Swimming Research Vol.3, No.2(1987)11-17
Rahn, H.	Die Bedeutung des Leistungsfaktors Technik/Koordination für die Entwicklung der Technik In: Der Schwimmtrainer, Nr. 73/74 – 28.11.91
Reischle, K.	Biomechanik des Schwimmens Verlag Sport Fahnemann GmbH 1988,Erste Auflage 1988
Schleihauf, R.E.	A hydrodynamic analysis of swimming propulsion In: Swimming III, International Series on Sport Sciences 8, Baltimore, 1979, S. 70 – 109

BIEDER, ANDREAS - KÖLN

Kraulschwimmen - kurvige Armbewegungen

Der Titel des Aufsatzes soll unter drei Aspekten diskutiert werden: Zunächst stehen die Gedankengebäude, die sich mit der Entstehung des Antriebes beim Schwimmen beschäftigen, im Mittelpunkt. Als zweites wird die dreidimensionale Bewegungsanalyse als Methode der Technikbeschreibung betrachtet und ihre Einsatzmöglichkeiten erläutert. Den Abschluß bilden Gedanken zur Umsetzung der Erkenntnisse im Techniktraining.

Vorstellungen über den Antrieb

Bis zum Ende der 60er Jahre war man noch überwiegend der Meinung, der schwimmende Mensch treibt sich durch Extremitätenbewegungen an, die möglichst entgegengesetzt zur Schwimmrichtung ausgeführt werden. Im angesprochenen Zeitraum änderte sich aber deutlich die Sichtweise. Lehrte man bis dahin noch einen möglichst geradlinigen Verlauf der Handbewegungen, so erkannten Trainer, daß ihre erfolgreichsten Schwimmer ihre Hände auch deutlich in seitlicher Richtung durch das Wasser bewegten. In der Begründung für einen deutlich kurvigen Verlauf als optimale Antriebsbewegung der Arme wählte der sicherlich profilierteste Trainer und Wissenschaftler des Schwimmsports COUNSILMAN (1969, 1970, 1971) Beispiele aus dem Bereich des Schiffsantriebes. Um den effizienten Antrieb durch das Querbewegen der Hände zu begründen führte COUNSILMAN die Analogie zum Schiffsschraubenantrieb mit sich um eine Achse drehenden Antriebsblättern, die sich senkrecht zur Fahrtrichtung des angetriebenen Körpers durch das Wasser bewegen, an. Die Vorstellung, durch Bewegungen senkrecht zur Schwimmrichtung sich im Wasser zu verankern, um sich in Schwimmrichtung über diesen dynamischen Stütz zu beschleunigen traf sich auch mit der Vorstellung, durch eine optimale Gestaltung der Unterwasserphase eine möglichst große Distanz mit einem Bewegungszyklus zurückzulegen. In dieser Vorstellung ist jede Bewegung der Hand gegen die Vortriebsrichtung mit einer negativen Bedeutung belegt und wird als „Schlupf" bezeichnet.

Das Schiffsschraubenvorbild für den eigenerzeugten Antrieb beim Menschen scheint jedoch unangebracht. Der Arm kann bedingt durch die Anatomie nicht wie das Propellerblatt kontinuierlich unter Wasser auf einer kreisförmigem Bewegungsbahn bewegt werden, sondern muß immer wieder am Ende einer Unterwasserphase aus dem Wasser gehoben

werden muß, um ihn, nach dem er über Wasser in Schwimmrichtung geführt wurde, wieder in das Wasser einzutauchen. Zudem ändern sich im Lauf der Unterwasserphase die jeweiligen Anströmrichtungen der Hand- und Armflächen, während die Schiffsschraube immer von der gleichen Seite angeströmt wird (RUSHALL et al. 1994). Nichtsdestotrotz entwickelte sich zum Teil auch begünstigt durch die persönliche Ausstrahlung und den Erfolg des Vertreters dieses Konzeptes eine Vorstellung von der Antriebsbewegung beim Schwimmen, die die Seitwärtsbewegung der Hände sehr stark in den Mittelpunkt stellte.

Im Rückblick spielten in der weiteren Diskussion die konkreten Mechanismen, wie durch die Wechselwirkung zwischen Arm- und Handbewegungen und den Umströmungen Vortriebskräfte entstehen, eine untergeordnete Rolle. Im Vordergrund standen die eher empirischen Bemühungen, über Handmodelle und im Labor erzeugte Umströmungen Aufschluß über die entstehenden Kräfte zu erlangen. Handmodelle wurden in Strömungskanälen unter verschiedenen Anstellwinkeln einer konstanten Anströmung ausgesetzt. Dabei vergrößern sich mit zunehmenden Anstellwinkeln zunächst die Auftriebskräfte bis zu einem Maximum, um danach wieder abzunehmen (FELD et al. 1978).

In umfangreichen Studien wurden nach der Bestimmung von Widerstands- und Auftriebskräften von Handmodellen die Handkräfte an realen Handbewegungen berechnet. Anströmwinkel und -geschwindigkeiten wurden aus Filmaufnahmen gewonnen und mit den Daten der Handmodellmessungen zusammengeführt (SCHLEIHAUF 1974, 1976, 1979). Es ließen sich schließlich Kraftverlaufskurven gewinnen, die die Widerstands- und Liftkräfte an der Hand sowie die Gelenkmomente an der oberen Extremität bestimmen (SCHLEIHAUF et al. 1983)

Während die vorher referierte „Propelleranalogie“ sich überwiegend auf den Antrieb durch die Arme bezog, wurde das Konzept der rotierenden Wassermassen bisher meist auf die Beinbewegung bezogen. Insbesondere der Beinschlag beim Schwimmen der Delphintechnik wurde verglichen mit der Flossenbewegung von Fischen und Meeressäugern (UNGERECHTS 1983). Zoologen und Ingenieure erklären die Wirkung der Flossenbewegung, indem sie die Umströmung der Schwanzflosse durch Anfärben des Wassers oder Einstreuen kleinster, reflektierender Teilchen sichtbar machen und interpretieren (TRIANTAFYLLO & TRIANTAFYLLO 1995). Ein vollständiger Flossenschlag besteht dabei aus einer Ab- und Aufwärtsbewegung (analog dazu Hin- und Rückbewegung). Dabei wird bei der Abwärtsbewegung der Flosse Wasser von der Führseite auf die Rückseite verdrängt, wobei sich das Wasser um die Flossenhinterkante wälzt. Der rotierende Wirbel bleibt bei der Umkehr der Schlagbewegung bestehen und löst sich von der

Kante. Der Antrieb erfolgt durch das Abstoppen des Drehimpulses der Wassermassen durch die entgegengesetzte Schlagbewegung. Dabei wird der Impuls auf den Fischkörper übertragen. Dies deckt sich mit Befunden, die die höchste Körperbeschleunigung zum Zeitpunkt der Umkehrbewegung beschreiben (UNGERECHTS 1997).

Nachdem oben bereits beschrieben wurde, daß die bisher diskutierten Vortriebstheorien das Phänomen nur unzulänglich abbilden konnten, wird jetzt versucht, die bisher nur für den Beinschlag beschrieben wirbelförmigen Umströmungen auch für die Hand zu beschreiben. Schon der zu Beginn dieses Kapitels erwähnte COUNSILMAN konnte mit einem einfachen Versuch zeigen, daß die Strömungsverhältnisse auf der Rückseite der Hand von größerer Bedeutung sind: Er befestigte handtellergroße Halbkugeln zunächst an der Handinnenfläche und zum Vergleich auf der Rückseite der Hand. Die letztere Varinate reduzierte in einem erheblich größeren Umfang den Widerstand der Hand, damals auch Sogwiderstand genannt (COUNSILMAN 1971, 18). Das von der Hand bei der Bewegung verdrängte Wasser umfließt die Hand und bildet mit zunehmender Relativgeschwindigkeit im Zugverlauf sogenannte „Walzenzöpfe", Systeme miteinander verdrillter Wassermengenbewegungen, die von der Handspitze und -rückenfläche entspringen und sich auch darstellen lassen (COLWIN 1992, 61-67). Diese Vortexzöpfe sind ein Indiz für bestehende Druckunterschiede zwischen der Handinnenfläche und dem Handrücken, die ein Beschleunigen des Körpers in Schwimmrichtung ermöglichen. Dabei sind über die gesamte Unterwasserphase bestehende Vortexzöpfe ein Hinweis auf kontinuierlich bestehende Gegenkräfte im Sinne des 3. Newtonschen Axioms (Actio-Reactio).

Tabelle 1: Gedankengebäude zum Vortrieb und ihre jeweiligen Hauptvertreter[1].

Gedankengebäude zum Vortrieb	Jeweilige Protagonisten
Schiffsschraubenanalogie	COUNSILMAN 1969, 1970,1971
Handmodellmessungen	SCHLEIHAUF 1974, 1976, 1979
Vortextheorie	UNGERECHTS 1983, 1997
Antrieb durch Luv-Ablenkung	REISCHLE 1997a, 1997b
Siamesische Zwillinge Antrieb & Widerstand	KLAUCK 1997
Armzugmodellierung	WALZER & STRASS 199a, 1999b

Zusammenfassend läßt sich formulieren, daß eigenerzeugter Antrieb beim Schwimmen im Wasser den Widerstand an den sich relativ zum Umgebungsmedium bewegenden Extremitäten nutzt. Welcher Mechanismus im einzelnen für die entstehenden

[1] Im Referat wurden die einzelnen Konstrukte ausführlich diskutiert

Druckunterschiede an der Extremität verantwortlich ist, scheint nach wie vor nicht geklärt. Unterschiede in Details der Ausführung der Schwimmtechniken zwischen den Schwimmern und Verschiedenartigkeit der Vortriebsbewegungen in den unterschiedlichen Schwimmarten zeigen, daß die Umströmungen ganz unterschiedlich genutzt werden können. Mit hoher Wahrscheinlichkeit sind sie turbulent und nicht anliegend. Dabei können Teile der Extremitäten deutlich orthogonal/diagonal, aber auch entgegengesetzt zur Schwimmrichtung bewegt werden. Vergleiche zu technischen Antrieben mögen zwar im Detail zutreffen, bieten aber kein umfassendes Abbild des Phänomens. Die Strömungsverhältnisse im Nachlauf eines sich im Wasser bewegenden Körpers oder Körperteils Fußes haben einen großen Einfluß auf das Resultat der Bewegung. Das vereinfachende Konzept der Luv-Ablenkung (hier nicht ausführlich referiert) hat den Vorteil, leichter kommunizierbar zu sein und den dominierenden Empfindungen des Sportlers, nämlich Druckempfinden auf der Handinnenfläche, zu entsprechen. Die abgeleitete Bewegungsanweisung zwei Abdruckgelegenheiten zu realisieren, widerspricht dabei den Ableitungen aus dem Vortexkonzept, welches kontinuierliche Umlenkbewegungen und stetigen „Sog" an der Hand in den Vordergrund rückt. Formalisierte biomechanische Konzepte schärfen den Blick für den Gesamtzusammenhang. Die gegenseitigen Abhängigkeiten der beiden Parameter Antrieb und Widerstand werden deutlich, sie lassen sich ebenso formal mathematisch formulieren wie die das kurvige Zugmuster. Dem Trainer ist dies wohlmöglich nicht detailliert genug, er ist interessiert an unmittelbar umsetztbarem Bewegungswissen. Für das kreative Arbeiten am Beckenrand und für die unterschiedlichen Situationen, in denen man sich über Antriebsmöglichkeiten beim Schwimmen austauschen will, sind aber auch für den Übungsleiter und Trainer die Betrachtungen aus verschiedenen Blickwinkeln, sowohl theoretischen als auch empirischen, zu empfehlen. Es schützt vor Fehlern und schärft den Blick für das Phänomen „Schwimmen".

Dokumentation des Raumverlaufes mittels Videographie

Um den Raumverlauf des Armzuges zu dokumentieren ist es heute üblich, Körperpunkte (z.B. die Hüfte oder das Handgelenk) von entsprechenden Videoaufnahmen in digitale Daten zu überführen. In die jeweilige Raumebene projiziert zeigen die ausgewerteten Daten dann den Raumverlauf aus der Sicht von vorn, unten oder von der Seite (Abb.1) Große Abstände zwischen den Punkten der Raumbahn deuten auf hohe Geschwindigkeiten hin, diese lassen sich aber auch getrennt darstellen und somit auch die Beschleunigungen. Bei der Betrachtung der in die Raumebenen projizierten Raumkurven müssen immer zwei Darstellungen zusammen betrachtet werden, um Fehlinterpretationen zu vermeiden Entscheidend ist die

Wahl des Bezugssystems: Werden die Bewegungen der Körperpunkte auf das umgebende Medium bezogen, so entstehen die in Abbildung 1 gezeigten Darstellungen.

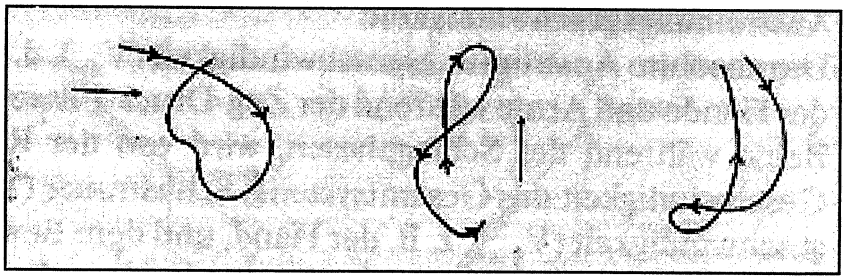


Abb. 1: Exemplarische umgebungsbezogene Raumkurven der Mittelfingerspitze der rechten Hand beim Kraulschwimmen: Links: Seitenansicht, Mitte: Von oben, Rechts: Von hinten. Die Pfeile geben die Verlaufsrichtung an (Aus: REISCHLE 1988, 115)

Geschwindigkeitskurven die aus dieser Darstellungsweise gewonnen werden, können helfen, die Widerstandsverhältnisse am Antriebsorgan einzuschätzen. Geschwindigkeitskurven, die aus der Darstellungsweise relativ zum Athleten gewonnen werden, stellen hingegen dar, wie die Hand im Verhältnis zum Körper bewegt wird. Bei hohen Geschwindigkeiten der Hand relativ zum Athleten müssen die Muskeln zwischen Rumpf und Extremität schnell kontrahieren. Beide Sichtweisen zusammen ergeben aber erst die komplette Sicht auf den sich im Medium bewegenden Sportler.

Zwei Anwendungen der dreidimensionalen Bewegungsanalyse mittels Videographie seien hier exemplarisch dargestellt, die Trainingsmittelanalyse und die individuelle Stilanalyse.

Um die Wirkung des geschleppten Schwimmens (auch Schwimmen im supramaximalen Geschwindigkeitsbereich genannt) und die der Verwendung von „hand-paddles" auf die Schwimmtechnik abschätzen zu können, wurden bei verschiedenen Probanden die Handgelenkskurven unter den verschiedenen Bedingungen miteinander verglichen (WIRTZ 1996). Interessanterweise änderten sich beim unterstützten Schwimmen die räumlichen Parameter des Kurvenverlaufs relativ zum Körper nicht, hingegen erhöhten sich die Handgelenksgeschwindigkeiten unter der Einwirkung einer zusätzlichen wirkenden Kraft. Die Verwendung von „hand-paddles" dagegen reduzierte die Zugbreite und die Bewegungsgeschwindigkeit des Handgelenks. Die Verwendung des „assisted-sprint-trainings" führt also durch die veränderten äußeren Bedingungen zu einem schnelleren

Bewegungsverhalten als das „freie" Schwimmen, die Handbretter veränderten den Raum und Geschwindigkeitsverlauf.
Die andere Anwendung schließt an eine im ersten Kapitel erwähnte Methodik an. Von in einem Versuchsbecken umströmten Hand- und Unterarmmodellen wurden in verschiedenen Positionen die entstehenden Kräfte bestimmt und auf reale, über die Videoanalyse gewonnene Bewegungsdaten übertragen. Solche Berechnungen führten dann zu individuellen Kraftverlaufskurven während der Unterwasserbewegung (SCHLEIHAUF et al. 1988, MAGLISCHO et al. 1988). Diese zeigten große interindividuelle Variabilität und auch eine streckenspezifische Ausprägung war nicht festzustellen (TROUP 1990).

Techniktraining

Beim Raumverlauf des Armzuges handelt es sich um ein Element der Schwimmtechnik. Das aus den bisherigen Aussagen ableitbare Technikleitbild kann nur sehr allgemein sein, da der aktuelle Wissensstand unvollständig und zum Teil widersprüchlich ist. Insbesondere die hohen interindividuellen Variabilitäten in der Bewegungsausführung, wie sie die amerikanischen Arbeitsgruppen beschrieben scheint die Auffassung zu stützen, daß die aktuelle individuelle Anpassung der Schwimmtechnik an die anthropometrischen, konditionellen und psychischen Bedingungen die Formulierung eines breiten „Technikpfades" erforderlich macht. „Concepts should be emphasized rather than specifics" (TROUP 1990) scheint eine treffende Formulierung des langjährigen Leiters des International Center for Aquatic Research in Colorado Springs.

Dies trifft sich mit aktuellen Vorstellungen über das Techniktraining, wie sie im Band 94 der Schriftenreihe des Bundesinstitutes für Sportwissenschaft oder auch in der zweiten Ausgabe der Zeitschrift Leistungssport des Jahres 1999 geäußert werden.

Danach wird die geläufige Formulierung der Bewegungssteuerung und –regulation, die dem kybernetischen Denkmodell folgt, vermieden. Statt dessen wird der Begriff der Bewegungsorganisation eingeführt. Er bezieht sich auf alle am Zustandekommen einer geordneten Bewegung beteiligten physikalischen, biologischen und psychologischen Faktoren und Prozesse (NITSCH & MUNZERT 1997). Dies schließt ausdrücklich Phänomene der Selbstorganisation mit ein und ist damit eine Reaktion auf die entsprechende Diskussion in der Motorikforschung. Der Orientierung am einzelnen Bewegungsparameter und das Einschleifens dieses Bewegungsparameters wird das Konzept des differentiellen Lernens und Lehrens gegenübergestellt. „Zentraler Bestandteil des differentiellen Lernens ist das Lernen

an Differenzen mittels vielfältigster Übungen“ (SCHÖLLHORN 1999). Durch das Variieren von Anfangs- und Endbedingungen, Ändern der Merkmalsumfänge, der Dauer und des Rhythmus von Bewegungsverläufen lernt der Athlet, *wie* er auf *was* zu reagieren hat, er lernt sich und seinen Körper in direkter Wechselwirkung mit dem umgebenden Medium kennen. Dabei ist ein Großteil der Information gerade in der Differenz der Bewegungsempfindungen bei den Bewegungsausführungen enthalten[2]. Dabei bietet die Vielfältigkeit des Vorgehens innerhalb einer größeren Trainingsgruppe den Vorteil, die Athleten in ihrem jeweiligen subjektivem Bild von der eigenen Bewegung von verschiedenen Seiten her anzusprechen und so die Wahrscheinlichkeit für ein Treffen dieses subjektiven Bewegungsverständnisses zu erhöhen. Die Vorteile der Vielfältigkeit im Bezug auf die Motivation sei hier nur am Rand erwähnt (SCHÖLLHORN 1999).

Die hier dargestellte Abkehr von der streng mechanistischen Sichtweise mit eher linearem Kausalverständnis (HAASE 1999) dürfte erfahrenen Trainern einleuchtend erscheinen: Wie häufig ist man schon mit größtem Einsatz an der Korrektur eines Technikfehlers gescheitert, während die *eine* richtige Bewegungsaufgabe/-anweisung zum richtigen Zeitpunkt plötzlich neue Qualitäten erschließt. Die Verwendung von Übungszusammenstellungen für bestimmte Technikfehler befreit den Trainer nicht von der Aufgabe, sich Strukturwissen über die Schwimmbewegung und Erfahrung im Umgang mit ihr zu sammeln. Die angesprochene Vorgehensweise führt keineswegs zur Beliebigkeit in der Anwendung von Übungsformen sondern erfordert einen aufmerksamen und aufgeklärten Schwimmtrainer, der die Auswirkungen von bestimmten Bewegungsaufgaben oder –anweisungen abzuschätzen weiß.

Literatur:

COUNSILMAN, J.E. (1969): The role of sculling movements in the arm pull. Swimming World 10, 12, 6-7 und 43.

COUNSILMAN, J.E. (1970): The application of Bernoullis's principle to human propulsion in water. In: Lewillie, L.; Clarys, J.P. (Hrsg.): First international symposium on Biomechnaics in Swimming - Proceedings. Brüssel: Universite Libre, 59-71.

COUNSILMAN, J.E. (1971): The application of Bernoullis's principle to human propulsion in water. Bloomington, Ind.: Indiana University Publications.

COLWIN, C.M. (1992): Swimming into the 21st century. Champaign, Ill.: Human Kinetics.

FELD, R.; THIERER, R.; WILKE, K. (1978): Der Einfluß der Seitbewegung der Hand beim Kraularmzug auf den Vortrieb - Eine Untersuchung der hydrodynamischen Wirkung des Kraularmzuges. Beiheft Leistungssport 14, 4-30.

HAASE, H. (1999): Abschied vom mechanistischen Modell ? Leistungssport 29, 2, 4.

[2] In entsprechender Weise wurde auch in dem zugeordneten Praxisworkshop vorgegangen.

KLAUCK, J. (1997): Reaktionskräfte und Antriebskonzepte für das Schwimmen. In: Strass, D.; Durlach, F.; Reischle, K.; Volck, G. (Hrsg.): Schwimmen 2000-II. Schopfheim: Uehlin Verlag, 11-17.

MAGLISCHO, C.W.; MAGLISCHO, E.W.; HIGGINS, J.; HINRICHS, R.; LUEDKE, D.; SCHLEIHAUF, R.E.; THAYER, A. (1988): A biomechanical analysis of the 1984 U.S. olympic freestyle distance swimmers. In: Ungerechts, B.E.; Wilke, K.; Reischle, K. (Hrsg.): Swimming Science V. International Series on Sport Sciences, Vol. 18. Champaign, Ill.: Human Kinetics, 351-360.

NITSCH, J.R,; MUNZERT, J (1997): Theoretische Probleme der Bewegungsorganisation. In: Nitsch, J.R.; Neumaier, A.; de Marees, H.; Mester, J. (Hrsg.): Techniktraining. Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, Bd. 94. Schorndorf: Hofmann, 50-71.

REISCHLE, K. (1988): Biomechanik des Schwimmens. Bockenem: Sport Fahnemann.

REISCHLE, K. (1997a): Antriebskonzept, Techniktraining und Technikkontrolle. In: Strass, D.; Durlach, F.; Reischle, K.; Volck, G. (Hrsg.): Schwimmen 2000-II. Schopfheim: Uehlin Verlag, 18-31.

REISCHLE, K. (1997b): „Propellerantrieb kontra Raddampfer"? - Antriebsmodelle und ihre didaktischen Implikationen. In: Daniel, K.; Hoffmann, U.; Klauck, J. (Hrsg.): Kölner Schwimmsporttage 1996 - Symposiumsbericht. Bockenem: Sport Fahnemann, 41-49.

RUSHALL, B.S.; HOLT, L.E.; SPRINGINGS, E. J.; CAPPAERT, J.M. (1994): A Re-evaluation of forces in swimming. Journal of Swimming Research 10, 6-30.

SCHLEIHAUF, R. (1974): A biomechanical analysis of freestyle. Swimming Technique 11, 3, 89-96.

SCHLEIHAUF, R. (1976): A hydrodynamic analysis of breaststroke pulling profiency. Swimming Technique 12, 4, 100-105.

SCHLEIHAUF, R. (1979): A hydrodynamic analysis of swimming propulsion. In: Terauds, J.; Bedingfield, E.W. (Hrsg.): Swimming III. International Series on Sport Sciences, Vol. 8. Baltimore, : University Park Press, 70-109.

SCHLEIHAUF, R.E.; HIGGINS, R.; HINRICHS, R.; LUEDKE, D.; MAGLISCHO, C.; MAGLISCHO, E.W.; THAYER, A. (1988): Propulsive techniques: Front crawl stroke, butterfly, backstroke, and breaststroke. In: Ungerechts, B.E.; Wilke, K.; Reischle, K. (Hrsg.): Swimming Science V. International Series on Sport Sciences, Vol. 18. Champaign, Ill.: Human Kinetics, 53-59.

SCHÖLLHORN, W. (1999): Individualität – ein vernachlässigter Parameter ? Leistungssport 29, 2, 5-12.

TRIANTAFYLLOU, M. S. & TRIANTAFYLLOU, G. S. (1995): Effizienter Flossenantrieb für einen Schwimmroboter. Spektrum der Wissenschaft 12, 66-73.

TROUP, J.P. (1990): Stroke patterns of sprint and distance swimmers In: TROUP, J.P.: International Center for Aquatic Research Annual 1989-1990. Colorado Springs: United States Swimming Press, 113-118.

UNGERECHTS, B.E. (1983): A comparison of the movement of the rear parts of dolphins and butterfly swimmers. In: Hollander, A.P.; Huijing, P.; deGroot, G. (Hrsg.): Biomechanics and Medicine in Swimming. International Series on Sport Sciences, Vol. 14. Champaign, Ill.: Human Kinetics 215-221.

UNGERECHTS, B. E. (1997): Die Vortextheorie: ein Antriebsmodell, abgeleitet von Strömungsbildern. In: Daniel, K.; Hoffmann, U.; Klauck, J. (Hrsg.): Kölner Schwimmsporttage 1996 - Symposiumsbericht. Bockenem: Sport Fahnemann, 74-79.

WALZER, C.; STRASS, D. (1999a): Die Vorteile des kurvigen Zugmusters gegenüber der geradlinigen Armbewegung beim Schwimmen. Leistungssport 29, 1, 45-50.

WALZER, C.; STRASS, D. (1999b): Theoretische Begründung der Effizienz kurviger Armbewegung beim Schwimmen. In: Strass, D.; Reischle, K. (Hrsg.): Schwimmen 2000-III. Schopfheim: Uehlin, 20-32.

WIRTZ, W. (1996): Apparative Entwicklung und Anwendung eines dreidimensionalen kinematischen Verfahrens im Kraulsprint. Aachen: Shaker. Gleichzeitig DSHS Köln: Dissertation 1995.

