

Entwurf eines Expertensystems für die spezielle körperliche Vorbereitungsplanung von Volleyball-Junioren

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades
der Philosophie des Fachbereiches 06
Psychologie und Sportwissenschaft
der Justus-Liebig-Universität Giessen

vorgelegt von

Ahmed Khodary Mohamed Ahmed

aus

Kina / Ägypten

Giessen 2006

Dekan:	Univ. Prof. Dr. Dr. Jürgen Hennig
1. Berichterstatter:	Univ. Prof. Dr. Jürgen Schwier
2. Berichterstatter/in:	Univ. Prof. Dr. Hannes Neumann
Tag der Disputation:	Dienstag, 31.01.2006

INHALTSVERZEICHNIS

Inhalt	Seite
1. Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Ziel dieser Studie	3
1.3 Hypothese der Studie	4
1.4 Schlüsselwörter und Fachterminologie	5
1.5 Grundlegende Annahmen	5
2. Theoretischer Bezugsrahmen	6
2.1 Trainingsprogramm	6
2.2 Sportliches Training	6
2.2.1 Zum Begriff des sportlichen Trainings	6
2.2.2 Trainingsprinzipien	7
2.2.3 Zentrale Aspekte des sportlichen Trainings	9
2.2.4 Sportliches Training und individuelle Unterschiede	9
2.2.5 Trainingsplanung	10
2.3 Entscheidungskategorien der Trainingsplanung und des Trainingsvollzugs	10
2.4 Die Trainingsperioden	11
2.4.1 Die Vorbereitungsperiode	13
2.4.2 Die Wettkampfperiode	13
2.4.3 Die Übergangsperiode	14
2.4.4 Unterschiedliche Plantypen	14
2.5 Periodisierungsmodelle	16
2.6 Die körperliche Kondition	16
2.6.1 Definition der körperlichen Kondition	16
2.6.2 Bestandteile der körperlichen Kondition	17

2. 6. 3	Spezielle körperliche Kondition	19
2. 6. 3. 1	Kraft	20
2. 6. 3. 1. 1	Maximalkraft	22
2. 6. 3. 1. 2	Schnellkraft	23
2. 6. 3. 1. 3	Reaktivkraft	24
2. 6. 3. 1. 4	Kraftausdauer	24
2. 6. 3. 2	Schnelligkeit	25
2. 6. 3. 2. 1	Schnelligkeit – Reine Erscheinungsformen	28
2. 6. 3. 2. 2	Schnelligkeit - Komplexe Erscheinungsformen	29
2. 6. 3. 3	Flexibilität	30
2. 6. 3. 3. 1	allgemeine und spezielle Flexibilität	31
2. 6. 3. 3. 2	aktive und passive Flexibilität	32
2. 6. 3. 3. 3	statische und dynamische Flexibilität	32
2. 6. 3. 3. 4	Allgemeine Grundsätze zur Gestaltung des Bewe- glichkeitstrainings	34
2. 6. 3. 3. 5	Flexibilität (Beweglichkeit) ist abhängig von:	35
2. 6. 3. 4	Ausdauer	36
2. 6. 3. 4. 1	Allgemeine und lokale Ausdauer	37
2. 6. 3. 4. 2	Aerobe und anaerobe Ausdauer	37
2. 6. 3. 4. 3	Dynamische und statische Ausdauer	38
2. 6. 3. 5	Koordination	40
2. 6. 3. 5. 1	Kopplungsfähigkeit	42

2. 6. 3. 5. 2	Differenzierungsfähigkeit	42
2. 6. 3. 5. 3	Gleichgewichtsfähigkeit	42
2. 6. 3. 5. 4	Orientierungsfähigkeit	43
2. 6. 3. 5. 5	Rhythmisierungsfähigkeit	43
2. 6. 3. 5. 6	Reaktionsfähigkeit	43
2. 6. 3. 5. 7	Umstellungsfähigkeit	44
2. 7	Bedeutung der konditionellen Eigenschaften im Volleyball	46
2. 8	Eigenschaften der Stichprobe der Studie	47
2. 8. 1	Körperlichen Eigenschaften	47
2. 8. 2	Bewegungseigenschaften	48
2. 8. 3	Mentale Eigenschaften	48
2. 8. 4	Soziale Kompetenzen	49
2. 9	Der Computer	49
2. 9. 1	Definition	49
2. 9. 2	Datenbanken: Definition und Funktionsweise	50
2. 9. 3	Access-Datenbankdateien	51
2. 9. 4	Microsoft Access 2003	52
2. 9. 5	Visual Basic	52
3.	Methodische Vorgehensweise	54
3. 1	Die Methode der Studie	54
3. 2	Stichprobe der Studie	54
3. 3	Methoden der Informationsgewinnung	54
3. 3. 1	Analyse der Fachliteratur und der Lehrbücher	55
3. 3. 2	Umfrage	57
3. 3. 3	Das persönliche Interview	57
3. 3. 4	Konditionstests	58

3. 3. 4. 1 Validität	59
3. 3. 4. 2 Reliabilität	59
3. 3. 4. 3 Objektivität	60
3. 4 Schritte zur Fertigstellung dieser Arbeit	61
3. 4. 1 Schritt 1	61
3. 4. 2 Schritt 2	62
3. 4. 2. 1 Zielperspektive	63
3. 4. 2. 2 Bestimmung des Trainingsprogramms	63
3. 4. 2. 3 Bestimmung der Trainingszeiten für die Elemente der körperlichen Kondition	64
3. 4. 3 Schritt 3	66
3. 5 Der Entwurf des Expertensystems	67
3. 5. 1 Bestimmung des Problems	67
3. 5. 2 Bewertung der alternativen Lösungen	67
3. 5. 3 Überprüfung des Lösungspotentials des Expertensystems	67
3. 5. 4 Die Entwicklung des Expertensystems	68
3. 5. 4. 1 Sammlung der Informationsquellen	68
3. 5. 4. 2 Die Auswahl der geeigneten Arbeitsutensilien	68
3. 5. 4. 3 Die Programmierung des Expertensystems	68
3. 5. 4. 4 Bewertung des Expertensystems	69
3. 5. 4. 5 Erstellen einer Setup Datei	69
3. 6 Statistische Verfahren	69

3. 6. 1	Deskriptive Statistik	69
3. 6. 2	Vergleichende Statistik	69
4.	Darstellung und Diskussion der Ergebnisse	70
4.1	Darstellung und Diskussion der ersten Hypothese	70
4.2	Darstellung und Diskussion der zweiten Hypothese	81
4.3	Darstellung und Diskussion der dritten Hypothese	85
4.4	Darstellung des Expertensystems	87
4.5	Das Instrument zur Messung körperlicher Leistungskomponenten im Volleyball	90
4.6	Darstellungen ähnlicher Studien	94
5.	Erkenntnisse und weiterführende Ausblicke	96
5.1	Erkenntnisse	96
5.2	Weiterführende Ausblicke	97
6.	Zusammenfassung	98
7.	Literaturverzeichnis	100
8.	Anhänge	106
8.1	Anhang 1) Konditionstests	106
8.2	Anhang 2) Die Fragebogen	117
8.3	Anhang 3) Namen der Experten in Volleyball	120
8.4	Anhang 4) Norm Tabelle	121
8.5	Anhang 5) Das Expertensystem	123
8.6	Anhang 6) Lebenslauf	132
8.7	Anhang 7) Danksagung	133
8.8	Anhang 8) Erklärung	134

1. Einleitung

1.1 Problemstellung

Die Entwicklung der Technologie hat ihre Spuren in allen Bereichen des Sports hinterlassen und spiegelt sich insbesondere auch in der Trainingsplanung wieder. Viele Sportwissenschaftler haben neue Methoden entworfen, um verschiedene Sportbereiche weiter zu entwickeln und die Leistungsfähigkeit der Sportler zu erhöhen. Der Volleyballsport und die Volleyballspieler haben von diesem Prozess ohne Zweifel erheblich profitiert, was in den letzten Jahren nicht zuletzt zu einer Steigerung des Leistungsniveaus in diesem Sportspiel geführt hat.

