

4 Grundlagen zu Leistung, Training und Wettkampf im Wasserball

Um an späterer Stelle (in den Kapiteln 5-8) der RTK Wasserball 2010 unnötige Wiederholungen zu vermeiden, werden die **sportartspezifischen Grundlagen zu Leistungsfähigkeit, Training und Wettspiel im Wasserball** (s. hierzu Abb. 1.4) im vorliegenden Kapitel zunächst unabhängig von den einzelnen Ausbildungsstufen des Nachwuchs- bis hin zum Hochleistungstraining vorgestellt, insoweit diese für alle Ausbildungsstufen Gültigkeit besitzen.

4.1 Allgemeine Leistungsstruktur und Leistungsfähigkeit im Wasserball

(1) Leistungsstrukturmodelle im Wasserball

Die komplexe **Spielleistung und Spielwirksamkeit** eines Sportspielers lassen sich nur im Wettspiel selbst diagnostizieren, wobei qualitative und quantitative Verfahren der Systematischen Spielbeobachtung angewandt werden. Da die komplexe *Spielleistung* das Spielverhalten am umfassendsten abbildet, rangiert sie bei den gängigen „Pyramiden-Modellen“ direkt unterhalb (der Modellspitze) des *Spielerfolgs* (Abb. 4.1). Ihre Erfassung beruht in der Regel auf einer subjektiven Bewertung durch Experten, die qualitative Situationsaspekte, wie hohes Risiko, extremen Zeitdruck oder Kreativität bei der Handlungsausführung, mit einbeziehen kann. Derartige Besonderheiten machen beispielsweise aus einem gewöhnlichen Zuspiel einen „Traumpass“. Die *Spielwirksamkeit* entspricht demgegenüber der objektiv registrierten Bilanz positiver und negativer Spielhandlungen eines Spielers, die in den Mannschaftsspielen gleichbedeutend mit dessen Beitrag zur kollektiven Teamleistung ist. Die der Spielleistung und Spielwirksamkeit zugrunde liegende *Leistungsfähigkeit* umfasst die Ausprägung der konditionellen, technisch-koordinativen und kognitiv-taktischen Leistungsvoraussetzungen der Spieler. Diese relativ überdauernden Persönlichkeitsmerkmale werden im Allgemeinen nicht im Wettspiel, sondern unter standardisierten „Labor“-Bedingungen mit Hilfe von sportwissenschaftlichen Testverfahren überprüft.

Nach Einsetzen einer systematischen Sportspielforschung in den 1960er-Jahren wurde auch im Sportspiel Wasserball versucht, mit Hilfe umfassender Untersuchungen bei den Wasserballturnieren anlässlich Olympischen Spiele 1972 in München und der FINA-Weltmeisterschaft 1978 in Berlin erste sportartspezifische **Modelle der Wasserballeistung** (Balen & Buchbinder, 1972, bzw. Gimbel, 1978) zu entwickeln. Zielstellung war dabei, aus der Beobachtung des Wettspielverhaltens der Trainingspraxis einen übersichtlichen und wissenschaftlich begründeten *Katalog an Trainingszielen* abzuleiten. Aufbauend auf diesen Beschreibungen des Wettspielverhaltens erweiterte Hohmann (1985) in seinem *hierarchischen Modell der komplexen Wasserballleistung* den Fokus auf eine möglichst „lückenlose“ und dennoch übersichtliche Anzahl von bedeutsamen Elementen der Wasserballlei-

tung bzw. der diesen zugrunde liegenden konditionellen und technisch-koordinativen Leistungsfähigkeit und deren wechselseitige Beziehungen.

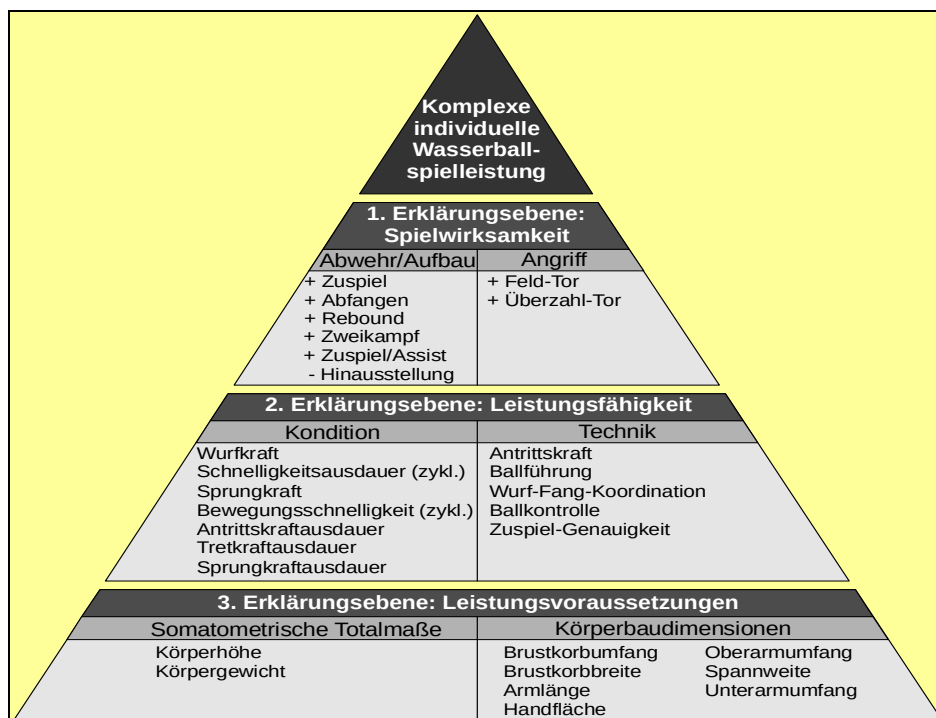


Abbildung 4.1 ■ Das empirisch-statistisch geprüfte Modell der komplexen Wasserballleistung (Hobbmann, 1985)

Bei derartigen, *mathematisch-statistischen Leistungsstrukturmodellen* wird nicht nur auf die logisch exakte Positionierung („*Hierarchisierung*“) der einzelnen Merkmale im ebenenspezifischen Modellgefüge Wert gelegt, sondern auch die empirisch-statistische Leistungsrelevanz der Modellkomponenten („*Priorisierung*“). Dies bedeutet, dass sich die Ausprägung der einzelnen Merkmale mit aufsteigender Spielklasse oder zwischen unterschiedlich qualifizierten Spielern systematisch unterscheiden sollte. Darüber hinaus wurde aus der allgemeinen Leistungsdiagnostik auch das bewährte Konstruktionsprinzip „*Interne Ordnung*“ übernommen, das die (statistisch) eng verwandten Leistungsmerkmale (bspw. wie in Abbildung 4.1 gezeigt) bündelt (Letzelter, 1978). Allerdings konnten statistische Relationen nur zwischen Leistungsmerkmalen innerhalb derselben Ebene (Spielwirksamkeit, Leistungsfähigkeit, Leistungsvoraussetzungen) nachgewiesen werden, nicht aber zwischen Merkmalen verschiedener Modellebenen.

Ein zentraler Kritikpunkt an den messtheoretischen Konzepten bezieht sich auf den Sachverhalt, dass die Spielwirksamkeitsindices den *Gegner- und Mitspielereinfluss* auf die Spielleistung nur indirekt, d.h. über die Höhe der eigenen individuellen Erfolgsbilanz berücksichtigen, nicht jedoch rechnerisch direkt in die Leistungskennziffer einbeziehen. Unter diesem

Gesichtspunkt entwickelte Lames (1994) den *mathematisch-simulativen Ansatz*, bei dem das Spielverhalten der eigenen und der gegnerischen Partei beobachtet und als dialogische Abfolge von Spielzuständen beschrieben wird. Mit Hilfe dieses mathematisch-simulativen Ansatzes wird die Bedeutung einer im Wettkampf beobachteten Spielhandlung (z.B. Centeranspiel aus dem Rückraum-Mitte, Torwartparade und Gegenkonter, Ballgewinn des Centerverteidigers usw.) für den eigenen Torerfolg rechnerisch ermittelt und prozentual dargestellt (Abb. 4.2). Je stärker die prozentuale Torerfolgswahrscheinlichkeit einer Mannschaft nach einer im Computer simulierten Veränderung der Auftretenshäufigkeit im Spielverlauf ansteigt, desto wichtiger ist folglich dieses taktische Verhalten für den Spielerfolg zu bewerten.

Um die Fruchtbarkeit des *mathematisch-simulativen Ansatzes* im Wasserball zu erkunden, analysierten Hohmann, Pfeiffer, Siegel und Böhnlein (2010) das Olympia-Qualifikationsturnier der FINA Waterpolo World League 2007 in Berlin und erstellten eine leistungsdiagnostische **Priorisierung der taktischen Spielhandlungen** der teilnehmenden Nationen.

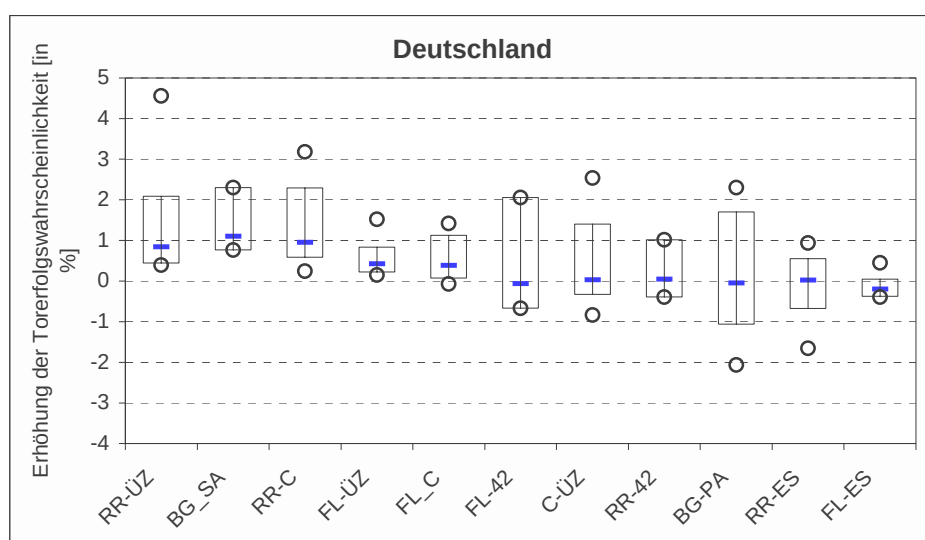


Abbildung 4.2 ■ Mit dem mathematisch-simulativen Ansatz der Spielbeobachtung bei der Waterpolo World League 2007 bei fünf Spielen der deutschen Nationalmannschaft ermittelte Leistungsrelevanz ausgewählter Spielhandlungen (die Querstriche markieren den Mittelwert des Leistungsbeitrags aus 5 Spielen; die Kreise markieren das Maximum (oben) und das Minimum (unten) des Leistungsbeitrags der Spielhandlung in den Einzelspielen).

Legende: Rückraum erzwingt Zeitstrafe (**RR-ÜZ**), Ballgewinn mit Gegenkonter (**BG-SA**), Rückraumanspiel auf Center (**RR-C**), Flügel erzwingt Zeitstrafe (**FL-ÜZ**), Flügelanspiel auf Center (**FL-C**), Flügelanspiel auf Doppelcenter (**FL-42**), Center erzwingt Zeitstrafe (**C-ÜZ**), Rückraumanspiel auf Doppelcenter (**RR-42**), Ballgewinn mit Positionsangriff (**BG-PA**), Rückraumanspiel auf Einschwimmer (**RR-ES**), Flügelanspiel auf Einschwimmer (**FL-ES**). (Siegel, 2008, S. 95)

Für die deutsche Mannschaft ergab die mathematische Simulation über alle deutschen World-League-Spiele hinweg, dass der *Ballgewinn mit direktem Übergang in den Schnellangriff* (BG_SA) den höchsten positiven Effekt für das Endresultat erbrachte und damit das effektivste taktische Mittel war. Auf der anderen Seite hatte das *Zuspiel von einer Flügelposition auf den Einschwimmer* (FL_ES) überwiegend negative Folgen. Zudem zeigten sich Unterschiede in den *mannschaftstaktischen Spielkonzeptionen* der beobachteten Nationalteams.

(2) Wettspielspezifisches Belastungsprofil im Wasserball

Bei den wettspielbasierten Teilmodellen zur **psychophysischen Leistungsfähigkeit** von Wasserballern richtet sich die Spielbeobachtung in der Regel auf *wettspielspezifische Belastungsgrößen*, die das körperliche Leistungsvermögen der Spieler indizieren. Geeignet sind z.B. die typischerweise auftretenden Schwimgeschwindigkeiten und –distanzen, die Dauer des Wassertretens (in vertikaler und horizontaler Position), sowie die Anzahl von Boosts und von Pässen und Torwürfen. Diese werden dann zu einem alters-, leistungsniveau- oder geschlechtsspezifischen **äußeren Belastungsprofil** zusammengestellt. Tabelle 4.1 fasst die von Bratusa, Matkovic und Dopsaj (2003) bei Erstligaspielen in Serbien festgestellte mittlere Belastungsdauer bei typischen Varianten des **Wassertretens** zusammen.