EICH, HANS-JOACHIM; CAREN MAHN - ROSTOCK

Erfahrungen bei der Gestaltung des Überganges vom Grundlagentraining zum Aufbautraining

1. Vorbemerkungen

Nach 1990 vollzogen sich in den neuen Bundesländern gravierende strukturelle Veränderungen im Bereich des Nachwuchsleistungssportes. Durch verschiedenste gesellschaftliche Rahmenbedingungen mußten in den Vereinen neue Zielstellungen der sportlichen Arbeit entwickelt werden. Aus unserer Sicht kristallisierten sich in Mecklenburg / Vorpommern drei Hauptzielstellungen heraus:

Breitensport
Wettkampforientierter Breitensport
Nachwuchsleistungssport

Um allen Vereinen entsprechend der neuen Bedingungen Unterstützung zum Aufbau und Planung einer leistungssportlich orientierten Ausbildung zu geben, wurden in den Jahren 1993/94 ein regionales Konzept zur Gestaltung des Grundlagentrainings als 1. Etappe des langfristigen Leistungsaufbaus in Form eines Rahmentraingsplanes erarbeitet.
Die im Rahmentrainingsplan formulierten Aufgaben, Inhalte, Übungsvorschläge und Trainingsplanmodelle sind grundsätzlich als Anregung für eine langfristige und systematische Planung des Grundlagentrainings anzusehen und bedürfen stets einer Konkretisierung aufgrund der jeweiligen örtlichen Bedingungen in materieller und personeller Hinsicht.
Der SC Empor Rostock hatte sich 1995 die Aufgabe gestellt, an Hand des vorliegenden Rahmentrainingsplanes eine neue Abteilung Schwimmen aufzubauen. Vor einem Jahr stand jetzt die Frage im Raum : Wie wird der Übergang zum nachfolgenden Aufbautraining gestaltet ?
Grundvorausetzungen sind aus unserer Sicht folgende optimale Bedingungen:

- Möglichkeit eines zweimal täglichen Wassertrainings
- Möglichkeit eines täglichen Landtrainings
- in der Nähe der Trainingsstätte sollte sich eine sportorientierte Schule befinden

Über theoretische Ansätze und Erfahrungen soll im Folgenden berichtet werden.

2. Theoretische Ausgangspositionen

Eine sportliche Leistung entwickelt sich in der Regel über einen längeren Zeitraum durch eine ständige Vervollkomnung der Leistungsgrundlagen. Diesen Zeitraum gilt es langfristig zu planen. Aus unserer Sicht ergeben sich folgende Vorteile für eine langfristige Planung :

- Bildung und Erziehung werden unter Anwendung entwicklungsgemäßer Mittel und Methoden realisiert.
- Unter dem Aspekt der motorischen Entwicklung kann der Trainingsprozeß kurz,- mittel- und langfristig geplant werden.
- Durch Soll – Ist – Vergleich kann der Trainingsprozeß analysiert, ausgewertet und gesteuert werden.
- Eine Übergabe von Sportlern ist durch ein einheitliches Konzept einfacher und effektiver.

Ausgehend von der Zielstellungen der aufeinanderfolgenden Etappen Grundlagen-, Aufbau – und Anschlußtraining (vgl. Abb 1) muß sich eine Jahresplanung im Grundlagen – und Aufbautrainings grundsätzlich von der Planung im Hochleistungstraining unterscheiden.

Grundlagentraining – vielseitiges Training

Vielseitige Ausbildung in einer Sportart mit der Hauptzielstellung, die ontogenetischen Spezifika für die Herausbildung grundlegender und sportartspezifischer Leistungsvoraussetzungen wirksam zu nutzen und die Eignung der Sportler für das weitere ,leistungssportliche Training zu ermittelln. Es dauert in der Regel drei Jahre.

Aufbautraining – vielseitiges und spezielles Training

Relativ vielseitige Ausbildung in einer Sportart mit einem hohen Anteil des allgemeinen und Anwachsen des speziellen Trainings unter der Zielstellung, die Belastbarkeit und das Ausprägungsniveau allgemeiner Leistungsvoraussetzungen zu steigern, die Verbesserung sportartspezifischer Bewegungshandlungen herauszubilden, eine forcierte Entwicklung von Schnelligkeit und Schnellkraft zu erreichen sowie zur Entwicklung kognitiver, emotional-motivationaler und weiterer psychischer Leistungsvoraussetzungen beizutragen. Es dauert drei Jahre.

Anschlußtraining – zunehmend spezielles Training

Übergangsetappe vom Nachwuchstraining- zum Hochleistungstraining mit der Zielstellung, steigerungsfähige Anschlußleistungen an Welthöchstleistungen zu erreichen. Im Anschlußtraining wachsen der Gesamtumfang und die Intensität der Belastung bedeutend an, werden die Anteile des speziellen Trainings weiter erhöht. Es dauert zwei bis drei Jahre.

Abb. 1 Definitionen der ersten drei Etappen des langfristigen Leistungsaufbaus
(In Anlehnung an Schnabel/Harre/Borde 1997)

Der Jahresaufbau zielt immer mit einer begründeten Abfolge akzentuierter Ausbildungsabschnitte auf die Herausbildung anforderungs -, alters - und entwicklungsgerechter Leistungvoraussetzungen.
Diese Differenzierung ist im langfristigem Leistungsaufbau erforderlich, um die Potenzen der Altersspezifik des Grundlagentrainings für spätere Leistungen auszuschöpfen und eine frühzeitige Leistungsstagnation bei talentierten Sportlern durch unbegründete Übertragungen der Strukturen des Hochleistungstrainings auf das Grundlagen- und Aufbautraining zu vermeiden.
Auf Grundlage dieser theoretischen Ansatzpunkte haben wir in Anlehnung der formulierten Hauptinhalte des Ausbildungsprozesses Grundlagentraining (Rahmentrainingsplan 1995, S. 7), die Hauptinhalte für das Aufbautraining formuliert (Abb. 2)

Grundlagentraining	**Aufbautraining**
Herausbildung technischer Fertigkeiten in den vier Sportschwimmarten,der Starts und Wenden in ihrer räumlich-zeitlichen und im letzten Trainingsjahr auch in deren zeitlich-dynamischen Struktur	Weitere Vervollkommnung der technischen Fertigkeiten der vier Sportschwimmarten,der Starts und Wenden in der zeitlich-dynamischen Struktur, unter Berücksichtigung körperbaulicher Veränderungen
Herausbildung der speziellen konditionellen Fähigkeiten Schnelligkeit und Grundlagenausdauer in Einheit mit der technischen Vervollkommnung als Kriterium der Umsetzungsfähigkeit allgemeiner konditioneller Fähigkeiten	Weitere Entwicklung der speziellen konditionellen Fähigkeiten Schnelligkeit und Grundlagenausdauer unter zunehmender Einbeziehung intensiverer Belastungsanforderungen (z.B. GA II) bei Beachtung der altersspezifischen Veränderungen von Parametern des Herz-Kreislaufsystems (Früh- und Spätentwicklerproblematik beachten)
Vielseitige akzentuierte Ausbildung der koordinativen Fähigkeiten sowie die vielseitige Ausbildung der allgemeinen konditionellen Fähigkeiten Schnelligkeit und Ausdauer als grundlegende Leistungsvoraussetzungen und als Grundlage der Belastungsverträglichkeit (im Wasser-wie besonders auch im Landtraining)	Beibehaltung der vielseitigen Ausbildung koordinativer Fähigkeiten und der allgemeinen konditionellen Fähigkeiten Schnelligkeit und Ausdauer im Land- und Wassertraining

Ausbildung wesentlicher spezieller koordinativer Fähigkeiten in den ersten zwei Jahren in Richtung Differenzierungs-, Gleichgewichts-und Orientierungsfähigkeit sowie im 3. und 4. Trainingsjahr in Richtung Kopplungs-,Rhythmisierungs- und Reaktionsfähigkeit	Beibehaltung der Entwicklung spezieller koordinativer Fähigkeiten besonders der Differenzierung-und Rhythmisierungsfähigkeit
Schulung der Beweglichkeit in allen vier Ausbildungsjahren	Beibehaltung der Schulung der Beweglichkeit in enger Verbindung mit der Entwicklung von Kraftfähigkeiten bei Wahrung des arthomuskulären Gleichgewichts und der Spannungs- und Entspannungsfähigkeit der Muskeln
Vermittlung eines Grundbestandes technisch und technisch-taktischer Fertigkeiten aus anderen Sportarten wie aus der Leichtathletik, den Sportspielen und den Kleinen Spielen (an Land und im Wasser) sowie Anwendung von Übungen aus dem Kunstschwimmen,der Wasserrettung,dem Wasserball,der Wassergymnastik oder dem Wasserspringen	Aufbauend auf den Fertigkeitsstand anderer Sportarten, Durchführung eines freudbetonten, vielseitigen Trainings
Kindgemäße Vermittlung eines Grundbestandes an Kenntnissen zur Schwimmtechnik und den Wettkampfbestimmungen	Kindgemäße Vermittlung und Aneignung von trainingsmethodischen Grundkenntnissen
Herausbildung von Einstellungen und Verhaltensweisen sowie die bewußte Mitarbeit im Training und Wettkampf	Herausbildung von Einstellungen und Verhaltensweisen in Richtung leistungsorientierten Trainings

Abb. 2 Hauptinhalte der Ausbildung im Grundlagen – und Aufbautraining

3. Planungsbeispiele

Im Folgenden sollen ausgewählte Planungsbeispiele vorgestellt werden, die für eine regionale oder vereinsinterne Planung des langfristigen Leistungsprozesses Verwendung finden könnten.
Bevor eine Planung vorgenommen wird sollten drei Fragestellungen berücksichtigt werden:

- Welche Leistungsvoraussetzungen sind notwendig bzw. altersbedingt entwickelbar ?
- Wie sollen anzustrebende Leistungsvoraussetzungen im Trainingsprozeß entwickelt werden ?
- Wie können Stand und Entwicklungsverläufe der Leistungsvoraussetzungen ermittelt werden ?

Wird so eine Planung vorgenommen ist es grundsätzlich notwendig, daß eine Person (Landestrainer, Schwimmwart oder Vereinstrainer) diesen Prozeß fachlich anleitet, führt und bei auftretenden Problemen Hilfestellung leistet.
Da dieser Prozeß sich jährlich wiederholt, ist es günstig möglichst solche Planungssysteme zu entwickeln, die leicht überschaubar und gut anwendbar sind.
In Tabelle 1 und 2 werden der Entwurf eine Stundenverteilung und eine Kennziffernübersicht Wassertraining bis zum Anschlußtraining sowie der Soll – Ist – Vergleich an Hand des Rahmentrainingsplan Grundlagentraining dargestellt.
Hierbei muß jedoch beachtet werden,daß auch innerhalb des Jahres noch eine Abschnittsuntergliederung erfolgt.
Zusätzlich zu dieser groben Planung erfolgte vom leitenden Trainer eine Akzentuierung der Ausbildungsinhalte für die einzelnen Trainingsgruppen. Diese Vorgehensweise unterstützt das einheitliche Vorgehen aller Übungsleiter im Verein.
Aus unserer Sicht sind dafür folgende Planungsinhalte notwendig :

- Abschnittsplanung (möglichst dem Schuljahresverlauf angepaßt)
- Ziele und Aufgaben der einzelnen Trainingsabschnitte
- Hinweise zum methodischem Vorgehen
- Kennziffern Wassertraining
- Kennziffern Landtraining
- Tests und deren zeitliche Planung
- Erziehungsschwerpunkte
- Wettkampfplanung
- Trainingsdokumentation (einheitlich für alle Trainiggruppen)

Diese Planung ist auf dem erstem Blick sehr aufwendig . Unsere Erfahrungen haben jedoch ergeben, daß es mit den Jahren immer mehr zur Norm wird und somit auch eine einheitliche Planung immer leichter fällt. Die in Tabelle 1 und 2 dargestellten Vorgaben bis zum Anschlußtraining sind natürlich zuersteinmal eine theoretische Vorwegnahme und bedürfen eine Überprüfung in den nächsten Jahren.

Tab.1 Stundenverteilung

Trainingsjahr	Gesamtstunden		Wasserstunden		Landstunden		Verhältnis Wasser/Land	
	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist
1	2,5	1,0	2,0	1,0	0,5	0	80:20	100:0
2	5,0	5,0	3,0	3,0	2,0	2,0	60:40	60:40
3	6,0	6,0	4,0	4,0	2,0	2,0	67:33	67:33
4	8,0		6,0		2,0		75:25	
5	11,0		8,0		3,0		75:25	
6	13,0		10,0		3,0		77:23	
Ant	19,0		15,0		4,0		80:20	

Tab.2 Kennziffern Wassertraining

Trainingsjahr		Gesamt km	GA		Int		TAM	
			km	%	km	%	km	
1	Soll	70,0	59,5	85,0	0	0	10,5	15,0
	Ist	49,0	38,9	79,4	0	0	10,1	20,6
2	Soll	115,0	82,8	72,0	2,3	2,0	29,9	26,0
	Ist	125,0	91,0	72,8	2,5	2,0	31,5	25,2
3	Soll	180,0	126,0	70,0	9,0	5,0	45,0	25,0
	Ist	209,6	149,4	71,3	10,4	5,0	49,8	23,7
4		360	252,0	70,0	28,8	8,0	79,2	22,0
5		580	406,0	70,0	58,0	10,0	116,0	20,0
6		800	560,0	70,0	96,0	12,0	144,0	18,0
ANT		1400	980,0	70,0	210,0	15,0	210,0	15,0

4. Schlußbetrachtungen

Bei allen guten Ideen zur Planung und Gestaltung des langfristigen Leistungsaufbaus muß jedoch immer wieder bedacht werden, daß dieser Prozeß dann auch nur von gut ausgebildeten Übungsleitern gestaltet werden kann. Hier ist es aus unserer Sicht dringend erforderlich die C – und B – Trainerausbildung inhaltlich auf die Grundausbildung sowie dem Grundlagen- und Aufbautraining auszurichten.
Zusätzlich sind besonders die Weiterbildungen auf Landes- und Vereinsebene zu nutzen, um immer wieder die Probleme des langfristigen Leistungsaufbaus zur Diskussion zu stellen.
Weiterhin muß es zukünftig immer besser gelingen durch kooperative Zusammenarbeit methodische Grundkonzepte auf Länderebene zu diskutieren und anzugleichen.
Wir werden in den nächsten Jahren an Hand der theoretischen Grundlagen und der zusammelnden praktischen Erfahrungen versuchen, für Belange des SC Empor Rostock einen Rahmentrainingsplan Aufbautraining zu formulieren.

Literatur

1. Schnabel,G. ; Harre,D. ; Borde,A.
   Trainingswissenschaft
   Berlin 1997

2. Eich,H.-J. ; Stut,F.
   Rahmentrainingsplan Grundlagetraining Schwimmen für Mecklenburg/Vorpommern
   In: Schwimmen, Lernen und Optimieren 1995

WIEDNER, HEINZ; MARK PFEIFFER - LEIPZIG

Zum Ausbildungsstand der allgemein-sportlichen Leistungsvoraussetzungen von jungen Schwimmer/innen (Grundlagentraining und Beginn des Aufbautrainings)

Zusammenfassung

Im Rahmen eines leistungsdiagnostischen Überprüfungsprogramms von 8 bis 12-jährigen Kindern, die in der Sportart Schwimmen regelmäßig trainieren, werden neben schwimmspezifischen auch 10 allgemein-sportliche Leistungsvoraussetzungen abgefordert. Die Ergebnisdarstellung erfolgt in zwei Leistungsgruppen. Hierzu wurde die Gesamtstichprobe nach der Leistung über 50-m-Kraul in die 20 schnellsten Schwimmer/innen und die restlichen Kinder pro Altersklasse getrennt. Es wird der Leistungsstand in ausgewählten Kontrollübungen (Ausschultern, Rumpfbeugen, Fußstreckübung, Strecksprung, 30-m-Lauf, 1000-m- bzw. 2000-m-Lauf) dargelegt. – Zur Interpretation werden Vergleichsdaten aus der Fachliteratur herangezogen.

1 Ausgangsposition

Seit 1995 wird in Sachsen und seit 1998 in Nordrhein-Westfalen ein Untersuchungsprogramm durchgeführt, das auf die Ermittlung allgemeiner und schwimmspezifischer Leistungsvoraussetzungen im Grundlagen- und zum Teil im Aufbautraining ausgerichtet ist. Bisher haben ca. 1800 Kinder beiderlei Geschlechts teilgenommen. Zum Einsatz kommen die in Tab. 1 ausgewiesenen leistungsdiagnostischen Kontrollübungen sowie ausgewählte anthropometrische Merkmale.
Es wird damit der Versuch unternommen, eine weitgehend komplexe Bewertung der sportlichen Leistungsfähigkeit von jungen Schwimmer/innen zu erreichen.
Die 10 Kontrollübungen der allgemein-sportlichen Leistungsvoraussetzungen erfassen die konditionellen Fähigkeiten Beweglichkeit, Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer sowie einzelne Fähigkeiten der Koordination. Die diesbezüglich erhobenen Daten stehen im Mittelpunkt der nachfolgenden Ergebnisdarstellung.
Die Ergebnisse der einzelnen Test- und Kontrollübungen können trotz der Beschränkung auf die allgemeinen Leistungsvoraussetzungen nicht umfassend dargestellt werden. Es wird deshalb auf ausgewählte Beispiele verwiesen: Auf den Komplex der drei Beweglichkeittests und auf die Ergebnisse im Strecksprung, 30-m-Lauf und 1000-m- bzw. 2000-m-Lauf.

Tab.1: Darstellung des Überprüfungsprogramms

Tests/Kontrollübungen	Altersbereich	Messung/ Bewertung/ Bemerkungen
1. Allgemein-sportliche Leistungsvoraussetzungen		
Ausschultern	8-12	Beweglichkeit
Rumpfbeugen	8-12	Beweglichkeit
Fußstreckübung	8-12	Beweglichkeit
Sterntest	8-12	Gewandtheit, Schnelligkeit
Liegestütz	8-12	Armkraft
Rumpfheben/Bauchlage	8-12	Rumpfkraft
Rumpfheben/Rückenlage	8-12	Rumpfkraft
Strecksprung	8-12	Sprunghöhe
30-m-Lauf	8-12	Laufschnelligkeit, Beschleun.
1000-m-Lauf	8-10	aerobe Ausdauer
2000-m-Lauf	11-12	aerobe Ausdauer
2. Schwimmspezifische Voraussetzungen		
50-m-Kraul	8-12	Wettkampfleistung
50-m-Brust	8-12	Wettkampfleistung
50-m-Rücken	8-12	Wettkampfleistung
25-m-Beinschlag/Kraul	8-12	
25-m-Beinschlag/Brust	8-12	Grundlegende
25-m-Beinschlag/Rücken	8-12	schwimmspezifische
15-m-Delphinbew./ Brustl.	8-12	Teilleistungen
15-m-Delphinbew./Rückenl.	8-12	
3. Technikeinschätzung bei		
50-m-Kraul	8-12	
50-m-Brust	8-12	technische Fertigkeiten
50-m-Rücken	8-12	
4. Zusätzliche Erhebungen		
Körperhöhe/Körpergewicht	8-12	Körperliche Voraussetzungen
Biolog. Alterseinschätzung	8-12	Körperl. Entwicklungsstand
Finalkörperhöhe	ab 11 Jahre	(nicht eher möglich)
Broca-Index	8-12	Proportionalitätsgröße
Trainingsalter	8-12	Aussagen zum
Trainingshäufigkeit	8-12	bisherigen Training

2 Problemstellung

Die wesentlichen Leistungsfaktoren des Sportschwimmens werden in der Fachliteratur in Leistungsstrukturmodellen dargestellt (FREITAG 1977; GORDON/SIRKOVEC 1979; HÜTTNER 1981; SCHRAMM 1987; WILKE/MADSEN 1988; PFEIFER 1988). Auf eine Darstellung der verschiedenen Ansätze sowie auf die Beschreibung der miteinander verflochtenen Faktoren soll hier jedoch verzichtet werden. Trotz bestehender Differenzen lassen sich aus den Leistungsstrukturmodellen die folgenden grundlegenden Leistungsbereiche ableiten, die letztlich in der „komplexen Leistung" ihren Niederschlag finden:

- Allgemein-sportliche Leistungsvoraussetzungen,
- schwimmspezifische Leistungsvoraussetzungen und
- schwimmtechnischer Ausbildungsstand,

Die Besonderheit der Sportart Schwimmen besteht darin, daß die allgemein-sportlichen Leistungsvoraussetzungen fast ausnahmslos an Land entwickelt werden. Dies steht im Zusammenhang mit der Hauptaufgabe des „Athletiktrainings", einen Komplex von Fähigkeiten zu schaffen, der die funktionelle Basis für hohe schwimmsportliche Leistungen darstellt. Damit werden vielseitige und sportartgerichtete Leistungsvoraussetzungen ausgeprägt, die in Übereinstimmung mit den schwimmspezifischen Voraussetzungen eine abgesicherte Entwicklung der Wettkampfleistungen in den nachfolgenden Ausbildungsetappen gewährleisten.
Die genannte Aufgabenstellung gilt in der Fachliteratur zwar unumstritten, aber der „Voraussetzungsbezug" zum Erreichen adäquater Wettkampfleistungen ist im Vergleich zu anderen Sportarten mit größeren Unsicherheiten behaftet, da Wassertraining und Wettkampf in einem anderen Medium durchgeführt werden. Die Wirkung des Landtrainings auf die aktuelle Schwimmleistung hängt deshalb nicht allein vom Ausprägungsgrad der an Land geschaffenen konditionellen Voraussetzungen ab, sondern auch vom technisch-koordinativ bedingten Umsetzungsvermögen in Antriebskraft im Wasser. Somit unterstützt auch die sportartgerichtete Vielseitigkeit des Landtrainings die effektive Transformation.

Über den Anteil des allgemeinen Trainings am Gesamttraining gibt es in der Literatur unterschiedliche Auffassungen. Sie reichen von 20% bis 40%. Ausgehend von der außerordentlichen Bedeutung dieses Trainingskomplexes muß aber gefordert werden, „daß im Kinder- oder Jugendsport die Mindestgrenze von 30% niemals unterschritten werden sollte" (WILKE / MADSEN 1988). In der ehemaligen DDR betrug der realisierte Anteil erfolgreicher Schwimmer/innen noch im Aufbautraining über 30 % (Jungen um 35%, bei Mädchen um 30%; MELITZER 1988).

Zur Begründung für diese hohe Anteiligkeit sind folgende Faktoren zu nennen:

1. Der gesamte schwimmerische Trainingsprozeß läuft, bedingt durch die gleichbleibenden Umgebungsbedingungen, relativ gleichförmig ab. Das Angebot an vielfältigen Bewegungsmustern ist eingeschränkt. Kinder und Jugendliche brauchen deshalb ein breites Angebot an Bewegungsabläufen, um Monotonie und Langeweile zu vermeiden.
2. Als spezifische Aufgabe steht im Vordergrund, „einen Komplex von Fähigkeiten zu schaffen, der die entwicklungs- und spezialisierungsfähige Grundlage für hohe schwimmsportliche Leistungen darstellt („funktionelle Basis", SCHRAMM 1987).
3. Im Verlauf des langfristigen Leistungsaufbaus wird der Aufwand für das Wassertraining kontinuierlich größer. Auch zur Gesunderhaltung (Vermeidung von Verletzungen und Krankheitsanfälligkeit) wird die zeitweilige Belastung an frischer Luft und Sonne notwendig. Diese wiederum erhöht die athletische Substanz und die Widerstandsfähigkeit gegen Infekte bedeutend.
4. Einseitige spezielle Entwicklungsreize durch die überbetonte Konzentration auf das Wassertraining bringen zwar anfangs höhere Entwicklungsraten, führen aber dann schneller zu gesundheitlichen Problemen, Fehlentwicklungen (z. B. muskuläre Dysbalancen) und letztlich zu Leistungsstagnation.

Im Sportschwimmen finden die allgemein-sportlichen Leistungsvoraussetzungen, die insbesondere dem Prinzip der Vielseitigkeit unterliegen, ihren Ausdruck in einer repräsentativen Breite der konditionellen Fähigkeiten (Beweglichkeit, Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer) bzw. deren „Mischformen" (Schnellkraft, Kraftausdauer usw.) sowie den koordinativen Fähigkeiten. Diese wesentlichen Leistungsfaktoren der schwimmspezifischen Struktur werden in der

Fachliteratur als leistungsbestimmende Merkmale dargestellt (z. B. Beweglichkeit des Schultergürtels und der Fußgelenke, ARNOT & GAINES 1990; ISRAEL 1995).

Die dargestellten Zusammenhänge sind auch deshalb von hoher Bedeutung, da die „Athletik" in der Ausbildung zur Zeit unterschätzt wird und die Trainer/ Übungsleiter mit Nachdruck auf die vorhandenen Defizite und zum Teil auf falsche Grundhaltungen aufmerksam gemacht werden sollen.
Die Effekte für die Weiterführung des Trainings in der/den nachfolgenden Ausbildungsstufe(n) bleiben auf Grund eines mangelnden Leistungsstandes allgemein-sportlicher Voraussetzungen hinter den Erwartungen (und vorliegenden Erfahrungen) zurück. Durch die zu konstatierende Einseitigkeit und den gleichzeitigen Mangel an Vielseitigkeit werden u.a. auch die Ausbildungsprozesse verlängert.

Aus dieser Problematik resultierend ergeben sich zwei Zielstellungen:

1. Erhebung der allgemein-sportlichen Leistungsvoraussetzungen der in der Sportart Schwimmen trainierenden Kinder und
2. Einschätzung des Leistungsstandes für durchschnittliche und qualifizierte Schwimmer/innen in den einzelnen Altersstufen mit Hinweisen für die Weiterführung des Trainings.

Zur Überprüfung der zweiten Zielstellung wurden **die Ergebnisse der 20 besten Schwimmleistungen über 50-m-Kraul** über einen Untersuchungszeitraum von drei Jahren herangezogen. Die Leistungen dieser Kinder in den allgemein-sportlichen Voraussetzungen wurden den übrigen erfaßten Kindern pro Altersklasse (AK) und Geschlecht gegenübergestellt. Ein solcher Vergleich geht in hohem Maße von der „Schwimmleistung" aus und nicht von den jeweils besten Teilnehmern in den allgemein-sportlichen Voraussetzungen. Diese vergleichende Betrachtung erscheint bezüglich der Ableitung von trainingsmethodischen Schlußfolgerungen realistischer.

Zur Einschätzung und Wertung wurden vor allem die Daten der deskriptiven Statistik herangezogen (Mittelwert, Standardabweichung). Des weiteren wurden hypothesenprüfende Verfahren (Prüfung auf Normalverteilung, Mittelwertsdifferenzen und Korrelation) eingesetzt und Vergleichsdaten sowie Normwertempfehlungen aus der Fachliteratur einbezogen.

3 Ergebnisdarlegung

Die Ergebnisdarstellung erfolgt -wie oben beschrieben- in zwei Gruppen:

1. Gruppe: Die 20 schnellsten Schwimmer/innen jeder AK, orientiert an der Testleistung 50-m-Kraul. Diese Gruppe wird im folgenden abgekürzt als Gruppe der „20 Besten" bezeichnet.
2. Gruppe: Untersuchte Stichprobe ohne die „20 Besten". Diese Gruppe wird im folgenden als „restliche Stichprobe" bezeichnet.