Das sportliche Training unterliegt nach [MUAWAD & SALEH \(1995, 405\)](#) grundsätzlich dem „Benutzungsprinzip“: Der Mensch ist fähig, bestimmte Tätigkeiten zu erlernen, wenn er diese regelmäßig praktiziert. Das Perfektionieren wird wiederum durch das Training erreicht, denn das Training ist mit einer klaren Vorstellung und genauer Zielsetzung verbunden.

Der Lern- und Trainingsprozess für Volleyballspieler – und hierbei insbesondere der Junioren – muss sich an modernen Trainingsmethoden und -normen orientieren. Die modernen Trainingsmethoden sind in diesem Zusammenhang durch Dauerhaftigkeit und Kontinuität charakterisiert ([ELNOBY, M., 1994, 16](#)).

Das Ziel des Sporttrainings ist der kontinuierliche Leistungsaufbau der jugendlichen Sportler und die Verbesserung ihrer Leistung, vor allem die Verbesserung ihrer technischen und taktischen Fähigkeiten, der Genauigkeit ihrer Bewegungen sowie ihrer psychischen Vorbereitung ([ALLAUIY, M. H. 1990, 118](#)).

[Hanafy M. Mokhtar](#) hat die Sporttrainingsplanung definiert als „die festgesetzten notwendigen Maßnahmen, die der Trainer in den Akten dokumentiert und befolgt, um eine Methodik zu entwerfen, die das Erreichen seiner vorgesehenen Ziele ermöglicht“ ([MOKHTAR, Hanafy M.; 1998, 201](#)).

Eines der Hauptprobleme im Bereich des Sporttrainings ist die Notwendigkeit einer perfekten Trainingsplanung, was sich als Haupthindernis in der Entwicklung aller wissenschaftlichen Bereiche darstellt. Dieses betrifft nicht nur Ägypten, sondern schließt verschiedene andere Länder ebenfalls ein.

Die organisierte Trainingsplanung stellt eine wichtige Methodik dar, die seit der letzten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts bekannt ist und die maßgeblich von dem russischen Wissenschaftler MATVIEV (1965) vorangetrieben wurde. Dieser teilte die Trainingsplanung für eine Saison in zwei Teile ein (jährliche und halbjährliche Saison).

Diese Methodik erscheint als ein wesentlicher Fortschritt in der Entwicklung der organisierten Sportplanung, was im Endeffekt dazu führte, dass eine massive Entwicklung in allen sportlichen Bereichen zustande kam. Trotz allem ist diese Methode für das organisierte Sporttraining nicht ausreichend, wenn ein höheres Leistungsniveau erreicht werden soll (ABO-ELELA 1992, 306).

Aufgrund seiner Trainertätigkeit im Bereich des Volleyballs sowie anhand seiner Beschäftigung mit dem Trainerhandeln und durch die Analyse der vorbestimmten vorhandenen Trainingsprogramme konnte der Forscher einen Mangel an Konzentration während der körperlichen Vorbereitung beobachten, was sich unter anderem auf Defizite in der Entwicklung der körperlichen Eigenschaften der jungen Spieler zurückführen lässt. Der Forscher hatte ebenfalls beobachtet, dass sich die ägyptischen Trainer häufig auf die Ausbildung der technischen und taktischen Fähigkeiten konzentrierten und in der Trainingsplanung die Förderung der motorischen Grundeigenschaften tendenziell eher vernachlässigten.

Viele Studien haben belegt, dass die Trainingsplanung im Volleyball – wie auch in den anderen Mannschaftsspielen - sehr ausgeprägt von der Erfahrung der jeweiligen Trainer abhängig ist (HASSAN, Eglal, 1986; ELBARODY, A., 1992; ABD-ELFATAH, E., 1988; ELADAWY, H., 1983, BASEUNY, S., 1989, FARAG, E., 1986, Hamdy, M., 1993, ELNOBY, M., 1994, ELGEBALY, Y., 1997). Die Beschränkung des Planungsprozesses auf die eigene Erfahrung des Trainers kann allerdings zu einer unzureichenden Trainingsplanung führen, die am Ende zu Störungen und schlimmstenfalls zur

Wirkungslosigkeit des Planes führt. Dem gegenüber basieren die Studien und die theoretische Arbeit der vorliegenden Dissertation auf einer Befragung von Experten und der Aufarbeitung der Fachliteratur. Damit sollten die verschiedenen Denkweisen der befragten Fachleute und die Fülle der fachwissenschaftlichen Publikation systematisch geordnet und für die Trainer aufbereitet werden.

Die Notwendigkeit einer solchen Vorgehensweise wird gerade dann deutlich, wenn man berücksichtigt, dass sich das Fehlen wissenschaftlich begründeter Pläne oder zuverlässiger Quellen gerade in der Trainingsqualität der körperlichen Eigenschaften widerspiegelt.

Vor diesem Hintergrund greift die Dissertation mit der Benutzung des Computers als Designer für speziellen körperlichen Vorbereitungspläne im Bereich des Volleyballjuniorentrainings einen Aspekt auf, dem bislang noch keine Aufmerksamkeit von anderen Forschern zu Teil geworden ist. Das System basiert dabei auf wissenschaftlichen Grundlagen im Rahmen einiger variabler wissenschaftlicher Regeln/Fakten.

Das zu entwickelnde Software-Programm orientiert sich einerseits an den erhobenen Meinungen der Experten. Andererseits ergaben sich aus der Analyse der Fachliteratur ebenfalls wichtige Indizien, die eine Benutzung des Computers für den Prozess der Trainingsplanung und –steuerung im Volleyballsport sinnvoll erscheinen lassen.

Im Rahmen der dieser Studie geht es um die Entwicklung eines Trainingsprogramms, welches die individuellen Unterschiede unter den Spielern bearbeiten soll. Daher soll das Programm für alle Spieler sowohl auf dem nationalen als auch internationalen Niveau anwendbar sein.

1. 2 Ziel dieser Studie:

Die Studie intendiert den Entwurf eines Expertensystems, das zur speziellen körperlichen Vorbereitungsplanung für Volleyball-Junioren eingesetzt werden kann.

Hierbei finden unter anderem folgende Aspekte Berücksichtigung:

1. Bestimmung der körperlichen Konditionselemente, die für den Volleyballsport spezifisch sind und deren Meßmethoden.
2. Erstellen von Normwerten für jedes Element, je nach seiner prozentualen Wichtigkeit für das Volleyballspiel.
3. Sammeln von speziellen Informationen über Volleyballjunioren sowie einer Analyse der entsprechenden Auffassungen von Volleyballtrainern bzw. Experten.

1.3 Hypothese der Studie:

Bevor man an die Lösung des vorgegebenen Problems geht, steht im forschungslogischen Ablauf die Hypothesenbildung, die Aussagen darüber macht, „was man als empirische Antwort erwartet“ (SELG/BAUER, 1976; 38) Die Hypothesen sollen durch die Untersuchung überprüft werden.

Die statistische Auswertung liefert in diesem Fall die Antwort auf die Frage, ob die Hypothesen anzunehmen oder abzulehnen sind.

Die eigene Untersuchung – die grundsätzlich durch ihren innovativen Charakter gekennzeichnet ist – beschäftigt sich mit dem *„Entwurf eines PC-Expertensystems für die spezielle körperliche Vorbereitungsplanung der Volleyball-Junioren“*

Punkt 1: Das Expertensystem wertet das Körpurniveau für die Volleyballjunioren, je nach deren Spezialisierung (Zuspieler, Angreifer, Verteidiger) aus.

Punkt 2: Es schlägt die geeignete Trainingszeit zur Verbesserung des Niveaus der Junioren vor. Dies erfolgt zum einen nach den individuellen Unterschieden (für die einzelnen Spieler), zum anderen für die ganze Gruppe oder Mannschaft je nach dem erzielten Mittelwert.

Punkt 3: Die erreichte Verbesserung des körperlichen Niveaus in einer bestimmten Phase während der Trainingszeit soll in Bezug auf einzelne Spieler oder in Bezug auf die ganze Gruppe ausgewertet werden.