Tabelle 4.1 ■ Prozentuale zeitliche Anteile von einzelnen Varianten des Wassertretens (Schiebe zweikampf (Duel), Blockadeposition (Arm), Verteidigungsposition (Basic position), Passive Stellung (Passive position) und Aufziehen (Ball) an der Gesamtdauer der Bein Arbeitsbelastungen in vertikaler Körperposition während Erstligaspielen in Serbien (Bratusa, Matkovic & Dopsaj, 2003)

Table 1: Basic descriptive statistics of the observed variables in relation to the time spent in the vertical position					
Variable	period of game	MEAN±SD	MIN	MAX	cV%
Duel	I	25,94 ± 13,00	8,11	52,26	50,11
	II	24,97 ± 14,60	6,01	53,21	58,49
	III	26,81 ± 13,26	6,52	50,70	49,46
	IV	23,12 ± 11,90	5,91	44,14	51,48
Arm	I	1,97 ± 1,35	0,00	4,08	68,37
	II	5,12 ± 4,17	0,50	11,06	81,41
	III	2,61 ± 2,72	0,00	9,65	104,07
	IV	3,74 ± 4,20	0,90	14,86	112,35
Basic position	I	38,77 ± 12,93	17,45	56,27	33,36
	II	40,70 ± 13,55	21,84	61,73	33,31
	III	36,29 ± 17,12	6,14	63,88	47,18
	IV	37,78 ± 17,86	10,51	59,79	47,28
Passive position	I	23,61 ± 11,47	6,63	46,23	48,59
	II	19,79 ± 11,96	4,39	39,66	60,42
	III	25,80 ± 14,80	1,47	47,62	57,36
	IV	27,57 ± 14,57	11,01	56,41	52,97
Ball	I	7,08 ± 5,69	0,78	14,80	80,33
	II	10,03 ± 7,39	0,51	25,60	73,63
	III	9,16 ± 10,69	0,10	35,00	27,73
	IV	8,46 ± 8,09	1,39	27,73	95,57

Wasserballspieler legen im Verlauf eines Wettspiels beträchtliche Schwimmdistanzen zurück. So ermittelten Hohmann und Frase (1992) bei der Wasserball-Europameisterschaft 1989 in Bonn über alle Teams hinweg eine mittlere Gesamtdistanz von annähernd 2.000 m pro Spiel. Die *Schwimmgeschwindigkeit* eines Centerspielers in einem repräsentativen Spielviertel von 7:00 Minuten Netto-Spieldauer ist in Abbildung 4.3 dargestellt. Die maximalen Schwimmgeschwindigkeiten bei Konterangriffen betrugen regelmäßig mehr als 2,0 m/s und wurden von einzelnen Spielern während eines einzigen Spiels bis zu 30 mal und öfter erreicht. Der Anteil an Schwimmbelastungen im anaeroben Stoffwechselbereich (mit Laktatwerten oberhalb der 4 mmol/l-Schwelle) betrug im Mittel ca. 15 Prozent.

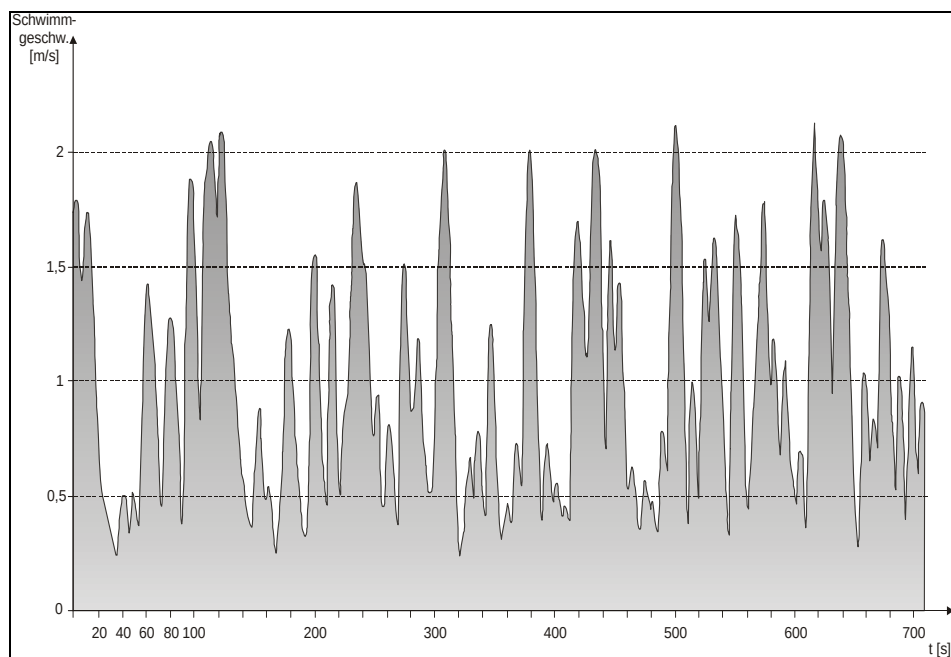


Abbildung 4.3 ■ Verlauf der Schwimmgeschwindigkeit eines Centerspielers in einem repräsentativen Spielviertel (7:00 min) im Wasserball der Männer bei der Europameisterschaft 1989 in Bonn (Hohmann & Frase, 1992)

Wasserball ist durch *azyklische Beanspruchungen* gekennzeichnet. Das Belastungs-Pausen-Verhältnis und die absolute Spielzeit können erheblich differieren. Während eines etwa 60-minütigen Wasserballspiels beträgt gegenwärtig die *effektive Spielzeit* 32:00 min und es wird eine durchschnittliche *Gesamtdistanz* von etwa 2.000 m zurückgelegt (übereinstimmend auch Tegtbur, Knöller & Nowoisky, 2004). Bei der Wasserball-Europameisterschaft 1989 legten die Spieler etwa die Hälfte der Gesamtdistanz langsam ($v < 0,5$ m/s) zurück bzw. befanden sich in der Grundstellung oder im Zweikampf. Etwa 40 % der Schwimmstrecke wurde mit mittlerer Geschwindigkeit (0,5–1,4 m/s) geschwommen und 10 % mit hoher bis höchster Intensität gesprintet. Die häufigsten Sprintdistanzen lagen zwischen 3 und 15 m, wobei sich spielpositionsbezogene Unterschiede nicht nachweisen ließen (Hohmann & Frase, 1992).

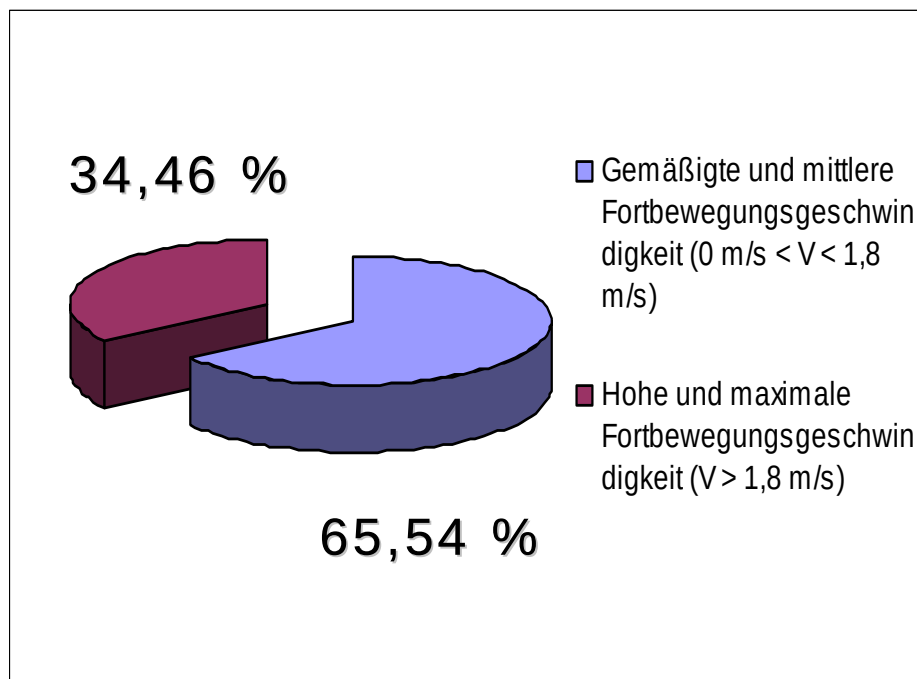


Abbildung 4.4 ■ Prozentuale Schwimmanteile, differenziert nach gemäßigter und hochintensiver Schwimmgeschwindigkeit, bei $N = 16$ Mitgliedern der italienischen Wasserball-Nationalmannschaft (Melchiorri, Manzi, Padua, Sardella & Bonifazi, 2009)

Nach neueren Erkenntnissen von Melchiorri, Manzi, Padua, Sardella und Bonifazi (2009; $n = 16$ italienische Nationalspieler) hat sich das Wasserballspiel dahingehend verändert, dass – vermutlich aufgrund einer veränderten Wechseltaktik – im Mittel zwar nur noch eine Gesamtdistanz von $M = 1.422 \pm 288 \text{ m}$ zurückgelegt wird, dafür jedoch der **Anteil der hochintensiven Sprintstrecken** ($V > 1,8 \text{ m/s}$) auf $490 \pm 89 \text{ m}$, also auf etwa 34 % der Gesamtdistanz angestiegen ist. Aufgrund der zwischenzeitlichen Verlängerung der effektiven Spielzeit um +14.3 % und der Verkürzung der effektiven Angriffsdauer von 35 s auf derzeit 30 s (–14.3 %) haben sich in den vergangenen Jahren somit deutlich erhöhte Anforderungen an die schwimmerische Leistungsfähigkeit der Wasserballspieler ergeben, die in Zukunft genauer untersucht werden sollte.

Im Unterschied zum äußeren gibt das **innere Belastungsprofil** die in einem Wettspiel zu erwartenden physiologischen Beanspruchungsreaktionen der Spieler wider. Gemeinsam ist allen Sportspielen der Intervallcharakter. Die ständig wechselnden Intensitäten und unterschiedlich langen Pausen sowie die differenten taktischen Spielkonzepte führen zu einer hohen Variabilität in den physiologischen Kenngrößen und gestatten deshalb nur eine grobe Einschätzung der körperlichen Beanspruchung. Die sportmedizinischen Aussagen zum Wasserball beziehen sich in erster Linie auf den **konditionellen Bereich** und thematisieren vorrangig die aeroben und anaeroben Anforderungen und deren Beurteilung.

Schwerpunktmäßig sollen deshalb im Folgenden die aus der *kardiovaskulären* (Herz-Kreislauf) und *metabolischen* (Stoffwechsel) Sicht resultierenden körperlichen Reaktionen im Wasserball dargestellt werden. Dies geschieht vorrangig anhand von Herzfrequenz und Laktat, da für diese Parameter entsprechende Daten vorliegen. Gleichzeitig können aus solchen Diagnosebefunden wesentliche konditionelle Anforderungen und Konsequenzen abgeleitet und eventuell notwendige Trainingskorrekturen begründet werden.

Ein repräsentatives Beispiel eines wasserballspezifischen energetisch-metabolischen „Beanspruchungsprofils“ lieferten Pinnington, Dawson und Blanksby (1988). Wie in Abbildung 4.5 an einem ausgewählten Einzelfall illustriert, liegt der überwiegende Teil der **Herz-Kreislauf-Beanspruchung** der untersuchten australischen Spitzenspieler oberhalb der Anaeroben Schwelle (AT) und reicht mehrfach in den Bereich von 90 Prozent und mehr der aufgetretenen maximalen Herzfrequenz. Der hohe Anteil an submaximalen Ausdauerbeanspruchungen bei extensivem Beitrag der *anaeroben Energiebereitstellung* wird durch eine vergleichbare Untersuchung von Platanou und Nikolopoulos (2003) bei griechischen Nationalspielern ausdrücklich bestätigt. Die Autoren berichten bei mit sehr knappem Spielergebnis ausgegangenen, also intensiven Ligaspielen (Tordifferenz von 2 Treffern und weniger) einen Anteil der Belastungen oberhalb von 90 % der *Maximalherzfrequenz* von immerhin $M = 24.5 \pm 9.4$ Prozent und oberhalb von 95 % der Maximalherzfrequenz von immer noch $M = 21.4 \pm 10.6$ Prozent. Generell kann festgestellt werden, dass im Wasserball maximale Einzelwerte von über 200 Schläge/min möglich sind. Zu beachten ist dabei jedoch, dass das Herzfrequenzverhalten bei Wettspielen immer das Ergebnis aus physischer und psychischer Beanspruchung ist.

Die intensive Herz-Kreislauf-Beanspruchung im Wasserball wird darüber hinaus auch durch den hohen *Sauerstoffverbrauch* von ca. 75 % der $VO_2\max$ in einem durchschnittlichen Wettbewerb bestätigt. Die Ausdauer von Wasserballspielern liegt zwar niedriger als die von hochtrainierten Schwimmsportlern (Mittel- und Langstrecke), andererseits aber deutlich oberhalb der Normalwerte. Die *relative $VO_2\max$* variiert zwischen 55 und 65 ml/kg/min, wobei Spitzenspieler nach den Messungen von Cazorla und Montpetit (1998) mit $M = 60.8 \pm 3.0$ ml/kg/min in der Regel über 60 ml/kg/min aufweisen. Dieser Höhe der relativen Sauerstoffaufnahme entspricht auch die Schwimmgeschwindigkeit an der *individuellen anaeroben Schwelle (IAS)*, die bei Wasserballern auf internationalem Leistungsniveau im Mittel um 1.50 m/s liegt.