Beim Leistungsvergleich der zwei Gruppen ist zu berücksichtigen, daß sich die jeweils 20 Besten nicht nur in den Schwimmleistungen deutlich von der restlichen Stichprobe unterscheiden. Die Tab. 2 gibt im einzelnen Aufschluß über die Unterschiede der beiden Gruppen.

Tab. 2: Wesentliche Merkmale der beiden ausgewählten Leistungsgruppen (jeweils erste Zeile und hervorgehoben - die 20 Besten)

AK (n=)	Geschl	**50-m-Kraul**	Körper-höhe	Körper-gewicht	Kalend. Alter	Train.-alter	Train.-häufigk.	50-m-Brust	50-m-Rücken
8 (20)	**ml.**	43,91	137,2	32,3	8,59	22	3	56,43	50,20
8 (43)	ml.	58,57	137,6	31,6	8,52	23	3	65,07	58,08
9 (20)	**ml.**	39,66	142,4	34,2	9,53	33	3	52,09	46,47
9 (115)	ml.	53,22	140,0	33,07	9,25	27	3	61,73	55,74
10 (20)	**ml.**	35,74	148,2	38,2	10,42	38	5	49,18	43,65
10 (196)	ml.	46,26	145,4	36,1	10,03	30	3	56,23	51,51
11 (20)	**ml.**	33,72	154,1	41,8	11,43	47	6	46,39	40,83
11 (124)	ml.	42,06	148,9	39,0	10,93	35	4	54,08	48,59
12 (20)	**ml.**	32,12	159,6	45,9	12,46	54	8	43,41	39,24
12 (51)	ml.	36,82	154,6	42,8	12,15	46	6	49,08	43,88
8 (20)	**wbl.**	47,04	137,0	30,9	8,52	23	3	60,74	53,12
8 (46)	wbl.	60,01	133,2	28,9	8,43	19	2	65,32	60,35
9 (20)	**wbl.**	40,24	142,4	141,5	9,45	33	4	53,98	48,68
9 (125)	wbl.	52,91	139,5	32,9	9,24	25	3	60,62	55,82
10 (20)	**wbl.**	36,00	148,6	38,3	10,47	36	4	48,20	42,48
10 (177)	wbl.	47,52	143,8	35,05	10,10	30	3	56,56	51,78
11 (20)	**wbl.**	34,11	154,5	43,4	11,42	49	7	46,27	40,65
11 (116)	wbl.	43,67	149,4	38,1	10,92	35	5	52,82	49,29
12 (20)	**wbl.**	32,27	160,8	50,7	12,23	55	7	44,07	38,89
12 (77)	wbl.	36,25	157,1	44,2	12,17	49	6	47,36	43,03

Die Daten veranschaulichen, daß sich die 20 Besten schon relativ zeitig in den wesentlichen Merkmalen von den anderen unterscheiden:

- Die Körperhöhe liegt ca. drei Zentimeter und das Körpergewicht ca. zwei Kilogramm über dem der restlichen Stichprobe,
- ab AK 9 ist für die 20 Besten ein um durchschnittlich 3-4 Monate höheres kalendarisches Alter zu verzeichnen,
- das Trainingsalter der 20 Besten liegt fast ausnahmslos um ca. 6 Monate höher,
- die Trainingshäufigkeit der 20 Besten pro Woche ist im Mittel um 1-2 TE höher (Ausnahmen die AK 8 und 9 der Jungen),
- der Vergleich zu den beiden übrigen 50-m-Leistungen (Brust und Rücken) beweist, daß das Leistungsvermögen der 20 Besten auch in diesen Schwimmarten höher ausgeprägt ist als bei der restlichen Stichprobe.

Bei der Leistungseinschätzung ist zu berücksichtigen, daß die Untersuchungen im Herbst (in der Regel im September/Oktober), also zu Beginn des neuen Trainingsjahres, stattfinden und sich deshalb die schwimmspezifische Leistungsfähigkeit noch nicht auf höherem Niveau befinden kann.

3.1 Beweglichkeit

Den engen Bezug zwischen der Beweglichkeit und dem Erreichen überdurchschnittlicher Schwimmleistungen haben alle einschlägig bekannten Autoren herausgestellt (u.a. SCHRAMM 1987, WILKE/ MADSEN 1988, MELITZER 1888, ARNOT/ GAINES 1990,

ZIMMERMANN/ SCHÜRMANN 1992 sowie KUCHENBECKER/ NÜTZEL/ ZIESCHANG 1996). Diese Wertungen sind für alle Stufen des langfristigen Ausbildungskonzepts zutreffend. Dies wird u. a. von dem Sachverhalt nachdrücklich unterstrichen, daß der DSV in der komplexen Leistungsdiagnostik für den A- bis D/C-Kader vier Tests zur Erfassung der aktiven Beweglichkeit einbezogen hat.
Es kann ZIMMERMANN& SCHÜRMANN (1992) zugestimmt werden, die wie folgt zusammengefaßt haben: „ Hohe Beweglichkeit ermöglicht ein Optimum in bezug auf die Effektivität der vortriebswirksamen Bewegungen bei gleichzeitiger Verringerung des Einflusses vortriebshemmender Körperhaltungen und der der Vortriebsbewegung entgegenlaufenden Bewegungen (Vorbringen der Hände, Anziehen der Beine beim Brustschwimmen)." Große Beweglichkeit ermöglicht somit eine optimale, d. h. vor allem rationelle und kraftsparende sportliche Technik.
Als besonders bedeutungsvoll wird die Schulterbeweglichkeit bezeichnet. Eine große Bewegungsweite in den Gelenken des Schultergürtels bildet die Voraussetzung für das lockere Vor- und Rückschwingen der Arme, z. B. beim Vorbringen der Arme beim Kraul- und Schmetterlingsschwimmen bzw. beim Rückenschwimmen. Angesichts der allgemein schlechter werdenden diesbezüglichen Voraussetzungen der Kinder (vgl. GASCHLER/HEINICKE 1990) verstärkt sich die bestehende Diskrepanz weiter.
Der Zusammenhang zwischen Schulterbeweglichkeit und Wettkampfleistung wird von MELITZER (1981) insofern bekräftigt, daß „hohe schwimmerische Leistungen ... von jenen Sportlern erbracht wurden, die eine wesentlich größere Bewegungsweite und Dehnbarkeit im Schultergelenk als der Durchschnitt der Altersklasse besitzen. Hierbei ist eine zunehmende Bedeutung dieser Fähigkeit bei längeren Wettkampfstrecken zu erkennen."
Hervorzuheben ist jedoch, daß **bei den Beweglichkeitsübungen nur ein Optimum und kein Maximum** anzustreben ist. Dieser Grundsatz widerspiegelt sich auch in den im folgenden aufgeführten Normativen zur schwimmspezifischen Beweglichkeit (Tab. 3).

An dieser Stelle kann nicht der Frage nachgegangen werden, auf welchen Untersuchungsergebnissen diese Normative fußen.

Tab.3: Ausbildungsnormative zur Beweglichkeit

Autoren/Jahr	Altersbereich	Ausschultern	Rumpfbeugen	Fußbeweglichk.
Renner et al. (1988)	ab 1.Klasse	+10cm zur Schulterbreite als Mindestanford.	± 0	90° bzw. 180° Streck. u. Anzieh. der Füße
TMGK-Aufnahmekriterien für die KJS (1989)	4.Klasse	Überstrecken der Arme 180°/195°/210° (entspr. 1-3Pkt.)	Fingerspitzen bis Handflächen (entspr. 1-3Pkt.)	175-185° (entspr. 1-3Pkt.)
Regionalkonz. Brandenburg (1996)	8 Jahre bis 16 Jahre	25 cm bis 40 cm	± 0 bis - 10	/
Eich (1993)	8-10/11	von +10 bis -25 (entspr. 1-5Pkt.) ±0 =Sch.-breite	/	/

Die eigenen Ergebnisse (Tab. 4) verdeutlichen, daß es im Altersgang nicht zu bedeutsamen Veränderungen kommt.

Tab. 4: Arithmetisches Mittel und Mittelwertsdifferenzen* zur Schulter-, Rumpf- und Fußbeweglichkeit
(Angabe: Restliche Stichprobe / 20 Beste)

Jungen

Variable	8 Jahre	9	10	11	12
Schulterbew.	80/80	80,5/77	80/73*	79//73	82/87*
Rumpfbew.	103/106**	104/105	103/104	103/106	104/105
Fußbewegl.	7/7	7/6*	7/7	7/7	8/8
Mädchen					
Schulterbew.	75/72	74/73	76/76	74/75	71/62
Rumpfbew.	107/106	107/108	107/109	107/112**	111/113*
Fußbewegl.	6/8	6/6	6/6	7/6*	7/5**

* Prüfung mittels t-Test, Signifikanz <0.05,

(Die Abnahme der Schulterbeweglichkeit erfolgt mittels „beweglichem" Stab -ein Handgriff ist auf dem Stab verschiebbar-, so daß dieser beim Ausschultern nachgibt. Somit ist kein „gewaltsames" Ausschultern möglich. Die Vorgaben in Tab. 3 basieren dagegen auf der „passiven" Abnahme -unbeweglicher Meßstab, Ausführung mit fixierter Handfassung. Die errechnete durchschnittliche Differenz zwischen beiden Varianten betrug 26,5 cm, vgl. auch SCHRAMM 1987).

Nur unter dem Aspekt des deutlichen Zuwachses an Körperhöhe, Körpergewicht, Schulterbreite und Länge der Extremitäten ist abzuleiten, daß die konstanten Werte als Verbesserung der Beweglichkeit interpretiert werden können. Dies betrifft insbesondere die Schulter- und Fußbeweglichkeit.
Des weiteren wird deutlich, daß die 20 Besten überwiegend die gleiche oder eine geringfügig bessere Beweglichkeit aufweisen (auffällig ist, daß nur die AK 12 der Jungen in der Schulterbeweglichkeit signifikant schlechter ist). Signifikante Mittelwertsdifferenzen werden nur vereinzelt erreicht. Daraus ist einerseits abzuleiten, daß in den Trainingsgruppen keine diesbezüglich unterschiedlichen Trainingsinhalte absolviert werden und daß andererseits das Beweglichkeitstraining nicht genügend beachtet wird. Damit werden die in diesem Alter günstigen Voraussetzungen für die Verbesserung der Beweglichkeit zu wenig genutzt.

Bei differenzierter Wertung der drei Testübungen und im Vergleich zu den Ausbildungsnormativen (Tab. 3) ist abzuleiten:

- **Die Schulterbeweglichkeit** ist unzureichend entwickelt. Dies gilt trotz der durchschnittlichen Differenz von 26,5 cm von aktiver („beweglicher" Meßstab) zur passiver (unbeweglicher Meßstab) Beweglichkeit. Die Vorgabe „Schulterbreite" wird auch bei Berücksichtigung dieser Differenz vor allem von den Jungen nicht erreicht. Die Mädchen kommen den vorgegebenen Mindestanforderungen nahe (vgl. EICH 1993).
- Die Vorgaben der **Rumpfbeweglichkeit** werden im wesentlichen erreicht. Werte von minus 10 cm unter der Standfläche sollten ausreichend sein (das Anstreben von Werten unter minus 15 cm ist aus sportmedizinischer Sicht zu vermeiden!).
- **Fußbeweglichkeit:** Die Anforderung „Fußrist in Verlängerung des Unterschenkels (bzw. Schienbein)" wird als Mindestanforderung weitgehend erreicht.

Am Beispiel der Daten 10-jähriger Jungen (Tab. 5) wird veranschaulicht, daß sich die 20 Besten in den drei einbezogenen Stilarten bezüglich der Beweglichkeit nicht wesentlich von der restlichen Gruppe unterscheiden.

Tab. 5: Arithmetisches Mittel und Mittelwertsdifferenzen* der jeweils 20 Besten zur restlichen Stichprobe (AK 10 männlich)

Jungen		**Kraul**		**Brust**		**Rücken**	
		n=196	n=20	n=193	n=20	n=196	n=20
Mittel-	Schulterbew.	80	73*	81	77	81	75*
werte	Rumpfbew.	103	104	102	105	102	108*
	Fußbew.	7	7	7	7	7	6

* Prüfung mittels t-Test, Signifikanz <0.05

Die 20 Schnellsten über 50-m-Rücken weisen zweimal den besten Mittelwert auf (Rumpf- und Fußbeweglichkeit), die 20 Schnellsten über 50-m-Kraul einmal (Schulterbeweglichkeit). Für die 20 schnellsten Rückenschwimmer wurde –abgeleitet von der Bewegungsspezifik- erwartet, daß sie eine besser ausgebildete Beweglichkeit und Dehnfähigkeit im Schultergürtel als die restlichen Schwimmer besitzen. Dies war jedoch nicht der Fall. Es kann konstatiert werden, daß zwischen den 20 Schnellsten der drei Stilarten und den restlichen Stichproben nur drei signifikante Mittelwertsdifferenzen auftraten. Das Ergebnis kann dahingehend gedeutet werden, daß in diesem Altersbereich noch keine Spezialisierung auf einzelne Stilarten vorgenommen wurde bzw. sich nicht in der Beweglichkeit nachweisen läßt.

Die Gegenüberstellung der durchschnittlichen Leistungsfähigkeit von Jungen und Mädchen in den drei Beweglichkeitsübungen bestätigte, daß Mädchen generell Vorteile in der Beweglichkeit besitzen. Die Mittelwertsdifferenzen zwischen Jungen und Mädchen sind in den Gesamtstichproben überwiegend signifikant bzw. hochsignifikant.
Die 20 besten Mädchen unterscheiden sich von den 20 besten Jungen- insbesondere in den AK 8 und 10- nur in der Tendenz, aber nicht signifikant (vgl. Tab. 4).
Die ermittelten geschlechtsspezifischen Differenzen bei der Schulterbeweglichkeit entsprechen den Ergebnissen von SCHRAMM (1987, trainierende Kinder in der DDR). Dagegen verwiesen KUCHENBECKER et al. (1996) für D-Kaderschwimmer/innen (passive Beweglichkeit) auf größere durchschnittliche Differenzen zwischen den Geschlechtern.

3.2 Strecksprung und 30-m-Lauf

Schnellkraft und Schnelligkeit sind für die Sportart Schwimmen leistungsstrukturell bedeutsam . Der Nachweis ist u. a. auf Grundlage eines Strukturmodells korrelativer Beziehungen im Hochleistungsbereich erbracht worden (DSSV 1985). Dieser Sachverhalt wurde durch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse im wesentlichen bestätigt: Die Prüfung korrelativer Abhängigkeiten von allgemein-sportlichen Leistungsvoraussetzungen und den drei 50-m-Wettkampfleistungen erbrachte für Strecksprung und 30-m-Leistung die höchsten Koeffizienten (r=0.48-0.64).
Die Bedeutung beider Fähigkeiten insbesondere für die kürzeren Distanzen wurde von RUDOLPH (1997) unterstrichen: „Erst letzte Analysen der Spiele von Atlanta haben bestätigt, daß fast ein Viertel der Gesamtzeit der 100-m-Finalisten vom Start- und Wendenbereich beeinflußt wird und daß der mit dem Start errungene Vorteil das Wettkampfgeschehen maßgeblich bestimmt."

3.2.1 Strecksprung

Dieser Test repräsentiert die Schnellkraftfähigkeit der unteren Extremitäten. Die Datenerfassung erfolgt mittels Kontaktmatte (die Flugzeiten werden per Computerprogramm erfaßt, in Sprunghöhe umgerechnet und digital angezeigt oder ausgedruckt). Im Gegensatz dazu werden die Sprunghöhen in vielen Sportarten ausschließlich mit dem Jump-and-reach-Test ermittelt. Zur Vergleichbarkeit und zur Bewertung der Leistungsfähigkeit wurden deshalb beide Tests bei zwei Untersuchungsterminen in das Programm aufgenommen (276 Probanden beiderlei Geschlechts, vorrangig AK 11-12). Die beiden Stationen folgten unmittelbar aufeinander: Strecksprung, jeweils zwei Versuche, Jump-and-Reach-Test, ebenfalls zwei Versuche (zuvor je ein Probeversuch).
Der Datenvergleich einschließlich der statistischen Prüfung beider Tests zwingt zu der Schlußfolgerung, daß die unmittelbare Vergleichbarkeit in Form einer feststehenden Differenz nicht hergestellt werden kann. Dies liegt begründet in

- den überwiegend höheren Sprungleistungen im Jump-and-Reach-Test,
- den nicht ausreichenden korrelativen Zusammenhängen zwischen beiden Tests,
- altersabhängigen Differenzen (die älteren und koordinativ erfahreneren Probanden können Arme und Oberkörper besser einsetzen und orientieren sich zudem schon stärker an den im Probeversuch und im ersten Versuch fixierten Sprunghöhenmarkierungen).

Ausgehend von dieser Folgerung werden die Ergebnisse getrennt dargestellt (Tab. 6 und 7).
Tab. 6 verdeutlicht anhand des Jump-and-Reach-Tests, daß die Sprunghöhen der Schwimmer/innen gegenüber denen der Normalpopulation nach FETZ/KORNEXEL (1978) annähernd gleich oder nach CRASSELT (1990) besser sind. Die Sprunghöhen bewegen sich damit nach Normativen von BECK & BÖS (vgl. Tab. 8) nur „im oberen Durchschnitt".

Tab. 6: Ergebnisse zum Jump-and-Reach-Test (jeweils Gesamtstichproben; Angaben in cm)

		8 Jahre	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Schwimm./innen n= 276)	ml.			31	32	34	39
	wbl.			/	32	34	35
FETZ/ KORNEXEL n=ca. 600	ml.	24	25	29	33	34	37
	wbl.	22	23	28	31	34	35
CRASSELT n=ca.14000	ml.	22	24	27	30	33	35
	wbl.	22	24	26,5	29	31	34

Der Vergleich der Werte aus Tab. 6 und 7 zeigt, daß die Jump-and Reach-Leistungen der Schwimmer/innen besser als die im Strecksprung erzielten Leistungen sind.
Die Strecksprungergebnisse der 20 Besten liegen in allen AK über denen der restlichen Stichprobe. Signifikante Mittelwertsdifferenzen zwischen den 20 Besten und der restlichen Stichprobe treten jedoch erst ab AK 10 auf (vgl. Tab. 7).
Als eine Begründung für diese Entwicklung ist die ab AK 10 stattfindende Eingliederung leistungsstarker Schwimmer/innen in die sportbetonten Schulen anzuführen. Diese Schüler/innen können auf Grundlage des erhöhten Trainingsumfangs auch im „Athletikbereich" entsprechend wirksamer trainieren. (Diese Folgerung konnte bei den drei Beweglichkeitstests nicht abgeleitet werden).

Tab. 7: Ergebnisse zum Strecksprung (Angaben in cm)

		8 Jahre	9	10	11	12	13
Schwimm./innen n=1137	ml.	26	27	28	30	32,5	33
	wbl.	24	26	28	29	31	30
Jeweils 20 schnellsten Schwimm./ innen	ml.	26	28	31	33	34	/
	wbl.	25	27	30	32	34	/

Im KLD-Programm des DSV wird dieser Test mit gleicher Meßwerterfassung durchgeführt. Deshalb sind die erzielten Werte von Tab. 7 mit den Orientierungswerten des DSV für den Spitzenbereich zu vergleichen: Frauen 30-40cm und Männer 40-50cm. Ausgehend von den vorliegenden Ergebnissen sollte der DSV die eigenen Orientierungswerte zumindest für die Frauen überprüfen.

Tab. 8: Tabelle zur Bewertung des Jump-and-Reach-Tests (BECK& BÖS 1995, n=26232; einbezogen u. a. auch CRASSELT, FETZ & KORNEXEL)

Alter	4 Punkte weit über-durchschn.	3 Punkte überdurch-schnittl.	2 Punkte durch-schnittlich	1 Punkt unterdurch-schnittlich	0 Punkte weit unter-durchschn.
Jungen					
8	>31	26-31	21-25	15-20	<15
9	>31	27-31	23-26	18-22	<18
10	>34	30	26-29	20-25	<20
11	>38	33-38	28-32	22-27	<22
12	>40	35-40	30-34	24-29	<24
Mädchen					
8	>30	25-30	21-24	15-20	<15
9	>31	27-31	23-26	18-22	<18
10	>34	31-34	25-30	20-24	<20
11	>38	33-38	27-32	21-26	<21
12	>40	36-40	29-35	23-28	<23

Tab. 9: Bewertungsnormativ der Sprunghöhe für das GLT (nach EICH 1993)

Punkte	5	4	3	2	1
Sprunghöhe	40	37	34	31	27

Die Normative von EICH (vgl. Tab. 9) sind im Vergleich zum diskutierten Sachverhalt als sehr hoch einzuschätzen. Dies gilt trotz der Tatsache, daß Ergebnisse des Jump-and-Reach-Tests herangezogen werden, die –wie erwähnt- höhere Werte ermöglichen.
Zwischen den Leistungen der Jungen und Mädchen besteht bis zur AK 12 eine hohe Übereinstimmung. Erst in der AK 13 wird von den Jungen ein deutlich höherer Leistungszuwachs erreicht.

Gemessen an den Normwertvorgaben aus der Literatur ergibt sich für die jeweils 20 Besten eine überdurchschnittliche und für die restliche Stichprobe eine durchschnittliche Sprungfähigkeit. Es besteht jedoch die Gefahr, daß mit verstärkter Trainingshäufigkeit, die einen höheren Anteil an Wassertraining nach sich ziehen kann, die „Entwicklungsraten" geringer werden und Defizite auftreten können (betrifft besonders die Mädchen). Auf diesen Sachverhalt hat MELITZER (1988) am Beispiel der leistungsstärksten Schwimmer/innen des Aufbautrainings der ehemaligen DDR hingewiesen: „Es kann als gesichert angenommen werden, daß sich die über Jahre nachzuweisende Überbetonung der allgemeinen Ausdauer- und Kraftausdauerfähigkeiten im Athletiktraining ...negativ auf die Entwicklung schnelligkeits- bzw. schnellkraftorientierter Leistungsvoraussetzungen ausgewirkt hat." In Auswertung dieser fehlerhaften Orientierung wurde u.a. folgende Festlegung getroffen: „Sicherung des Prinzips des täglich mindestens ein- bis mehrmaligen Setzens von schnellkraft- bzw. schnelligkeitsorientierten Belastungsreizen, um die Verfestigung von schnelligkeits- und mobilisationsbegrenzenden dynamisch-motorischen „GA-Stereotypen zu verhindern." Zwar sind solche Erfahrungen auf das gegenwärtige Trainingssystem nur teilweise übertragbar, trotzdem weisen die typischen und sportartspezifischen Trainingsprinzipien eine solche mögliche Fehlorientierung klar aus.

3.2.2 30-m-Lauf

Die Meßwerterfassung erfolgt mittels elektronischer Lichtschranken (Startposition: Hochstart, Schrittstellung).

Tab. 10: Ergebnisse im 30-m-Lauf

		8 Jahre	**9**	**10**	**11**	**12**
Restliche Stichprobe	ml.	5,71	5,56	5,46	5,31	5,14
	wbl.	5,91	5,68	5,52	5,38	5,25
Die 20 Besten	ml.	5,76	5,40	5,18	4,95	4,94
	wbl.	5,71	5,42	5,22	5,19	5,22

Die Leistungen der jeweils 20 besten Schwimmer/innen haben bis auf eine Ausnahme (AK 8 der Mädchen) die schnelleren Zeiten aufzuweisen. Auffällig ist aber, daß sich die 20 besten Mädchen ab AK 10 nicht verbessern, so daß in der AK 12 fast keine Leistungsunterschiede zwischen beiden Gruppen bestehen. Für die 20 besten Jungen der AK 11 und 12 kann dagegen ein überdurchschnittlicher Leistungsstand konstatiert werden, wobei auch hier eine Stagnation von AK 11 zu 12 eintritt.
Ausgehend von dieser Leistungskonstellation ist die sich so frühzeitig abzeichnende Stagnation der leistungsstarken Mädchen als problematisch einzuschätzen. Gestützt wird dies von HOLLMANN (1998): „Die maximale Grundschnelligkeit wird im allgemeinen bei Mädchen etwa mit dem 16. Lebensjahr, bei Jungen etwa mit dem 18. Lebensjahr erreicht", aber auch von CRASSELT (1990), der den starken Leistungszuwachs der Mädchen von 8 bis 12 Jahren und den folgenden Rückgang der Zuwachsraten bis zum 16. Lebensjahr nachwies.
Die Stagnation der Sprintleistungen der 20 Besten im Entwicklungsgang kann vor allem als eine Folge der zunehmenden schwimmspezifischen Leistungsorientierung angesehen werden, wodurch die Trainingsproportionen eindeutig zum Wassertraining verschoben werden. Hierdurch findet das Schnelligkeitstraining an Land im allgemeinen, u. a. aus Zeitgründen, weniger Beachtung.
Es deutet sich zwar an, daß Schwimmer/innen in geringerem Maße für Schnellkraft- und schnelligkeitsorientierte Übungen geeignet sind, wesentlicher erscheint aber, daß das Training

auf Grund der diesbezüglich zu geringen Anteile nicht ausreicht, um diese Leistungsvoraussetzungen zu entwickeln. Dieses Herangehen kann im Sinne des langfristigen Leistungsaufbaus, insbesondere für das GLT und ABT, nicht leistungsfördernd sein. Abschließend wird deshalb in Anlehnung an die Erkenntnisse und Erfahrungen des ehemaligen DSSV (1985) die Empfehlung gegeben, daß die Entwicklung von Reaktionsschnelligkeit, Schnelligkeit der Einzelbewegung und lokomotorischer Schnelligkeit sowie Schnelligkeitsausdauer (ab AST) in den Etappen des langfristigen Leistungsaufbaus eine solche Beachtung finden müssen, „damit auf der Grundlage eines hohen Niveaus dieser Schnelligkeitsfähigkeiten mit der Steigerung der sportlichen Leistung ihre Leistungsbeeinflussung zunimmt."

3.4 1000-m- bzw. 2000-m-Lauf

Es war hypothetisch zu erwarten, daß sich die Ausdauerleistungen pro Altersklasse im Vergleich zu Untersuchungsergebnissen an der Normalpopulation (CRASSELT 1990, RICHTER et al. 1983) auf höherem Niveau befinden. Die Leistungsunterschiede müßten sich mit dem Trainingsalter und der höheren Altersklasse vergrößern. Deshalb war auch anzunehmen, daß die 8- und 9-Jährigen noch im Mittel der Kinder ihrer Altersklasse liegen.

Tab. 11: Ergebnisse zum 1000-m-Lauf

		8 Jahre	**9 Jahre**	**10 Jahre**	**11 Jahre**	**12 Jahre**
Restliche Stichprobe	ml.	4:46	4:50	4:38		
	wbl.	5:08	5:00	4:54		
20 Beste	ml.	4:41	4:18	3:58		
	wbl.	4:57	4:32	4:26		
CRASSELT	ml.	5:17	4:57	4:46	4:35	4:25
	wbl.	5:37	5:17	5:05	4:53	4:51
RICHTER et al.	ml.		5:04			
	wbl.		5:26			

Die Tab. 11 weist aus, daß die hypothetische Leistungserwartung zumindest für die 1000m nicht zutreffend war und daß zwischen den Altersklassen zu differenzieren ist.