1.4 Schlüsselwörter und Fachterminologie:

Die folgenden Definitionen werden für notwendig erachtet, da diese Dissertation in ihrer Übersetzung im arabischen Sprachraum Verbreitung finden soll. Dort sind nachstehende Definitionen derzeit noch nicht genügend bekannt.

Ein **Expertensystem** ist ein Softwaresystem, welches mit der Meinung eines Experten oder einer Gruppe von Experten systematisch aufbereitet (HILLMAN, 1995, 22).

Laut einer Definition von SOFTSHARE lässt sich ein Expertensystem ferner als eine Gruppe von mit Computersprache geschriebenen Wörtern beschreiben, die die jeweils festgelegten Anforderungen schneller und perfekter ausführt (HASSAN, Esam, 1996, 108),

Ein **Bereichsexperte** ist eine Person mit enormem Wissen und hoher Qualifikation und einem guten Ruf, der dazu befähigt ist, wichtige Lösungsvorschläge für bestimmte Probleme zu geben (EL-SAYED, M. L., 1990, 37).

1.5 Grundlegende Annahmen

1. Diese Studie versucht auf sportwissenschaftlicher Basis einen Beitrag zur Verbesserung des körperlichen Leistungsniveaus der Volleyballjuniorenspieler zu leisten.
2. Die körperliche Leistung wurde in verschiedenen Studien zum Juniorenvolleyball vernachlässigt, obwohl sie für die Entscheidung und die Effektivität in der konkreten Spielsituation bedeutsam ist.
3. Es geht um die Einführung des Computers im Bereich des Volleyballtrainings, damit technologische Entwicklung für das Training fruchtbar gemacht werden können.

2. Theoretischer Bezugsrahmen

Die folgenden Ausführungen sollen einen Überblick über die im Kontext dieser Studie wesentlichen Begriffe und Konzepte der Trainingswissenschaft geben.

2.1 Trainingsprogramm

WILLIAMS (1971, 133) definiert „das Programm als Entwurf oder Planung von Lehrplänen, Aktivitäten und vorgesehenen Übungen für einen bestimmten Zeitraum.“

ABDU-ELKHALEK (1981) knüpft an die Programmdefinition von *Fayol* an: Ein Programm ist ein Versuch, in die Zukunft vorzuschauen, damit geeignete Maßnahmen für die Zukunft getroffen werden können (ABDU-ELKHALEK, 1981, 23).

Das sportliche Trainingsprogramm bezweckt die Vorbereitung der Spieler, damit diese ihre Leistungshöhepunkte während der Wettkampf - bzw. Spielzeit erreichen können. Je mehr der Trainer über die Eigenschaften und die Fähigkeiten weiß, die seine Mannschaft auszeichnen, desto eher ist er in der Lage, ein detailliertes ausführliches Trainingsprogramm zu erarbeiten, um das Niveau der Spieler zu verbessern. Ein erfolgreiches Trainingsprogramm im Sport beinhaltet Trainingsaufgaben für jede einzelne Trainingsphase sowie die Möglichkeit, diese Aufgaben weiter zu entwickeln (SHARAF, A , 1988, 23).

2.2 Sportliches Training

2.2.1 Zum Begriff des sportlichen Trainings

Der Trainingsbegriff wird sowohl in der Alltagssprache als auch in unterschiedlichen Wissenschaftssprachen benutzt. So definiert beispielsweise HEHLMANN (1964, 510) im Wörterbuch der Pädagogik: „Training (engl.), [als] planmäßige Funktionsübung auf körperlichem oder auf geistigem Gebiet mit dem Ziel der individuellen Bestleistung, besonders im Sport. Zweckmäßiges Training und harmonische Gesamterziehung können sich ergänzen“.

ULICH (1973, 8) deutet Training vor dem Hintergrund eines handlungspsychologischen Verständnisses als denjenigen planvollen Prozeß, „der eine Optimierung von Fertigkeiten und Können, d. h. auch von Handlungsplänen und Handlungsstrukturen, bewirkt“.

Aus leistungsphysiologischer Sicht definiert STEGEMANN (1971, 227): „Als Training bezeichnet man einen Einfluß, der die Leistungsfähigkeit durch meßbare Änderung der Organstruktur verbessert“.

HOLLMANN (1973, 191) interpretiert Training „als Summe aller in bestimmten Zeitabständen zum Zwecke der Leistungssteigerung durchgeführten Beanspruchungen (Reize), die zu funktionellen und morphologischen Veränderungen des Organismus führen“.

Zwei weitere Beispiele zeigen, wie der Begriff Training aus der Sicht einer handlungsorientierten Trainingslehre verstanden werden kann.

CARL / KAYSER (1976, 219) definieren sportliches Training als einen komplexen Handlungsprozess, „mit dem Ziel der planmäßigen und sachorientierten Einwirkung auf die sportliche Leistungsentwicklung“.

Und bei MARTIN (1977, 21) heißt es: „Sportliches Training ist ein planmäßig gesteuerter Prozeß, bei dem mit Trainingsmaßnahmen, entsprechend bestimmter Zielvorstellungen, Zustandsänderungen der komplexen sportmotorischen Leistung bzw. Handlungsfähigkeit entwickelt werden sollen“.

Um die Besonderheit sportlichen Trainings zu kennzeichnen, sind allerdings die Zielperspektiven, „planmäßige Entwicklung eines sportlichen Leistungszustandes“ und „erfolgreiche Präsentation sportlicher Leistungen“ hervorzuheben“.

Auf der Grundlage der vorgenannten handlungsorientierten Überlegungen haben MARTIN/CARL/LEHNERTZ (2001, 16) die folgende Definition vorangestellt: „Sportliches Training ist ein komplexer Handlungs-prozeß, der auf die planmäßige Entwicklung bestimmter sportlicher Leistungszustände und deren Präsentation in sportlichen Bewährungs-situationen, speziell im sportlichen Wettkampf, ausgerichtet ist“.

2. 2. 2 Trainingsprinzipien

Trainingsprinzipien lassen sich nach SCHNABEL als allgemeiner Grundsatz im sportlichen Training charakterisieren, „der den Zusammenhang zwischen Bedingungen, Trainingshandeln und Trainingswirkung als verallgemeinerte Aussage enthält, als Erkenntnisgrundlage abbildet und eine fundamentale

Handlungsanweisung als Regulativ (Leitlinie) für das Trainingshandeln darstellt (regulative Komponente" (SCHNABEL 1997, 204).

Innerhalb der allgemeinen Trainingsprinzipien erscheint es zweckmäßig, drei Klassen zu unterscheiden (MARTIN/CARL/LEHNERTZ, 2001, 39-41):

1. Allgemeine pädagogische Prinzipien.
2. Prinzipien zum Trainingsaufbau und zur Trainingsorganisation.
3. Prinzipien zur inhaltlich-methodischen Gestaltung (vgl. Tabelle1).

Tabelle. (1): Allgemeine Trainingsprinzipien

Gruppe	Prinzip
Allgemeine pädagogische Prinzipien	1) der gesellschaftlichen Bedingtheit von Handlungsentscheidungen
	2) des Vorrangs der umfassenden Persönlichkeitsentwicklung vor der sportlichen Leistungsentwicklung
	3) der Bewußtheit des Trainingshandelns
	4) der Gesunderhaltung und –sicherung
	5) der Orientierung des Trainingshandelns an den Bedürfnissen und Interessen der Sportler/innen
	6) der Entwicklungsgemäßheit des Handelns
	7) der zunehmenden Selbstverantwortlichkeit von Sportler/innen
	8) der anschaulichen Präsentation und Nachvollziehbarkeit von Handlungsentscheidungen
Prinzipien zum Trainingsaufbau und zur Trainingsorganisation	1) der Abstimmung der Trainingsentscheidungen
	2) der Effektivitätsorientierung des Trainingshandelns
	3) der Unterteilung langfristiger Trainingsprozesse in Zwischenstufen
	4) der Orientierung an Trainingszielen
	5) der aufeinander abgestimmten allgemeinen und speziellen Leistungsentwicklung
	6) der rechtzeitigen zunehmenden Spezialisierung
	7) der zunehmenden Individualisierung
	8) der permanenten Steuerung und Regelung des Trainings
Prinzipien zur inhaltlich-methodischen Gestaltung	1) der gegenseitigen Bedingtheit von konditionellen, koordinativ-bewegungstechnischen und sporttaktischen Leistungsvoraussetzungen
	2) der Komplexität der Trainingswirkungen
	3) der Anpassungsspezifität von Training und Wettkampf
	4) der Schaffung optimaler Orientierungsgrundlagen zur Realisierung trainingsmäßiger Handlungen
	5) der optimalen psychophysischen Aktivierung
	6) der optimalen Ausführungsqualität von Trainingsübungen
	7) der ansteigenden Trainingsbelastung
	8) des kontinuierlichen Trainings
	9) der Zyklisierung des Trainingshandelns

Ähnliche Ansätze finden sich im Übrigen ebenfalls bei SCHNABEL (1997, 206), der sein Vorgehen als Systemansatz nach trainingswissenschaftlichen Entscheidungsdimensionen bezeichnet.