Ausdauertrainingseffekte sind auch am Herz nachweisbar. Es kann sich ein *Sportherz* entwickeln, das hypertrophiert und dilatiert ist. Die Herzgrößen bleiben aber hinter jenen von typischen Ausdauersportlern zurück. Außerdem entwickeln nicht alle Spieler ein Sportherz.¹

¹ Zwischen der Herzgröße und der Ausdauerleistungsfähigkeit besteht nur ein lockerer Zusammenhang. Beispielsweise fanden Kindermann et al. (1998) bei 72 Fußball-Nationalspielern, die sowohl echokardiografisch untersucht als auch leistungsdiagnostisch getestet wurden, zwischen Herzvolumen und IAS lediglich eine Korrelation von $r = .34$.

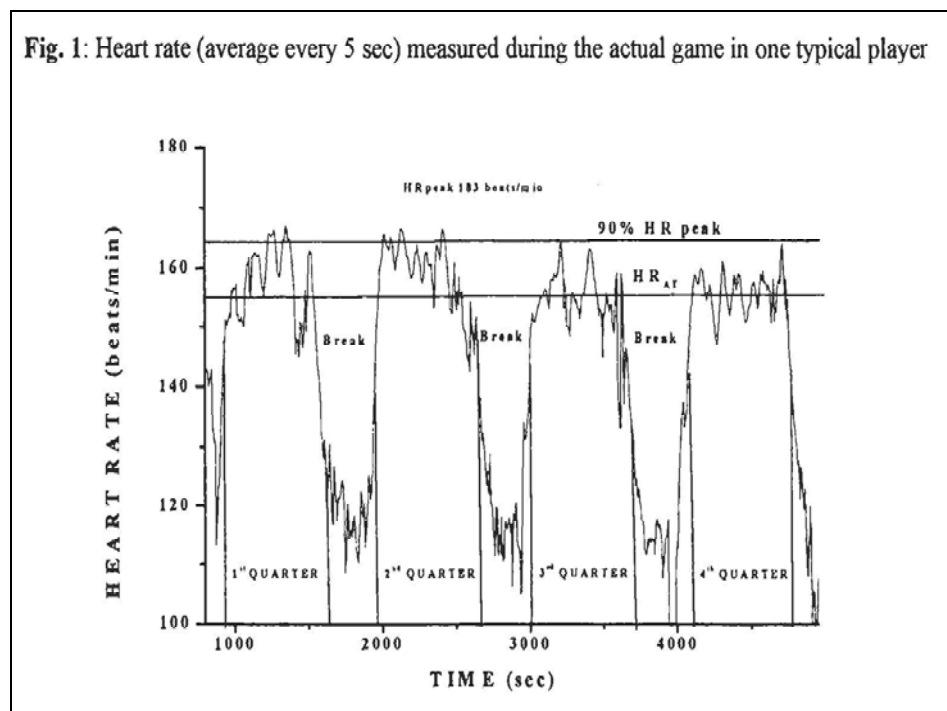


Abbildung 4.5 ■ Physiologische Beanspruchung in einem Wasserballspiel der Männer (Pinnington, Dawson & Blanksby, 1988)

Die arterielle Laktatkonzentration im Blut (Abb. 4.6) gibt Hinweise auf die **metabolische Beanspruchung**. Im Wasserball dominieren die *alaktazid-anaerobe* und die *aerobe Energiebereitstellung*. In den Belastungspausen werden die verbrauchten energiereichen Phosphate aerob resynthetisiert. Deshalb liegen die während der Spiele gemessenen Blutlaktatkonzentrationen im Mittel auch nicht im Extrembereich, wenngleich die Beanspruchung der *anaerob-laktaziden Energiebereitstellung* im Wasserball bei mittleren Laktatwerten von $M = 6.6 \pm 1.58$ mmol/l auf dem Niveau der eher intensiven Sportspiele (Abb. 4.6) liegt. In hochintensiven Spielphasen, bei denen über längere Zeit Druck ausgeübt wird, und generell bei den am stärksten belasteten Centerspielern (Knöller, Nowoisky & Tegtbur, 2001: $M = 12.1 \pm 1.6$ mmol/l), können jedoch kurzfristig bedeutend höhere Laktatspiegel – in Einzelfällen über 15 mmol/l – gemessen werden.

Nach der Studie von Knöller, Nowoisky und Tegtbur (2001) bei zwei offiziellen Länderspielen der deutschen Männernationalmannschaft lagen die Laktatwerte insbesondere im dritten und vierten Spielviertel signifikant niedriger als vorher, was möglicherweise auf ein Glykogendefizit hinweist. Sieht man von vereinzelten Spitzenwerten einmal ab, dann liegen die mittleren und maximalen *Laktatkonzentrationen* im Wasserball niedriger als beispielsweise im Schwimmsport. Beispielsweise werden nach 100- und 200-m-Schwimmwettkämpfen oder nach der Maximalstufe im 8x100-m-Krauttest Laktatwerte von durchweg über 15 mmol/l bis hin zu 20 mmol/l und mehr erreicht.

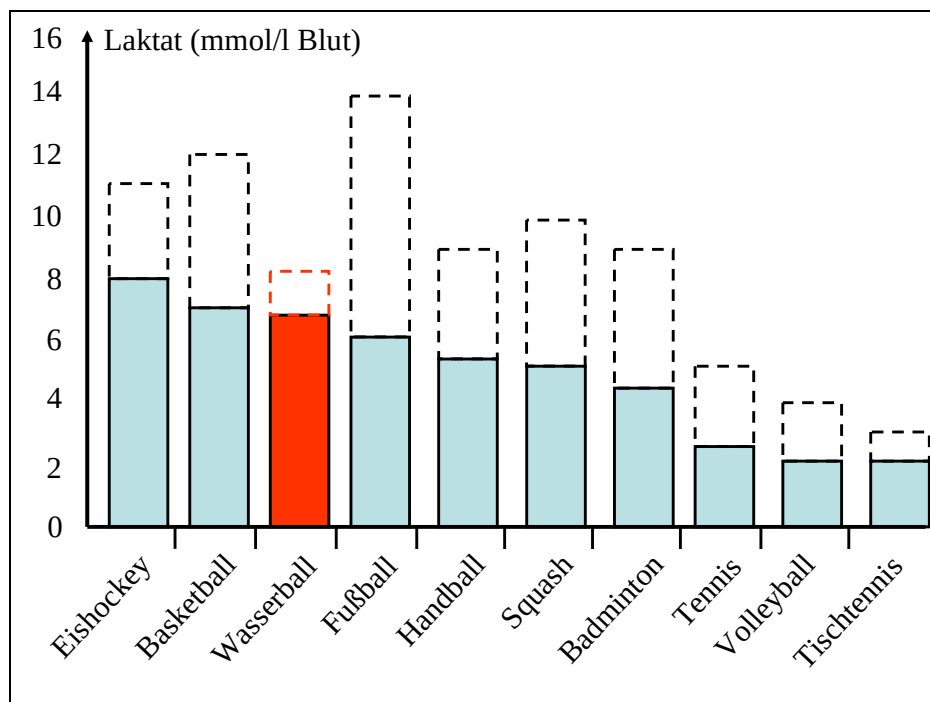


Abbildung 4.6 ■ Laktatkonzentrationen im arterialisierten Kapillarblut (mittlere und maximale Konzentration) in verschiedenen Sportspielen (mod. nach Kindermann, 2005)

(3) Konditionelles Anforderungsprofil im Wasserball

Die Beanspruchung der energetischen Systeme führt zu funktionellen und dimensionalen Reaktionen und Anpassungen, z.B. von Herz, Kreislauf und Skelettmuskulatur. Daraus resultieren die organischen Leistungsvoraussetzungen, die mit Hilfe von *standardisierten Testverfahren* unter kontrollierten Laborbedingungen bestimmt werden und im Zentrum der **wasserballspezifischen Leistungsdiagnostik** des Deutschen Schwimm-Verbandes stehen (vgl. hierzu Tegtbur, Knöller & Nowoisky, 2004). Im Wasserball sind die schwimmerische Ausdauer und Schnelligkeit sowie die spezielle Kraftausdauer beim Wassertreten, die Sprungkraft und die Wurfkraft die zentralen **konditionellen Leistungsvoraussetzungen**.

Das primäre Anliegen bei der Diagnose der schwimmerischen **Grundlagenausdauer** besteht darin, Defizite zu erkennen, um die energetischen Leistungsvoraussetzungen durch die individuelle Belastungsdosierung im schwimmerischen Grundlagentraining gezielt und effektiv zu verbessern. Im Wasserball werden zur schwimmerspezifischen Ausdauerdiagnostik entweder *Dauertests* (z.B. 30-min-Test oder 2000-m-Test) oder der *Pansold-Stufentest* über 8 x 100 m Kraul als Laktattest eingesetzt.

Der 30-min-Dauertest stellt ein sehr ökonomisches Testverfahren zur Kontrolle der aeroben Grundlagenausdauer dar und bildet über die Durchschnittsgeschwindigkeit die **indivi-**

duelle anaerobe Schwelle (IAS) zumindest unter trainingspraktischen Gesichtspunkten hinreichend genau ab. Besonders aussagekräftig ist der Test dann, wenn er in Verbindung mit einer Diagnose der Schnelligkeitsausdauer mit Hilfe des 8x50-m-Kraul-Intervalltests eingesetzt wird. Wie Abbildung 4.7 eindrucksvoll zeigt, verfügen die Wasserballer (im „grünen“ Bereich) mit einer guten *aeroben Grundlagenausdauer*, d.h. einer hohen Durchschnittsgeschwindigkeit an der anaeroben Schwelle („critical speed“) in der Regel auch über die bessere *Schnelligkeitsausdauer*, die im Wasserball in hohem Maße leistungsbestimmend ist (Hohmann, 1985), wohingegen die Spieler des „roten“ Bereiches in beiden Fähigkeiten Defizite aufweisen.

Mittlere („kritische“)
Schwimmgeschwindigkeit im
30-min-Test [in m/s]

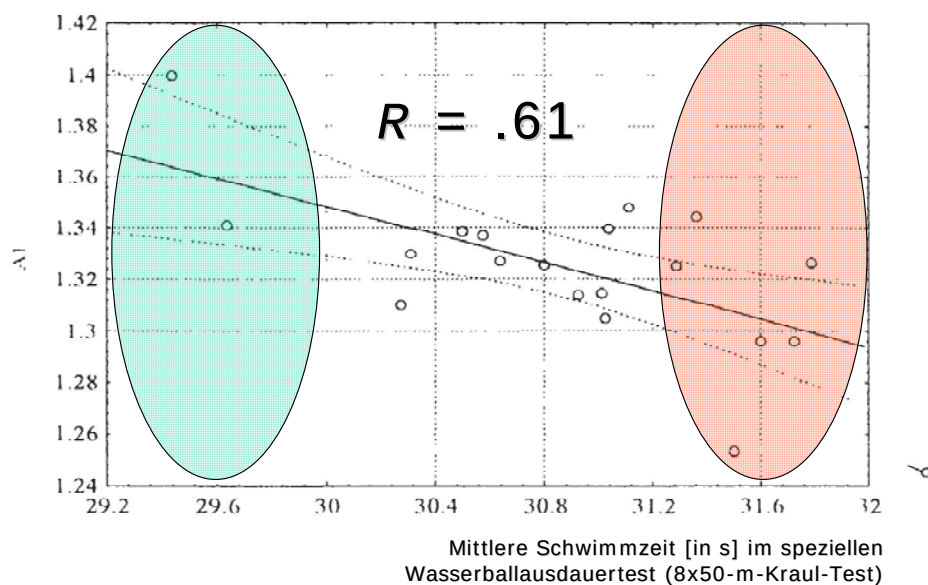


Abbildung 4.7 ■ Der Zusammenhang (Korrelationskoeffizient: $r = .61$) zwischen der aeroben Grundlagenausdauer (Durchschnittsgeschwindigkeit im 30-min-Test) und der Speziellen Wasserballausdauer (Durchschnittszeit im 8x50-m-Kraul-Test) (Matkovic, Gavrilovic, Jovovic & Thanopoulos, 2003)

Im 8x100-m-Kraul-Stufentest wird über die **Laktatleistungskurve** die *individuelle anaerobe Schwelle (IAS)* als Maß für die schwimmerische Ausdauerleistungsfähigkeit ermittelt (Abb. 4.8). Die häufig bestimmte **4 mmol/l-Laktatschwelle** überschätzt bei den meisten Spielern das maximale Laktat-steady-state, das definitionsgemäß die anaerobe Schwelle determiniert (Stegmann & Kindermann, 1982; Urhausen, Coen, Weiler & Kindermann, 1993). Es kann zudem nicht erwartet werden, dass gleiche Laktatkonzentrationen bei verschiedenen Spielern metabolisch das Gleiche bedeuten. Die IAS liegt in Abhängigkeit vom Spielertyp 5 bis 10 % niedriger als die 4 mmol/l-Laktatschwelle, die Laktatkonzentration an der

IAS variiert bei den meisten Spielern zwischen 2 bis 4 mmol/l entsprechend einer mittleren Herzfrequenz von 165 bis 170/min. Die maximale Sauerstoffaufnahme ($\text{VO}_{2\text{max}}$) kann aus der maximalen Schwimmgeschwindigkeit nomogramatisch ermittelt werden, wenn Ausbelastung vorausgesetzt wird, was bei Sportlern nicht immer zu erreichen ist. Annähernde Ausbelastung kann angenommen werden, wenn die maximalen Laktatkonzentration 8 bis 10 mmol/l (im Einzelfall maximale Laktatwerte bis 15 mmol/l) und die maximale Herzfrequenz 185 bis 190 S/min (im Einzelfall über 200 S/min) betragen (Kindermann & Meyer, 2001).