- Die Schwimmkinder der AK 8 sind wesentlich besser als die Vergleichsdaten von CRASSELT (1990);
- Die Kinder der AK 9 können gegenüber der AK 8 keine deutliche Leistungssteigerung erzielen, so daß die Leistungen nur im Bereich der Normalpopulation liegen. Im Gegensatz dazu weisen die 20 Besten einen erheblichen Leistungszuwachs nach. Ab AK 9 haben sie klare Vorteile (durchschnittlich 30 Sekunden) gegenüber den Vergleichsdaten;
- Der geringe Leistungszuwachs der restlichen Stichprobe setzt sich in der AK 10 fort. Auch hier werden, orientiert an den Normwerten (vgl. Tab. 13), nur durchschnittliche Leistungen erreicht;
- Der geringe Leistungszuwachs der 20 besten Mädchen von AK 9 zu 10 läßt eine Stagnation erkennen.

Es zeigt sich, daß die „breite Masse" der Schwimmkinder in ihren Leistungen die Normalpopulation nur wenig übertrifft. Daran wird deutlich, daß der Akzent noch nicht auf der Ausdauer liegt und daß die Anzahl der TE nicht ausreichend ist, um diese Fähigkeit herauszubilden.

Andererseits ist zu vermuten, daß das Trainingsmittel Ausdauerlauf zu wenig angewandt wird.

Tab. 12: Ergebnisse zum 2000-m-Lauf

		8 Jahre	9 Jahre	10 Jahre	11 Jahre	12 Jahre
Restliche Stichprobe	ml.			9:42	8:54	8:36
	wbl.			10:13	9:34	9:25
20 Beste	ml.			9:13	8:10	8:09
	wbl.			9:32	9:03	9:16
CRASSELT	ml.			10:15	10:06	9:56
	wbl.			11:07	10:52	10:37

Am Beispiel des 2000-m-Laufes bestätigt sich jedoch die eingangs genannte Hypothese, daß die Unterschiede zwischen Normalpopulation und trainierenden Schwimmern/innen mit zunehmendem Trainingsalter deutlicher hervortreten. Auch bei diesem Vergleich spiegelt sich der Vorsprung der jeweils 20 Besten wider. Die Begründung für die durchgehend besseren 2000-m-Leistungen im Vergleich zur Normalpopulation liegen –so ist zu vermuten- , in den zunehmenden Trainingsumfängen und letztlich auch an der Verschiebung der Trainingsinhalte zugunsten des allgemeinen und speziellen Ausdauertrainings.

Tab.13: Bewertungskriterien für den 1000-m-Lauf (BECK & BÖS 1995, n=20446)

Alter	4 Punkte weit überdurchschn.	3 Punkte überdurchschnittl.	2 Punkte durchschnittlich	1 Punkt unterdurchschnittlich	0 Punkte weit unterdurchschn.
Jungen					
8	>4:13	4:13-4:46	4:47-5:44	5:45-6:37	<6:37
9	>3:41	3:41-4:31	4:32-5:22	5:23-6:13	<6:13
10	>3:40	3:40-4:23	4:24-5:08	5:09-5:53	<5:53
11	>3:39	3:39-4:15	4:15-4:54	4:55-5:33	<5:33
12	>3:27	3:27-4:05	4:06-4:45	4:46-5:25	<5:25
Mädchen					
8	>4:16	4:16-5:07	5:08-6:03	6:04-6:35	<6:35
9	>3:56	3:59-4:46	4:47-5:42	5:43-6:08	<6:08
10	>3:59	3:59-4:41	4:42-5:26	5:27-5:57	<5:57
11	>4:01	4:01-4:35	4:36-5:10	5:11-5:45	<5:45
12	>3.53	3:53-4:30	4:31-5:08	5:09-5:46	<5:46

Für die 2000-m-Strecke liegt keine Graduierung vor. Anhand der in Tab. 12 aufgezeigten deutlichen Differenzen zur Untersuchung von CRASSELT (1990) und anhand der Bewertungskriterien von Tab. 13 an der Normalpopulation kann eingeschätzt werden, daß die Ausdauerleistung der untersuchten Kinder als „überdurchschnittlich“ eingeschätzt werden kann.

3 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Für die Sportart Schwimmen sind die diskutierten allgemein-sportlichen Leistungsvoraussetzungen wie folgt einzuschätzen:

1. **Beweglichkeit**: Es kam im Altersgang nicht zu bedeutenden Veränderungen. Die Begründung dafür ist teilweise in den beachtlichen körperlichen Veränderungen zu suchen (insbesondere Länge der Extremitäten, Schulterbreite, Fußlänge). Nur unter diesem Aspekt ist abzuleiten, daß sich Schulter- und Fußbeweglichkeit verbessert haben. Trotz dieses Sachverhalts ist jedoch deren kontinuierliche Verbesserung im Altersgang anzustreben (wobei ein bestimmtes, teilweise sehr individuelles Optimum nicht überschritten werden sollte).
   Gemessen an den vorliegenden Ausbildungsnormativen für die Beweglichkeit und an anderen Untersuchungsergebnissen kann abgeleitet werden, daß die Schulterbeweglichkeit bei beiden Geschlechtern nicht, die Rumpf- und Fußbeweglichkeit jedoch den Vorgaben überwiegend entsprachen.

2. **30-m-Lauf/ Strecksprung**: Gemessen an den vergleichbaren Daten anderer Untersuchungen können die ermittelten Ergebnisse in den Gesamtstichproben nur als durchschnittlich bezeichnet werden.
   Zwischen den 20 Besten und der restlichen Stichprobe treten signifikante Mittelwertsdifferenzen erst ab AK 10 auf. Die Ergebnisse der AK 11 und 12 sind differenziert einzuschätzen: Im Strecksprung und im 30-m-Lauf der Jungen sind die Ergebnisse überdurchschnittlich, im 30-m-Lauf der Mädchen nur durchschnittlich.

3. **1000-m- bzw. 2000-m-Lauf:** Die Schwimmer/innen der AK 8-10 sind nur unwesentlich besser als die Normalpopulation. Nach den Bewertungstabellen von BECK & BÖS (1995) erreichen sie im Mittel die Stufe „durchschnittlich". Für die 2000-m-Strecke liegt diese Graduierung nicht vor. Anhand der Tab. 13 (Bewertungskriterien der 1000-m-Leistungen) und den Ergebnissen von CRASSELT (1990) zu dieser Strecke können die Ergebnisse als „überdurchschnittlich" eingeordnet werden.

4. Aus der Kennzeichnung der ausgewählten Leistungsgruppen und aus der Ergebnisdarlegung der allgemein-sportlichen Leistungsvoraussetzungen können Ableitungen für Anforderungsprofile zur Einschätzung des erreichten Leistungsstandes getroffen werden.
   Die Ergebnisse belegen, daß die jeweils 20 Besten im Ausprägungsgrad ihres Leistungsvermögens deutlich höher liegen als die ermittelten durchschnittlichen Werte der Schwimmer/innen (mit Einschränkungen in der Beweglichkeit und im 30-m-Lauf der Mädchen). Diese Gruppen der 20 Besten zeichnen sich aber unter anderem auch durch konstitutionelle Vorteile und eine höhere Trainingshäufigkeit pro Woche aus.
   Das überdurchschnittliche Niveau der 20 Besten in den allgemein-sportlichen Tests belegt aber auch die Grundposition der Fachliteratur, daß gute „athletische" Voraussetzungen eine notwendige Bedingung für das Erreichen hoher schwimmsportlicher Leistungen sind.

5. Aus dem Datenmaterial der deskriptiven Statistik ergebenden sich Möglichkeiten für Normwertempfehlungen. Ausgangspunkt dafür sind die Gruppenmittelwerte nach Altersklassen und Geschlecht. Davon ausgehend können anzustrebende Leistungsbereiche mittels Perzentilwertbereichen oder Streuungsmaßen vorgegeben werden. Diese notwendige Aufgabe wird erst mit Abschluß der Untersuchungen durchgeführt, da dann auf

Grundlage einer Probandenzahl von ca. 2300 die zu treffenden Aussagen an Wert gewinnen.

5 Literaturnachweis

ARNOT, R. & GAINES, CH. (1990). Sporttalent. Verlag Orac, Wien-Frankfurt-Bern. 260-263.

BECK, J. & BÖS, K. (1995). Normwerte motorischer Leistungsfähigkeit. Köln. Bundesinstitut für Sportwissenschaft 5/95. 62.

CRASSELT, W./ FORCHEL, I. & STEMMLER, R. (1985). Zur körperlichen Entwicklung der Schuljugend in der Deutschen Demokratischen Republik. Leipzig. Verlag Johann Ambrosius Barth, Sportmedizinische Schriftenreihe 23. 101, 172-174.

CRASSELT, W. et al. (1990). Forschungsergebnisse und Ableitungen aus dem Forschungsvorhaben „Physische Entwicklung der jungen Generation" an der DHfK Leipzig. Druckhaus PINKVOSS Leipzig. 45, 81-115.

DSV Komplexe Leistungsdiagnostik, Testbeschreibungen (Stand 1997).

DSSV (1989). Trainingsmethodische Grundkonzeption 1989-92, KJS-Aufnahmenormen. 14-15.

DSSV (1985). Trainingsmethodisches Handmaterial Sportschwimmen. Leipzig. Manuskriptdruck. 22, 32.

EICH, H.-J. (1993). Tests zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit im Grundlagentraining. Schwimmen Lernen und Optimieren. Herausgeber W. Freitag. Band 6. 120-124.

FETZ, F. & KORNEXEL, E. (1978). Sportmotorische Tests (2. Auflage). Innsbruck: Inn-Verlag.

FREITAG, W. (1991). Nachwuchstraining im Schwimmen. Aachen. In: Wettkampfsport. Wege zu einer besseren Praxis. Aachen. Meyer & Meyer. 219- 238.

GASCHLER, P. & HEINICKE, I. (1990). Zur Beweglichkeit von Kindern heute und vor zehn Jahren. Sportunterricht, Schorndorf, 39 (10). 373-384.

GORDON, S.M. & SIRKOVEC, E.A. (1979). Strukturanalysen der Grundparameter, die die Leistung im Sportschwimmen bedingen. Teor. I prakt. Fiz. Kult., MOSKVA, 1, 8-11.

HOLLMANN, W. (1998). Leistungsentwicklung und Belastbarkeit im Kindes- und Jugendalter. Schriftenreihe des BISp, Schorndorf, Verlag Karl Hofmann, Band 95. 21.

HÜTTNER, CH. (1981). Zur weiteren Aufhellung der Leistungsstruktur auf der Grundlage von Untersuchungen der Zusammenhänge zwischen Leistungs- und Trainingsparametern. Ergebniskonferenz Schwimmen, 6.11.1981. Leipzig, FKS.

ISRAEL, S. (1995). Gelenkbeweglichkeit als Leistungsvoraussetzung bei Spitzensportlern. Leistungssport, 4, 13-15.

KUCHENBECKER; R./NÜTZEL, W. & ZIESCHANG, K. (1996). Zur Schultergelenksbeweglichkeit bei jugendlichen Wettkampfschwimmern, Der Schwimmtrainer, Nr. 81 (01.06.96). 40-57.

MELITZER, J. (1981). Zu einigen Problemen des Einsatzes allgemeiner Trainingsmittel an Land bei Sportschwimmern im Schülerbereich. Wissenschaftliche Zeitschrift der DHfK, 22. 97-100.

MELITZER, J. (1981). Zum Entwicklungsstand und -verlauf ausgewählter Kraftfähigkeiten und der Beweglichkeit in Zusammenhang mit ihrem Einfluß auf die schwimmspezifische Leistung im Aufbautraining. Forschungsbericht, Leipzig: DHfK. 130-148.

MELITZER, J. (1988). Theoretische und methodische Aspekte der Optimierung des Aufbautrainings im Sportschwimmen unter besonderer Berücksichtigung alters- und geschlechtsspezifischer Besonderheiten im Entwicklungsprozeß ausgewählter allgemeiner und spezieller personaler Leistungsvoraussetzungensowie disziplinspezifischer Leistungen. Dissertation zur Promotion B, DHfK, Leipzig. 76-80.

PFEIFER, H. (1988). Probleme des Erkenntnisstandes über die Leistungsstruktur im Sportschwimmen und davon abzuleitende Anforderungen an das Training, an die Leistungsentwicklung und die Forschung, Theorie und Praxis des Leistungssports, Berlin 26(1988) 5/6. 37-51.

PÖNISCH, M. (1996). Regionalkonzeption Landesschwimmverband Brandenburg e. V. , Anlage 2.

RENNER, W./ DIETZE, J. & MÜLLER, CH: (1988). Anleitung für den Übungsleiter, Berlin, Sportverlag. Karte 52 der Übungssammlung.

RICHTER, H./ ISKE, H. & MÜLLER, U. (1983). Zum Sportabzeichenprogramm der DDR. Theorie und Praxis der Körperkultur, 32(1983)12. 895-910.

RUDOLPH, K. (1996) Tabellen zur Leistungseinschätzung im Schwimmen. Schwimmen / Lernen und Optimieren. Band 11(1995). 77-86.

RUDOLPH, K. (1997). Modelltraining im Schwimmkanal. Leistungssport 2/1997. 19.

SCHRAMM, E. et al. (1987). Sportschwimmen, Sportverlag Berlin. 168-171, 284.

WILKE, K. & Madsen, Ö. (1988). Das Training des jugendlichen Schwimmers. Schorndorf: Verlag Hofmann.

ZIMMERMANN, E. & SCHÜRMANN, CH. (1992). Beweglichkeit für Schwimmer/innen, Talentsichtung, Schwimmtrainer, Mainz 75/76. 23-27.

HOHMANN, ANDREAS - MAGDEBURG

Krafttraining im Schwimmen

0 Einleitung

Krafttraining im Schwimmen dient ganz allgemein zur **Leistungsoptimierung**. Unter dieser Zielstellung lassen sich fünf Teilfunktionen unterscheiden:

1. Vortriebsoptimierung (Impulsmaximierung)
2. (intermuskuläre) Koordinationsverbesserung
3. Technikverbesserung
4. Verletzungs-/Überlastungsprophylaxe
5. Verbesserung der Ermüdungswiderstandsfähigkeit

Die vordringliche Funktion des Krafttrainings bei der Leistungsoptimierung beruht auf der *Maximierung der Antriebsimpulse* durch die Extremitäten. Die wichtigste Voraussetzung dafür ist die Steigerung der Kontraktionskraft der Antriebsmuskulatur, was durch eine Vergrößerung des Muskelquerschnitts und durch die Verbesserung der *intra- und intermuskulären Koordination* der beteiligten Agonisten, Synergisten und Antagonisten erreicht wird. Über die reine Kraftverbesserung hinaus ist es notwendig, dass mit Krafttraining auch die *Schwimmtechnik* verbessert werden kann, indem die Einzelimpulse der Arme und Beine durch kraftmäßig gut fixierte Armpositionen (hoher Ellbogen), Handgelenke (Abdruck) und Fußgelenke (Streckung im Aufwärtsschlage) besser auf das Wasser übertragen werden können. Auf der Gegenseite müssen diese Antriebs-Teilimpulse durch eine entsprechend ausgebildete Rumpf- und Schultermuskulatur optimal auf den Gesamtkörper übertragen werden.
Die *verletzungs- bzw. überlastungsprotektive Funktion* resultiert aus der gelenkssichernden Wirkung, die eine gestärkte und balanciert ausgebildete Muskulatur insbesondere im Bereich des Schultergelenks ausübt.
Die *Ermüdungswiderstandsfähigkeit* verbessert sich insbesondere dadurch, dass durch Krafttraining die Speicherkapazität der Muskulatur für ATP (bis zu etwa 50 %), Creatinphosphat (bis zu etwa 70 %) und Glycogen (bis zu etwa 90 %) vergrößert wird.

Aus methodischer Sicht unterteilt sich das Krafttraining im Schwimmen in *Krafttraining an Land* und *Krafttraining im Wasser*. Beide Krafttrainingsbereiche leiten sich letztlich aus den Anforderungen im Schwimmwettkampf ab und können deshalb nicht als voneinander unabhängig angesehen werden. Die Zielabhängigkeit von der spezifischen Wettkampfleistung im Schwimmen wird durch das **Prinzip der zunehmenden Spezialisierung** fixiert. Der wechselseitigen funktionalen Abhängigkeit der einzelnen (Kraft-)Trainingsformen wird durch das **Prinzip der funktionellen Verknüpfung (verknüpften Reihenfolge)** entsprochen. Neben der unterschiedlichen Bedeutsamkeit für die Wettkampfleistung im Schwimmen besitzen die einzelnen Kraftfähigkeiten auch unterschiedliche Wirksamkeiten und Gefährdungspotentiale für die Nachwuchsathleten. Beim langfristig angelegten Aufbau des Krafttrainings ist daher zuallererst das **Prinzip der Entwicklungsgemäßheit** zu beachten.

Aus der Notwendigkeit, dass bei der Planung des Krafttrainings bei Kindern und Jugendlichen alle drei Prinzipien zugleich beachtet werden müssen, ergeben sich bei der Trainingsplanung erhebliche Schwierigkeiten. Im Verlauf des langfristigen Leistungsaufbaus von Nachwuchsschwimmern kann es speziell bei der Jahresplanung des Krafttrainings zwischenzeitlich zu widersprüchlichen Anforderungen bei der Übungsauswahl kommen.

1 Der langfristige Trainingsaufbau beim Krafttraining im Kindes- und Jugendalter

Grundsätzlich muss der Belastungsumfang (vgl. Abb. 1) des Krafttrainings sowohl an Land als auch im Wasser im Verlauf des langfristigen Trainingsprozesses bei Kindern und Jugendlichen im Sinne einer linearen **Belastungsprogression** zunehmen. Dies gilt insbesondere für Sprintschwimmer.

a) Trainingsziele

Schnelligkeit	Schnelligkeit Schnellkraft	Schnellkraft Kraftausdauer	Schnellkraft Kraftausdauer Maximalkraft
Koordination	Technik	Technik	Technik
(6-10 Jahre)	*(11-14 / 11-15 J.)*	*(15-17 / 16-18 J.)*	*(19 J. und älter)*
Grundlagen-training	**Aufbau-training**	**Anschluss-training**	**Hochleistungs-training**

b) Trainingsformen

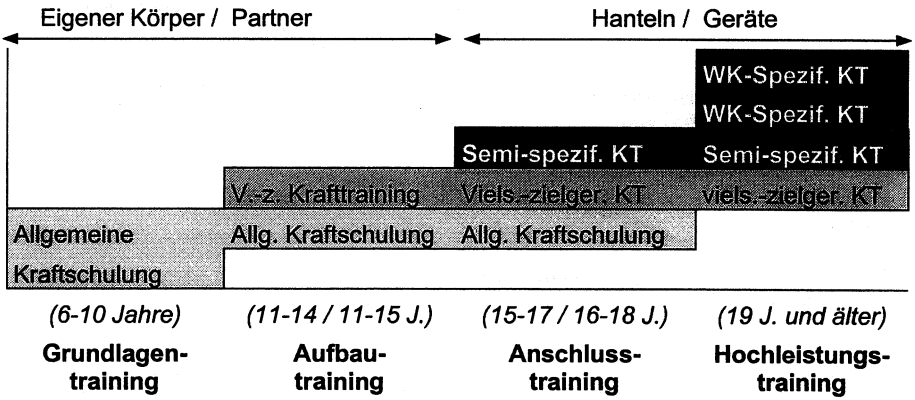


Abb. 1: Die Anordnung der Schwerpunkte des Krafttrainings im langfristigen Trainingsaufbau nach den Prinzipien (a) der Entwicklungsgemäßheit und (b) der Belastungsprogression

Andererseits schwächt sich das *trainingswirksame Potential* des für die verschiedenen Trainingsschwerpunkte typischen Übungsgutes im Verlauf des langfristigen Trainingsaufbaus ab. Deshalb muss über die Stufen des Grundlagen-, Aufbau-, Anschluss- und Hochleistungstrainings hinweg der charakteristische **Belastungscharakter** der Übungskomplexe etappenweise immer mehr an die spezifische Wettkampfanforderung angenähert werden, um immer spezifischere Adaptationsreaktionen auszulösen. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass die Trainingsformen mit zunehmend höherer Trainingswirksamkeit konservativ verwendet und jeweils erst dann eingesetzt werden, wenn die vorher schwerpunktmäßig angewendeten Trainingsbelastungen ihr spezifisches Wirkungspotential voll entfaltet haben. Ansonsten wird die **Adaptationsreserve** des Nachwuchsathleten vorzeitig und auf submaximalem Niveau aufgebraucht und die perspektivisch individuell mögliche Maximalleistung nicht erreicht.

2 Die etappenweise funktionale Vernüpfung der Trainingsformen beim Krafttraining im Jahresverlauf

Bei der Belastungsplanung innerhalb eines Trainingsjahres gilt der Grundsatz der **Belastungsprogression** im Prinzip in ähnlicher Form, wie beim langfristigen Trainingsaufbau. Ein zu frühzeitiges Ansetzen des Belastungsgipfels oder der vorschnelle Einsatz der wirkungsstärksten Trainingsformen bei der Vorbereitung auf den Wettkampfhöhepunkt eines Trainingsjahres führt im Verlauf des Trainingsjahres meist zu einer zu verfrühten Topform auf submaximalem Niveau. Deshalb sollte der **Belastungsgipfel** im Verlauf eines einjährigen Trainingsprozesses in der letzten Vorbereitungsetappe liegen und nur noch von der abschließenden Etappe der *unmittelbaren Wettkampfvorbereitung (UWV)* gefolgt werden.

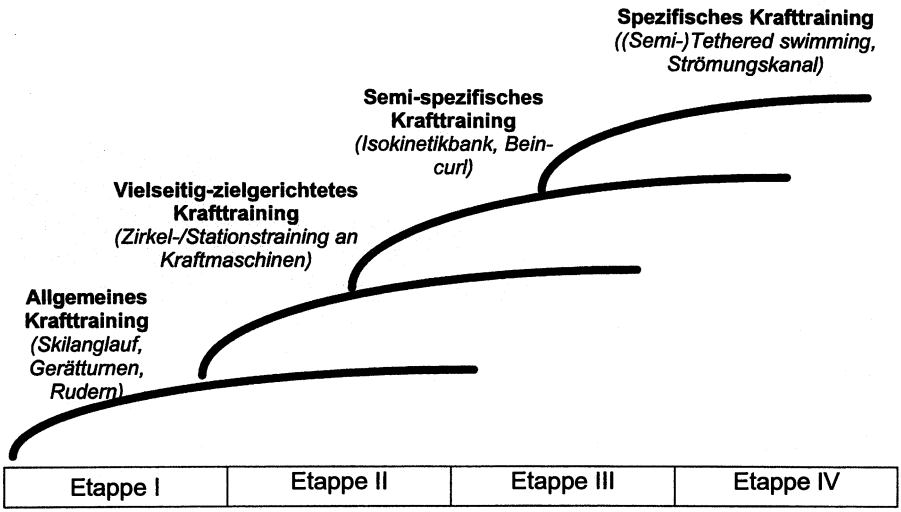


Abb. 2: Das Prinzip der verknüpften Reihenfolge beim Krafttraining im Jahrestrainingsaufbau

3 Die methodische Gestaltung des Krafttrainings

Die Auswahl der Trainingsmethoden geschieht in Abhängigkeit von den Trainingszielen. Um die Leitziele der *Maximalkraft-*, *Schnellkraft-* und *Kraftausdauerverbesserung* anzusteuern, empfiehlt sich jeweils ein dreistufiger Trainingsaufbau, der durch den schwerpunktmäßigen Einsatz unterschiedlicher Trainingsmethoden gekennzeichnet ist (vgl. Abb. 3). Die drei leitzielorientierten Trainingsperioden können bei der Belastungsplanung innerhalb eines Trainingsjahres beispielsweise drei verschiedenen Periodisierungsabschnitten zugeordnet werden. Bei diesem Vorgehen wird die Maximalkraft vorrangig im Herbst, die Kraftausdauer hauptsächlich im Frühjahr und die Schnellkraft in der abschließenden Sommerperiode optimiert. Bei einer Vierfach-Periodisierung kann entweder eine defizitäre Kraftfähigkeit wiederholt angesteuert oder in der vierten Etappe ein zusammenfassender Methodenmix angewandt werden.

3.1 Das Training der Maximalkraft

Die Maximalkraft wird durch eine willkürliche Muskelkontraktion bis zur Grenze der möglichen Mobilisierung erreicht und bei einer maximalen konzentrischen oder isometrischen Muskelaktion gemessen. Der Differenzbetrag zwischen der *Maximalkraft* und der bei einer supramaximalen exzentrischen Muskelaktion bestimmten *Absolutkraft* wird als *Kraftdefizit* bezeichnet. Die Maximalkraft wird durch folgende drei Faktoren begrenzt:

1. physiologischer Muskelquerschnitt;
2. Muskelfaserzusammensetzung;
3. willkürliche Aktivierungsfähigkeit auf der Basis der intramuskulären Koordination (Rekrutierung und Frequenzierung) und intermuskulären Koordination (Zusammenspiel von Agonisten, Synergisten und Antagonisten).

Die **willkürliche Aktivierungsfähigkeit** besteht nach BÜHRLE (1985, 97) darin, den Muskel nicht nur in vollem Umfang, sondern darüber hinaus auch „möglichst hochfrequent immer und immer wieder zu aktivieren". Dabei kann die elektrische Aktivität sowohl durch eine extrem schnelle Bewegungsausführung als auch durch die Kontraktion gegen einen sehr hohen Widerstand bis in den willkürlichen Grenzbereich hinein erhöht werden. Allerdings kann der Muskel nur kurzzeitig hochfrequent innerviert werden, dann geht die *Entladungsfrequenz* der Motoneurone (bis auf ca. 40 Hz) zurück.
Besteht eine Schwäche bei der maximalen Kraftleistung eines Sportlers, so ist zunächst festzustellen, ob die Defizite auf der muskulären Seite in einem ungenügenden **Muskelquerschnitt** bestehen, oder ob auf der neuronalen Seite Probleme bei der maximalen Aktivierung der an der Bewegung beteiligten Muskulatur vorliegen. Dazu ist die Bestimmung des Kraftdefizits über den Vergleich der bei einer supramaximalen exzentrischen Kontraktion mit der bei einer maximalen konzentrischen Kontraktion erbrachten Kraftleistung hilfreich. Liegt das Kraftdefizit deutlich über 20 %, so ist eine schlechte intramuskuläre Koordination, d. h. vor allem eine mangelhafte neuronale Aktivierung als Ursache der ungenügenden Maximalkraft anzusehen. In diesem Fall sollte sich das Maximalkrafttraining zunächst auf die Behebung dieser Schwäche konzentrieren. Ist das Kraftdefizit ge-

ring, sollte das Maximalkrafttraining zunächst auf die Vergrößerung des Muskelquerschnitts und anschließend auf die Verbesserung der neuronalen Aktivierung abzielen. Für ein effektives Muskelquerschnittstraining ist ein Zeitraum von etwa vier bis maximal sechs Wochen anzusetzen, die neuronale Aktivierung kann bereits innerhalb von zwei bis maximal drei Wochen optimiert werden.
Da sich die Muskelfaserzusammensetzung zwar nicht von der Anzahl, aber vom Flächenquerschnitt her in eine gewünschte Richtung hin ausprägen lässt, folgen die Krafttrainingsmethoden den Zielen (1) Querschnittsvergrößerung, willkürliche Aktivierungsfähigkeit, d. h. (2) intra- und (3) intermuskuläre Koordination. Der Gesamtablauf des Maximalkrafttrainings ist in Abb. 3 zusammengefasst.