2. 2. 3 Zentrale Aspekte des sportlichen Trainings

- a) Trainingsziel ist, daß der Sportler das subjektive Optimum der sportlichen Leistung in einer bestimmten Sportart erreicht.
- b) Das sportliche Training basiert vor allem auf den gewonnenen Kenntnissen der Trainingswissenschaft, der Sportmedizin, der Bewegungswissenschaft, der Sportpsychologie, Sportpädagogik und Sportsoziologie.
- c) Training ist ein Bildungsprozeß, der die individuellen Unterschiede berücksichtigt.
- d) Sportliches Training charakterisiert sich durch Dauerhaftigkeit und Kontinuität.
- e) Training beeinflusst Lebensform und Lebensweise der einzelnen Akteure (z.B. Zeitplanung, Ernährung, Körperhygiene etc.).
- f) Sportliches Training setzt zugunsten der Spieler eine Zusammenarbeit und Koordination zwischen Familie, Schule und Verein unter Anleitung von Trainer voraus (ALLAUI, M., 1990, 36).

2. 2. 4 Sportliches Training und individuelle Unterschiede

Kennzeichnend für das moderne Training im Sport ist nicht zuletzt die Berücksichtigung der individuellen Unterschiede zwischen den einzelnen Spielern in einer bestimmten Sportart und während der einzelnen Trainingseinheiten, in deren Verlauf daher die Aufgaben variabel zu gestalten sind. Die wichtigsten individuellen Unterschiede, die der Trainer in Betracht zieht sind.

- Alter
- Geschlecht
- Spezialisierung der Spieler
- das sportliche Leistungsniveau (MOKHTAR, Hanafy M. , 1998, 31,32).

2. 2. 5 Trainingsplanung

Sicherlich spielt der Aspekt der Planung eine wichtige Rolle in allen Lebensbereichen. Es kann daher nicht verwundern, dass im sportlichen Training – genau wie in der Wirtschaft und Industrie – eine Planung existiert (ALLAUI, M., 1990, 37).

ABDU-ELKHALEK bezeichnete schon vor mehr als zwei Jahrzehnten das Planen von sportlichem Training als einen intellektuellen Prozeß mit dem Ziel, die Herstellung sportlicher Leistungen durch Organisation und Reflexion systematisch voranzutreiben (ABDU-ELKHALEK, 1981, 280).

Trainingsplanung ist eine Methode zur Erstellung eines Trainingsplanes als Programm künftig zu realisierender Trainingsmaßnahmen. Sie schließt Anpassungen des Plans an Voraussetzungsänderungen mit ein (MARTIN/CARL/LEHNERTZ, 2001, 260).

Nach BENET erscheint Planung als eine Festlegung bestimmter Projektziele sowie als Auswahl der geeigneten Methode, mittels derer die Individuen die vorgesehenen Ziele leichter erreichen können. (vgl. MUAWAD, H./SHALTOT, S., 1982, 65)

Daher gilt: Die Trainingsplanung ist das zentrale Moment im Prozess der Steuerung und Regelung der Produktion sportlicher Leistungen.

Die oben aufgeführten Punkte zeigen, daß das sportliche Training geradezu notwendigerweise Planung beinhaltet, z. B. Festlegung von Hauptziel, Nebenziel und Bestimmung eines Zeitrahmens, um diese Ziele zu erreichen sowie das Einteilen des Zeitrahmens in verschiedene Etappen, in denen man versuchen sollte spezifische Aufgaben zu erfüllen. Jede Phase ist dabei abhängig vom Erreichen eines vorgesehenen Trainingszieles. Die Trainingsprogramme unterliegen einer kontinuierlichen Korrektur und einem Evaluationsprozess (ELGEBALY, Y., 1997,14).

2. 3 Entscheidungskategorien der Trainingsplanung und des Trainingsvollzug

Wichtigste Instanz des Trainingsregelkreises und damit des Trainingssystems ist der Trainingsvollzug. Als Trainingsvollzug sollen die Maßnahmen des

sportlichen Trainings bezeichnet werden, die von Sportlern/innen oftmals mit Unterstützung durch Trainer/innen und Betreuer/innen durchgeführt werden, um die vorher festgelegten Trainingsziele zu erreichen.

Die mit Blick auf die Trainingsteilziele, den Trainingsaufbau, die Trainingsinhalte und die Trainingsmethoden zu treffenden Entscheidungen des Trainingsvollzugs zielen insgesamt auf eine Belastung ab, die optimale Trainingswirkungen zur Folge hat. In der Tabelle 2 sind die wichtigsten Entscheidungskategorien und Entscheidungsvariablen zusammengefasst, auf die im Folgenden Bezug genommen wird.

Tabelle 2: Entscheidungskategorien und Entscheidungsvariablen von Trainingsplanung und Trainingsvollzug.

Trainingsteilziele	Trainingsaufbau	Trainingsorganisation	Trainingsinhalte	Trainingsmethoden
Sportliche Erfolge/ Leistungen	Mehrjähriger Trainingsaufbau	Trainingsvollzug - Trainingsstätten - Trainingsgruppe - Trainer/Betreuer - Trainingsmittel	Übungsformen Kontroll- u. Trainingswettkämpfe	Trainingskonzepte Trainingsvollzug im engeren Sinne
Sportliche Leistungszustände	Zyklen des Trainingsjahres	Hilfsmittel der Steuerung u. Regelung	Kognitive Themen zur Kenntnisvermittlung	Organisatorischer Ablauf des Trainings
Einzelne Komponenten des Leistungszustandes	Mikrozyklen	- Trainingspläne - Leistungsdiagnostik	Trainingsbegleitende Maßnahmen (Physiotherapie, Ernährung u. a.)	Traineraktionsformen
Trainingsbeanspruchungen	Trainingseinheiten	- Trainingsdokumentation - Wettkampfbeobachtung - Trainings- u. Wettkampfauswertung		Trainingsauswertung
	Sportliche Wettkämpfe	Talentsuche und Talentauswahl	TRAININGSFORMEN	

Die Trainingsplanung kann bezogen auf die Zeitkategorie in vier verschiedenen Formen eingeteilt werden (MARTIN / CARL / LEHNERTZ, 2001, 32):

1. Langfristige Planung
2. Mittelfristige Planung mit einem jährlichen Trainingsprogramm
3. Kurzfristige Planung
4. Bestimmung von Trainingseinheiten

2.4 Die Trainingsperioden

In Abhängigkeit von der zugrundegelegten Trainingskonzeption und der individuellen Trainingsperspektive ist es zumindest im Bereich des

Wettkampfsport üblich geworden, drei Arten von Trainingsplänen zu unterscheiden: Langfristige (mehrjährige) Trainingspläne, mittelfristige (auf das Trainingsjahr und die großen mehrmonatigen Trainingszyklen bezogene) Trainingspläne sowie kurzfristige (zumeist auf eine Woche bezogene) Trainingspläne.