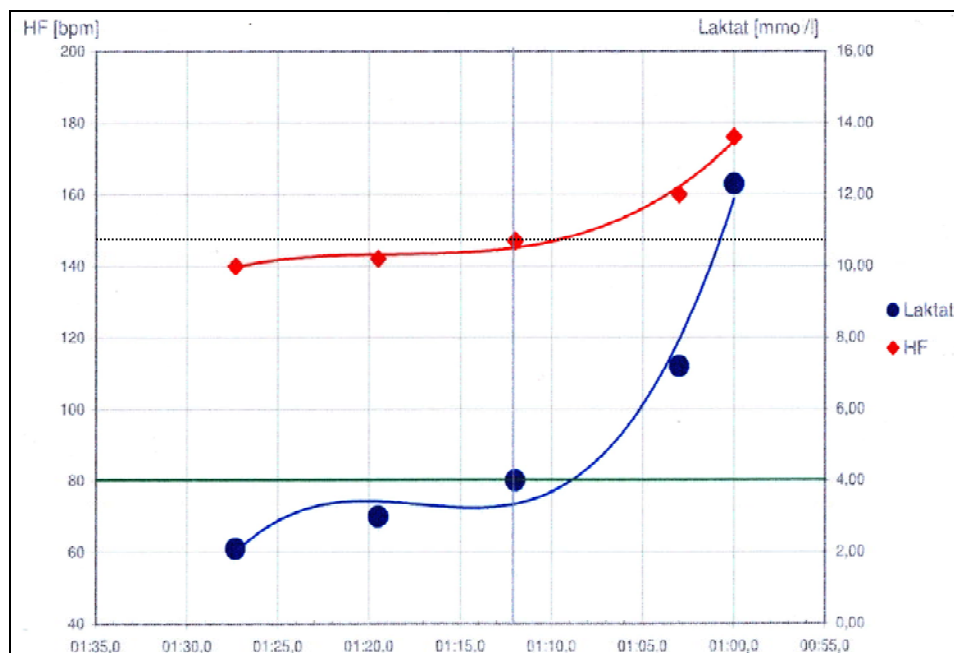


Abbildung 4.8 ■ Laktatleistungskurve eines Wasserball-Juniorennationalspielers auf der Basis des 8x100-m-Kraul-Stufentests zur Bestimmung der 4-mmol/l-Schwelle beim Kraul schwimmen (Knöller, 2008)

Auf der Basis der *Laktatleistungskurve* können gezielte Hinweise für *Trainingsmaßnahmen* gegeben werden. Da die zeitlichen Ressourcen im Training in der Regel begrenzt sind, muss das Grundlagentraining möglichst effektiv gestaltet werden. Orientierungspunkt für die Intensitäten beim Schwimmtraining ist die IAS. Mit unterschiedlichen prozentualen Intensitäten der IAS können verschiedene Laktatkonzentrationen angesteuert und individuelle Trainingsprogramme von der Dauer- bis zur Intervallmethode zusammengestellt werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die zeitlichen Vorgaben oder Herzfrequenzen Richtwerte sind, die auf Grund der unterschiedlichen Umgebungsbedingungen nicht immer eins-zu-eins umgesetzt werden können. Außerdem müssen im Wasserballtraining Kompromisse bei der individuellen Trainingsgestaltung gemacht werden, indem mehrere – aber nicht zu viele – Gruppen mit ähnlichen schwimmerischen Voraussetzungen gebildet werden.

Die **Schnelligkeit** ist im Wasserball eine weitere Komponente, die das konditionelle Anforderungsprofil entscheidend bestimmt. Neben der Antrittsschnelligkeit kann die Spezifische Wasserballausdauer – wobei hier nur die schwimmerische wasserballspezifische Ausdauer bei wiederholten Sprints gemeint ist – von Bedeutung sein. Während die *Antrittsschnelligkeit* über einen 20-m-Sprint diagnostiziert wird, überprüft man die *Spezielle Wasserballausdauer* im Wasserball entweder mit Hilfe des 8x50-m-Kraul-Tests (Start jede volle Minute mit Abstoß von der Beckenwand) oder alternativ mit Hilfe eines 10x25-m-Kraul-Tests (Start jede volle Minute mit Abstoß von der Beckenwand). Die bei den Schnelligkeitsausdauertests gleichzeitig erhobenen *Laktatkonzentrationen* sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Niedrige Laktatwerte sind nur bei der submaximalen Schwimmserie, nicht jedoch bei der maximalen Sprintserie zwangsläufig günstig, da sie Ausdruck einer mangelhaft entwickelten Muskelkraft oder Schnellkraft sein können. Gegenüber dem Ruhewert bereits deutlich erhöhte Laktatkonzentrationen können auf eine fehlende Grundschnelligkeit oder auch mangelnde Grundlagenausdauer hinweisen. Bei der maximalen Sprintserie können deutlich abfallende Sprintzeiten auf eine verzögerte Erholungsfähigkeit infolge mangelhafter spezifischer Wasserballausdauer und insgesamt geringe Sprintzeiten wiederum auf eine fehlende Grundschnelligkeit hinweisen. Der Laktatanstieg zwischen der submaximalen und der maximalen Sprintserie beträgt im Mittel $M_{\text{L}} = 11.7 \pm 2.7$ mmol/l; Daten: 9 männliche Bundesligaspieler, 4. Tabellenrang) und sollte im Sinne einer maximalen Mobilisationsfähigkeit möglichst groß ausfallen (Abb. 4.9).

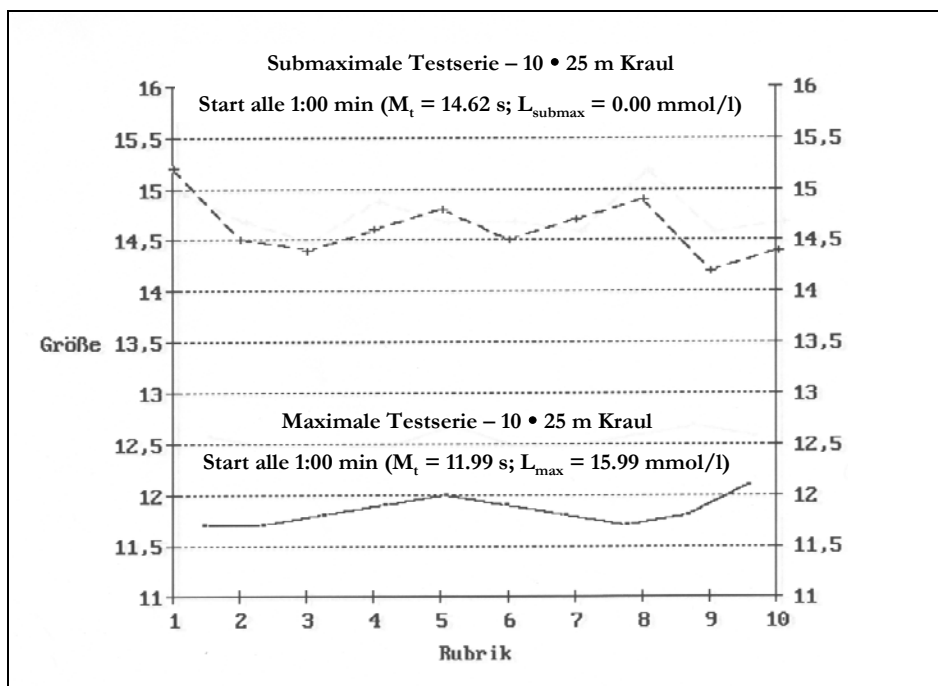


Abbildung 4.9 ■ Schwimmzeiten und Laktatverlauf eines Wasserballnationalspielers beim $2 \times 10 \times 25$ -m-Kraul-Test (1. Serie: submaximales und 2. Serie: maximales Tempo;

Serienpause: 20 min; Start der Einzelniederholungen jede volle Minute mit Abstoß vom Beckenrand)

Die für die dezentrale D-Kaderüberprüfung vom DSV vorgegebenen *Normwerte* (Tab. 4.2) sowie die in der Vergangenheit im Rahmen der zentralen Leistungsdiagnostik der DSV-Kaderathleten gezeigten Leistungen in ausgewählten **Dribbel-, Wurfkraft- und Beinarbeit-Tests** (Tab. 4.3) ermöglichen eine normbasierte Einschätzung der konditionellen Leistungsfähigkeit eines Spielers. Dabei stellt sich jedoch die Frage, wie hoch dieser Anteil an der Spielleistung ist und wie groß in Anbetracht der Bedeutung der technischen Fertigkeiten und taktischen Fähigkeiten der Diagnose- und Trainingsaufwand im Wasserball sein kann oder soll. Die isolierte Betrachtung der konditionellen Leistungsvoraussetzungen berechtigt somit nicht, ausschließlichen Einfluss auf die Mannschaftsaufstellung zu nehmen. Vielmehr geht es darum, Defizite in den konditionellen und technischen Kapazitäten zu erkennen, diese abzubauen und so die Wasserballleistung zu optimieren, sowie gleichzeitig aber auch körperliche Überlastungen vorzubeugen.

Tabelle 4.2 ■ Normvorgaben für die dezentrale D-Kaderüberprüfung im Deutschen Schwimm-Verband (Hobenstein, 2010; Stand: Oktober 2009)

DSV D/C - KADERNORMEN - WASSERBALL 2010				
		D/C 1	D/C 2	D/C3
	Jahrgang	91 und jünger	93 und jünger	95 und jünger
1.	20m Dribbling mit Ball [s]	11,4	11,8	13,2
2.	100m Freistil [min]	01:00,0	01:02,0	01:08,0
3.	400m Freistil [min]	4:50	5:00	05:40
4.	Wassertr. mit Gewicht [s]	20 (10kg)	100 (5kg)	80 (3kg)
5.	1 x 1min Sprünge	28	26	22
6.	Ballweitwurf [m]	30	27	22
Normwerte für Torwarte				
1.	20m Dribbling mit Ball [s]	12,2	13,0	14,2
2.	100m Brust [min]	1:20	1:25	1:35
3.	Wassertr. mit Gewicht [s]	25 (10kg)	100 (5kg)	70 (3kg)
4.	1 x 1min Sprünge	28	26	22
5.	Ballweitwurf [m]	30	27	22
6.	Lattenklatschen	24	22	20
Athletiknormen				
A1	Crunches (gerade Bauchmuskulatur)	25	20	15
A2	Liegestütz	25	20	15
A3	Klimmzüge D1+2 im Schräghang	8	6	12
A4	Kniebeugen	25	22	20

Tabelle 4.3 ■ Statistische Normwerte zum konditionellen Anforderungsprofil im Jugend- und Männer-Wasserball (Stand: April 2008)

Jugend (U15 bis U17)					
Test	Ungenügend (Limit) (< -2 z)	Schwach (< -1 z)	Gut (> 0 z)	sehr gut (> 1 z)	Top (> 2 z)
Aerobe Ausdauer (t 400 m Kraul)	5:58.5 –	5:38.3 +	5:18.0 +	4:57.7 +	4:37.4 +
Aerobe Ausdauer (t4mmol/l bei 8•100 m Kraul)	86.3 –	80.6 +	74.9 +	69.4 +	63.5 +
Schnelligkeitsausdauer (t 100 Kraul)	75.8 –	70.6 +	65.4 +	60.2 +	55.0 +
Schnelligkeit (t 20 m Dribbling)	13.0 –	12.2 +	11.4 +	10.7 +	9.9 +
Schnelligkeit (t 25 – Start von unten)	14.5 –	14.0 +	13.5 +	13.0 +	12.5 +
Kraftausdauer (t Wassertreten mit 5 kg Zusatzgewicht)	28.0 –	28.1 +	75.7 +	119.9 +	167.3 +
Sprungkraftausdauer (Anzahl der Sprünge in die Torecken; 1•1 min)	20 –	22 +	24 +	26 +	28 +
Sprungkraft (Höhe in cm)	124.4 –	136.6 +	148.8 +	160.9 +	173.0 +
Wurfkraft (Distanz in m)	14.2 –	18.6 +	23.0 +	25.4 +	29.8 +
Körperhöhe (cm)	124.4 –	136.6 +	148.8 +	160.9 +	173.0 +

Männer (18 Jahre und älter)					
Test	Ungenügend (Limit) (< -2 z)	Schwach (< -1 z)	Gut (> 0 z)	sehr gut (> 1 z)	Top (> 2 z)
Aerobe Ausdauer (t 400 m Kraul)	4:53.5 –	4:44.9 +	4:36.3 +	4:29.7 +	4:21.1 +
Aerobe Ausdauer (t4mmol/l bei 8•100 m Kraul)	79.7 –	75.4 +	71.1 +	66.8 +	62.5 +
Schnelligkeitsausdauer (t 100 Kraul)	64.1 –	62.0 +	59.9 +	57.8 +	55.7 +
Schnelligkeit (t 20 m Dribbling)	11.6 –	11.1 +	10.6 +	10.1 +	9.6 +
Schnelligkeit (t 25 – Start von unten)					
Kraftausdauer (t Wassertreten mit 5 kg Zusatzgewicht)					
Sprungkraftausdauer (Anzahl der Sprünge in die Torecken; 1•1 min)					
Sprungkraft (Höhe in cm)					
Wurfkraft (Distanz in m)					
Körperhöhe	177 –	183 +	187 +	192 +	196 +

Bei der Konzeption von **komplexen Testverfahren** – wie z.B. dem „*Komplexen wasserball-spezifischen Belastungstest (BT_3)*“ – wurde das Ziel verfolgt, möglichst sportartspezifisch zu testen, um eine hohe Validität zu erreichen. Der intervallartige Charakter dieser Tests mit Richtungswechseln und sporttypischen Bewegungen geht aber zu Lasten der *Standardisierbarkeit und Reproduzierbarkeit*. Wichtige spielbeeinflussende Faktoren wie Psyche, Taktik und Technik können in diesen Tests ebenfalls nur ungenügend berücksichtigt werden. Letztlich wird ein Ergebnis erzielt, das auf Grund seiner multifaktoriellen Zusammensetzung nur beschränkte Rückschlüsse auf individuelle Stärken und Schwächen zulässt. Man sollte deshalb darüber nachdenken, ob derartige Testmodelle sinnvoll sind oder ob die isolierte und mehrseitige Analyse einzelner konditioneller Komponenten unter streng standardisierten Bedingungen von größerer praktischer Relevanz ist.