METHODIK DES MAXIMALKRAFT-TRAININGS	
Etappe 1	**MUSKELQUERSCHNITTS-TRAINING (4-6 WOCHEN)** mit der **METHODE DER WIEDERHOLTEN (SUBMAXIMALEN) KRAFTEINSÄTZE (BIS ZUR ERSCHÖPFUNG)**
Etappe 2	**NEURONALES AKTIVIERUNGS-TRAINING (2-3 WOCHEN)** mit der **METHODE DER MAXIMALEN KRAFTEINSÄTZE**
Etappe 3	**EXPLOSIVKRAFT-TRAINING (2-3 WOCHEN)** mit der **METHODE DER EXPLOSIVEN (SUBMAXIMALEN) KRAFTEINSÄTZE**

Abb. 3: Typische Abfolge der Trainingsmethoden beim Maximalkrafttraining

Um die verschiedenen Einflussgrößen der Maximalkraft optimal zu entwickeln, haben sich die in Tab. 1 dargestellten spezifischen Trainingsmethoden bewährt. Auf einer ersten Ebene unterscheidet man *Muskelquerschnittsmethoden (MQM)* von *neuronalen Aktivierungsmethoden (NAM)* (vgl. TIDOW 1994). Bei den NAM differenziert man in ein Training der *intramuskulären Koordination (IMK-Training)* zur Verbesserung der Kraftbildungsgeschwindigkeit und ein Training der *intermuskulären Koordination* (technikorientiertes Krafttraining).

Tab. 1: Trainingsmethoden zur Verbesserung der Maximalkraft

TRAININGS-METHODEN	BELASTUNG	INTENSITÄT	TEMPO	WIEDER-HOLUNGEN	SERIEN	PAUSE
MQM: STANDARD-METHODE	konzentrische submaximale	70-80 %	zügig	8-12	3	> 3 min

	Krafteinsätze bis zur Erschöpfung					
MQM: INTENSIVE BODYBUILDING-METHODE	konzentrische submaximale Krafteinsätze bis zur Erschöpfung	85-95	langsam	5-8	3-5	> 3 min
MQM: EXTENSIVE BODYBUILDING-METHODE	konzentrische mittlere Krafteinsätze bis zur Erschöpfung	60-70 %	langsam	15-20	3-5	> 2 min
MQM: MUSKELLEISTUNGS-METHODE *(Leistungssport)*	konzentrische mittlere Krafteinsätze bis zur Erschöpfung	50-60 %	maximal und hochfrequent	maximal bei 30 s Dauer	3-5	> 3 min
MQM: PYRAMIDEN METHODE *(Fitness-/Gesundheitssport)*	konzentrische submaximale Krafteinsätze	60-70-80-90-95 %	zügig	20 - 5	jeweils 1 pro Laststufe	> 3 min
MQM: ISOMETRISCHE METHODE	isometrische maximale Krafteinsätze	100 %	statisch	1 bei 10-12 s Dauer	3-5	> 3 min
NAM: DESMODROMISCHE METHODE	exzentrische supramaximale Krafteinsätze	120-150 %	zügig	2-5	3-5	> 3 min
NAM: MAXIMALKRAFT-METHODE	konzentrische maximale Krafteinsätze	100 %	maximal	1-2	5	> 3 min
NAM: EXPLOSIVKRAFT-METHODE	konzentrische submaximale Krafteinsätze	90-100 %	maximal	2-5	2-5	> 3 min

3.2 Das Training der Schnellkraft

Unter Schnellkraft wird einheitlich die Fähigkeit verstanden, einen möglichst hohen *Kraftimpuls* in möglichst kurzer Zeit zu entfalten. Der stufige Ablauf des Schnellkrafttrainings ist in Abb. 4 dargestellt.

METHODIK DES SCHNELLKRAFT-TRAININGS	
Etappe 1	**SELEKTIVES MUSKELQUERSCHNITTS-TRAINING DER ST-FASERN (3-4 WOCHEN)** mit der **MUSKELLEISTUNGS-METHODE** **(EXPLOSIVE SUBMAXIMALE KRAFTEINSÄTZE BIS ZUR ERSCHÖPFUNG)** (vgl. Grosser 1988)

Etappe 2	**KONVENTIONELLES SCHNELLKRAFT-TRAINING (2-3 WOCHEN)** mit der **SCHNELLKRAFT-METHODE** **(EXPLOSIVE SUBMAXIMALE KRAFTEINSÄTZE)**
Etappe 3	**„RE-TRANSFORMIERENDES" SCHNELLKRAFT-TRAINING (2-4 WOCHEN)** mit der **ZEITKONTROLLIERTEN SCHNELLKKRAFT-METHODE** **(EXPLOSIVE SUBMAXIMALE KRAFTEINSÄTZE IM 10-S-INTERVALL**

Abb. 4: Typische Abfolge der Trainingsmethoden beim Schnellkrafttraining

Die bei Schnelligkeits- und Schnellkraftdisziplinen und damit im Einzelfall auch bei Sprintschwimmern wünschenswerte **Fasertransformation** von langsamen ST-Fasern zu schnellen FTO-Fasern ist kaum möglich. Ein Trainingseinfluss ist allenfalls für langjährige Einwirkungen anzunehmen. Eine die Schnelligkeit beeinträchtigende vorübergehende Umwandlung von sehr schnellen FTG- in schnelle FTO-Fasern bzw. von schnellen FTO- in langsame ST-Fasern geschieht bei der üblichen Krafttrainingsgestaltung fast zwangsläufig und wird als kurzfristige und reversible *„Linksverschiebung des Faserspektrums"* (TIDOW 1994, 220f.) bezeichnet. Im Verlauf einer mehrwöchigen Regeneration erfolgt dann wieder eine allmähliche Rechtsverschiebung. Um diesem (bei Sprintern negativen) Begleiteffekt während Perioden intensiven Krafttrainings entgegen zu steuern, empfiehlt TIDOW (1994) neben einer Reduzierung der konventionellen Maximal- und Schnellkraftmethoden insbesondere den Einsatz der *zeitkontrollierten Schnellkratmethode*. Diese hält er für geeignet, die zum Wettkampf hin angestrebte Rechts-Transformation sicherzustellen.
Die in den Ausdauerdisziplinen angestrebte dauerhafte Umwandlung von schnellen FTO- und FTG-Fasern zu langsamen ST-Fasern kann durch ein langfristiges Ausdauertraining durchaus erreicht werden, ist dann jedoch irreversibel und für sprinttalentierte Schwimmer möglicherweise problematisch. Da die *Muskelfaserverteilung,* d. h. das zahlenmäßige Ausgangsverhältnis von schnellen zu langsamen Muskelfasern, genetisch bedingt ist, stellt sie ein bedeutendes sprintbezogenes *Talentkriterium* dar. Im Einzelfall kann bei einer anlagebedingt günstigen Faserverteilung und geeignetem Schnellkrafttraining zumindest das flächenmäßige (querschnittsbezogene) Verhältnis bis jeweils hin zu Anteilen von etwa 9:1 verändert werden.

Im **Schnellkrafttraining** (vgl. Tab. 2) steht die Verbesserung der schnellen Kontraktionsfähigkeit im Mittelpunkt, weil vor allem diese für die angestrebte Erhöhung der Kraftbildungsgeschwindigkeit verantwortlich ist. Ob beim Einsatz der verschiedenen *Schnellkraftmethoden* eher die von der Maximalkraft weitgehend unabhängige Startkraft oder die stark maximalkraftabhängige Explosivkraft trainiert wird, hängt von der Höhe der im Krafttraining eingesetzten Widerstände ab.

Im Leistungssport sollte primär in demjenigen Widerstandsbereich (in Prozent des Kraftmaximums) trainiert werden, der ungefähr der Wettkampfbelastung entspricht.

Tab. 2: Trainingsmethoden zur Verbesserung der Schnellkraft

TRAININGS-METHODEN	BELASTUNG	INTENSITÄT	TEMPO	WIEDER-HOLUNGEN	SERIEN	PAUSE
SCHNELLKRAFT-METHODE	konzentrische submaximale Krafteinsätze	30-50 %	maximal	6-12	3-5	> 2 min
ZEITKONTROL-LIERTE SCHNELL-KRAFT-METHODE *(Leistungssport)*	konzentrische submaximale Krafteinsätze	40-60 %	maximal	6-8 Einzelwiederholungen nach jeweils 10 s	3-5	> 3 min
KONTRAST-METHODE *(Leistungssport)*	konzentrische submaximale Krafteinsätze	60-80 und -105-120 %	maximal	jeweils 3-5 abwechselnd auf jeder Laststufe	jeweils 1-3 pro Laststufe	> 3 min
PYRAMIDEN METHODE *(Fitness-/Gesundheitssport)*	konzentrische submaximale Krafteinsätze	30-35-40-45-50 %	maximal	12-8	jeweils 1 pro Laststufe	> 3 min

3.3 Das Training der Kraftausdauer

Bei der Kraftausdauer handelt es sich um die Fähigkeit, einen Bewegungswiderstand andauernd oder wiederholt bewältigen zu können. Um von einer Kraftausdauerbelastung sprechen zu können, muss der andauernd oder wiederholt zu bewältigende Bewegungswiderstand mindestens 30 % der Maximalkraft betragen (vgl. PACH 1991). Während unterhalb dieses Wertes von einer aeroben Ausdauerbelastung auszugehen ist, lassen sich bei höheren Belastungsanforderungen drei **Erscheinungsweisen der Kraftausdauer** differenzieren.

Die *hochintensive statisch-dynamische Kraftausdauer* dominiert die Wettkampfleistung in den kraftorientierten Kurzzeit-Ausdauerdisziplinen, wie z. B. Ringen, Judo oder Kanusprint. In diesen Sportarten ist bei der Gestaltung der Krafteinsätze vor allem die Höhe des Gesamt-Impulses von Bedeutung, so dass entweder die Höhe der einzelnen Krafteinsätze oder die Frequenz, d. h. die Anzahl der Krafteinsätze innerhalb der zur Verfügung stehenden Zeit maximiert werden muss.

Die *mittelintensive statische Kraftausdauer* spielt bei kraftorientierten Sportarten mit intermittierender und mittelintensiver Haltearbeit, wie z. B. Sportschießen oder Gerätturnen, eine entscheidende Rolle. Die *mittelintensive dynamische Kraftausdauer* ist im Schwimmen und in allen anderen kraftorientierten Mittelzeit-Ausdauerdisziplinen leistungsbestimmend. Bei diesen Sportarten kommt es bei der Impulsgestaltung vor allem darauf an, dass der *Kraftabfall* bei den andauernden oder wiederholten Krafteinsätzen über die Dauer des Wettkampfes minimiert wird.

Unabhängig von diesen Erscheinungsweisen unterscheidet man die **absolute Kraftausdauer**, die durch die maximale Impulssumme der einzelnen Krafteinsätze gekennzeichnet ist, von der relativen Kraftausdauer. Bei **der relativen Kraftausdauer** wird die Höhe des andauernd oder wiederholt überwundenen Bewe-

gungswiderstandes am Niveau der individuellen Maximalkraft relativiert. Während die absolute Kraftausdauer sehr stark von der Maximalkraft abhängt, besteht zwischen der relativen Kraftausdauer und der Maximalkraft des Sportlers kein Zusammenhang. Da in den meisten Wettkämpfen die Höhe der Maximalkraft keine Rolle spielt, kommt der absoluten Kraftausdauer eine höhere Bedeutung zu (vgl. SATSIORSKY 1996).
Auch beim mit 1-3 Einatmungen überwiegend hypoxisch geschwommenen 50-m-Kraulsprint erfolgen nach neueren Berechnungen von Ring (1997) etwa 35 % der gesamten Energiebereitstellung durch aerobe Prozesse. Insofern kann nicht ausschließlich von einer anaeroben Kraftausdauerleistung ausgegangen werden. Da beim Sprintschwimmen die Höhe der (isokinetischen) Krafteinsätze mit maximal etwa 150-250 N nur eine mittlere Höhe erreichen, dürfte das mittelintensive Kraftausdauertraining die besten Effekte erbringen. In Abb. 5 ist eine typische Stufenfolge beim Kraftausfdauertraining vorgestellt.

METHODIK DES KRAFTAUSDAUER-TRAININGS	
Etappe 1	**VORTRIEBSORIENTIERTES GRUNDLAGENAUSDAUER-TRAINING** mit der **METHODE DES TECHNIKORIENTIERTEN KRAFTAUSDAUERTRAININGS** ---------- **NIEDRIGINTENSIVES KRAFTAUSDAUER-TRAINING (2-6 WOCHEN)** mit der **METHODE DER WIEDERHOLTEN KRAFTEINSÄTZE**
Etappe 2	**VORTRIEBSORIENTIERTES GRUNDLAGENAUSDAUER-TRAINING** mit der **METHODE DES TECHNIKORIENTIERTEN KRAFTAUSDAUERTRAININGS** ---------- **MITTELINTENSIVES KRAFTAUSDAUERTRAINING (2-4 WOCHEN)** mit der **METHODE DER WIEDERHOLTEN KRAFTEINSÄTZE**
Etappe 3	**WETTKAMPFSPEZIFISCHES KRAFTAUSDAUER-TRAINING (1-2 WOCHEN)** mit der **METHODE DER SPEZIFISCHEN KRAFTEINSÄTZE** **WETTKAMPFMETHODE**

Abb. 5: Typische Abfolge der Trainingsmethoden beim Kraftausdauertraining

Zu Beginn eines **Kraftausdauertrainings** ist die individuelle Charakteristik der *Impulsgestaltung* entweder bei der Wettkampf- oder bei einer aussagekräftigen Trainingsübung zu diagnostizieren. Erst auf der Basis dieser Informationen kön-

nen die geeigneten **Trainingsmethoden** (vgl. Tab. 3) ausgewählt und die Belastungsgestaltung optimiert werden. Zeigt sich bei Sportlern aus Sportarten, die vor allem auf der hochintensiven oder mittelintensiven Kraftausdauer beruhen, ein gleichförmiger Impulsverlauf über die einzelnen Krafteinsätze hinweg, dann ist vor dem Training der hochintensiven Kraftausdauer ggf. ein Trainingsabschnitt zur Verbesserung der Maximalkraft und vor dem Training der mittelintensiven Kraftausdauer ggf. ein Trainingsabschnitt zur Verbesserung der hochintensiven Kraftausdauer und der Maximalkraft einzuplanen. Erbringt ein Sportler bei einer mittelintensiven Kraftausdauerbelastung zunächst sehr hohe Kraftstöße, die sich über den Verlauf der Belastung jedoch deutlich verringern, ist vor oder parallel zu einem umfangreichen Training der mittelintensiven Kraftausdauer ggf. ein Training zur Verbesserung der aeroben Grundlagenausdauer durchzuführen.

Tab. 3: Trainingsmethoden zur Verbesserung der Kraftausdauer

TRAININGS-METHODEN	BELASTUNG	INTENSITÄT	TEMPO	WIEDER-HOLUNGEN	SERIEN	PAUSE
HOCHINTENSIVE STATISCH-DYNAMISCHE KRAFTAUSDAUER-METHODE	statische/ konzentrische submaximale Krafteinsätze	75-95 %	statisch bzw. zügig bis explosiv	1 bei 10-30 s Dauer bzw. 20-30	3-5	> 3 min
MITTELINTENSIVE STATISCHE KRAFTAUSDAUER-METHODE	statische submaximale Krafteinsätze	50-75 %	statisch	1 bei 30-120 s Dauer	6-10	> 2 min
MITTELINTENSIVE DYNAMISCHE KRAFTAUSDAUER-METHODE	dynamische submaximale Krafteinsätze	50-75 %	zügig	30-50	6-10	> 2 min
AUSDAUERKRAFT-METHODE *(Leistungssport)*	statische/dynamische submaximale Krafteinsätze	15-50 %	statisch/ zügig	1 bei 30-120 s Dauer bzw. 50-100	3-5	> 2 min
CALLANETICS *(Fitness-/Gesundheitssport)*	statische/dynamische submaximale Krafteinsätze	15-30 %	statisch/ langsam	1 bei 30-120 s Dauer bzw. 80-100	3-5	> 2 min

(Literaturliste Verfasser erhältlich)

WITT, MAREN; PETRA WOLFRAM - LEIPZIG/HAMBURG

Spezielles Kraft- und Voraussetzungstraining für Start und Wende

Unser Vortrag schließt an die Ausführungen des Vorjahres (WITT, 1998) an. Dieser Beitrag befaßte sich vor allem mit der Auswahl geeigneter Übungen im Sprungkrafttraining des Schwimmers. Im letzten Jahr haben wir verschiedene Formen der methodischen Gestaltung im Training von Nachwuchsschwimmern getestet und uns mit Trainingsformen im Wasser beschäftigt. Darüber wollen wir nun berichten.

Sprungkrafttraining an Land

Der grundlegende Aufbau der Trainngseinheiten an Land sah wie folgt aus:

Teil 1 – allgemeine Erwärmung und Gymnastik
Die Gymnastik ist dabei vor allem auf die Muskulatur des Rumpfes und der unteren Extremitäten ausgerichtet.

Teil 2 – spezielle Vorbereitung
Sie besteht aus der Aktivierung der Rumpfmuskulatur, Sensibilisierung vom Problemmuskeln und propriorezeptiven Übungen.

Teil 3 – Kraft- und Sprungkraftübungen

Teil 4 – Lockerung und Dehnung

Den ersten Teil der Trainingseinheit haben wir vor allem mit freudbetonten Lauf- und Fangespielen gestaltet. Wichtig ist, daß vorrangig die Muskulatur der unteren Extremitäten vorbereitet wird. Am Ende der Erwärmung hat sich der Einsatz verschiedener Übungen aus dem Lauf-ABC der Leichtathleten bewährt.
Teil 2 dient der speziellen Vorbereitung des neuromuskulären Systems auf die folgenden Kraft- und Sprungkraftbelastungen. Er soll sowohl die optimale Wirksamkeit dieser Übungen als auch die Vermeidung von Fehlbelastungen (präventiver Aspekt) sichern. Mit zunehmender Trainingserfahrung des Sportlers kann dieser Teil individualisiert, jedoch niemals aus Zeitgründen weggelassen werden!
Teil 3 besteht aus einem Stationstraining, in dem die Übungen möglichst in vorgegebener Reihenfolge absolviert werden. Es ist stets auf eine gute Bewegungsausführung und ausreichende Pausen zu achten. Es hat sich die Gruppenarbeit mit maximal 4 Sportlern bewährt.
Die Gestaltung des vierten Teiles ist von den folgenden Trainingsinhalten abhängig. Meist folgt eine Wasser-Trainingseinheit, so daß nur eine kurze Lockerung und Dehnung notwendig ist. Folgt im Wasser ein Start- oder Wendentraining sollte auf eine Dehnung ganz verzichtet werden, um die erhöhte Muskelspannung für schnellkräftige Abstöße nutzen zu können. Die Dehnung erfolgt dann am Ende des Wassertrainings.

Sprungkraft-Trainingseinheit 1 (Kraft und vertikale Sprünge)

(Dauer 70 bis 90 min. für Gruppentraining)

Dauer	Teil	Inhalt	Übung	Dosierung	Test
10 min.	ERWÄRMUNG	Laufen, Spielformen u.ä.			
10 min.	GYMNASTIK	Lockerung und Dehnung der Bein- und Rumpfmuskulatur			
10 - 15 min.	SENSIBILISIERUNG	Bauch	Aufrollen an der Sprossenwand	2 x 10 (1 x 20)	
		Rücken	Rumpfaufrichten am Schnellgerät	2 x 10 (1 x 20)	
		Knie	Laufen und Stoppen im Trampolin	5 x je Bein u. Richtung	
10 - 15 min.	KONDITIONIERUNG	Kniestrecker	Kniebeugen einbeinig re/ li	je 2-3 x 10-12	
		Fußgelenkstrecker	Fußgelenkstrecker einbeinig re/ li	je 2-3 x 10-12	
20 - 30 min.	SPRÜNGE	vertikal	Strecksprünge mit/ ohne Armeinsatz, vom Sprunghocker (3 Übungen)	je 1 x 10-12	
			Absprünge vom Kasten	2-3 x 5	
			Sprünge über Hürde	2-3 x 5	*
10 min.	LOCKERUNG und DEHNUNG	der Muskeln der unteren Extremitäten, eventuell kleines Spiel mit geringer Intensität			

* Höhe 2.u.3. Sprung der 2. Serie

Alle Übungen sollten mit kurzer Pause in 2er bis 4er Gruppen (Sprünge) ausgeführt werden.
Zwischen den Übungen ist eine größere Pause vorgesehen (ca.3 min.)

Gesamttrainingsumfang (maximal):

allgemeine Kräftigung	60 Wiederholungen
Kraftübungen untere Extremitäten	144 Wiederholungen
Sprungkraft vertikal	66 Wiederholungen
Lockerung und Dehnung untere Extremitäten	20 min.

Abb. 1: Beispiel für die methodische Gestaltung einer Sprungkrafttrainingseinheit an Land

Sprungkraft-Trainingseinheit 2 (Kraft und horizontale Sprünge)

(Dauer 75 bis 90 min. für Gruppentraining)

Dauer	Teil	Inhalt	Übung	Dosierung	Test
10 min.	ERWÄRMUNG	Laufen, Spielformen u.ä.			
10 min.	GYMNASTIK	Lockerung und Dehnung der Bein- und Rumpfmuskulatur			
10 - 15 min.	SENSIBILISIERUNG	Bauch	Crunches gerade und seitlich	je 2 x 10 (1 x 20)	
		Rücken	Abduktion/ Adduktion des gestreckten Armes in Bauchlage mit Zusatzlast	2 x 10 (1 x 20) je Richtung	
		ischiocrurale Muskulatur	HOLZIBECK	20 je Bein	
15 - 20 min.	KONDITIONIERUNG	Kniestrecker	Kniebeugen beidbeinig mit Hantel (20 bis 40 kg)	2-3 x 10-12	*
		Fußgelenkstrecker	Fußgelenkstrecker bb mit Zusatzlast	je 2-3 x 20	
20 min.	SPRÜNGE	horizontal	Schlußweitsprünge (zyklisch)	5 x 3-5	
			Schlußweitsprünge (azyklisch)	2-3 x 5	**
			Sprungrollen	2-3 x 5	
10-15 min.	LOCKERUNG und DEHNUNG	der Muskeln der unteren Extremitäten, eventuell kleines Spiel mit geringer Intensität			

* Zusatzlast

** Weite 2.u.3. Sprung der 2. Serie

Alle Übungen sollten mit kurzer Pause in 2er bis 4er Gruppen (Sprünge) ausgeführt werden.
Zwischen den Übungen ist eine größere Pause vorgesehen (ca. 3 min.)

Gesamttrainingsumfang (maximal):

allgemeine Kräftigung	100 Wiederholungen
Kraftübungen untere Extremitäten	96 Wiederholungen
Sprungkraft horizontal	55 Wiederholungen
Lockerung und Dehnung untere Extremitäten	20 min.

Abb. 2: Beispiel für die methodische Gestaltung einer Sprungkrafttrainingseinheit an Land

Sprungkraft-Trainingseinheit 3 (reaktive Sprünge)

(Dauer 75 min. für Gruppentraining)

Dauer	Teil	Inhalt	Übung	Dosierung	Test
10 min.	ERWÄRMUNG	Laufen, Spielformen u.ä.			
10 min.	GYMNASTIK	Lockerung und Dehnung der Bein- und Rumpfmuskulatur			
20 min.	SENSIBILISIERUNG	Bauch	Crunches gerade und seitlich	je 2 x 10 (1 x 20)	
		Rücken	Abdultion/ Adduktion des gestreckten Armes in Bauchlage mit Zusatzlast	2 x 10 (1 x 20) je Richtung	
		ischiocrurale Muskulatur	HOLZIBECK	20 je Bein	
		Knie	Laufen und Stoppen im Trampolin	5 x je Bein u. Richtung	
20 min.	SPRÜNGE reaktiv	Sprung ABC	z.B. Fußgelenksprünge, Sprunglauf hoch, weit,	je 2 x 15-20 m	
		vertikal	Hürdensprünge (4 Hürden)	5 x 4	*
		horizontal	Schlußweitsprünge (zyklisch)	5 x 3-5	**
15 min.	LOCKERUNG und DEHNUNG	der Muskeln der unteren Extremitäten , eventuell kleines Spiel mit geringer Intensität			

* Stützzeiten der 2. u. 3. Serie/ Hürdenhöhe
** Weite 2. u. 3. Sprungfolge

Alle Übungen sollten mit kurzer Pause in 2er bis 4er Gruppen (Sprünge) ausgeführt werden.
Zwischen den Übungen ist eine größere Pause vorgesehen (ca. 3 min.)

Gesamttrainingsumfang (maximal):

allgemeine Kräftigung	140 Wiederholungen
Sprungkraft allgemein	90 Wiederholungen
Sprungkraft horizontal	25 Wiederholungen
Sprungkraft vertikal	20 Wiederholungen
Lockerung und Dehnung untere Extremitäten	20 min.

Abb. 3: Beispiel für die methodische Gestaltung einer Sprungkrafttrainingseinheit an Land

Training zur Verbesserung der Abstoßgeschwindigkeit im Wasser

In unseren Ausführungen zum Wassertraining wollen wir uns auf Möglichkeiten zur Verbesserung von Abstößen bei der Wende konzentrieren. Der grundlegende Aufbau der Trainingseinheiten ähnelt dem an Land. Im günstigsten Fall ist dem Wassertraining eine entsprechende Landtrainingseinheit vorgelagert. Beim Training der Abstöße im Wasser scheint das Hauptproblem in der Erzeugung eines bewegungsadäquaten Widerstandes zu bestehen. Das betrifft sowohl die Richtung der wirkenden Kraft als auch die Größe des Bewegungswiderstandes in Abhängigkeit vom Streckweg. Wir haben aus biomechanischer Sicht die Möglichkeiten der Arbeit mit verschiedenen Bewegungswiderständen getestet. Unabhängig von der Widerstandserzeugung ist es notwendig

a) die auf den Sportler wirkende Kraft in Höhe der Füße, d.h. unterhalb der Wasseroberfläche, einzuleiten und

b) die Wirkung des Bewegunsgwiderstandes bereits in der tiefsten Beugestellung zu sichern.