Die langfristigen Trainingspläne zielen darauf ab, die Gesamtstrategie des Trainings festzulegen, die mittelfristigen Trainingspläne sollen die generelle Trainingsanpassung sichern und die kurzfristigen Trainingspläne sollen den optimalen organisatorischen Ablauf des täglichen Trainingshandelns, speziell die Abstimmung der Trainingsbelastung, gewährleisten. Trainingsplanung ist einerseits die originäre Aufgabe von Trainern/innen. Im Hinblick auf das Erreichen des Erziehungszieles des Trainings, den mündigen Sportler, die mündige Sportlerin, werden Trainer/innen jedoch andererseits mit fortschreitendem Trainingsprozeß ihre Trainingsplanung immer mehr mit den Sportlern/innen absprechen und im Extremfall die Aufgaben der Planung sogar durch sie wahrnehmen lassen (MARTIN/CARL/LEHNERTZ, 2001, 32).

Der Begriff der Periodisierung meint in diesem Zusammenhang die Festlegung einer Folge von Abschnitten, deren inhaltliche, belastungsmäßige und zyklische Gestaltung die Herausbildung der optimalen sportlichen Form für einen bestimmten Zeitraum innerhalb des Periodenzyklus ansteuert

Aufgrund der Notwendigkeit, daß der Leistungshöhepunkt nicht irgendwann im Jahr, sondern zu einem vorausbestimmbaren Zeitpunkt, den jeweiligen Hauptwettkämpfen beispielsweise, liegen soll, muss und kann der Trainingsprozeß so gesteuert werden, daß diese Höchstform auch zum geplanten Zeitpunkt erreicht wird. Dies setzt allerdings voraus, dass die objektiven Gesetzmäßigkeiten der Formentwicklung erkannt und eingehalten werden. Die dazu notwendigen Phasen der Leistungsentwicklung erhalten aufgrund dieser Steuerungsfunktion einen genau bestimmten Trainingsaufbau und ihm zugeordnete Trainingsinhalte. Daraus ergibt sich ein Trainingszyklus mit drei Perioden:

- (1) Die Vorbereitungsperiode, in der die sportliche Form entwickelt wird.
- (2) Die Wettkampfperiode, in der die erworbenen Möglichkeiten weiterentwickelt und in den Wettkämpfen realisiert werden.

- (3) Die Übergangsperiode, die auf eine aktive Erholung mit dem Erhalt des Trainingszustandes auf einem bestimmten Niveau abzielt (MATWEJEW, 1972, 108).

2. 4.1 Die Vorbereitungsperiode

Die Vorbereitungsperiode ist derjenige Periodenzyklus, der das Ziel verfolgt, grundlegende konditionelle, technisch-taktische Voraussetzungen für hohe sportliche Leistungen und Trainingsbelastungen in der Wettkampfperiode zu schaffen (STARISCHKA, 1988, 33).

Traditionell wird die Vorbereitungsperiode in zwei Etappen, die „*allgemein vorbereitende*“ und die „*speziell vorbereitende*“, gegliedert. Neuerdings wird eine Unterteilung in drei *Makrozyklen* (MAZ) vorgenommen, die vier bis acht Wochen dauern. Die drei Makrozyklen (MAZ) der Vorbereitungsperiode haben folgende Aufgaben:

Im Makrozyklus 1 soll die letztjährige Leistungsfähigkeit wieder erreicht und nach Möglichkeit übertroffen werden. Die Trainingsinhalte sind unspezifisch und die Trainingsbelastung ist mittel bis hoch.

Im Makrozyklus 2 sollen die speziell dominierenden Leistungsgrundlagen entwickelt werden. Die Trainingsinhalte sind spezifisch und die Trainingsbelastungen liegen im Grenzbereich.

Im Makrozyklus 3 werden die speziellen Leistungsvoraussetzungen in enger Verbindung mit den Bedingungen der Wettkampfleistung noch weiter entwickelt. Die Trainingsinhalte sind wettkampfspezifisch, die Trainingsbelastung ist hoch und liegt im Grenzbereich (STARISCHKA, 1988, 33).

2. 4.2 Die Wettkampfperiode

Die Wettkampfperiode wird durch den Wettkampfkalender, die Anzahl und die Arten der Wettkämpfe zeitlich festgelegt und inhaltlich bestimmt.

Entsprechend der Wettkampfhöhepunkte wird zwischen „einfacher“ und „komplizierter“ Wettkampfperiode unterschieden. Die einfache Wettkampfperiode wird in zwei Makrozyklen unterteilt (MAZ 4 und 5).

Im Makrozyklus 4 soll die sportliche Form optimal ausgeprägt und im Makrozyklus 5 eine hohe Form stabilisiert werden. Die komplizierte Wettkampfperiode zeigt eine Dreiteilung: MAZ 4 ist der erste Wettkampfzyklus, MAZ 5 ein Zwischenzyklus und MAZ 6 der zweite Wettkampfzyklus. Die Gesamtdauer der Wettkampfperiode ist sportartenabhängig sehr unterschiedlich. Bei einfacher Periodisierung dauert sie zwei bis drei Monate. Bei komplizierter Periodisierung, wie beispielsweise in den Sportspielen, müssen erheblich längere Zeiträume geplant werden (STARISCHKA, 1988,35).

2. 4.3 Die Übergangsperiode

Die Übergangsperiode ist der Zyklus der aktiven Erholung mit einem vorübergehend in Kauf genommenen Leistungsrückgang. Sie dauert durchschnittlich zwei bis vier Wochen und ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Zurücknahme der Trainingsbelastungen,
- keine Wettkämpfe,
- Formerhalt auch mit nicht sportspezifischen Trainingsformen,
- systematische Anwendung trainingsbegleitender Maßnahmen wie Massagen, Thermalbäder, gymnastische Beweglichkeitsprogramme, Schwimmen, Luftveränderungen sowie Urlaub, der einer Regeneration, dem „Kräftesammeln“ und anderen persönlichen Interessen der Athleten dient.

2. 4. 4 Unterschiedliche Plantypen

Die Funktion von Rahmenplänen wurde bereits einleitend diskutiert. Es sind verallgemeinerte, sportartspezifische und leistungsniveaudifferenzierte Trainingsmodelle, an denen sich Trainingsplanungen orientieren sollen. Die Übersicht in der Abbildung 1 nimmt dann für alle nachfolgenden Plantypen eine grundsätzliche Differenzierung in *individuelle Trainingspläne* und *Gruppentrainingspläne* vor und zeigt damit an, dass alle nachfolgenden Pläne sowohl individuell oder gruppenspezifisch konzipiert werden können.

Individuelle Trainingspläne enthalten Trainingsprogramme für Einzelsportler/innen. Sie werden vor allem in den höheren Leistungsklassen der Individualsportarten oder dann, wenn eine Trainingsgruppe nur wenig

zusammen trainiert und die Trainingsbedingungen ihrer Mitglieder unterschiedlich sind, eingesetzt.

Gruppenpläne finden dann Anwendung, wenn Leistungszustand und Trainingsziel einer Trainingsgruppe annähernd vergleichbar sind. Für Sportmannschaften, die ständig zusammen trainieren sind Gruppentrainingspläne die Regel.

Mehrjahrespläne haben die Funktion von Rahmenplänen. Sie beschreiben die Gestaltung eines langfristigen Trainingsaufbaus perspektivisch, wobei vor allem die sich verändernden Trainingsziele und -inhalte global dargestellt werden.

Der Jahrestrainingsplan ist der erste Planotyp der aktiv in den Trainingsvollzug eingreift.

Er beschreibt das Trainingsprogramm für einen Jahreszyklus. Makrozykluspläne werden in der Praxis weniger angefertigt, weil gut konzipierte Jahrestrainingspläne die Aufeinanderfolge und die entsprechenden Kennwerte der Makrozyklen mit einschließen.

Der Wochentrainingsplan, der den genauen Trainingsvollzug eines Mikrozyklus beschreibt ist dasjenige Planwerk, nach dem Sportler/innen „eigentlich“ trainieren. Es ist der „Stundenplan“ einer Trainingswoche. Trainingseinheitenpläne werden für sich wiederholende Trainingseinheiten eingesetzt. Der Jahres- und der Wochentrainingsplan werden - neben dieser kurzen Zusammenfassung - noch besonders bearbeitet.