Auf die Leistungsvoraussetzungen bezogene Anforderungsprofile sollten – über die Normen zu anthropometrischen, konditionellen, koordinativen und technischen Merkmalen hinaus – in Zukunft auch Angaben zu den **informationellen Leistungsvoraussetzungen** beinhalten. Der Grund dafür ist, dass in den Sportspielen nicht nur relativ überdauernde emotionale und motivationale Eigenschaften leistungsbedeutsam sind, sondern auch das Niveau der kognitiv-taktischen, perzeptiven und antizipativen Fähigkeiten einen gesicherten Zusammenhang mit der Qualifikation der Spieler aufweist. Im Wasserball stehen Studien auf der Basis von *Wahrnehmungs-, Antizipations- oder Entscheidungstests* nach wie vor aus. Ein Grund für dieses Defizit dürfte in dem relativ hohen Aufwand bei der Testkonstruktion und -überprüfung liegen, auch wenn die Verwendung digitalen Videomaterials zu einer erheblichen Aufwandsreduzierung und Qualitätssteigerung geführt hat. Ebenso fehlen Trainingsexperimente, bei denen die Möglichkeit der Leistungsverbesserung mit Hilfe von videobasiertem Wahrnehmungs-, Antizipations- oder Entscheidungstraining überprüft wird.

(4) Schlussbemerkung zu Leistungsstruktur und individueller Leistungsfähigkeit im Wasserball

Wasserballer können weder so schnell noch so ausdauernd sein wie Spezialisten, also Sprinter oder Langstreckler. Aus physiologischen und biochemischen Gründen würde eine extrem gute Ausdauer die Schnelligkeit beeinträchtigen und umgekehrt. Entscheidend für das **konditionelle Profil** des Wasserballers ist daher eine *adäquate Mischung aus Schnelligkeit und Ausdauer*. Eine einseitige Orientierung an der Ausdauer könnte die sportartspezifische Leistungsfähigkeit sogar negativ beeinflussen (hierzu allgemein Kindermann, 2005).

Eine besondere Problematik stellt nach Kindermann (2005) das Schnelligkeitsausdauertraining dar. Dabei treten erhebliche *Laktatazidosen* mit Laktatkonzentrationen von deutlich über 10 mmol/l auf, wie sie in den Wettspielen selbst meist nicht vorkommen. Auch die Sprintstrecken im Wasserball sind nicht so lang, als dass eine hohe Sprintleistung über einen längeren Zeitraum mit zunehmender Sauerstoffschuld aufrechterhalten werden muss. Wenn dennoch schwimmerisches **Schnelligkeitsausdauertraining** bzw. **spezifisches Wasserballausdauertraining** (zur Unterscheidung s. S. 51-54) durchgeführt wird, muss unbedingt beachtet werden, dass trotz Normalisierung der Laktatwerte nach ca. einer Stunde die muskuläre Funktion sowie – infolge der zentralen Ermüdung – die Koordination und die Konzentration noch längere Zeit, oft ein bis zwei Tage, beeinträchtigt sein können, sodass eine aktive Erholung notwendig ist und regeneratives Training folgen sollte.

In den Sportspielen beobachtet man immer wieder, dass das vermeintliche Schnelligkeits- oder Ausdauertraining (z. B. Intervalltraining) in Wirklichkeit ein Schnelligkeitsausdauertraining mit allen daraus resultierenden Konsequenzen und der *Gefahr des Übertrainings* darstellt, weil das Belastungs-Pausen-Verhältnis nicht stimmt. Die Pausen sind häufig zu kurz. Die Herzfrequenz ist für derartige Trainingseinheiten kein geeigneter Kontrollparameter. Geringe Intensitätsänderungen führen bei Belastungen oberhalb der Ausdauergerade bzw. der anaeroben Schwelle zu einer erheblichen Zunahme der physiologischen Beanspruchung, ohne dass die Herzfrequenz wesentlich ansteigt. Das gilt generell für alle Belastungen mit anaerob-alkalotischem und anaerob-laktotischem Charakter.

4.2 Langfristiger Leistungsaufbau im Wasserball

4.2.1 Struktur des langfristigen Leistungsaufbaus

In Anlehnung an Schnabel & Thieß (1993) verstehen wir unter **langfristigem Leistungsaufbau (LLA)**

„einen zielbestimmt gesteuerten Entwicklungsprozess der sportlichen Leistungsfähigkeit und der Leistungsbereitschaft vom Beginn des leistungssportlichen Trainings bis zum Erreichen sportlicher Höchstleistungen im Hochleistungsalter, der als einheitlicher Prozess in inhaltlich akzentuierte und systematisch aufeinander aufbauende Ausbildungsstadien sportartspezifisch konzipiert und realisiert wird.“

Die Einheitlichkeit des Prozesses beschränkt sich im Wesentlichen auf die Untergliederung in die **Trainingsstufen** Grundlagen-, Aufbau-, Anschluss- und Hochleistungstraining (Abb. 4.10) und die Betonung einer am Anfang stehenden allgemeinen und vielseitigen motorischen Grundausbildung. Die Grundausbildung soll rechtzeitig im Grundschulalter und möglichst sportartübergreifend erfolgen und dient vorrangig zum Erwerb einer profunden koordinativen Grundausstattung, die den Einstieg in das sportartbezogene Grundlagentraining erleichtert.

Coté und Mitarbeiter (2003) haben erfolgreiche Spitzensportler befragt, ob und welche Freizeitaktivitäten diese im Kindesalter betrieben haben und ob bzw. welche alternativen Wettkampfsportarten die späteren Spitzensportler vor ihrem Trainingseinstieg in die spätere Hauptsportart und während des dort stattgefundenen Grundlagentrainings betrieben haben. Dabei hat sich insbesondere der gelungene Übergang von den „sampling“ und „specializing years“ (im Alter von 7-12 bzw. 13-15 Jahren) zu den „investment years“ (16-17 Jahre; anschließend folgen die „maintenance and perfection years“) als perspektivisch entscheidend erwiesen. In Verbindung mit diesen Befunden ergibt sich für das Sportspiel Wasserball die in Abbildung 4.10 dargestellte Übersicht über den **Langfristigen Leistungsaufbau**, die neben den Angaben zum altersspezifischen Umfang des Schwimmtrainings von Wasserballern zum besseren Vergleich auch die Empfehlungen des Deutschen Handball- und des Deutschen Judo-Bundes zur Zahl der Trainingseinheiten berücksichtigt. Insbesondere die Vorgaben des Deutschen Judo-Bundes können als Zielvorgaben für den wöchentlichen Gesamtumfang an Wasser- und Landtrainingseinheiten im Hochleistungsbereich Wasserball angesehen werden. Besonders wichtig ist im Langfristigen Leistungsaufbau der Übergang zu einem dominant wasserballspezifischen Training mit Eintritt in den Altersbereich der C-Jugend und das nun beginnende Aufbau- und Hochleistungstraining.

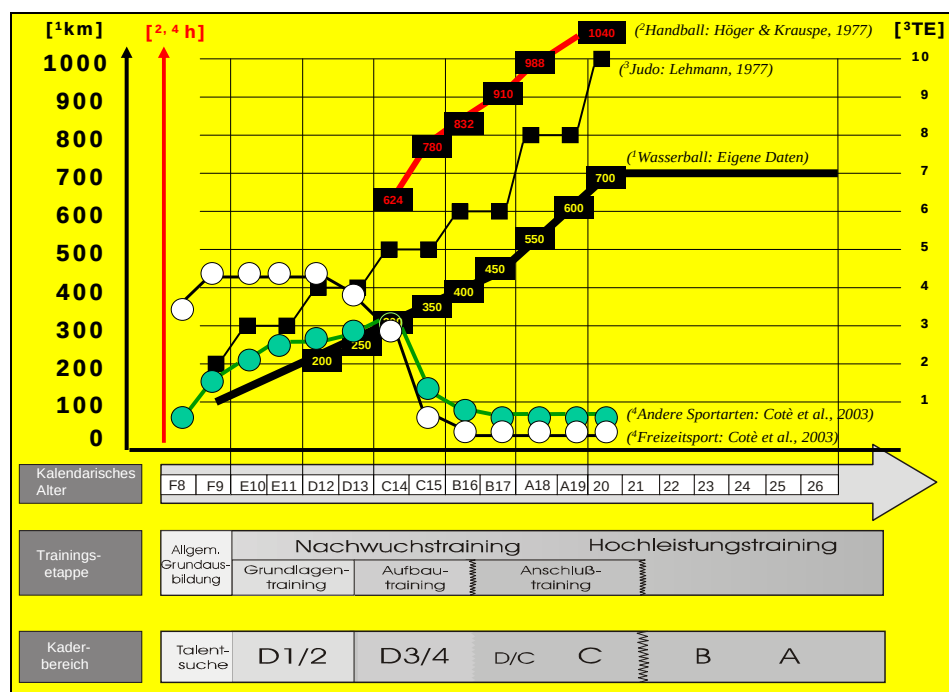


Abbildung 4.10 ■ Stufen des Langfristigen Trainingsaufbaus (nach Pechtl, Ostrowski & Klose, 1993) in Verbindung mit den spezifischen Empfehlungen zum Aufbau des Kinder- und Jugendtrainings im Wasserball

Der in Abbildung 4.10 dargestellten Grundstruktur des langfristigen Trainingsaufbaus unterliegt auch die **Etappen- und Förderstruktur der Sparte Wasserball im DSV**, die mit den Kaderbereichen C4 (U13), C3 (U15), C2 (U17), C1 (U19) sowie der Männer- und Frauen-Nationalmannschaft relativ exakt mit der dargestellten Grundkonzeption des Deutschen Olympischen Sportbundes (DOSB) übereinstimmt. In der vorliegenden RTK Wasserball 2010 wird von einem Höchstleistungsalter ausgegangen, das bei etwa 26 Jahren (Wasserballer) und 24 Jahren (Wasserballerinnen) liegt, wobei aber bereits mit dem Übergang in das Erwachsenenalter viele Spieler und Spielerinnen an das internationale Niveau anschließen. Unterstellt man weiterhin, dass ein Zeitraum von ungefähr 10 Jahren erforderlich ist, um die umfangreichen Leistungsvoraussetzungen für das Wasserballspiel auszubilden, dann sollte spätestens mit 9 Jahren, also mit dem Eintritt in die *E-Jugend (U11)* das *Grundlagentraining* begonnen werden.

Wie in dem Modell in Abbildung 4.10 dokumentiert, wird allgemein davon ausgegangen, dass insbesondere eine *systematische Belastungsprogression* sowohl beim Volumen als auch bei der Intensität des Trainings über den gesamten Verlauf des Nachwuchstrainings erreicht werden muss. In den Jahren unmittelbar nach der Teilnahme an den internationalen Juniorenwettbewerben liegt dann der vorläufige Höhepunkt bei den Trainingsumfängen. Während anschließend bei internationalen Spitzenspielern im Hochleistungsalter das Trainings-

volumen bisweilen weiter zunimmt, kann es bei älteren Spielern parallel zu einer weiteren Steigerung der Trainingsintensität auch zu geringfügigen Rückgängen beim Jahrestrainingsumfang kommen.

Der **langfristige Leistungsaufbau (LLA)** ist grundsätzlich so zu gestalten, dass nicht die Höchstleistung in der jeweiligen Altersklasse im Vordergrund steht, sondern die systematische Entwicklung eines perspektivisch ausgeprägten *Trainingszustandes* und der psychophysischen *Belastungsverträglichkeit* – beides die zentralen Voraussetzungen für das Erreichen höchster sportlicher Leistungen im Hochleistungsalter.

Die RTK Wasserball 2010 dient der Ausrichtung des *Prozesses des langfristigen Leistungsaufbaus (LLA)* an den *perspektivisch steigenden Anforderungen des Wettspiels Wasserball* auf internationalem Niveau!