Die Einhaltung dieser Forderungen gewährleistet, daß der Bewegungswiderstand entgegen der geforderten Abstoßrichtung wirkt. Wird diese Bedingung verletzt, wie z.B. beim Anbringen von Zuggummis am Startblock, so wirkt auf den Sportler eine Querkomponente der Kraft, die er durch einen Abstoß nach unten ausgleichen muß. Bei allen Versuchen mit dem Zuggummi stellten wir außerdem fest, daß die Wirkung des Gummis erst nach dem Ende des Abstoßes einsetzt. Das bedeutet, daß lediglich die Gleitphase gebremst und der Sportler schneller an die Beckenwand zurückgebracht wird. Bei der Verwendung von Gummis zur Widerstandserzeugung sollte also genau geprüft werden, ob die oben genannten Arbeitsbedingungen eingehalten werden können (eventuell durch Verkürzen der Gummis). Von uns wird gegenwärtig neben dem Einsatz der Widerstandshose die Nutzung des Power Racks mit einer zusätzlichen Umlenkrolle unter Wasser favorisiert. Diese Anordnung ermöglicht die Erzeugung eines konstanten Bewegungswiderstandes von der tiefsten Beugung bis in die Gleitphase hinein (vgl. Abbildung 4). In der Diskussion wurde von Frau Andrea Eifel (Luxembug) über Erfahrungen beim Einsatz eines kleinen pull-boys bei gestreckter Armhaltung zur Widerstandserzeugung im Kindertraining berichtet. Hiermit haben wir keine eigenen Erfahrungen, wollen diese Anregung aber gerne weitergeben, da sie nach unserer Auffassung die o.g. Anforderungen an die Widerstandserzeugung erfüllt.

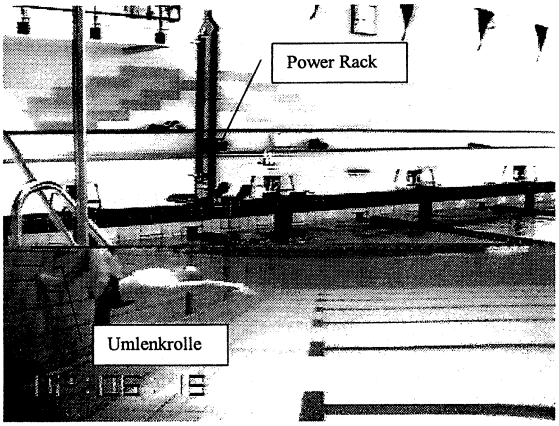


Abb. 4: Übungsanordnung für Abstöße von der Beckenwand mit Widerstandserzeugung durch das Power Rack

Für das spezifische Abstoßtraining im Wasser werden Streckbewegungen in verschiedenen Körperlagen von der Beckenwand eingesetzt. Der Schwerpunkt liegt dabei, wie beim Sprungkrafttraining an Land, in einer Minimierung der Hüftgelenkstreckung und einer Betonung der Knie- und Fußgelenkstreckung. Um eine, in der Art und Richtung möglichst der Wende entsprechende Adaptation zu erreichen, ergeben sich folgende grundlegende Anforderungen an die Bewegungsausführung:

- beidbeiniger Abstoß,
- parallele Fußposition an der Wand,
- Fußposition in Verlängerung der Körperlängsachse,
- tiefster Beugewinkel ca. 90°,
- horizontale Position des Oberkörpers,
- widerstandsarme Oberkörperhaltung.

Da die bestehenden Bewegungserfahrungen der Schwimmer mit diesen, scheinbar einfachen Abstoßübungen, sehr unterschiedlich sind und der Erfolg dieses Trainings maßgeblich von der Bewegungsausführung abhängt, muß die Bewegungsausführung zunächst erlernt und immer wieder kontrolliert werden. Unsere Erfahrungen zeigen, daß für Schwimmer in der Regel 2-3 Trainingseinheiten mit einer gezielten Rückmeldung über die Ausführung notwendig sind, um ein ausreichendes Gefühl für die Bewegungsausführung zu erlangen.

Nach der Erlernung der Übungen kann der Einsatz unter den Aspekten der Bewegungsvervollkommnung oder der Konditionierung erfolgen (Abbildung 5).
Innerhalb der Trainingseinheit folgt nach den Abstoßübungen mit Widerstand stets eine Serie ohne Widerstand. Dies führt zu einer verbesserten Umsetzung des Krafteinsatzes in die Gesamtbewegung auf Grund von intensiven Kontrasterfahrungen. Im Anschluß daran sollte stets die Gesamtbewegung der Wende mit dem Schwerpunkt Abstoß ausgeführt werden.

Wir wollen nun Beispiele für die Planung einzelner Trainingseinheiten vorstellen, die je nach den örtlichen Gegebenheiten im Athletiktraining variiert werden müssen. Auf folgende Punkte sollte in diesem Zusammenhang hingewiesen werden:

- Abstoß- und Absprungbewegungen im Schwimmen werden beidbeinig ausgeführt, haben azyklischen Charakter und lediglich einen geringen bis mittleren reaktiven Anteil. Bewegungen, die diesen Anforderungen entsprechen sollen die Mehrzahl der Trainingsübungen ausmachen.
- Im Jahresverlauf werden nach der allgemeinen Konditionierung zuerst Kniebeugeübungen, dann vertikale und zuletzt horizontale Sprünge ausgeführt. Die Übergänge können aber fließend gestaltet werden.
- Kraft- und Sprungkraft-Trainingseinheiten sollen 2-3 mal wöchentlich im Abstand von mindestens 48 Stunden ausgeführt werden (bei stark reaktiven Sprüngen sollte die Pause 72 Stunden betragen).
- Kraft- und Sprungkraft-Trainingseinheiten sollen am selben Tag nicht mit umfangreichen GA-Belastungen der Beine kombiniert werden.
- Günstige Kombinationsmöglichkeiten für das Sprungkrafttraining sind Sprint- bzw. Technik-Trainingseinheiten oder Start/Wende-Training.

Die Abbildungen 1 bis 3 zeigen drei Beispiele für die Gestaltung von Trainingseinheiten zur Entwicklung der Sprungkraft.
Der Einsatz dieser Trainingseinheiten erfolgt innerhalb des Makrozyklus im Anschluß an die Phase des allgemeinen Kraft- und Hypertrophietrainings. Der Einsatz von Zusatzlasten erfordert außerdem eine entsprechende Vorbereitung des Sportlers (KILLING, 1998). Die Übungen sollten in der Streckphase immer betont explosiv ausgeführt werden. In den Trainingseinheiten 1 und 2 werden Kraftübungen mit Sprungübungen kombiniert. Dabei sollen die positiven Effekte des Krafttrainings für das Sprungkrafttraining genutzt werden. Die Wiederholungszahlen im Krafttraining sind deshalb so zu wählen, daß keine deutliche Ermüdung auftritt. Diese Trainingseinheiten können über einen Zeitraum von 4 bis 6 Wochen eingesetzt werden.
Die Trainingseinheit 3 ist stärker auf reaktive Sprungformen (vertikal und horizontal) ausgerichtet. Auch hier ist eine optimale Vorbereitung der Sportler erforderlich. Insbesondere ist darauf zu achten, daß keine aktuellen orthopädischen Beschwerden im Bereich der Gelenke der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule vorliegen und daß die Übungen auf entsprechenden Sportbelägen (möglichst Schwingparkett) ausgeführt werden. Bei deutlichen Ermüdungszeichen sollte das Training unter- bzw. abgebrochen werden. Die Ermüdung bzw. Überforderung des Sportlers läßt sich gut durch die Kontrolle der Bodenkontaktzeiten mit Hilfe einer Kontaktmatte feststellen. Die Kontaktzeiten sollten z.B. bei den Hürdensprüngen nicht über 170 ms liegen (gute Kontaktzeiten liegen bei 140 ms und darunter). Die Dauer des Einsatzes dieser Trainingseinheiten beträgt 2 bis 4 Wochen, möglichst in Phasen des reduzierten Belastungsumfanges.

TEIL- TRAININGSEINHEIT Abstöße/ Wende

Dauer	Inhalt/Ziel	Übungen	Variation	Dosierung
20 – 30 min.	A Bewegungslernen	Abstöße in Bauch-, Seit- und Rükkenlage	• ohne Widerstand • mit Widerstand	ca. 5 x 2-3 x 5 (10/10 m)
		Wenden mit Pausen an der Wand	• mit Widerstand (Bremshose/ pull-boy) • ohne Widerstand	5 x (10/10 m) 5 x (10/10 m)
		Wenden mit betont schnellkräftigem Abstoß	• Gesamtbewegung	5 x (15/15 m)
	B Konditionierung	Abstöße in Bauch-, Seit- oder Rükkenlage	• mit Widerstand (*) • ohne Widerstand, mit Pause an der Wand	3-5 x 10 5 x (10/10 m)
		Wenden mit Schwerpunkt Abstoß	• mit Widerstand (Bremshose/ pull-boy) • ohne Widerstand	5 x (10/10 m) 5 x (10/10 m)
				Pause ca. 30 sek. Serienpause 2-3 min.

(*) Bei der Kombination mit GA-Belastungen (Arme!) können jeweils 10 Wiederholungen in den Serienpausen ausgeführt werden.

Abb. 5: Beispiele für die methodische Gestaltung einer Trainingseinheit zur Verbesserung der Abstoßgeschwindigkeit im Wasser

Die Abstoßübungen werden in der Regel als Trainingsbaustein in die Wassertrainingseinheit integriert und in der Trainingsplanung als Belastung mit berücksichtigt. Sinnvoll ist eine Kopplung von Voraussetzungstraining an Land mit Abstoßübungen im Wasser. Auf diese Weise können die verbesserten Voraussetzungen effektiv in eine höhere Absprung- und Abstoßgeschwindigkeit bei Start und Wende umgesetzt werden. Zusätzlich sollte dieses spezifische Training von einem gezielten Start- und Wendentraining, im Idealfall von einem Meßplatztraining, begleitet werden. Es ist zu beachten, daß die Verbesserung der Bewegungstechnik im Start- und Wendenbereich ein wichtiger Bestandteil jeder Ausbildungsphase im langfristigen Leistungsaufbau und jedes Trainingsabschnittes im Jahresverlauf darstellt. Auf Grund der Komplexität des Bewegungsablaufes und des azyklischen Charakters von Start und Wenden bedarf es für eine Verbesserung dieser Bewegungen einer längeren Lern- und Stabilisierungsphase, so daß hierfür die unmittelbare Vorbereitung auf einen Wettkampf nicht ausreichend ist.

Literaturverzeichnis

KILLING, W. (1998). Hochsprung-Trainerfortbildung, Mainz, 18. 10. 1997. Lehre der Leichtathletik 37.

WITT, M. (1998). Spezielles Kraft- und Voraussetzungstraining des Schwimmers an Land. In Freitag, W. (Hrsg.) Schwimmen – Lernen und optimieren, Band 15 (S. 142-147). Kassel: Deutsche Schwimmtrainer-Vereinigung e.V.

HOHMANN, ANDREAS; BERND DIERKS; DAGMAR LÜHNENSCHLOSS; ILKA SEIDEL, ECKHARDT WICHMANN

Zur Struktur der Sprintleistung im Kraulschwimmen

0 Vorbemerkungen

Der Fähigkeitskomplex der Schnelligkeit stellt in Anbetracht des wettkampftypischen Belastungsprofils sowie des trainingstypischen Anforderungsprofils im Kraulsprint einen wichtigen Leistungsfaktor dar. Die verschiedenen Teilkomponenten der Schnelligkeit sind jedoch weder in Bezug auf ihre finale Einflußhöhe als *leistungsbestimmende Merkmale* der Sprintleistung noch in Bezug auf ihren Stellenwert als *„frühe" Talentkriterien* hinreichend aufgeklärt. Die Untersuchung zielt deshalb darauf ab, den **direkten Einfluß elementarer und komplexer Schnelligkeitsfähigkeiten sowie den indirekten Einfluß von tieferliegenden Leistungsvoraussetzungen und -bedingungen auf die langfristige sportart-, alters- und geschlechtsspezifische Entwicklung von Schwimmtalenten im Großraum Magdeburg** festzustellen.

1 Zur Bedeutung der Schnelligkeit im Kraulsprint

Die unserer Untersuchung zugrunde liegenden Strukturhypothesen zur sportmotorischen Leistungsfähigkeit im Schwimmen rücken die Schnelligkeitsfähigkeiten in den Mittelpunkt. Bei der Binnenstrukturierung der Schnelligkeit wird auf den wohl am breitesten angelegten und damit zugleich offensten Ansatz von Grosser (1991) zurückgegriffen. Sein komplexes *Modell der sportmotorischen Schnelligkeit* (vgl. Abb. 1) eignet sich vor allem deshalb, weil es sowohl die von Bauersfeld (1986), Bauersfeld/Voss (1991), Lehmann (1992, 1994) und verschiedenen anderen Autoren postulierten elementaren Schnelligkeitsfähigkeiten aufgreift als auch die leistungsbestimmende Schnellkraft und Kraftschnelligkeit (i. S. der Explosivkraft) sowie die im Schwimmsport ganz allgemein wichtige Schnellkraft- und Schnelligkeitsausdauer berücksichtigt. Allerdings bezieht sich dieses allgemeine Strukturmodell lediglich auf den begrifflich-definitorischen Zusammenhang der Schnelligkeitsfähigkeiten untereinander. Ob die drei in Abhängigkeit von ihrem schnelligkeitsbezogenen „Reinheitsgrad" hierarchisch angeordneten Schnelligkeitsebenen auch in dieser Rangfolge die komplexe Sprintleistung im Kraulschwimmen beeinflussen, ist noch empirisch zu überprüfen.

---

[1] Gefördert aus Mitteln des Bundesinstituts für Sportwissenschaft (VF 0407/05/04/98)

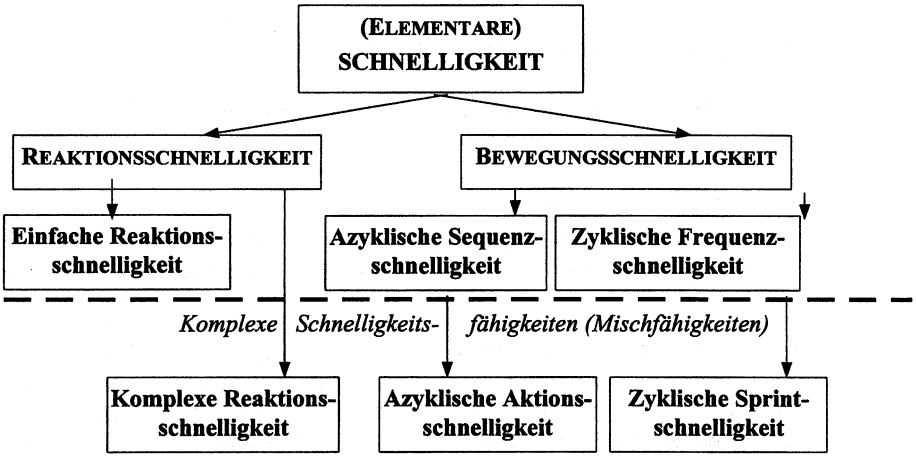


Abb. 1: Die allgemeine Fähigkeitsstruktur der Schnelligkeit

Weitgehende Übereinstimmung besteht in der Schwimmsportforschung über den leistungsdeterminierenden hohen Einfluss der **komplexen Schnelligkeit**, d. h. der *Startschnelligkeit* (vgl.: Burghardt/Stichert 1992; Völker/Lange 1997; Leopold/Küchler 1997) einschließlich der *Sprungkraft* (vgl.: Demura/Matsuura 1979; Leopold 1996), der maximalen („fliegenden") *Sprintschnelligkeit* (vgl.: Rudolph 1997; Leopold/Küchler 1997) sowie der *(isokinetischen) Zugkraft* (vgl.: Counsilman 1976; Sharp/Troup/Costill 1982; Miyashita/Kanehisa 1983; Rasulbekov/Fomin/Chulkov/Chudowsky 1986; Bulgakova/Vorontsov/ Fomitchenko 1987; Stichert 1991; Johnson/Sharp/Hedrick 1993; Witt/Küchler 1994; Leopold 1996; Fomitchenko 1988) auf die Sprintleistung des Kraulschwimmers. Darüber hinaus existieren Befunde, dass die **elementare Schnelligkeit** für die Sprintleistung bedeutsam ist (vgl. Ahlemann 1981; Krause 1995; Hohmann 1997, i. D.). Speziell bei den elementaren Schnelligkeitsfähigkeiten müsste sich die Leistungsrelevanz bei einer langfristigen Betrachtung, wie sie im Rahmen unseres Talentprojekts vorliegt, sogar noch erhöhen.
Weniger aussagekräftig für die langfristige Leistungsentwicklung scheint das Niveau der allgemeinen *Schnellkraft- und Schnelligkeitsausdauer* im Kindes- und Jugendalter für Diagnose- oder Prognosezwecke im Sprintschwimmen zu sein (vgl. Sharp/Troup/Costill 1982). Beide Fähigkeiten sind in diesem Alter entwicklungsbedingt nur sehr ungünstig, später jedoch nahezu unbegrenzt trainierbar. Hinzu kommt, daß die Schnelligkeits- und Schnellkraftausdauer lediglich submaximale und damit in Ab-

hängigkeit von der Testdauer grundsätzlich relativierte Anforderungen an die Bewegungsschnelligkeit stellen und deshalb nur im Zusammenhang mit den konfundierten Ausdauerfähigkeiten zu interpretieren sind. Aus diesen Gründen wurden die „Mischfähigkeiten" Schnellkraftausdauer und Schnelligkeitsausdauer in unserem entwicklungsprognostischen Untersuchungszusammenhang ausgeklammert.
Neben den Schnelligkeitsfähigkeiten spielen im Kraulsprint folgende physischen Fähigkeiten und Eigenschaften eine dominante Rolle (auf die jedoch in diesem Beitrag nicht ausführlich eingegangen werden soll): die Koordination und Technik (vgl. Reischle/Spikermann 1991), die *(isometrische und dynamische) Maximal- und Explosivkraft* (vgl.: Demura/Matsuura 1979; Strass/Schenk 1990; Strass 1991 bzw. Johnson/Sharp/Hedrick 1993; Höltke 1993), der *Körperbau* (vgl.: Grimston/Hay 1986; Montpetit/Smith 1988; Schramm 1990; Wilke 1992; Johnson/Sharp/Hedrick 1993) sowie ferner die *Beweglichkeit* (vgl. Spikermann 1991).

(1) Elementare Schnelligkeit

Die elementare Schnelligkeit ist vor allem koordinativ bedingt und hängt davon ab, wie gut die Steuer- und Regelmechanismen des Zentralnervensystems und des Nerv-Muskel-Systems funktionieren. Die Sequenz- und Frequenzschnelligkeit sind damit - wie im übrigen die primär sensorisch-kognitiv sowie psychisch bedingte (einfache) Reaktionsschnelligkeit auch - in hohem Maße anlage- und reifebedingt. Die für sportliche Spitzenleistungen erforderliche Qualität der zentralnervösen und neuromuskulären Steuerung zeigt sich auf einer *phänomenologischen Verhaltensebene* darin, dass ein Sportler sowohl bei azyklischen als auch zyklischen Bewegungen über eine schnelle **Bewegungsausführung** verfügt. Optimal kurze „Zeitprogramme" (Bauersfeld/Voss 1992) können nur erreicht werden, wenn sie gezielt mit Hilfe eines elementaren Schnelligkeitstrainings und bereits frühzeitig, also im besten Lern- und Entwicklungsalter von etwa 8 bis 14 Jahren trainiert werden. Durch das „normale", d. h. überwiegend kraft- und ausdauerorientierte Training im Nachwuchsbereich lassen sich die elementaren Schnelligkeitsanlagen nur selten voll entfalten. Deshalb bestehen hier wesentliche talentabhängige Leistungsreserven, um die perspektivischen Schnelligkeitsleistungen bzw. die individuell maximale Prognosegeschwindigkeit zu optimieren (vgl. Ahlemann 1981, 68).
Im Kindes- und Jugendalter sind die „Freiheitsgrade" (Bauersfeld 1986, 168), d. h. die Kompensationsmöglichkeiten zwischen den elementaren Leistungs-voraussetzungen, noch ziemlich vielfältig. Im Hinblick auf die

Eignung, Sichtung und Auswahl von Nachwuchssportlern für schnelligkeitsbetonte Sportarten müssen daher die

- (einfache) Reaktionsschnelligkeit,
- azyklische Sequenzschnelligkeit und
- zyklische Frequenzschnelligkeit

analytisch beurteilt werden. Gleichzeitig ist bei der Diagnostik darauf zu achten, dass der Einfluß von Faktoren, die nicht neuronal bzw. neuromuskulär bedingt sind, soweit wie möglich ausgeschlossen wird. Deshalb wurden für die Sportart Schwimmen folgende Tests zur Bestimmung der elementaren Schnelligkeit ausgewählt: *isokinetisches Armziehen (Biokinetikbank, Stufe 9), reaktiver Liegestütz*[2] *(Bodenkontaktzeit), Armeinstechen*, *Armtapping* und *Beintapping.*

(2) *Komplexe Schnelligkeit*

Vielfach belegt ist der überragende Einfluß der komplexen Schnelligkeitsfähigkeiten

- (großmotorische) Reaktionsschnelligkeit,
- Sprintkraft bzw. Sprungkraft und Zugkraft, sowie
- Sprintschnelligkeit

auf die Leistungen im Kraulsprint.

Der Anteil der **Reaktionsschnelligkeit** ist beim schwimmerischen 50-m-Kraulsprint mit etwa 10 % (vgl.: Thayer/Hay 1984; Maglischo, 1993) bei

---

[2]Bei der Testbewegung des *reaktiven (angefallenen) Liegestützes aus dem Kniestand* dominiert eine Bewegungsdauer von über 500 ms. Aufgrund der relativ langen *Armstützzeit* auf dem Boden kann nicht länger von einer Bewegungssteuerung nach dem closed loop-Prinzip ausgegangen werden. Die Testanforderungen liegen aufgrund der langen Bewegungsdauer sowie der exzentrisch-konzentrischen Kontraktionsform eher im Bereich der reaktiven *Schnellkraft* der Armstrecker. Darauf deuten die von Hohmann (1997) gefundenen Zusammenhänge mit der Sprintleistung hin, die in einem alters- und leistungsheterogenen Kollektiv insbesondere bei älteren und leistungsstärkeren Schwimmern (darunter der schnellste Kraulsprinter mit der zugleich kürzesten Armstützzeit von 328 ms) und Schwimmerinnen gefunden wurden. Da die Armstreckmuskulatur bei der schwimmsportspezifischen isokinetischen Kontraktionsform jedoch eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für den Kraulsprint hat (vgl. Wilke & Madsen, 1983, 185-190; Schramm 1990, 177-180; Strass 1988, 151), soll die elementare Schnelligkeit bei azyklischen Armbewegungen auch in Zukunft geprüft werden. Allerdings wird mit dem *Wandstütz-Test* eine veränderte Bewegungsaufgabe verwendet.

Frauen und Männern relativ hoch. Im Hinblick auf die zukünftig möglichen Entwicklungsraten bei den einzelnen Rennabschnitten eines 100-m-Schwimmsprints geht Pfeifer (1993) sogar von einem Beitrag der Startzeit von etwa 13 % aus.
Die Schnellkraft stellt die wichtigste Fähigkeit in den meisten schnelligkeitsbetonten Sportarten dar. Auch im Schwimmen kommt der **Sprintkraft** die weitaus größte Bedeutung für die Sprintleistung zu. So beträgt bei Spitzenschwimmern der Zusammenhang beispielsweise zwischen der Testleistung in einem 11,5-m-Sprint bei 4 kg Zusatzkraftbeaufschlagung (*„semi-tethered swimming"*) und der Wettkampfleistung im 50-m-Kraulsprint über 70 % bei Frauen (vgl. Stichert, 1991, 118). Bei einer höheren Zusatzlastbeaufschlagung von 9 kg ist der von Hopper/Hadley/Piva/Bambauer (1980) bei einem gemischt-geschlechtlichen Kollektiv ermittelte Zusammenhang von 64 % noch immer als hoch zu bewerten. Der enge korrelative Zusammenhang des semi-tethered swimming verweist auf eine hohe Wirkungsspezifität der Trainingsformen am Power-Rack, ggf. auch an Latex-Gummiseilen (vgl. hierzu Höltke/Elbracht/Euler 1998).
Testet man bei Spitzenschwimmern die Sprintkraft mit Hilfe des etwas weniger spezifischen, voll-angebundenen Schwimmens auf der Stelle (*„fully tethered swimming"*) ergeben sich noch immer gemeinsame Varianzen von 53 % bei Männern (vgl. Spikermann, 1991, 100) über 66 % bei Männern und 33 % bei Frauen (vgl. Christensen/Smith 1987) bis immerhin 76 % bei Männern (vgl. Johnson/Sharp/Hedrick 1993). Auch beim fully tethered swimming kann nach Bollens/Annemans/Vaes/Clarys (1987) von einer noch befriedigenden Übereinstimmung der (EMG-)Muskelaktivitäten bei der Trainings- bzw. Testbewegung mit der Wettkampfbewegung ausgegangen werden.
Die in der Regel isokinetisch bestimmte semi-spezifische **Zugkraft** ist ebenfalls leistungsrelevant, sie wirkt allerdings eher indirekt über die Sprintkraft und Sprintschnelligkeit auf die komplexe Sprintleistung ein (vgl. Johnson/Sharp/ Hedrick 1993). Da die Wirkungsrichtung der Zugkraft an den handelsüblichen isokinetischen Trainings- bzw. Testgeräten linear und parallel zum Körper nach hinten und nicht, wie beim Schwimmen kurvilinear verlaufen, ergibt sich sowohl aus biomechanischer (vgl. Schleihauf 1984) als auch aus neurophysiologischer Sicht (vgl. Olbrecht/Clarys 1983) eine deutlich geringere Spezifik der Testübung. Folgerichtig fallen die Übereinstimmungskoeffizienten mit der Schwimmleistung deutlich geringer aus. Die Zusammenhänge mit der Leistung im Kraulsprint variiert zwischen 81 % (vgl. Sharp/Troup/Costill, 1982, allerdings bei einem mittelklassigen männlichen Kollektiv mit $v^* = 1{,}81 \pm 0{,}03$

m/s) und 55 % (vgl. Johnson/Sharp/Hedrick, 1993, bei einem hochklassigen männlichen Kollektiv mit v* = 2,04±0,11 m/s)
Ein Einfluß der (vertikalen) **Sprungkraft** auf die Sprintleistung im Schwimmen auf dem Weg über die Startschnelligkeit ist plausibel und wurde von Freitag (1986, 110-112) bei Nachwuchsschwimmern überprüft. Für den 50-m-Kraulsprint ergaben sich Zusammenhänge von 49 % (r_{tc} = .70) bei Jungen und 34 % (r_{tc} = .58) bei Mädchen.
Die „reine" zyklische **Sprintschnelligkeit** i. S. der maximalen Schwimmschnelligkeit ist ebenfalls als logisch leistungsrelevant anzusehen. Die höchste maximale Schwimmgeschwindigkeit tritt naturgemäß unmittelbar nach dem Übergang von der Start-Gleitphase in die Sprintphase des Nachstart-Abschnitts (von 7,5-15 m bzw. 17,5 m) auf (vgl. Rudolph 1997), so dass die **Sprintschnelligkeit** stark von der Gleitgeschwindigkeit beeinflusst wird. Auf dem betreffenden 10-m-Abschnitt konnte durch Wettkampfanalysen zwar bei den besseren Schwimmern auch eine höhere maximale Schwimmgeschwindigkeit nachgewiesen werden (vgl. Rudolph 1995, 44), die Befunde beziehen sich jedoch nur auf ein (100-m-) Einzelrennen des derzeit weltbesten Kraulsprinters Alexander Popov. Entsprechende Befunde aus sportmotorischen Start-Tests liegen u. W. bislang nicht vor, sollen jedoch zukünftig im Rahmen der Komplexen Leistungsdiagnostik (KLD) bei den Kadermitgliedern des Deutschen Schwimmverbandes erhoben werden (vgl. Leopold 1996, 187).