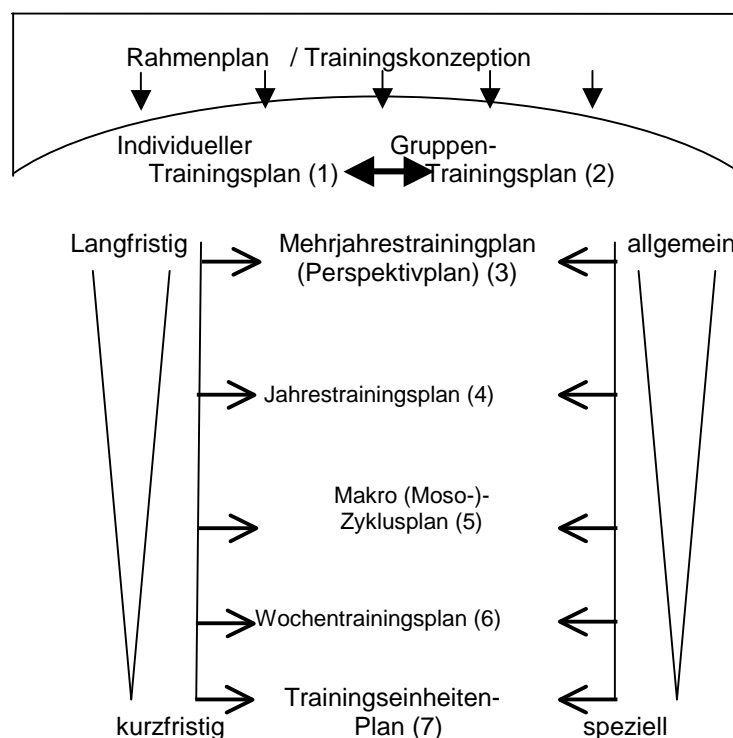


Abb. 1: Typen von Trainingsplänen (STARISCHKA 1988, 11)

2.5 Periodisierungsmodelle

Aufgrund unterschiedlicher Wettkampfkalender, zweimaliger bzw. dreimaliger Wettkampfzyklen innerhalb eines Jahreszyklus kommt es in den verschiedenen Sportarten zwangsläufig zu unterschiedlichen Periodisierungsmodellen, zum

- * Modell der **Einfachperiodisierung** (eine Wettkampfperiode im Jahreszyklus)
- * Modell der **Doppelperiodisierung** (zwei Wettkampfperioden im Jahreszyklus)
- * Modell der **Dreifachperiodisierung** (drei Wettkampfperioden im Jahreszyklus)

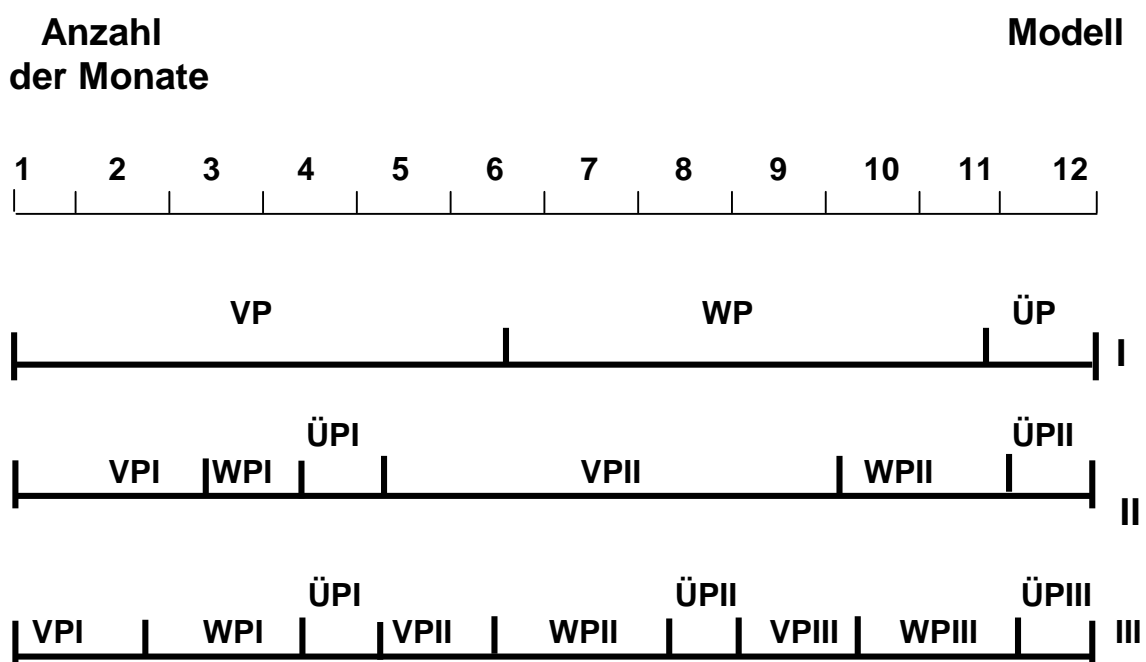


Abb. 2: Zeitliche Verteilungsmöglichkeiten bei Einfach- (I), Zweifach-(II) und Dreifachperiodisierung(III) (nach MARTIN, 2001)

2.6 Die körperliche Kondition

2.6.1 Definition der körperlichen Kondition

Allgemein nehmen Larson/Yocom (1951) an, dass sich die Fähigkeiten über anstrengende körperliche Anstrengung zielgerichtet ausbilden lassen.

CLARKE (1976) legt fest: „Die Fähigkeit der alltäglichen Aufgaben mit Vitalität und Freude zu erledigen sowie zusätzliche Fähigkeit, die Freizeit zu genießen, ggf. mit unerwarteten Notsituationen klarzukommen.“

HASSANYN, S. (2000) begreift die körperliche Fitnes als "the degree of body's capability to encounter Life requirements"

MARTIN/CARL/LEHNERTZ (2001) definieren Kondition als „eine Komponente des Leistungszustandes. Sie basiert primär auf dem Zusammenwirken energetischer Prozesse des Organismus und der Muskulatur und zeigt sich als Kraft-, Schnelligkeits-, Ausdauerfähigkeit sowie Beweglichkeit im Zusammenhang mit den für diese Fähigkeiten erforderlichen psychischen Eigenschaften."

2. 6. 2 Bestandteile der körperlichen Kondition

Es gibt unterschiedliche Meinungen bzgl. der Bestimmung der Bestandteile der körperlichen Kondition. Ich werde zunächst die Meinung unterschiedlicher Wissenschaftler aufführen wie in **Tabelle 3** skizziert.

Tabelle 3: Sportwissenschaftliche Positionen zur *Bestimmung der Bestandteile der körperlichen Kondition*

Nr.	Name	Bestandteile
1	Annarino (1973)	Kraft, Fähigkeit, Ausdauer
2	Clarke (1976)	Kraft, Ausdauer, Muskelausdauer
3	Corbin (1970)	Ausdauer, Muskelausdauer, Schnelligkeit, Behendigkeit, Kraft, Fähigkeit, Flexibilität, Koordination, Reaktionszeit, Gleichgewicht,
4	Donald (1965)	Kraft, Ausdauer, Flexibilität, Koordination, Behendigkeit, Muskelausdauer
5	Harre (1971)	Kraft, Ausdauer, Flexibilität, Behendigkeit, Schnelligkeit,
6	Hassanyn, M. (2000)	Schnelligkeit, Ausdauer, Muskelausdauer, Flexibilität, Behendigkeit, Kraft
7	Larson & Yocom (1951)	Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, Muskelkraft, Muskelausdauer, Schnelligkeit, Ausdauer, Muskelfähigkeit, Flexibilität, Behendigkeit

Durch unterschiedliche Formen des Konditionstrainings und den dabei angewandten Methoden werden in der Trainingspraxis und in der Trainingslehre vier konditionelle Fähigkeitsbereiche voneinander unterschieden.