Nachwuchstraining ist vor allem ein **Training der Leistungsvoraussetzungen**. Deshalb bestimmt die Leistungsstruktur des Wasserballspiels die Ziele und Inhalte im langfristigen Leistungsaufbau und damit auch die Vorgaben der Rahmentrainingskonzeption Wasserball 2010 für die Alterstufen des Nachwuchsbereichs. Von besonderer Bedeutung für das Nachwuchstraining ist dabei die perspektivische Entwicklung der Wasserballleistung, denn daraus ergeben sich die zukünftig zentralen Strukturkomponenten (Leistungsvoraussetzungen), die beim langfristigen Aufbau des sportlichen Trainings berücksichtigt und angesteuert werden müssen. Für das Nachwuchstraining gilt somit: „*Die perspektivische Leistungsstruktur bestimmt die aktuelle Trainingsstruktur*“. Die für die Zukunft antizipierte Struktur der Wasserballleistung wirkt sich im Nachwuchs- und Hochleistungstraining vor allem bei der Auswahl der Trainingsziele und inhaltlichen Ausgestaltung der einzelnen Trainingsetappen aus.

Aus der progressiven **Entwicklung des internationalen Wasserballsports** ergeben sich für den langfristigen Leistungsaufbau (LLA) folgende Konsequenzen:

- ❑ Mit der fortschreitenden Verbesserung der Wettkampfleistungen in den Schwimmwettbewerben auf allen Leistungsebenen und dadurch bedingt *höheren Einstiegsleistungen* von Nachwuchsspielern, sowie auch aufgrund von Fortschritten bei der schwimmsportlichen *Trainingsmethodik* gewinnen auch im Wasserball **schwimmerische Schnelligkeit, Schnellkraft und Schnelligkeitsausdauer** an Bedeutung.
- ❑ Die abnehmende *Angriffszeit* bei zugleich ansteigender *Wettkampfdauer* sowie die Zunahme der *Wettkampfhängigkeit* – speziell auf internationalem Parkett – erfordern eine höhere **Belastungsverträglichkeit**.
- ❑ Die zunehmende Körperhöhe der Spieler in Verbindung mit spezifischen Regeländerungen (direkter Freiwurf, einarmiges Blockieren) führen zu einer *Höbervlagerung der Ballaktionen* Werfen, Fangen und Blockieren (high polo) und damit zu progressiv erhöhten Anforderungen an die **Schnellkraft und Kraftausdauer bei der Beinarbeit**.

Die dynamische Entwicklung des internationalen Wasserballsports wird vornehmlich durch die süd- und osteuropäischen Nationen bestimmt und basiert uneingeschränkt auf **spitzensportlichen Rahmenbedingungen** von 2 *Trainingseinheiten pro Tag* und einem *Gesamtumfang von mindestens 1.000 Stunden im Jahr* (dies entspricht ca. 20 h/Woche). Besonders im Nachwuchstraining erscheint der Zusammenhang zwischen Trainingsumfang und Leistungsentwicklung bei Beachtung der Prinzipien des langfristigen Leistungsaufbaus gesichert. Die in Abbildung 4.10 beispielhaft angegebenen *Jabrestrainingsumfänge* stellen nur eine grobe Orientierung dar und sind durch die RTK Wasserball 2010 für die einzelnen Ausbildungsetappen zu präzisieren. In Bezug auf die Rahmenbedingungen ist zu berücksichtigen:

- ❑ Für die Realisierung der Kennziffern sind *günstige Trainingsbedingungen* erforderlich, vor allem ab der Stufe des Aufbautrainings, die ggf. durch nur durch vereinsübergreifende Kooperations- oder Stützpunktmodelle zu realisieren sind.
- ❑ Das *Verhältnis zwischen Wasser- und Landtraining* verschiebt sich im Altersgang zugunsten des Wassertrainings. Trotz hinlänglich bekannter Probleme sollte ein Drittel des Trainings an Land (Kraftraum, Sporthalle, Freigelände etc.) gesichert werden.
- ❑ Es ist verstärkt *Training an Wochenenden und in den Ferien* zu nutzen. In den Sommerferien sollte das Training nicht mehr als für 3-4 Wochen unterbrochen werden.
- ❑ Der Belastungsumfang ist zunächst durch die Erhöhung der Anzahl der *Trainingseinheiten*, später auch durch eine Erhöhung der *Trainingsdauer* zu sichern. Dabei sind in der Phase der Grundausbildung 2 Trainingseinheiten (TE) pro Woche, im Grundlagentraining mindestens 3 TE/Woche, im Aufbautraining 5 TE/Woche, im Anschlussstraining 6 TE/Woche und im Hochleistungstraining 8-10 TE/Woche anzusetzen.

4.2.2 Altersbezogene Trainingsschwerpunkte im langfristigen Leistungsaufbau

Über die dargestellte *quantitative Belastungsprogression* hinaus muss ein detailliertes Konzept des Langfristigen Leistungsaufbaus im Wasserball auch spezifische Angaben zu den **Trainingsschwerpunkten** enthalten, die auf den einzelnen Ausbildungsstufen akzentuiert angesteuert werden sollen (Abb. 4.11). Neben der *rechtzeitigen Spezialisierung* stellt auch die *alters- und entwicklungsgerechte Platzierung der Trainingsziele* ein zentrales Problem dar.

Die RTK Wasserball 2010 richtet sich bei der Anordnung der Ausbildungsschwerpunkte im langfristigen Leistungsaufbau nicht alleine nach *biologischen und entwicklungspsychologischen Gesichtspunkten* (z.B. organisch-adaptative Trainierbarkeit und neuronal-informationelle Plastizität), sondern berücksichtigt dabei auch die *logischen und didaktisch-methodischen Erfordernisse* sowie die *wettkampfspezifischen physiologischen Anforderungen* des Wettspiels.

Die *Belastungsgestaltung* stellt bisweilen hohe fachliche Anforderungen an den Trainer, da es bei bestimmten Ausbildungsschwerpunkten (wie z.B. Maximalkraft im Kindesalter) erforderlich ist, einen Kompromiss zwischen der Zielstellung und der Methodenebene herzustellen.

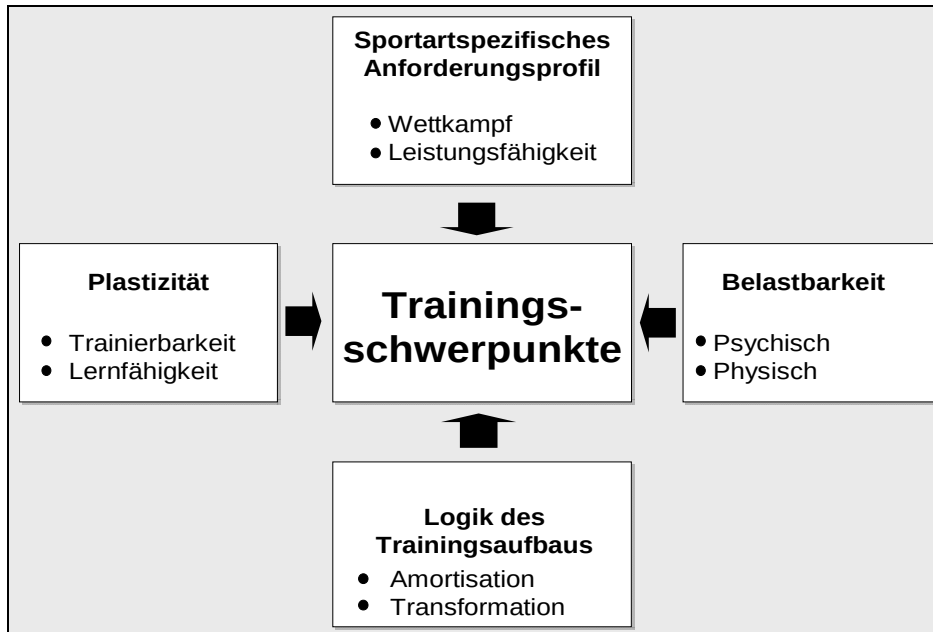


Abbildung 4.11 ■ Einflussgrößen bei der Festlegung der Ausbildungsschwerpunkte im Langfristigen Leistungsaufbau (nach Conzelmann, 2002)

Bei der **Platzierung der Trainingsziele** im langfristigen Leistungsaufbau sind neben dem systematischen Aufbau der *Spielfähigkeit* mit den *koordinativen und konditionellen* sowie den *technisch-taktischen Leistungsvoraussetzungen* zwei weitere Ebenen des sportartspezifischen Anforderungsprofils zu berücksichtigen. In jeder Altersstufe geht es darum, auf den drei Ziel-ebenen jeweils diejenigen für das Sportspiel Wasserball relevanten Fähigkeiten und Fertigkeiten zu trainieren, für die von Seiten des biologischen und kognitiven Entwicklungsstandes der Kinder und Jugendlichen die besten Voraussetzungen bestehen.

(1) Trainingsschwerpunkt: Koordination und Kondition

In einem ersten Schritt der Strukturierung des Langfristigen Leistungsaufbaus legt man der Bestimmung der Ausbildungsschwerpunkte im Kinder- und Jugendtraining das **koordinative und konditionelle Anforderungsprofil** der wasserballerischen Leistungsfähigkeit zu Grunde. Thieß und Schnabel (1978, S. 11) definieren Anforderungsprofile "als eine detaillierte Zielvorgabe für das sportliche Training, die sich auf eine Ausbildungsetappe, ein Trainingsjahr oder einen Trainingsabschnitt beziehen kann." Das bedeutet aber auch, dass Anforderungsprofile immer individuellen Modifikationen unterliegen, um das Training in Planung und Umsetzung optimal zu bestimmen (Firoiu et al., 1997).

Auf der Ebene der Koordination und Kondition (Abb. 4.12) nimmt das Training der Wasserballer bei den **koordinativen Fähigkeiten** und der **Beweglichkeit** ihren Ausgangspunkt. Die Verbesserung der koordinativen Fähigkeiten führt sowohl zu einem schnelleren als auch zu einem besseren Lernen von motorischen Fertigkeiten. Aus diesem Grunde ist das Niveau der koordinativen Fähigkeiten ebenfalls ausschlaggebend für die Korrekturfähigkeit. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass zunächst die internen *funktionalen Steuerungs- und Regelungsprozesse der Motorik* und die davon abhängige Qualität der allgemeinen Bewegungsmuster Schwimmen und Wassertreten, Springen, Werfen und Fangen ausgebildet werden müssen, bevor darauf aufbauend die Kondition – im Sinne der internen *Mechanismen der energetischen Energiebereitstellung* und der körperlichen *Strukturen zur Energieübertragung* – ausgebildet wird. Über die akzentuierte Schulung der Schnelligkeit schreitet das Koordinations- und Konditionstraining dann zu einem dominanten Training von Kraft und Ausdauer im späteren Jugend- und Erwachsenenalter fort.

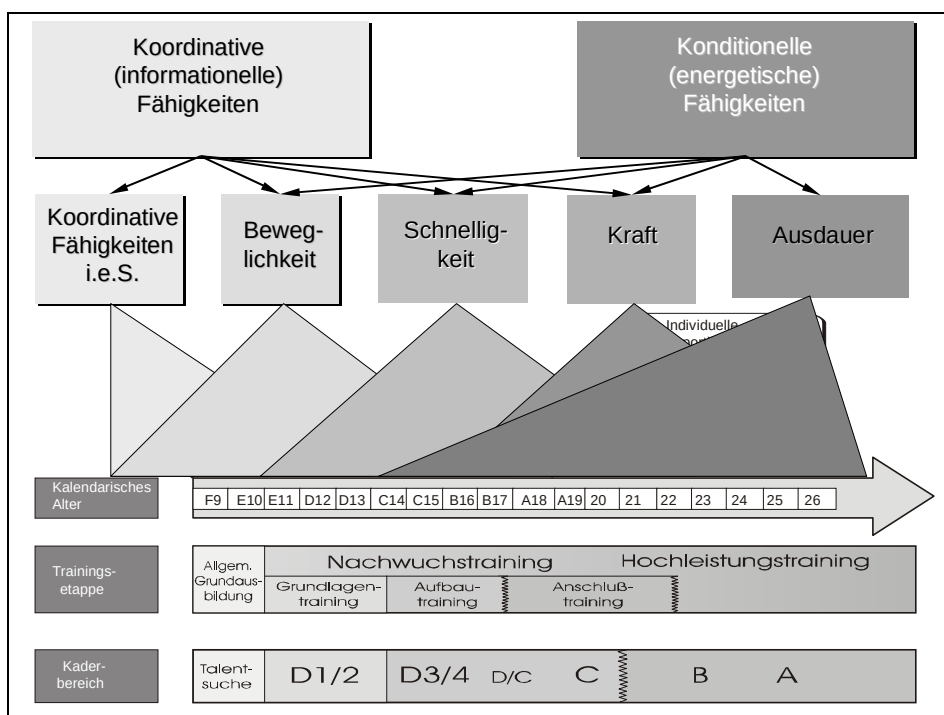


Abbildung 4.12 ■ Die Trainingsschwerpunkte Koordination und Kondition im Langfristigen Leistungsaufbau vom Nachwuchs- zum Spitzenwasserballer

Unter **biologischen und entwicklungspsychologischen Gesichtspunkten** wie *Trainierbarkeit*, *Lernfähigkeit* und *Belastbarkeit* sind im Koordinations- und Konditionstraining im Rahmen der allgemeinsportlichen *Grundausbildung* und während der anschließenden Etappe des wasserballspezifischen *Grundlagentrainings* lediglich Einschränkungen beim Training der Kraftfähigkeiten zu beachten (Abb. 4.13). Dabei steht allerdings weniger das Ziel der Stei-

gerung der Kraftfähigkeiten bei Nachwuchswasserballern in Frage, als vielmehr die Frage nach der adäquaten Ausgestaltung der Methodenintensität vor der Pubeszenz.