2 Untersuchungsmethodik

Im Schwimmen wurden die elementare Schnelligkeit und eine Reihe weiterer sportmotorischer Hintergrundsvariablen im Vergleich zu den komplexen Schnelligkeitsfähigkeiten deutlich weniger häufig untersucht. Erste statusdiagnostische Untersuchungen belegen jedoch auch bei vorher wenig berücksichtigten Merkmalen Zusammenhänge mit der aktuellen Schwimmleistung. Gravierende Defizite bestehen jedoch nach wie vor in Bezug auf die langfristige Bedeutung dieser Merkmale. Die Kenntnis der langfristigen Auswirkungen und Limitierungen durch Merkmale, die zunächst eher nachgeordnet die sportliche Leistung bestimmen, sind somit eine wichtige Voraussetzung, wenn man Talente zuverlässig erkennen und das Training im Nachwuchsleistungssport gezielt verbessern will. Genau an dieser Stelle setzt unsere Untersuchung zum Stellenwert von ausgewählten Leistungskomponenten auf die zukünftige Schnelligkeitsleistung an. In Anbetracht der weitgehend ungeklärten Abhängigkeiten der Schnelligkeitsfähigkeiten von den Hintergrundvariablen sowie der wechselseitigen Zusammenhänge der beiden Schnelligkeitsfähigkeiten untereinander bzw. mit der Zielgröße sportartspezifische Schnelligkeitsleistung wurden folgende **Untersuchungshypothesen** formuliert:

1. *Hypothese des führenden leistungsrelevanten Einflusses (Strukturhypoth. I)*
   Die elementaren und komplexen Schnelligkeitsfähigkeiten wirken direkt auf die aktuelle sportartspezifische Schnelligkeitsleistung ein.
2. *Hypothese der wirksamen Hintergrundeinflüsse (Strukturhypothese II)*
   Endogene Leistungsvoraussetzungen und exogene Leistungsbedingungen beeinflussen die sportartspezifische Schnelligkeitsleistung sowohl indirekt über die elementaren und komplexen Schnelligkeitsfähigkeiten als auch auf direktem Weg.
3. *Hypothese der zunehmenden Spezialisierung (Spezialisierungshypothese)*
   Die Schnelligkeitsfähigkeiten haben im Vergleich zu den Kraft- und Beweglichkeitsfähigkeiten später einen deutlich höheren Einfluß auf die aktuelle sportartspezifische Schnelligkeitsleistung.
4. *Hypothese der langfristigen Limitierung (Limitierungshypothese)*
   Die elementaren Schnelligkeitsfähigkeiten wirken langfristig limitierend auf sportartspezifische Höchstleistungen, d. h. ihr Einfluss auf die spätere sportartspezifische Schnelligkeitsleistung nimmt zu.

Aus der Vielzahl denkbarer physiologischer, biomechanischer, psychologischer und soziologischer Hintergrundsvariablen wurden der Untersuchung nur solche zugrundegelegt, die sich bei einschlägigen Talentsichtungsprojekten oder im Rahmen der von uns durchgeführten Voruntersuchungen (vgl. Hohmann 1997, i. D.) als aussagekräftig herausgestellt haben und die sich bei einer sportschulbezogenen Talentsichtung ökonomisch bestimmen lassen. Neben den elementaren und komplexen Schnelligkeitsfähigkeiten wurden folgende Faktoren in die Untersuchung einbezogen und operationalisiert:

Endogene Leistungsvoraussetzungen	**Exogene Leistungsbedingungen**
Körperbau	Trainingsbelastung
Konzentration	Trainingsbedingungen
Motivation	Familiäre Unterstützung
Volition	Schulische Unterstützung
Koordination	
Technik	
Taktik	
Kraft	

schlechter die *strukturellen Beziehungsgeflechte* zwischen den untersuchten Merkmalen und Kriterien der Schnelligkeitsleistung abbilden und in gewisser Weise (statistisch) kausal interpretieren.

3 Untersuchungsergebnisse

(1) Personenstichprobe

Die untersuchte **Personenstichprobe** wird in Tab. 1 in Bezug auf die SportlerInnen an den sportbetonten Schulen mit Hilfe der üblichen statistischen Kennziffern beschrieben.

Tab. 1: Deskriptive Statistiken zu den untersuchten Sportlerinnen und Sportlern an den beiden sportbetonten Schulen Magdeburgs in den Sportarten Schwimmen, Leichtathletik und Handball

Kalendarisches Alter/ Sportliche Leistung	**N**	**Minimum - Maximum**	**Mittelwert ± Standardabw.**
Schwimmen			
Alter [Mon.]	Frauen: 66	126 - 234	171,89 ± 29,33
Sprintleistung [LEN-Pkte]	66	227 - 828	506,50 ± 145,70
Alter [Mon.]	Männer: 68	128 - 228	170,37 ± 30,66
Sprintleistung [LEN-Pkte]	68	190 - 664	396,86 ± 133,95

(2) Authentizität der Diagnoseverfahren

Die in Tabelle 2 vorgestellten Prüfungsergebnisse zur **Authentizität der Diagnoseverfahren** basieren auf den Untersuchungsdaten an den sportbetonten Schulen. Eine Reihe von Test- und Beobachtungsverfahren konnte aus untersuchungsökonomischen Gründen nicht auf Objektivität und Reliabilität überprüft werden. Da es sich bei diesen Tests jedoch um in der Trainingswissenschaft bereits hinreichend abgesicherte Standardverfahren handelt, dürfen die Unabhängigkeit vom Untersucher und die Zuverlässigkeit des Kontrollverfahrens vorausgesetzt werden.
Alle überprüften Diagnoseverfahren genügen bei dem untersuchten Gesamtkollektiv den Mindest-Anforderungen an die **Objektivi-**

tät/Reliabilität[3], welche nach dem Verfahren nach Meinig (1966) kombiniert überprüft wurden.

Die **Validität** der Tests wurde sowohl korrelationsanalytisch in Bezug auf das *Außenkriterium* der Wettkampfleistung im 50-m-Freistilsprint als auch faktorenanalytisch in Bezug auf das jeweilige *Konstrukt*, das sie operationalisieren sollen, geprüft. In diese *konfirmatorischen Faktorenanalysen* wurden alle Tests einbezogen, die vorab aus theoretisch-fachwissenschaftlicher Perspektive den jeweiligen Konstrukten plausibel zugeordnet werden konnten (vgl. dazu die Gliederung in Tab. 2). Die faktorenanalytisch als konstruktvalide bestätigten Tests sind in Tab. 2 getrennt nach Jungen und Mädchen durch ein ausgefülltes Quadrat markiert.
Bei der regressionsstatistischen *Strukturanalyse* wurden anschließend jene Tests unabhängig von der Höhe der kriterienbezogenen Validität in die *Summenvariablen*, die die jeweiligen Konstrukte der Strukturhypothese operationalisieren, aufgenommen, die sich nach Auspartialisierung des kalendarischen Alters in einer Hauptachsen-Faktorenanalyse durch eine ein-faktorielle Lösung als eindimensional erwiesen haben.
Kritisch ist festzuhalten, dass bei den vier Tests zur Diagnose der *elementaren Schnelligkeit* bei den Jungen keiner und bei den Mädchen lediglich das Arm- und Beintapping kriterienbezogen valide sind. Dies ist nicht unbedingt überraschend, denn nach Werchoshanskij (1996) sind Zusammenhänge zwischen quickness und velocity, also zwischen elementarer und komplexer Schnelligkeit (insbesondere bei Einzeltesten) weitgehend auszuschließen, da bei letzteren die Anforderungen an die Kraft und/oder Ausdauer dominieren. Andererseits muss die Bedeutung elementarer Schnelligkeitstests bei der Leistungsdiagnostik vor allem unter talentprognostischem Aspekt und innerhalb von umfassenden Testbatterien gesehen werden. Die prognostische Validität kann jedoch nur längsschnittlich, d. h. frühestens nach der zweiten Untersuchungswelle angemessen beurteilt werden.

Tab. 3: Objektivität/Reliabilität sowie kriterienbezogene und Konstruktvalidität der sportmotorischen Test- und Beobachtungsverfahren im Schwimmen

[3] Dies gilt bei dem Test *Armtapping* insofern nur eingeschränkt, als dieser bei der Gruppe der Jungen nicht hinreichend objektiv /reliabel ist.

Testkoeffizienten	Objektivität/ Reliabilität [Gruppe (N); r_{tt}]	Kriterienbezogene Validität [Gruppe (N), r_{tc}] (Faktorielle) Konstruktvalidität [■]
Komplexe Schnelligkeitsfähigkeiten		
[1] Maximale Zugkraft	Männer (34): .99	Männer (50): .86 ■
(Isokinetischer Arm zug, Stufe 1)	Frauen (26): .98	Frauen (42): .82 ■
[2] Zugkraft	Männer (35): .98	Männer (50): .88 ■
(Isokinetischer Armzug, Stufe 9)	Frauen (26): .96	Frauen (42): .74 ■
[3] Startschnelligkeit	Männer (57): .92	Männer (58): -.90 ■
(7,5-m-Start)	Frauen (48): .94	Frauen (47): -.85 ■
[4] Maximale Kraulschnelligkeit	Männer (55): .91	Männer (59): -.82 ■
(5-m-Sprint, fliegend)	Frauen (38): .90	Frauen (47): -.55 ■
[5] Sprungkraft	Männer (48): .89	Männer (49): .60 ■
(Standhochsprung)	Frauen (42): .82	Frauen (42) : .47 ■
[6]Zugschnelligkeit	Männer (35): .69	Männer (50): -.19 ■
(Kraftanstiegsdauer, Stufe 1)	Frauen (26): .77	Frauen (28): .19 ---
Schwimmkoordination und Schwimmtechnik		
[7] Schwimmkoordination	Männer (57): .94	Männer (56): -.85 ■
(Hindernisschwimen im Wasser)	Frauen (50): .95	Frauen (49): -.87 ■
[8] Kraultechnik	nicht quantifiziert	Männer (50): .54 ■
(Technikbeobachtungsbogen)		Frauen (47): .38 ■
Elementare Schnelligkeitsfähigkeiten		
[9] Armstütz	Männer (40): .78	Männer (50): .12 ■
(Reaktiver Liegestütz aus Kniestand)	Frauen (28): .79	Frauen (38): .02 ---
[10] Beintapping	Männer (49): .64	Männer (50): .04 ■
(Ristschlagtapping im Liegen)	Frauen (41): .67	Frauen (42): .44 ---
[11] Einfache Reaktionschnelligkeit	nicht quantifiziert	Männer (48): -.36 ■
(optische Signalreaktion)		Frauen (38): -.02 ---
[12] Armtapping	Männer (38): .45	Männer (39): .28 ■
(vertikales Tapping in Bauchlage)	Frauen (36): .80	Frauen (36): .56 ■
Maximal- und Explosivkraft		
[13] Isometrische Maximalkraft	Männer (39): .89	Männer (40): .62 ■
(MVC beim Bankdrücken)	Frauen (28): .96	Frauen (28): .29 ■
[14] Explosivkraft	Männer (39): .51	Männer (40): .42 ■
(Kraftanstiegsgradient in der MVC)	Frauen (28): .50	Frauen (28): .19 ■
Körperbau		
[15] Armlänge	nicht quantifiziert	Männer (55): .81 ■
		Frauen (43): .50 ■

[16] BROCA-Index	nicht quantifiziert	Männer (55): .85	■
		Frauen (46): .79	■
[17] Handgröße	nicht quantifiziert	Männer (52): .61	■
		Frauen (41): .44	■
Beweglichkeit			
[18] Schulterbeweglichkeit *(Ausschultern)*	nicht quantifiziert	Männer (53): .07	
		Frauen (42): .32	

(3) Pfadanalysen zur Sprintleistungsfähigkeit

Die hier vorgestellten Ergebnisse der regressionsstatistischen **Pfadanalysen** (Abb. 3 und 4) beziehen sich nur auf die endogenen physischen Leistungsvoraussetzungen und lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Im Schwimmen besitzen die **elementaren Schnelligkeitsfähigkeiten** keinen (eher sogar einen negativen) Einfluss auf die Sprintschnelligkeit. Die elementare Schnelligkeit stellt somit innerhalb der Struktur der sportmotorischen Schnelligkeit keinen "führenden" Faktor dar. Die in den Abb. 3 und 4 dargestellten Pfadanalysen führen damit im Schwimmen zu einer Strukturierung der sportartspezifischen Schnelligkeitsfähigkeiten, die im Widerspruch zu den Interpretationen von Krause (1986) und Hohmann (1997, i. D.) stehen. Die deutlich von den Strukturhypothesen I und II abweichenden Befunde resultieren wohl aus dem Umstand, dass das Untersuchungskollektiv an den sportbetonten Schulen aufgrund der mehrstufigen Selektionsmaßnahmen erheblich leistungshomogener ist als das von Hohmann (1997, i. D.) früher untersuchte Schwimmerkollektiv Hinzu kommt, dass bei der vorliegenden Untersuchung das Alter der Athleten aus den Leistungsdaten auspartialisiert wurde, um den bei den Ergebnissen von Hohmann (1997, i. D) beteiligten drittseitigen Effekt zu vermeiden.
2. Im Schwimmen basiert die **komplexe Sprintleistungsfähigkeit** auf zwei führenden Faktoren: diese sind die Leistungsvoraussetzungen *Koordination/Technik* und insbesondere *komplexe Schnelligkeit*. Dabei nimmt die Schwimmtechnik in Verbindung mit der speziellen Koordinationsfähigkeit im Wasser insofern eine Sonderstellung ein, als sie weitgehend unabhängig von allen weiteren konditionellen Voraussetzungen die Leistungsfähigkeit im Kraulsprint mitbestimmt. Mit der hohen Bedeutung der komplexen Schnelligkeit bestätigen die Modelle die Einschätzung, die aus dem schwimmsportspezifischen Forschungsstand (s. o.) hervorgeht.

Pfadanalyse zur Kraulschnelligkeit (Männer) [R= .84; R^2 = .71; Adj. R^2 = .63; F = 9,27*]**

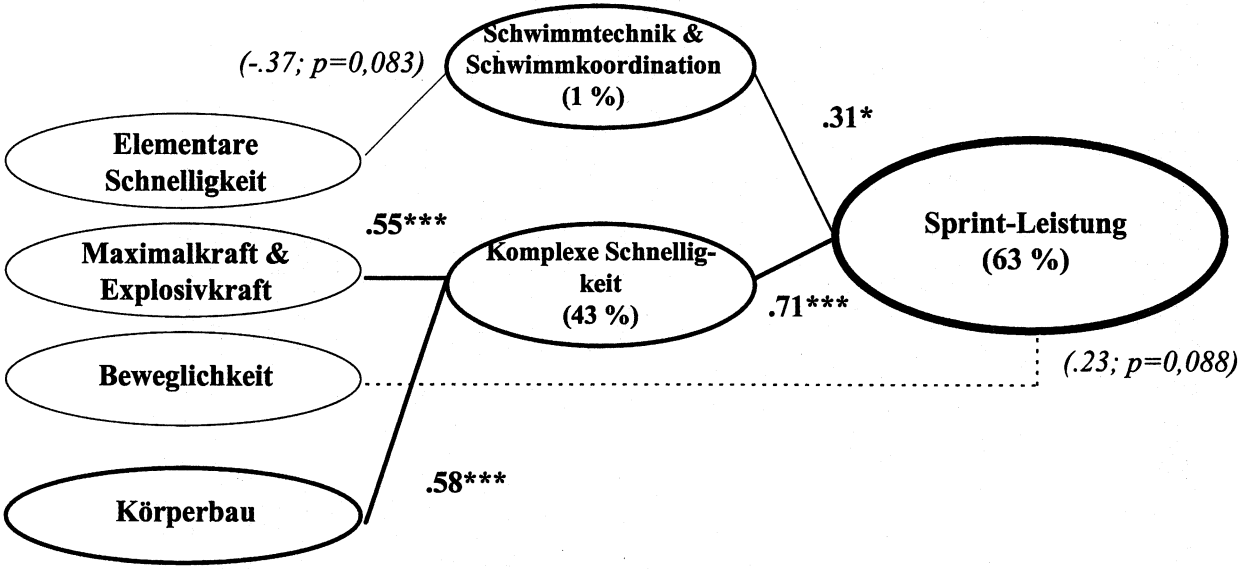


Abb. 3: Die Modellvariablen basieren auf folgenden (z-transformierten) Testmerkmalen:
Schwimmtechnik und Schwimmkoordination [Kraultechnik, Koordinationstest im Wasser], **Elementare Schnelligkeit** [Armstützzeit, Armtapping, Beintapping, einfache Reaktionszeit], **Maximal- und Explosivkraft**: [MVC-Arme, Kraftgradient-Arme], **Beweglichkeit** [Ausschultern], **Körperbau** [Armlänge, BROCA-Index, Handgröße], **Komplexe Schnelligkeit** [Isokin. Armzug (Stufe 1, Stufe 9), Zugschnelligkeit, Sprintkraft, Sprintschnelligkeit, vertikale Sprungkraft], **Sprint-Leistung** [Wettkampfleistung über 50 m Kraul]

Pfadanalyse zur Kraulschnelligkeit (Frauen) [R= .93; R^2 = .86; Adj. R^2 = .81 F = 15,75*]**

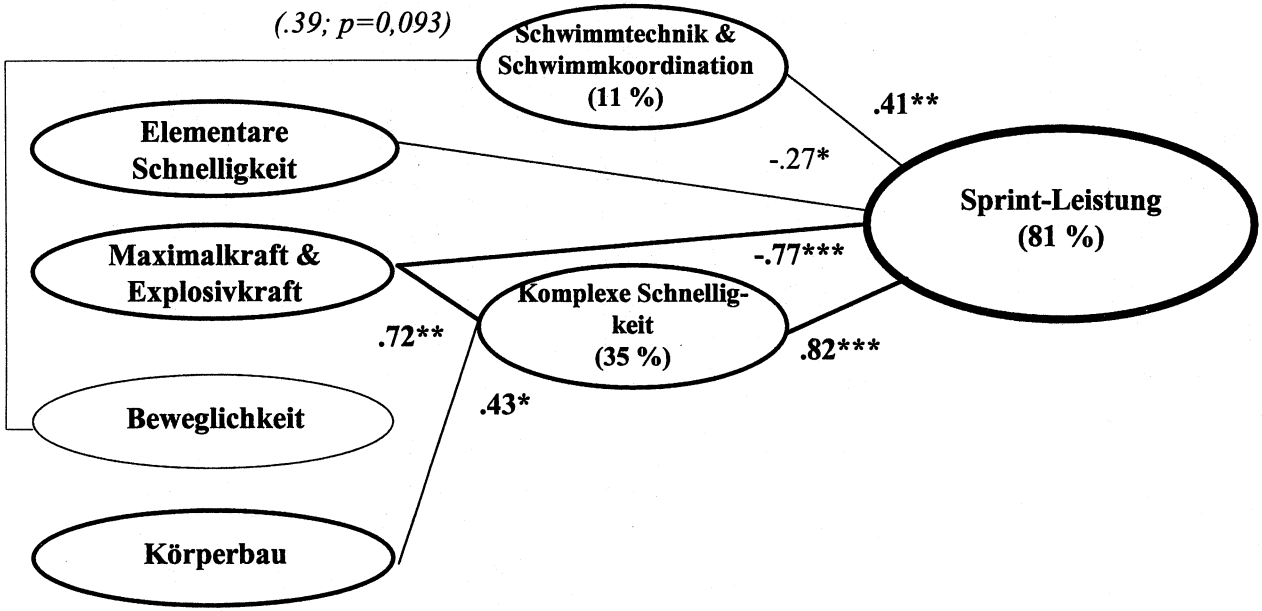


Abb. 4: **Die Modellvariablen basieren auf folgenden (z-transformierten) Testmerkmalen:**

Schwimmtechnik und Schwimmkoordination [Kraultechnik, Koordinationstest im Wasser], **Elementare Schnelligkeit** [Armtapping], **Maximal- und Explosivkraft**: [MVC-Arme, Kraftgradient-Arme], **Beweglichkeit** [Ausschultern], **Körperbau** [Armlänge, BROCA-Index, Handgröße], **Komplexe Schnelligkeit** [Isokin. Armzug (Stufe 1, Stufe 9), Sprintkraft, Sprintschnelligkeit, vertikale Sprungkraft], **Sprint-Leistung** [Wettkampfleistung 50 m Kraul]

3. Die führende Leistungsvoraussetzung **komplexe Schnelligkeit** wird sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen von den tieferliegenden Leistungsvoraussetzungen *Maximalkraft/Explosivkraft* und *Körperbau* beeinflusst.
4. Die **Maximal-und Explosivkraft** hat bei den Männern keinen und bei den Frauen einen unmittelbar negativen Einfluss auf die Sprintleistung. Allerdings ist die allgemeine Maximal- und Explosivkraft bei beiden Geschlechtern notwendig, weil sie einen *indirekten positiven Einfluss* über die komplexe Schnelligkeit auf die Sprintleistung ausübt. Auf diesen *transformierenden Wirkungspfad* wurde bereits von Sharp/Troup/Costill (1986), Wilke (1992) und Johnson/Sharp/Hedrick (1993) ausdrücklich hingewiesen.
5. Zusammengefasst folgen unser pfadanalytischen Modelle der theoretischen **allgemeinen Struktur der sportlichen Leistung**, wie sie von Gundlach (1968) entwickelt wurde.

Literatur

AHLEMANN, G. (1981): Entwicklungsverlauf von Schwimmgeschwindigkeit, Frequenz und Zyklusweg beim Sprint über eine Dauer von 10 s bei Schülern im Alter von 9 bis 14 Jahren. In: *Wissenschaftliche Zeitschrift der DHfK Leipzig*. 1, 65-70.

BAUERSFELD, M. (1986): Ausgewählte Problem und neuere Standpunkte zur Schnelligkeit und ihre trainingsmethodischen Konsequenzen. In: *Theorie und Praxis des Leistungssports*. 24. Jg., 8/9, 155-173.

BAUERSFELD, M.; VOSS, G. (1992): *Neue Wege im Schnelligkeitstraining*. Münster: Philippka.

BOLLENS, E.; ANNEMANS, L.; VAES, W.; CLARYS, J. P. (1987): Peripheral EMG comparison between fully tethered and free front crawl swimming. In: UNGERECHTS, B.; WILKE, K.; REISCHLE, K. (Eds.): *Biomechanics and Medicine in Swimming V*. Champaign: Humna Kinetics, 173-181.

BULGAKOVA, N. Z.; VORONTSOV, A. R.; FOMITCHENKO, T. G. (1987): Improving the Technical Preparedness of Young Swimmers by Using Strength Training. In: *Teoriya i Pratika Fizicheskoi Kultury*. No. 7, 31-33.

BURGHARDT, U.; STICHERT, K.-H. (1992): Ergebnisse einer Wettkampfanalyse der Sprinteuropameisterschaft im Schwimmen. In: *Leistungssport*. 22. Jg.; H. 2, 29-33.

CHRISTENSEN, C. L.; SMITH, G. W. (1987): Relationship of Maximum Sprint Speed and Maximal Stroking Force in Swimming. In: *Journal of Swimming Research*. Vol. 3, No. 2, 18-20.

COUNSILMAN, J. E. (1976): The Importance of Speed in Exercise. In: *The Athletic Journal*. No. May, 72-75.

FREITAG, W. (1986): *Konditionelle und koordinative Leistungen von jugendlichen Schwimmern*. Ahrensburg: Czwalina.

FOMITCHENKO, T. (1988): Relationship between Sprint Speed of Swimming and Power Capacities in Different Groups of Swimmers. IN: KESKINEN, K. L.; KOMI, P. V.; PITKÄNEN, P.-L. (Eds.): *VIII. International Symposium Biomechanics and Medicine in Swimming. Book of Abstracts*. Jyväskylä: Univ. Press, p. 62.

GROSSER, M. (1991): *Schnelligkeitstraining. Grundlagen, Methoden, Leistungssteuerung, Programme*. München: BLV.

GUNDLACH, H. (1968): Systembeziehungen körperlicher Fähigkeiten und Fertigkeiten. In: *Theorie und Praxis der Körperkultur.* 17. Jg.; H. 2, 198-205.

HÖLTKE, V. (1993): *Zur Effektivität von dynamischem Maximalkraft- und dynamischem Kraftausdauertraining bei Leistungsschwimmern der nationalen Spitzenklasse.* Erlensee: SFT-Verlag.

HÖLTKE, V.; ELBRACHT, K.; EULER, H. (1998): Belastungsprofile beim „Semi-tethered-Schwimmen" am Latex-Gummiseil. In: *Leistungssport.* 28. Jg.; H. 5, 49-54.

HOHMANN, A. (1997): Elementare Schnelligkeit im Schwimmen. In: Hirtz, P; Nüske, F. *Bewegungskoordination und sportliche Leistung integrativ betrachtet.* Hamburg: Edition Czwalina, 153-158.

HOHMANN, A. (i. D.): Speed abilities in swimming – diagnosis of some components influencing the performance in crawl sprint. In: BLASER, P. (Ed.): *Sport Kinetics 1997.* Hamburg: Edition Czwalina.