- (1) **Kraftfähigkeiten:** werden von Muskelleistungen bei größeren äußeren Widerständen erbracht.
- (2) **Schnelligkeitsfähigkeiten:** basieren auf dem neuromuskulären Zusammenspiel bei schnellen Bewegungen.
- (3) **Ausdauerfähigkeiten:** resultieren aus den sauerstoff- und energiebereitstellenden Prozessen des Organismus.
- (4) **Beweglichkeit:** wird in ihrer Ausprägung vom Aktionsradius der Gelenke und der Dehnfähigkeit der Muskulatur bedingt (MARTIN; CARL & LEHNERTZ, 2001, 88).

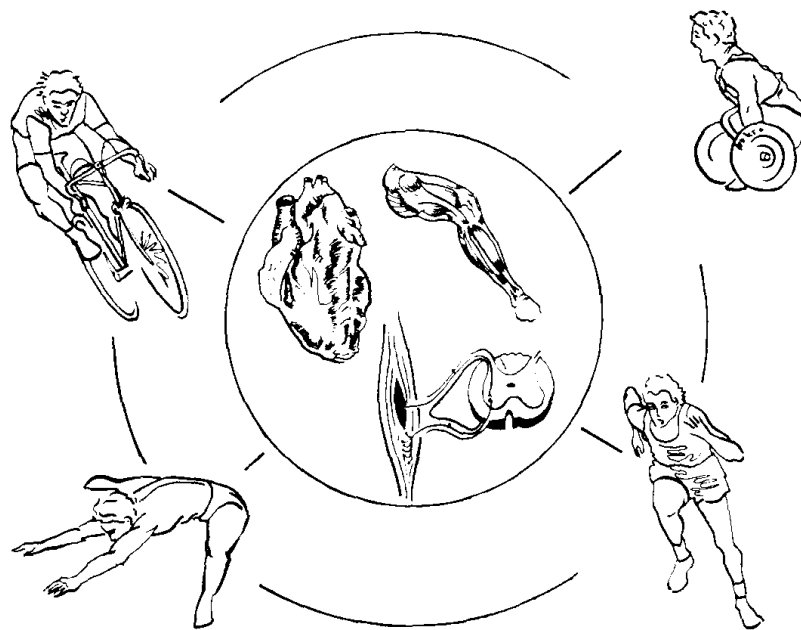


Abb. 3: *Kondition dargestellt als Beziehungsschema sichtbarer Leistungen und der energetischen Substrate.*

Die Abbildung 3 zeigt modellhaft, welche Zusammenhänge zwischen den einzelnen konditionellen Fähigkeiten bestehen und wie sie sich überlagern. In der allgemeinen Trainingslehre und in sportartspezifischen Trainingslehren ist dieses Modell, hauptsächlich aufgrund struktureller und trainingsmethodischer Gesichtspunkte noch weiter gehend ausdifferenziert worden (GROSSER/STARISCHKA/ZIMMERMANN, 1998, 9).

Bei der Beschreibung der einzelnen konditionellen Fähigkeiten sind MARTIN/CARL/LEHNERTZ (2001, 89) dem folgenden Ausdifferenzierungsmodell gefolgt (**Abb. 4**).

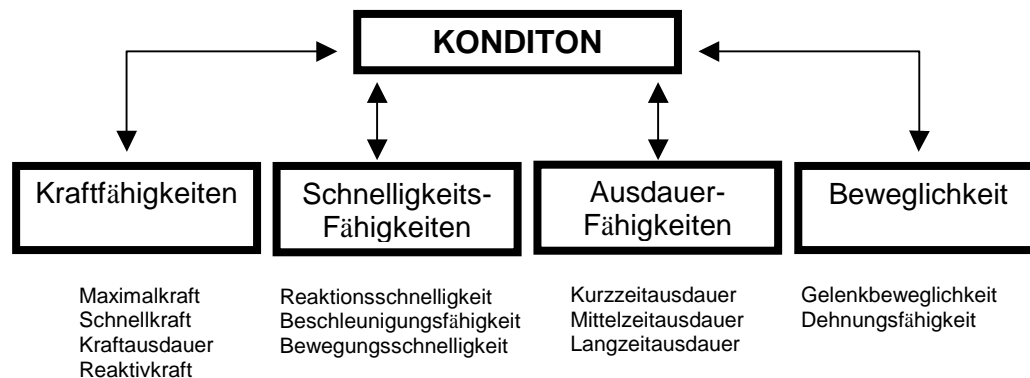


Abb. 4: Modell zur Ausdifferenzierung der Kraft-, Schnelligkeits- sowie Ausdauerfähigkeiten und der Beweglichkeit.

2. 6. 3 Spezielle körperliche Kondition

Die körperliche Kondition meint generell, die Fähigkeit eines Körpers, bestimmten Lebensaufgaben nachzukommen. Die spezielle körperliche Kondition bedeutet wiederum, die Fähigkeit des Körpers speziellen Aufgaben bzw. speziellen Tätigkeiten nachzukommen.

Im sportlichen Bereich bedeutet die spezielle körperliche Kondition: Die Fähigkeit des Körpers, die verschiedenen Aufgaben einer Sportart auszuführen.

Die generelle körperliche Kondition zielt darauf ab, bestimmte körperliche Komponenten, wie z.B. Kraft, Geschwindigkeit und Ausdauer gleichermaßen zu entwickeln und zu fördern, auf der anderen Seite versucht die spezielle körperliche Kondition bestimmte Fähigkeiten zu entwickeln, die in einer speziellen Sportart in bestimmten Prozentsätzen nachgefragt werden.

Definition einer speziellen körperlichen Kondition

HASSANYN, S. (2000) definierte die spezielle körperliche Kondition im sportlichen Bereich durch die Fähigkeit des Körpers, bestimmte Aktivitäten und Aufgaben einer besonderen Sportart nachzukommen: „Special physical fitness is the body's capability to encounter the requirements of a specified sport activity" (HASSANYN, S. 2000, 197).

Der Forscher analysierte verschiedene wissenschaftliche Quellen, um die Auffassung von Sportwissenschaftler bezüglich der Bestandteile der speziellen körperlichen Kondition im Volleyballsport zu analysieren. Die Ergebnisse sind:

- | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|
| 1) Kraft | 2) Schnelligkeit | 3) Flexibilität |
| 4) Koordination | 5) Ausdauer | |

2. 6. 3. 1 Kraft

Die Kraft ist eine Grundfähigkeit des menschlichen Organismus, mit deren Hilfe er in der Lage ist, eine Masse in Bewegung zu setzen (z. B. ein Sportgerät oder den eigenen Körper). Ferner besitzt der Organismus die Fähigkeit der Muskulatur, Widerstände zu überwinden, ihnen entgegenzuwirken bzw. sie zu halten.

Kraft im Sport lässt sich definieren als „die Fähigkeit des Nerv-Muskel-Systems, durch Innervations- und Stoffwechselprozesse mit Muskelkontraktionen Widerstände zu überwinden (konzentrische Arbeit), ihnen entgegenzuwirken (exzentrische Arbeit) oder sie zu halten (statische Arbeit)"(GROSSER/STARISCHKA, 1998, 40)

SCHNABEL/HARRE/BORDE definieren die Kraft des Weiteren als konditionelle Fähigkeit des Sportlers, Widerstände durch willkürliche Muskelkontraktion zu überwinden bzw. äußeren Kräften entgegenwirken zu können" (SCHNABEL/HARRE/BORDE ,1997, 132)

MARTIN/CARL/LEHNERTZ definieren den Begriff wie folgt: "Krafftähigkeit ist die konditionelle Basis für Muskelleistungen mit Krafteinsätzen, deren

Werte über 30% der jeweils individuell realisierbaren Maxima liegen" (MARTIN/CARL/LEHNERTZ, 2001,102).

Mit Blick auf die Krafftähigkeit werden folgende Kontraktionsformen von Muskeln unterschieden:

(1) Isometrische Kontraktion (statische Haltearbeit)

Die Muskellänge bleibt gleich, die Muskelspannung steigt, kann gleich bleiben oder ihr Maximum erreichen (z.B. Halten am Reck).

(2) Auxotonische Kontraktion

Muskellänge und Muskelspannung verändern sich in Kombination aus isotonischer und isometrischer Kontraktion (z B. Sprung).

(3) Konzentrische Arbeitsweise

Positiv-dynamisch (z. B Beugen oder Strecken gegen einen Widerstand).