Motorische Fähigkeit	Schulkindalter (~ U11 – U13)	Pubeszenz (~ U15 – U17)	Adoleszenz (~ U19+)
Aerobe Ausdauer			
Anaerobe Ausdauer			
Kraft (Intramuskuläre Koordination)	?		
Kraft (Muskelquerschnitt)			
Schnelligkeit (hoher Kraftanteil)			
Schnelligkeit (hohe koordinative Anteile)			
Beweglichkeit		?	?
Koordination (einfache Bewegung)		?	?
Koordination (schwierige Bewegung)		?	

Abbildung 4.13 ■ Zur Trainierbarkeit ausgewählter konditioneller und koordinativer Fähigkeiten im Verlauf der sportmotorischen Entwicklung von Kindern und Jugendlichen (nach Conzelmann, 2002)

(2) Trainingsschwerpunkt: Technik und Taktik

Bei der langfristigen Ausbildung von *Technik und Taktik* (Abb. 4.14) wird von einer logisch begründeten Abfolge der beiden Leistungskomponenten in dem Sinne ausgegangen, dass der Technik als ausführendes „Werkzeug“-Inventar Voraussetzungscharakter für die Taktik zukommt. Nur wenn der Wasserballer über die wesentlichen, im **technisch-taktischen Anforderungsprofil** des Wasserballspiels vorkommenden *Bewegungsfertigkeiten* verfügt, ist er im Spiel unter Stressbedingungen in der Lage, die zentralen *Spielsituationen* erfolgreich und effizient zu lösen.

Aus **lernpsychologischer Sicht** leuchtet ein, dass im Verlauf der Etappe des wasserball-spezifischen *Grundlagentrainings* dem zunächst „ungestörten“ Erwerb der verschiedenen Fortbewegungs- und Balltechniken zunächst deren vielfältige Variation und das situative Anpassen an verschiedene Ausführungsbedingungen folgen. Auf der Basis dieser „variablen Verfügbarkeit“ baut dann speziell in der Etappe des *Aufbautrainings* ein umfangreiches Techniktraining unter Zusatzbelastung auf, das gezielt die Abschirmung der Bewegungsfertigkeiten gegenüber Ermüdung und auch gegenüber störendem Gegnereinfluss in den

Vordergrund rückt. Beim taktischen Entscheidungstraining dienen die störstabil ausführbaren Bewegungsfertigkeiten und Balltechniken dann primär zur spielerischen Problemlösung.

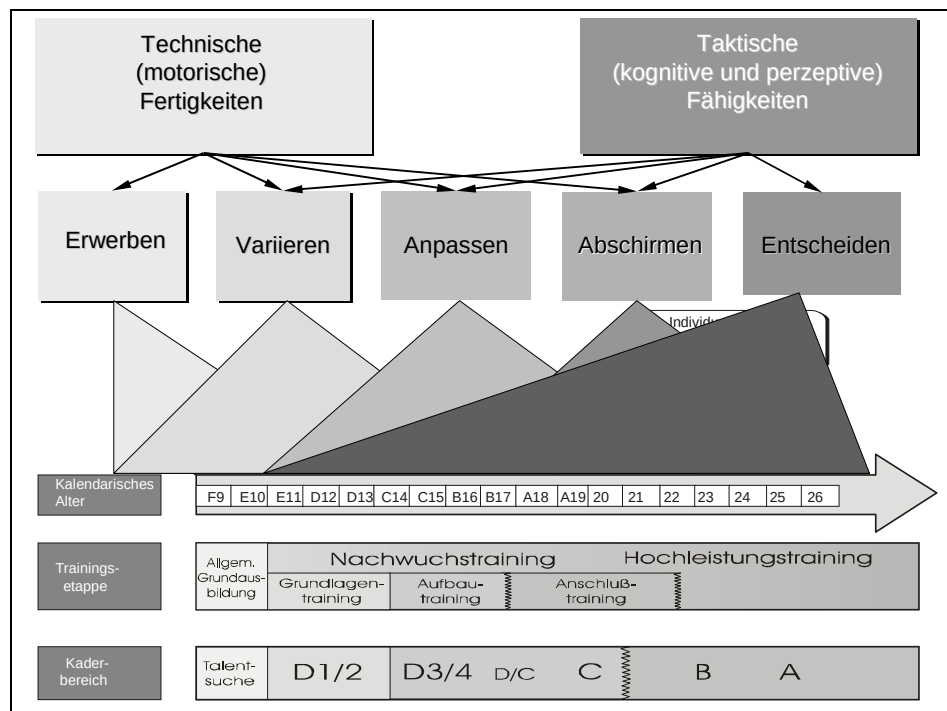


Abbildung 4.14 ■ Die Trainingsschwerpunkte Technik und Taktik im Langfristigen Leistungsaufbau vom Nachwuchs- zum Spitzenwasserballer

Der Grundsatz des Techniktrainings besteht in der Beachtung des Spektrums seiner **vier Zielkategorien** (Abb. 4.15):

- ❑ Das *Erlernen* von Fertigkeiten (Technikerwerbstraining): Neulernen technischer Fertigkeiten bis zur Automatisierung des dynamischen Optimums.
- ❑ Das *Variieren* von Fertigkeiten (Technikvariationstraining): Erlernen von Varianten technischer Fertigkeiten bis zum situationsgerechten Einsatz der Varianten.
- ❑ Das *Anpassen* von Fertigkeiten (Technikanpassungstraining): Anpassen der Fertigkeiten an Raum (räumliche Konstellationen von Gegnern und Spielfeldgrenzen, Ballflug) und Zeit (schneller Wechsel von Umweltbedingungen).
- ❑ Das *Abschirmen* von Fertigkeiten (Technikabschirmungstraining): Stabilisieren oder Abschirmen von Fertigkeiten gegen Gegnereinfluss oder konditionelle Belastungen (Ermüdung).

Die hier getroffene Einteilung folgt zwei Dimensionen :

- (1) **Intern-extern:** Beim Erlernen und beim Variieren von Fertigkeiten stammt der Anstoß „von innen“, d.h. der Sportler selbst initiiert die Bewegung. Beim Anpas-

sen und Abschirmen wird dagegen auf eine äußere Konstellation reagiert. Dieser Unterscheidung muss beispielsweise bei der Gestaltung der Informationsaufnahme Rechnung getragen werden.

- (2) **Korrekte Ausführung - erfolgreiche Lösung:** Das Kriterium in den Zielkategorien des Erlernens und Anpassens ist die korrekte Ausführung der Bewegung. Statt dieses technischen Aspektes steht bei Variation und Abschirmung der taktische Aspekt im Vordergrund, da hier die Optimierung des sportlichen Erfolges als Maßstab dient. Verschiedene Erfolgskriterien ziehen aber methodisch beispielsweise unterschiedliche Rückmeldungsstrategien nach sich.

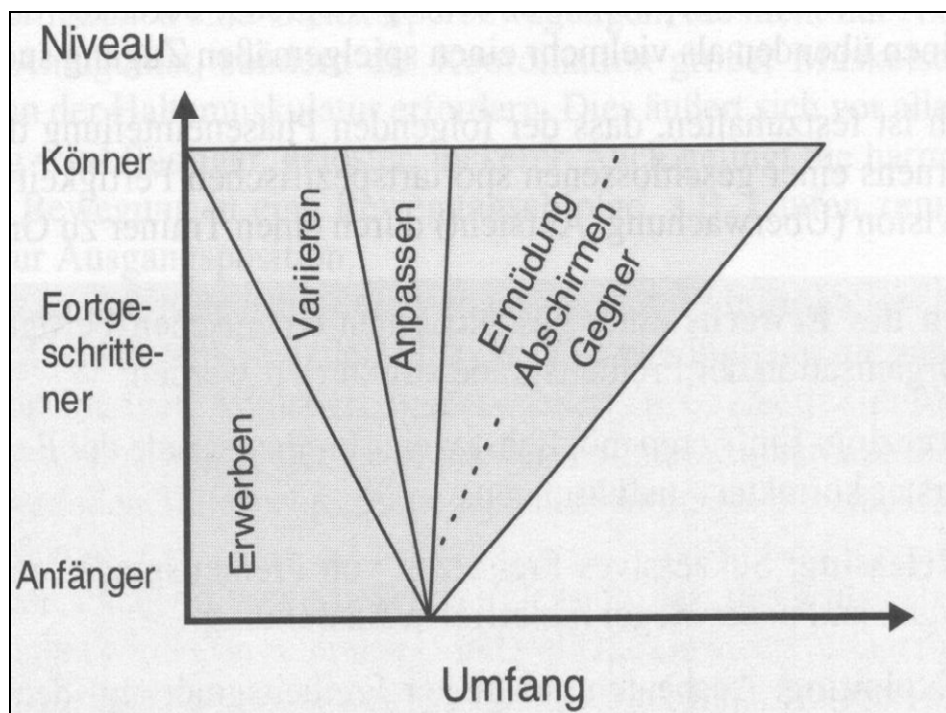


Abbildung 4.15 ■ Der Umfang der verschiedenen Zielkategorien des Techniktrainings im Langfristigen Leistungsaufbau vom Nachwuchs- zum Spitzenwasserballer

Die einzelnen Ziele des Techniktrainings besitzen auf den verschiedenen Niveaustufen eine unterschiedliche Wertigkeit, sodass bei *Wasserballanfängern* neben dem Erlernen von Fertigkeiten von Beginn an schon deren Anpassung an die Umwelt, insbesondere die Situation auf dem Spielfeld, und die Abschirmung der Fertigkeiten bei Gegnereinwirkung trainiert werden sollten. Die Variation von Fertigkeiten wird ein Trainingsziel mit zunehmender Bedeutung im *Fortgeschrittenenbereich*, während die Anpassung von Fertigkeiten im Wasserball auf jedem Niveau etwa gleichbedeutend ist. Die Abschirmung gegen konditionelle Ermüdung sollte zwar erst relativ spät zum Ziel werden, ist aber im *Spitzenbereich* gemeinsam mit der Abschirmung gegen den Gegner für den größten Anteil am Umfang des Techniktrainings im Wasserball verantwortlich.

Welche Konsequenzen kann man nun aus diesem weit gespannten theoretischen Rahmen für das Techniktraining des Wasserballers ziehen? Man sieht zunächst, dass es überaus notwendig ist, sehr differenziert an die verschiedenen Aspekte des Techniktrainings (Wahrnehmung, Gedächtnis, Bewegungssteuerung usw.) heranzugehen. Für das praktische Handeln heißt dies zu versuchen, auf der Basis sowohl theoretischer Annahmen - wohl wissend um deren vorläufigen Charakter - als auch auf der Basis eigener Erfahrungen trainingsmethodische **Konzepte für das Techniktraining** zu entwickeln und deren Tauglichkeit im konkreten Anwendungsfall zu überprüfen.

- ❑ *Variation der Bewegungsausführung:* Hier steht die Fähigkeit zur Differenzierung in der Bewegungssteuerung im Vordergrund. Alle Parameter einer Bewegung (Amplitude, Geschwindigkeit, Frequenz usw.) werden variiert und Varianten von Fertigkeiten ausgeführt (Körper- und Balltechniken).
- ❑ *Kombinieren von Bewegungsfertigkeiten:* Mit diesem methodischen Kunstgriff lässt sich ein beliebiges Maß an Beanspruchung erzielen, da die Möglichkeiten prinzipiell unerschöpflich sind. Man kann viele körper- und balltechnische Fertigkeiten simultan oder sukzessiv kombinieren.
- ❑ *Üben unter Zeitdruck:* Auch dies stellt eine methodische Option dar, die im Prinzip immer zur Verfügung steht. Zeitdruck erhöht die Geschwindigkeitsanforderungen an die Bewegung und damit die Beanspruchung bei der Bewegungssteuerung. Die Induktion von Zeitdruck kann durch die Vorgabe einer bestimmten (knapp bemessenen) Spielzeit oder die Erzeugung von Konkurrenzsituationen erzeugt werden.
- ❑ *Variation der Informationsaufnahme:* Da die Informationsbedingungen einer Bewegungsausführung ein wesentliches Element des koordinativen Anforderungsprofils darstellen, stammen aus diesem Bereich eine Fülle von Anregungen. Die optische, akustische, taktile, kinästhetische und vestibuläre Informationsaufnahme sind in der Regel in unterschiedlichen Ausmaßen an der Ausführung aller Bewegungen beteiligt. Sie können ausgeschaltet werden, wie beispielsweise die optische Informationsaufnahme durch dunkle Schwimmhallen, oder sie können im Sinne einer Belastung zugeschaltet werden, wie beispielsweise beim Spielen mit T-Shirt u.Ä.
- ❑ *Üben unter konditioneller Belastung:* Obwohl die genauen Mechanismen und exakten Grenzwerte der Belastung nicht bekannt sind, ist die Qualität der Ausführung von Bewegungen von der konditionellen Beanspruchung abhängig. Induziert man also eine Ermüdung, so ist dies in der Regel als eine erschwerte Ausführungsbedingung für eine Bewegung anzusehen.
- ❑ *Üben unter psychischen Druckbedingungen:* Psychischer Druck beeinflusst oftmals stark die Bewegungsregulation. Er kann beispielsweise durch eine erhöhte Bedeutung (Wettkampf, Zuschauer, Anforderungen) oder durch eine emotionale Tönung (Mitspieler, Gegner, Spielfeld, Wettkampfanlage) entstehen.