HOPPER, R. T.; HADLEY, C.; PIVA, M.; BAMBAUER, B. (1983): Measurement of Power Delivered to an External Weight. In: HOLLANDER, P. A.; HUIJING, A. P.; DE GROOT, G. (Eds.): *Biomechanics and Medicine in Swimming IV.* Champaign: Human Kinetics, 112-119.

JOHNSON, R. E.; SHARP, R. L.; HEDRICK, C. E. (1993): Relationship of Swimming Power and Dryland Power to Sprint Freestyle Performance: A Multiple Regression Approach. In: *Journal of Swimming Research.* Vol. 9, 10-14.

KRAUSE, S. (1995): Leistungsrelevante Aspekte des Kraulsprintschwimmens. In: *Der Schwimmtrainer.* H. 79/80, 54-62.

KÜCHLER, J.; WOLF, S. (1991): Eine Einschätzung des Startabschnitts bei den Deutschen Meisterschaften im Schwimmen 1991. In: *Der Schwimmtrainer*, 73-74.

LEHMANN, F. (1992): Zur Beziehung zwischen Schnelligkeit als neuromuskuläre Leistungsvoraussetzung und maximaler Laufgeschwindigkeit im Sprint-Nachwuchstraining. In: *Leistungssport.* 22. Jg., 4, 13-19.

LEHMANN, F. (1994): Untersuchungen zur Diagnostik der elementaren Schnelligkeit. In: BRACK, R.; HOHMANN, A.; WIELAND, H. (Hrsg.): *Trainingssteuerung - Konzeptionelle und trainingsmethodische Aspekte.* Stuttgart: Naglschmid, 103-115.

LEOPOLD, W. (1996): Komplexe Leistungsdiagnostik im Deutschen Schwimmverband (zu den Meßergebnissen). In: FREITAG, W. (Red.): *Schwimmen. Lernen und Optimieren.* Band 12. O. O: Deutsche Schwimmtrainer-Vereinigung, 171-197.

LEOPOLD, W.; KÜCHLER, J. (1997): Wettkampfbeobachtung während der III. Kurzbahn-Weltmeisterschaften im Sportschwimmen. In: *Leistungssport.* 27. Jg.; H. 6, 38-43.

MAGLISCHO, E. (1993): *Swimming even faster.* Mountain View (Cal.): Mayfield.

MIYASHITA, M.; KANEHISA, H. (1983): Effects of Isokinetic, Isotonic and Swim Training on Swimming Performance. In: HOLLANDER, P. A.; HUIJING, A. P.; DE GROOT, G. (Eds.): *Biomechanics and Medicine in Swimming IV.* Champaign: Human Kinetics, 329-324.

MONTPETIT, R. R.; SMITH, H. (1988): Built for Speed. In: *Swimming Technique.* No. Febr./April, 30-32.

OLBRECHT, J.; CLARYS, J. P. (1983): EMG of Specific Strength Training Exercises for the Front Crawl. In: HOLLANDER, P. A.; HUIJING, A. P.; DE GROOT, G. (Eds.): *Biomechanics and Medicine in Swimming IV.* Champaign: Human Kinetics, 136-141.

PFEIFER, H. (1993): *Schwimmtraining im Verein.* Berlin: Sportverlag.

RASULBEKOV, R. A.; FOMIN, R. A.; CHULKOV, V. U.; CHUDOVSKY, V. I. (1986): Explosive Strength in Pulling. In: *Swimming Technique.* No. Aug./Oct., 30-32.

REISCHLE, K.; SPIKERMANN, M. (1991): Heidelberger Schwimmdiagnostik - anwendungsbezogen, komplex und am Antriebskonzept orientiert. In *Leistungssport*. 21. Jg; H. 3, 55-59.

RUDOLPH, K. (1997): Modelltraining im Schwimmkanal. In: *Leistungssport*. 27. Jg., H. 2, 19-21.

SCHLEIHAUF, R. E. (1984): Specifity of Strength Training in Swimming: A Biomechanical Viewpoint. In: *Medicine and Science of Sports and Exercise*, 184-191.

Schramm, E. (1990): *Sportschwimmen*. Berlin: Sportverlag.

SHARP, R. L.; TROUP, J. P.; COSTILL, D. L. (1982): Relationship between power and sprint freestyle swimming. In: *Medicine and Science of Sports and Exercise*. Vol. 14, No. 1, 53-56.

SINGER, R.; BÖS, K. (1991): Motorische Entwicklung: Gegenstandsbereich und Entwicklungseinflüsse. In: BAUR, J.; BÖS, K.; SINGER, R. (Hrsg.): *Motorische Entwicklung. Ein Handbuch*. Schorndorf: Hofmann, 15-26.

SPIKERMANN, M. (1991):Vorbereitung auf einen Höhepunkt: Zusammenspiel von Kraft- und Schwimmtraining. In: FREITAG, W. (Hrsg./Red.): *Schwimmen. Lernen und Optimieren*. Band 4. O. O: Deutsche Schwimmtrainer-Vereinigung, 78-107.

STICHERT, K.-H. (1991): Zum Training am Kraftmeßplatz und am Schwimmwiderstandsgerät. In: FREITAG, W. (Hrsg./Red.): *Schwimmen. Lernen und Optimieren*. Band 4. O. O: Deutsche Schwimmtrainer-Vereinigung, 108-128.

STRASS, D. (1988): Effects of maximal strength training on sprint performance of competitive swimmers. In: UNGERECHTS, B. E.; WILKE, K.; REISCHLE, K. (Eds.): *Swimming Science V*. Champaign: Human Kinetics, 149-150.

STRASS, D. (1991): Force-Time and Electromyographic Characteristics of Arm Shoulder Muscles in Explosive Type Force Production in Sprint Swimmers. In: *Journal of Swimming Research*. Vol. 7; No. 1, 19-27.

STRASS, D.; SCHENK, W. (1990): Schnellkraftniveau und neuromuskuläre Aktivität der Arm-Schulter-Muskulatur bei Sprintschwimmern unterschiedlicher Leistungsstärke. In: *Leistungssport*. 20 Jg.; H.6, 32-37.

THAYER, A. L.; HAY, J. G. (1984): Motivating start and turn improvement. In: *Swimming Technique*. No. 20, 17-20.

VÖLKER, S.; LANGE, D. (1997): Darstellung des Sprint-Trainingskonzeptes am OSP Hamburg/Kiel am Beispiel von Sandra Völker und Mark Foster. In: FREITAG, W. (Hrsg./Red.): *Schwimmen - Lernen und Optimieren*. Band 13. Rüsselsheim: Selbstverlag, 213-236.

WERCHOSHANSKIJ, Y. V. (1996): Quickness and Velocity in Sports Movements. In: *New Studies in Athletics*. 11. Jg.; 2-3, 29-37.

WILKE, K. (1992): Analysis of Sprint Swimming: The 50 m Freestyle. In: MACLAREN, D.; REILLY, T.; LEES, A. (Eds.): *Biomechanics and Medicine in Swimming VI*, 33-46.

WILKE, K.; MADSEN, O. (1983): *Das Training des jugendlichen Schwimmers*. Schorndorf: Hofmann.

WILLIMCZIK, K. (1988): Einführung in die Talentproblematik aus sportwissenschaftlicher Sicht: Talentforschung - Erfahrungen und Konsequenzen. In: DE MAREES, H. (Red.): *Die Talentproblematik im Sport*. Clausthal-Zellerfeld: dvs, 4-26.

WITT, M.; KÜCHLER, J. (1994): Zur Wirkungsrichtung eines speziellen Krafttrainings an Land im Sportschwimmen. In: *Schriftenreihe zur angewandten Trainingswissenschaft*. H. 1, 16-29.

WITT, M.; KÜCHLER, J. (1996): Zur Struktur von Sprintleistungen im Freistilschwimmen. In: *Leistungssport*. 26. Jg; H. 2, 45-50.

VOLCK, GUNTHER - TÜBINGEN

Anfängerschwimmen

Das Anfängerschwimmen der heutigen Prägung geht im wesentlichen zurück auf Kurt Wiessner aus dem Jahre 1925. Zwar sprachen sich schon vor dieser Zeit namhafte Leibeserzieher wie GutsMuths (1798) oder Kluge/Euler (1870) für eine allmähliche Gewöhnung an das Wasser aus, die Bedeutung der Wassergewöhnung allerdings, als wesentlicher Bestandteil des Schwimmenlernens, wurde erst durch die Veröffentlichung „Natürlicher Schwimmunterricht" des zuvor genannten K. Wiessner (1925) in seiner ganzen Breite erkannt.
In theoretischer Hinsicht haben wir seit dieser Zeit keinen großen Fortschritt zu verzeichnen, denn viele der späteren Konzepte zum Schwimmenlernen stellen eine ausgiebige Wassergewöhnung an den Anfang ihrer Unterrichtsvorschläge. Sie soll in erster Linie dazu dienen, sich an die Besonderheiten des Wassers zu gewöhnen (z.B. Dichte, Druck Temperaturunterschied, Gleichgewichtsunterschiede) sowie mögliche Ängste abbauen helfen (vgl. u.a. Lewin (1970) und Wilke (1979). Dort, wo auf eine ausführliche Wassergewöhnung verzichtet wird, wird dies damit begründet, daß eine gewisse Wassergewöhnung bei den Kindern bereits durch das Elternhaus mitgegeben wurde (vgl. Hetz (1974). Der methodische Weg von Hetz verläuft dann auch entsprechend anders, indem er sich ausdrücklich für den Einsatz von Flossen im Anfängerschwimmen ausspricht.

Die Frage nach der besten Anfangsschwimmart scheint so alt wie der Schwimmunterricht selbst. Im Wesentlichen dreht sich die Diskussion um die Frage, ob das Brustschwimmen oder das Kraul- bzw. Rückenschwimmen die geeigneten Anfangsschwimmarten sind. Auf diese Frage wird später noch eingegangen. Daneben existieren Vorschläge, bei denen eine spielerische Wassergewöhnung, Tauchformen und Ballspiele mit dem gezielten Erlernen von Bewegungen aus den vier Schwimmarten verbunden und methodisch koordiniert werden. Gildenhard (1977) bezeichnet dieses von ihm beschriebene Verfahren als Vielseitigkeits- und Koordinationsprinzip.

Was läßt sich aus dem Gesagten folgern, bzw. wie kann ein weiterführender Ansatz aussehen? Nachfolgend wird der Versuch unternommen, den bisherigen Erkenntnisstand aufzunehmen und diesen innerhalb der unterschiedlichen Positionen konstruktiv zu vermitteln. Ein solcher Ansatz wird hier skizzenhaft vorgenommen, indem der Blick vor allem auf einige wesentliche Punkte gerichtet wird.

1. Sichbewegen im Wasser ist Begegnung und Auseinandersetzung mit dem Ur-Element Wasser

Wasser ist das Element, aus dem alles Leben kommt und ohne das es Leben in der uns bekannten Form nicht gibt – das Element auch, dem das Landwesen Mensch entstammt und auf das er verwiesen bleibt. Die Ursprungs- und Entwicklungsgeschichte des Elementwechsels durchzieht menschliches Dasein als existentielles Grundthema und Prinzip aller Entwicklung: der Wechsel zwischen den Zuständen von Fest und Flüssig, zwischen Bindung und Auflösung, Gewißheit und Zweifel, Ordnung und Chaos, Struktur und Prozess. Sich auf das Element Wasser einzulassen ist immer eine Rückkehr in ein verlassenes Medium – eine Art Wiederbegegnung. Hierin liegt zunächst das Grundsätzliche, die Einzigartigkeit und Besonderheit des Elementes Wasser für den Menschen: es bildet den Hintergrund unseres besonderen Verhältnisses zu diesem Element, das von Ambivalenzen durchzogen ist. Wir können es bei Kindern beobachten, wenn sie zum ersten Mal den Kopf unter Wasser nehmen, oder auch bei Erwachsenen, wenn sie sich weit auf einen großen See hinauswagen.

2. Mit dem Medium des Flüssigen vertraut werden

Beim Spielen, Tauchen oder Springen tritt der Einzelne in Dialog mit dem Element und erschließt sich das Wasser als einen subjektiv bedeutsamen Bewegungs- und Erfahrungsraum. Hier entsteht ein Bewegungsdialog, dem fundamentale Bedeutung für die Entwicklung der Person zuzuschreiben ist. Fundamental, weil darin die Tiefenschichten der Person in Bewegung kommen. Existentielles äußert sich in unmittelbarer Form und leibhafter Erfahrung. Wasser, das den Körper umschließt, vermittelt Entspannung und Geborgenheit, kann aber auch Enge und Bedrohung bedeuten, vermittelt angenehme Kühle aber auch Frösteln. Unter Wasser zu sein kann das Gefühl erzeugen, im Flüssigen einszuwerden, aber auch die Angst, nicht mehr atmen zu können. Wellen und Strömungen bieten faszinierende Erfahrungen des Spiels mit den Urkräften der Natur, können aber auch Gefühle der Hilflosigkeit hervorrufen. Unter dieser Perspektive des fundamentalen Bewegungsdialogs ist das angelegt, was mit „Einzigartigkeit und Unverwechselbarkeit der Erfahrungen" gemeint ist.

Weil das Landwesen Mensch für den Aufenthalt im Wasser nicht ausgestattet ist, muß es die adäquaten Formen des Umgangs erst wieder lernen und entwickeln, denn die Bewegungen im Flüssigen sind grundlegend anders als an Land. Dies kann nur im Dialog mit dem Wasser, dessen dynamischen Kräften und Ambivalenzen geschehen. Im Bewegungsdialog entwirft der Einzelne sein Verhältnis zum Wasser und entwickelt im gelingenden Dialog ein „*Wasserbewegungsgefühl*" und das meint die Fähigkeit, sich auf die Kräfte des Wassers einzulassen, sensibel mit ihnen umzugehen und sich im Flüssigen befreit zu bewegen. Dies verlangt ein besonderes Zusammenspiel von Wahrnehmung und Bewegung: ein fließendes Ineinandergehen von Agieren und Reagieren, von Spüren und Bewirken, Anpassen und Gestalten. Oder anders formuliert: ich mache etwas mit dem Wasser und das Wasser macht etwas mit mir, bzw. ich passe mich in meiner Bewegung den Gegebenheiten des Wassers an und passe durch meine Bewegung zugleich die Gegebenheiten mir an, um günstige Bedingungen für meine Ziel- und Zwecksetzungen zu bekommen.

Eine derartig komplexe Fähigkeit kann sich nur aus vielen und v.a. vielfältiger *Wassererfahrungen* entwickeln.

3. Die Erkundung grundlegender Erfahrungsbereiche

Um die unmittelbaren Erfahrungen mit dem Medium Wasser pädagogisch fruchtbar und wirksam werden zu lassen, müssen sie pädagogisch geplant und im Dialog zwischen Lernenden und Lehrenden be- und verarbeitet werden.

Für derartige Erfahrungen sind entsprechende „Arrangements" oder „Modellierungen von Lernwelten" zu schaffen, die die Aneignung von (positiven) Erfahrungen erleichtern und die vielfältigen Erfahrungspotentiale für die Lernenden erschließbar machen.

Solche Erfahrungspotentiale liegen in folgenden Bereichen:

- Erleben und erfahren, wie das Wasser den Körper umschließt
  Beispiele: langsam bis zum Hals eintauchen und die Körperreaktionen (insbes. die Atmung) beobachten, sich in dieser Position bewegen, mit dem ganzen Körper untertauchen
- Erleben und erfahren, daß das Wasser die Bewegungen bremst und wie man damit umgeht
  Beispiele: im Wasser gehen, laufen, springen, gegen die Strömung laufen

Literatur:

Gildenhard, N.: Vielseitiger Schwimmunterricht in der Vorschule und Eingangsstufe. Schorndorf 1977.
Hetz, G.: Schwimmen lernen. Schnell und sicher. München 1974.
Lange, J./Volck, G.: Schwimmen und Schwimmunterricht in der Schule. Problemlage und ein Lösungsansatz. In: Sportpädagogik H 4 (1999) i.V.
Lewin, G.: Schwimmsport. Berlin 1977.
Wiessner, K. Natürlicher Schwimmunterricht. Wien 1950 (1. Aufl.1925)
Wilke, K.: Anfängerschwimmen. Reinbek 1979.

Erfahrungszentrierung

Der Bewegungsdialog wird Medium des Vermittlungsprozesses. In ihm vermitteln sich die Subjektivität der Lernenden und Objektivität der Bewegungswelt Wasser und *lagern als Erfahrungen ab*. Bewegungserfahrungen und die durch Bewegung provozierten Erfahrungen sind *Material und Motor* der Entwicklung von Wasserbewegungsgefühl. Die Herstellung unterrichtlicher Situationen, die Begegnung und Auseinandersetzung mit dem Wasser *herausfordern*, wird zur wesentlichen Aufgabe des Lehrers.

Problemlösendes Lernen

Die Entwicklung von Wasserbewegungsgefühl verlangt *nachhaltige* Erfahrungen: Erfahrungen, die sich nicht auf ein Nachvollziehen vorgefertigter Bewegungslösungen begrenzen, sondern die Entdeckung von relevanten Lösungen und Identifizierung der ihnen zugrundeliegenden Problemkonstellation betreffen. Dies meint „Situationen, die herausfordern", die den Lernenden ermöglichen, Erfahrungen selbst hervorzubringen.

Bewegungsaufgabe

Bewegungsaufgaben sind für den Lehrer das *entscheidende Mittel*, herausfordernde Situationen herzustellen und den Vermittlungsprozess zu strukturieren und voranzutreiben[1]. Ihre Güte besteht darin, die subjektiven Gegebenheiten der Schüler mit objektiven Sachansprüchen zu vermitteln und neue Lösungen und Erfahrungen zu provozieren. Dabei kommt den Bewegungsaufgaben eine doppelte Bedeutung zu: sie sollen die Attraktivität und Ambivalenz der Wasserwelt aufschließen und den Schülern intensives Erleben möglich machen. Sie sollen zugleich auf Erfahrungen angelegt sein, die über das aktuelle Erleben hinausweisen und die Auseinandersetzung mit dem Element vertiefen und fortführen.

Vielfalt und Kontrastierung:

Die Entwicklung einer flexiblen Wassersprache verlangt Bewegungsaufgaben, die auf vielfältige und kontrastreiche Bewegungserfahrungen angelegt sind. Dies verlangt die Variabilität des Elementes. Und dies befördert den Prozeß der *Erfahrungsbildung*: die Generalisierung von situativen Bewegungslösungen zu komplexen Bewegungsmustern und die Verdichtung von aktuellem Erleben zu generellen Einsichten, die handlungsrelevant sind.

Machen und Besprechen

Wenn Erfahrungen Material und Motor des Vermittlungsprozesses sind, dann ist der Erfahrungsbildung der Schüler erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Der Lehrer kann dies wesentlich unterstützen, indem er die subjektiven Selbst- und Wasserwahrnehmungen der Schüler zum Thema macht und die individuellen Lösungen von Bewegungsaufgaben unter vergleichend-funktionalem Aspekt bespricht. Die Leitlinie kann dabei nicht 'richtig' oder 'falsch' sein, sondern die Frage der *Angemessenheit* der Lösungen unter den jeweiligen (subjektiven und objektiven) Gegebenheiten.

Ziel eines solchermaßen skizzierten Anfängerunterrichts ist es, über elementare Bewegungserfahrungen zu einer Art Grundlegung zu gelangen, in der der Schüler ein befreites Verhältnis zum Wasser und erste Bewegungsformen entwickelt.

Frage lautet folglich: Wie gelingt es Auftrieb zu sichern, um atmen zu können, Antrieb zu erzeugen und Widerstand nicht nur zu überwinden, sondern auch ökonomisch zu nützen. Für dieses grundlegende Bewegungsproblem gibt es eine Vielzahl von Lösungsmöglichkeiten, so auch für die Frage der Anfangsschwimmart.

Unter der Perspektive kulturell etablierter und ökonomischer Lösungen haben sich vor allem zwei bewährte Bewegungsmuster herausgebildet: Die Bewegungstechniken des Kraulschwimmens und die des Brustschwimmens.
Für das Kraulschwimmen spricht, daß es eine Reihe von Bewegungsmerkmalen enthält, die bei der Aneignung anderer Schwimmtechniken als lernförderlich angesehen werden. Das Kraulschwimmen repräsentiert zudem die Überzahl der Schwimmwettkämpfe.
Die Bewegungstechnik des Brustschwimmens ist zweifellos die verbreitetste unter den Fortbewegungsarten. Sie erlaubt viele individuelle Spielräume und eröffnet zudem – auch perspektivisch gesehen - zahlreiche Möglichkeiten der praktischen Anwendung im, ins, unter Wasser.
Es gab und gibt auch Vorschläge für das Rückenschwimmen als Anfangsschwimmart sowie kombinierte Formen, bestehend aus Kraulbeinschlag und Brustarmzug. Argumentiert wird dabei vor allem, daß die sensomotorischen Anforderungen geringer seien.

Für die Frage des Wasserbewegungsgefühls wesentlicher ist aber die Identifizierung eines grundlegenden Lösungsmusters, das auf derselben Ebene liegt, wie das Bewegungsproblem angesiedelt ist und auf das alle Lösungsmöglichkeiten zurückzuführen sind. Für dieses allgemeine Problem: Auftrieb sichern, Antrieb erzeugen und Widerstand nützen gibt es ein ebenfalls dreidimensionales Lösungsmuster:
Sich liegend im Wasser bewegen,- sich durchs Wasser ziehen – sich vom Wasser abdrücken.

Das Zusammenspiel dieser drei Bewegungsmuster liegt allen zielgerichteten Schwimm- und Tauchbewegungen zugrunde und bildet das funktionale Grundmuster von Schwimmen im und unter Wasser.
Für den Anfänger geht es somit darum, ein Bewegungsmuster auszuwählen, das für ihn gut kontrollierbar ist, vielfältig angewandt werden kann und dennoch individuelle Spielräume zuläßt. Als geeignete Lösung kann dann z.B. die Kraulbewegung oder Brustschwimmbewegung angesehen werden.

5. Zur Frage der Vermittlung

Unter dem hier angelegten pädagogischen Ansatz läßt sich Schwimmen als fundamentaler Bewegungsdialog verstehen: die Begegnung mit dem Urelement Wasser und seinen Ambivalenzen. Für die praktische Umsetzung sind vor allem sechs Grundsätze wesentlich (vgl. dazu Lange/Volck 1999):

Vermittlung

Der Ansatz am Element Wasser verlangt einen Unterricht, der sich nicht auf eine Unterweisung der Schüler in Bewegungsformen und – techniken reduziert, sondern 'Vermittlung' im eigentlichen Sinne ernst nimmt: die Vermittlung von Mensch und Wasser-Welt. In den Mittelpunkt rückt die Entwicklung eines besonderen Verhältnisses der Schüler zum Wasser, wie es mit Wasserbewegungsgefühl bezeichnet ist. Bewegungsformen sind die äußere Form dieses inneren Verhältnisses.

- Erleben und erfahren, wie sich im Wasser das Gefühl für das Gleichgewicht ändert und wie man sich anders orientieren muß
  Beispiele: in der Hocke mit den Händen vorw. und rückw. paddeln, auf einem Bein stehen, schnelles starten, beim Hüpfen die Körperhaltung beobachten
- Erleben und erfahren, daß die „Welt" unter Wasser angenehm und interessant sein kann
  Beispiele: durch eine Taucherbrille ins Wasser schauen, ohne Taucherbrille sich unter Wasser Zahlen zeigen - auf Geräusche achten - sich gegenseitig etwas zurufen, nach Gegenständen tauchen, durch Reifen tauchen
- Erleben und erfahren, daß man beim Springen hart und weich ins Wasser kommen kann
  Beispiele: Hechtsprünge im Wasser, Sprünge aus der Hocke und dem Stand vom Beckenrand in verschiedenen Variationen, über Hindernisse springen
- Erleben und erfahren, daß man vom Wasser getragen werden kann, daß man schweben, absinken und aufsteigen kann
  Beispiele: Karussell – Kreisaufstellung mit Handfassen: jeder zweite Schüler legt sich auf den Rücken, Hockkreisel – sich bei angehockten Beinen durch Paddelbewegungen um die eigene Achse drehen, Hockschwebe, sich gestreckt auf das Wasser legen, zügig ausatmen und bis zum Boden absinken
- Erleben und erfahren, daß man auch bei Bewegungsaktivitäten im Wasser ruhig und gleichmäßig atmen kann (Zusammenspiel von Atmen und Bewegen im Wasser)
  Beispiele: unter Wasser Luftblasen erzeugen, Streckschwebe in Bauchlage mit zügigem Ausatmen, Hockschwebe und dabei langsam ausatmen, nach hinten absitzen und dabei langsam ausatmen – bis zum vollständigen Sitz auf dem Beckenboden
- Erleben und erfahren des Gleitens an und unter der Wasseroberfläche
  Beispiele: Partnerziehen und -schieben in Bauch- und Rückenlage, Hechtschießen zum Partner bei größer werdenden Abständen, Hechtschießen mit beidbeinigem Abstoß von der Wand an und unter der Wasseroberfläche
- Erleben und erfahren, wie man sich vom Wasser abdrücken und sich durch das Wasser ziehen kann
  Beispiele: Laufen im Wasser mit Unterstützung der Arme, auf einem Schwimmbrett sitzend umherpaddeln, auf dem Boden sitzen und durch seitliche Hin- und Herbewegung in die Hockschwebe gelangen, einen Raddampfer simulieren (Mississippidampfer) „Hunde- und Entenschwimmen", in Bauchlage auf einem Schwimmbrett liegend die Arme seitlich hin und her bewegen (Scheibenwischer)

In der Erkundung dieser grundlegenden Erfahrungsbereiche liegen die Aufgabenschwerpunkte des Anfängerunterrichts, um ein befreites Verhältnis zum Wasser anzubahnen. Sie folgen zwar einem logischen Aufbau, sind aber je nach Durchdringung und Verarbeitung – im Sinne eines Spiralmodells - durch zurückliegende oder nachfolgende Erfahrungsbereiche zu ergänzen und zu vertiefen.

4. Das grundlegende Bewegungsproblem

Als Landwesen besitzt der Mensch keine natürlichen Bewegungsmuster für das Wasser und keine optimale Körperformung. Adäquate Bewegungsmuster müssen erst entwickelt und erworben werden. Wesentlich dafür ist, daß man sich nicht gegen die Kraft und Gegebenheiten des Wassers verhalten kann. Nimmt man dies als unabdingbaren Ausgangspunkt so tritt der Wirkungszusammenhang von *Auftrieb – Antrieb – Widerstand* in den Mittelpunkt. Er definiert das grundlegende Problem für alle Fortbewegung im Wasser. Der menschliche Körper erfährt im Wasser Auftrieb. Er muß, um in Bewegung gebracht zu werden, angetrieben werden und dabei die auftretenden Wasserwiderstände überwinden. Die