(3) Trainingsschwerpunkt: Wettspielverhalten

Bei der Schulung des *Wettspielverhaltens* (Abb. 4.16) wird im langfristigen Ausbildungsgang davon ausgegangen, dass im **wettspielspezifischen Anforderungsprofil** der *individuelle Zweikampf*, d.h. das Spiel 1-1 die „Seele des Spiels“ darstellt und deshalb von Anfang an im Mittelpunkt der Spielvermittlung stehen muss. Dies gilt sowohl im Angriff, wo die *torgerechtere Durchsetzungsfähigkeit* der Spieler von entscheidender Bedeutung für den Spielerfolg ist, als auch in der Abwehr, wo ein wirksames *ballorientiertes Bekämpfen des Gegenspielers* eine zentrale Voraussetzung für die Verhinderung von Gegentoren und die eigene Balleroberung darstellt.

Unter **lern- und entwicklungspsychologischen Gesichtspunkten** ist davon auszugehen, dass eine *taktisch orientierte Raumaufteilung* von den Nachwuchswasserballern vor dem C-Jugendalter noch nicht kognitiv bewältigt werden kann. Bis dahin dominiert eine mehr oder weniger starke „Rudelbildung“ in Ballnähe, sodass auf den einzelnen Spielpositionen die individuelle *Zuordnung eines direkten Gegenspielers* eine sinnvolle Erleichterung der Spielanforderungen bedeutet. Aus diesem Grund nimmt die Vermittlung der verschiedenen Spielsysteme im Training der Spielanfänger bei der *Pressdeckung* ihren Ausgangspunkt und geht erst im weiteren Verlauf des Kinder- und Jugendtrainings zu den anspruchsvolleren Varianten der Raumdeckung über.

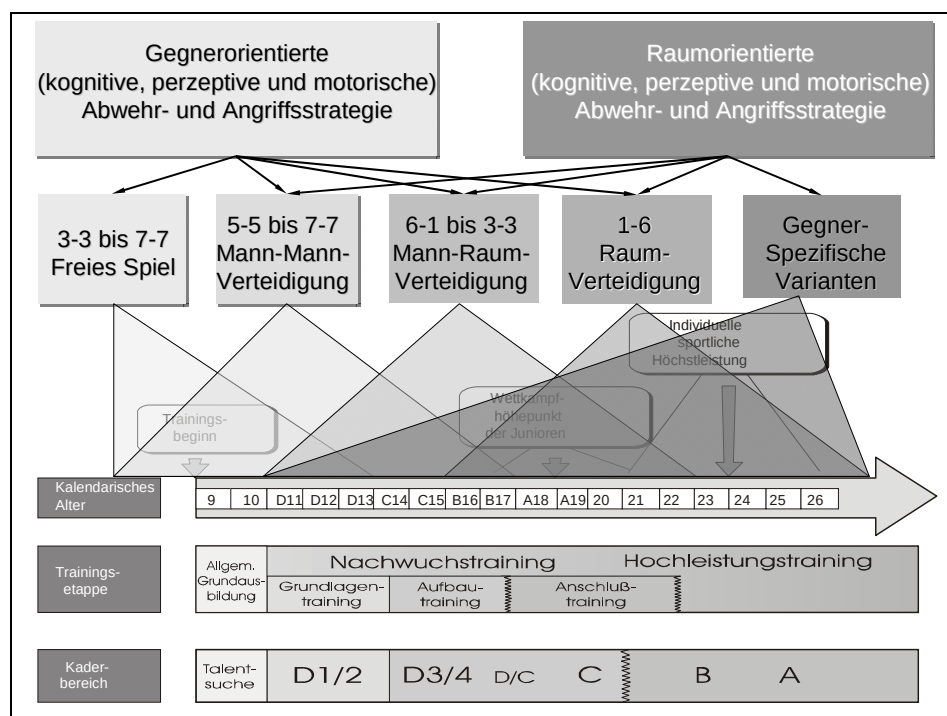


Abbildung 4.16 ■ Die Trainingsschwerpunkte bei der Vermittlung der Spielsysteme im Langfristigen Leistungsaufbau vom Nachwuchs- zum Spitzenwasserballer

In diesem Zusammenhang wird von Seiten der Nachwuchstrainer dem Deutschen Schwimm-Verband (DSV) empfohlen, nach dem Vorbild des Deutschen Handball-Bundes (DHB) zum Zwecke der besseren Ausbildung des Wasserballnachwuchses für die offiziellen **Verbandsspiele der E- und der D-Jugend** die Anwendung der *Manndeckung* im Regelwerk verbindlich festzuschreiben.

(4) Trainingsschwerpunkt: Psychophysische Belastbarkeit

Neben den vorstehend behandelten drei Komplexen der sportartspezifischen Leistungsvoraussetzungen bildet die Ausbildung der **psychophysischen Belastbarkeit** einen vierten, unersetzlichen Baustein des Langfristigen Leistungsaufbaus. Da die theoretischen Grundlagen der *psychischen Stressstabilität* bereits weiter oben in Kapitel 2 behandelt wurden, konzentrieren sich die nachfolgenden Ausführungen auf den nicht minder bedeutsamen Aspekt der *körperlichen Belastungsverträglichkeit*.

Das Training der **Belastbarkeit des Neuromuskulären Systems** bzw. der wasserballspezifischen *Agonisten-Synergisten-Antagonisten-Muskelschlingen* und der *Sehnen-Band-Apparate* der im Wasserball hauptsächlich beanspruchten Gelenke (insbesondere Schulter, Ellenbogen, untere Wirbelsäule, Knie) stellt im Nachwuchsleistungssport ein vordringliches Anliegen dar und geht weit über das sportartspezifische Kraft-, Beweglichkeits- und Ausdauertraining der Antriebsmuskulatur hinaus.

Ein gezieltes Athletiktraining zur Verbesserung der Belastbarkeit stellt die wirksamste Maßnahme dar, um *Verletzungen und Fehlbelastungsfolgen* sowohl bei trainierenden Kindern und Jugendlichen als auch im Hochleistungsbereich vorzubeugen. Die **Belastbarkeitssicherung** ist somit eine unersetzliche Aufgabe des Kinder- und Jugendtrainings. Anlagebedingte und erworbene Defizite der Belastbarkeit und trainingsbedingt zu hohe Beanspruchungen können langfristig ein kaum zu kompensierendes Missverhältnis von Belastung und Belastbarkeit mit den daraus resultierenden Beeinträchtigungen von Funktionen bzw. Regionen des Organismus bewirken (Fröhner & Tronick, 2006).

Für das Training der Belastbarkeit formulieren Fröhner und Tronick (2007) folgende **Grundsätze**:

- ❑ Sportliche Belastbarkeit bedeutet, dass sich der Organismus bzw. die belastete Region / Struktur / Funktion nach der belastungsbedingten Beanspruchung wiederherstellen kann, womit die Grundlage für funktionelle und strukturelle **Anpassung** und damit für die Entwicklung biologischer Zustandsgrößen geschaffen wird.
- ❑ **Endogene Risikofaktoren** (wie z.B. Wachstum und Reife, Ernährungszustand, sehr weiches Bindegewebe, Dysbalancen der Haltung und Muskulatur, verminderte Wiederherstellungsfähigkeit, psychische Besonderheiten und individuelle motorische Fähigkeiten etc.) können ebenso wie exogene Risikofaktoren (wie z.B. Trainingsbelastung, frühzeitig zu hohe Belastung, zu frühzeitige Spezialisierung, wiederholte Überforderungen, Lebensweise, Tagesregime etc.) zum Missverhältnis von Belastung und Belastbarkeit führen. Diese Probleme müssen für jeden Sportler im Wachstums-, Reife-

und Lernprozess individuell betrachtet werden, was für Trainer, Physiotherapeuten und Ärzte eine hohe Verantwortung darstellt.

- ❑ **Störungen der Belastbarkeit** treten häufig im Halte- und Bewegungssystem (Schulter, Rücken, Knie) auf. Die dabei auftretenden funktionellen Störungen lassen sich bei rechtzeitigem Reagieren meist gut beseitigen. Nicht die leistungsentwickelnden Systeme stellen dabei das Problem dar, sondern die Systeme, die durch Leistung und Belastung passiv beansprucht werden. Erst wenn die Grenzen der Belastbarkeit überschritten werden, zeigen sich die negativen Reaktionen.
- ❑ Um durch die Prävention eine grundlegende Belastungssicherung zu erreichen, müssen die Verantwortlichen für den Trainingsprozess **Kenntnisse** haben über folgende Aspekte:
 - Förderung des individuellen und allgemeinen Gesundheitsbewusstseins,
 - Beeinflussung von Risiken und/oder Schutzfaktoren zur Verhinderung von gesundheitlichen Störungen,
 - Früherkennung von Risikofaktoren (z.B. Bewegungstechniken, Belastungen, biologische Merkmale) und Gesundheitsstörungen,
 - Absicherung einer möglichst vollständigen Wiederherstellung bei gesundheitlichen Störungen in möglichst kurzem Zeitraum,
 - Handlungsprogramme zum Vermeiden des Wiederauftretens einer erfolgreich behandelten Krankheit,
 - Verhinderung des Fortschreitens einer chronischen Krankheit,
 - Beachtung der Erkrankung bei Anforderungen an den Körper.

Um die Ziele der Prävention zu erreichen, muss eine Zusammenarbeit zwischen Trainer und den jeweils notwendigen Personen des Ausbildungs- und Betreuungsteams erfolgen. Dieses Team muss folgende **Kenntnisse** besitzen, um Entscheidungen über die Durchführung der präventiven Maßnahmen treffen zu können:

- ❑ Kenntnisse zu allgemeinen biologischen Merkmalen des heranwachsenden Kindes/Jugendlichen;
- ❑ Kenntnisse zu konkreten individuellen Bedingungen für die sportliche Leistung und Belastbarkeit;
- ❑ Kenntnisse zu Auswirkungen durch unterschiedliche Belastungen;
- ❑ Kenntnisse zu Auswirkungen von exogenen Bedingungen (z.B. klimatische Faktoren, Ernährungsweise etc.) auf die Belastbarkeit bzw. auf die Höhe der Beanspruchung;
- ❑ Kenntnisse zu wesentlichen Gefahren bei Verletzungen und Fehlbelastungen in der Sportart.

Folgende Ergebnisse und Beobachtungen, die auf sportärztlicher Erfahrung beruhen, sollten als **Grundsätze der Belastbarkeitssicherung** Orientierung und Anregung für die Ausbildung sein:

- ❑ Planmäßiges Training zum Leistungsaufbau bei ausreichender Flexibilität;
- ❑ Vermeiden von Belastungssprüngen;

- ❑ Systematische Untersuchungen der Gesundheit und Belastbarkeit zu Beginn eines kontinuierlichen Trainings und im Verlauf des langfristigen Leistungsaufbaus (1-2 x/Jahr);
- ❑ Beachtung der Kernprobleme der Belastbarkeit im Training beim sportlichen Leistungsaufbau, wie z.B. Entwicklungsstand, Ernährungszustand, konstitutionell bedingte Normabweichungen, besonders des Halte- und Bewegungssystems, frühzeitig ausgeprägte Dysbalancen, unzureichende Wiederherstellungsfähigkeit;
- ❑ Bei der allgemeinen Athletik, der speziellen Athletik, dem speziellen Training sollten in ihrer Zuordnung die Prinzipien der Periodisierung beachtet werden, um im langfristigen Leistungsaufbau die gewünschte Leistungssteigerung und Belastbarkeit zu erreichen. Dabei ist auf ausreichende Erwärmung und Regeneration nach Belastungen mit allgemeinen Trainingsmitteln zu achten;
- ❑ Bei Fehlbelastungsfolgen oder Verletzungen sollten Trainer und Arzt/Physiotherapeut die Ursachen prüfen und zugrunde liegende Probleme beheben. „Signale“ von Belastbarkeitsstörungen sind unbedingt ernst zu nehmen, zu begrenzen oder zu beheben;
- ❑ Infekte bedürfen einer ausreichenden Diagnostik, Therapie und Wiederherstellung;
- ❑ Die sportartspezifischen Trainingsbedingungen und eine ausreichende allgemeine/sportartspezifische Erwärmung sind ebenso Schlüsselemente für nachfolgende spezifische Belastungsformen wie auch kompensatorische Belastungsformen zum Trainings- und Wettkampfausklang;
- ❑ Trainingsbedingungen und -umsetzungen sollen die Prävention von Verletzungen gewährleisten;
- ❑ Sportgerechte Lebensweise hat bereits im Kindes- und Jugendalter einen hohen Stellenwert. Die Bedeutung von ausreichender, vielseitiger Ernährung, von ausreichendem Nachtschlaf, von ausreichender Körperhygiene sind frühzeitig zu vermitteln;
- ❑ Das richtige soziale Umfeld ist eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung der Persönlichkeit.

Die Ziele, Inhalte und Aufgaben des **präventiven Belastbarkeitstrainings** im langfristigen Leistungsaufbau nehmen ihren Ausgangspunkt bei den allgemeinen Belastungs- und Leistungsanforderungen des Wasserballspiels. In den einzelnen Trainingsetappen Grundausbildung, Grundlagentraining, Aufbautraining, Anschlusstraining und Hochleistungstraining verschiebt sich das Anforderungsprofil grundlegend. Dementsprechend verändern sich auch der Stellenwert und die Trainingsgestaltung bei der Prävention. Nur wenn der Belastungssicherung im Nachwuchsleistungssport größte Aufmerksamkeit geschenkt wird, können das abschließende Hochleistungstraining und das Wettkampfgeschehen auf nationaler und internationaler Ebene erfolgreich absolviert werden.