(4) Exzentrische Arbeitsweise

Negativ-dynamisch (z B Nachgeben gegen einen Widerstand).

(5) Unterstützungskontraktion

Isometrisch und auxotonisch (z B Gewichtheben).

(6) Anschlagkontraktion

Auxotonisch und isometrisch (z.B. Boxen).

(7) Isotonische Kontraktion

Die Muskellänge verändert sich, die Spannung bleibt gleich. Diese Form gibt es in sportlichen Bewegungen nicht, außer wenn z. B. ein Gewicht an einen Muskel gehängt wird und ein elektrischer Reiz angelegt wird.

(8) Isokinetisches Muskeltraining

Anwendung bei Rehabilitation und Schwimmen. Hier wird bei langsamer, gleichbleibender Bewegungsgeschwindigkeit der Widerstand von außen durch einen Computer geregelt und ständig neuen veränderten Winkelverhältnissen angepaßt. (BAKIR, M., 2001, 60-61)

Das Modell der Muskelschlingen läßt allerdings die Bestimmung der Anteile der einzelnen Muskelgruppen am insgesamt erbrachten Kraftbetrag nur schätzungsweise zu. Wie Abb. 5 andeutet, entsteht die Summe des Kraftbetrages aus den Beiträgen der drei Kraftmomente bzw. Drehmomente ($M_1 + M_2 + M_3$). Drehmomente entstehen bei der Kraftbildung eines Muskels immer dann, wenn die Wirkungslinie seiner resultierenden Zugkraft nicht durch die Gelenkmitte, sondern in einem Abstand zu diesen Drehpunkten verläuft. Dieser Abstand ist der Hebelarm des Muskels. Und das Drehmoment einer gegebenen Muskelkraft ist um so höher, je größer der Hebelarm des Muskels ist. Daraus ergibt sich:

Das Drehmoment ist das Produkt der Kraft F und dem senkrechten Abstand r (= Hebelarm) ihrer Wirkungslinie vom Drehpunkt:

$M = F * r$ (BAUMANN, 1989, 55).

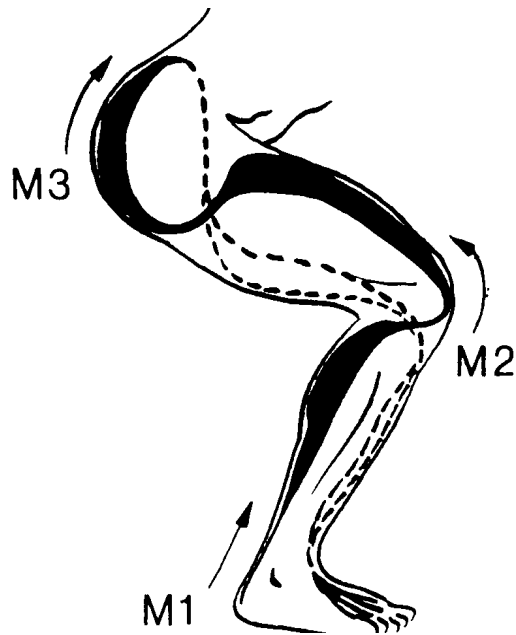


Abb. 5: Ausgangsstellung zum Absprung eines im Hüft-, Knie und Sprunggelenk gebeugten Beines mit der Strecksehne und den Drehmomenten (M_1 , M_2 , M_3); weitere Erläuterungen im Text (nach TITTEL 1985, 331).

Arten der Krafftigkeiten

Bei der Darstellung der Kraft als einer konditionellen Fähigkeit sollten aber u. E. die Aspekte der Kondition von übergeordneter Bedeutung sein. Beim derzeitigen Kenntnisstand ist eine Einteilung in Maximalkraft, Schnellkraft, Reaktivkraft und Kraftausdauer sinnvoll.

Diese Bestandteile *Maximalkraft - Schnellkraft - Reaktivkraft - Kraftausdauer* sind nicht gleichrangig nebeneinanderzustellen, sondern eher so anzuordnen, daß sowohl die Schnellkraft, die Reaktivkraft als auch die Kraftausdauer in hohem Maße vom willkürlich aktivierbaren Kraftpotential - und somit prinzipiell von der Maximalkraft - abhängig sind (MARTIN/CARL/LEHNERTZ, 2001,102).

2. 6. 3. 1. 1 Maximalkraft

GROSSER definiert die Maximalkraft wie folgt: "Die Maximalkraft ist die größtmögliche Kraft, die willkürlich gegen einen Widerstand ausgeübt werden

kann, sie tritt sowohl in isometrischen als auch in dynamisch-konzentrischen Maximalkontraktionen auf und wird meßtechnisch heute an einem unüberwindlichen Widerstand (standardisierte isometrische Kraftmessung) nachgewiesen" (GROSSER, 1995, 67).

In Anlehnung an HARRE (1979; 1986), LETZELTER (1986) u. a., läßt sich aus diesen Zusammenhängen der Maximalkraftbegriff wie folgt ableiten:

„Maximalkraft ist die höchstmögliche Kraft, die das Nerv-Muskelsystem bei maximaler willkürlicher Kontraktion auszuüben vermag"

(MARTIN/CARL/LEHNERTZ, 2001, 103)

Die Größe der Maximalkraft ist unter anderem abhängig vom Muskelquerschnitt. Eine Zunahme des Muskelquerschnitts kommt durch eine Verdickung (Hypertrophie) der einzelnen Muskelfasern zustande von der Struktur des Muskels (prozentualer Anteil von schnellen und langsamen Muskelfasern) und von der intramuskulären Koordination, Eine Zunahme des Muskelquerschnitts wird durch ein Training mit wiederholten submaximalen Belastungen, eine Verbesserung der intramuskulären Koordination durch kurzzeitige maximale Kontraktionen erreicht.

2. 6. 3. 1. 2 Schnellkraft

Die Schnellkraft beinhaltet die Fähigkeit des Nerv-Muskelsystems, „den Körper, Teile des Körpers (z. B. Arme, Beine) oder Gegenstände (z. B. Bälle; Kugeln, Speere, Disken etc) mit maximaler Geschwindigkeit zu bewegen" (WEINECK, 1997, 238)

Dem entsprechend definieren SCHNABEL/HARRE/BORDE (1997, 136) die Schnellkraftfähigkeit als „Fähigkeit des Sportlers, bei willkürlicher Kontraktion die Muskelkraft schnell zu mobilisieren und das Kraftmaximum in optimal kurzer Zeit zu erreichen."

GROSSER definiert Schnellkraft ähnlich wie WEINECK, als „die Fähigkeit mittels des neuromuskulären Systems Widerständen (z. B. dem eigenen Körper, Körperteilen oder Sportgeräten) auf einem vorgegebenen Weg oder einer festgelegten Zeit einem hohen Kraftstoß zu erteilen" (GROSSER 1995, 70)

MARTIN/CARL/LEHNERTZ (2001, 103) verstehen schließlich unter Schnellkraft die „Fähigkeit, optimal schnell Kraft zu bilden.“

2. 6. 3. 1. 3 Reaktivkraft

Die Reaktivkraftfähigkeit tritt auf bei Niedersprüngen, Absprüngen mit Anlauf und schnellen Laufsritten (den sog Reaktivbewegungen), wie sie bei allen Sprüngen in der Leichtathletik (Hoch-, Weit-, Dreisprung), im Volleyballspiel, beim leichtathletischen Sprint, und bei der Bremsbewegung (z.B beim Landevorgang oder nach Absprung aus erhöhter Position) vorkommen, also bei allen Bewegungen, bei denen die Muskeln die Arbeitsbewegung erbringen müssen und dabei gedehnt und kontrahiert werden.

SCHNABEL/HARRE/BORDE (1997, 137) definieren die Reaktivkraft als „Spezifische Kraftfähigkeit, Fähigkeit des Sportlers, im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus eine erhöhte Schnellkraftleistung zu vollbringen.“

Anders ausgedrückt: Reaktivkraft ist jene Muskelleistung, die innerhalb eines Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus einen erhöhten Kraftstoß generiert. Sie ist abhängig von Maximalkraft, Kraftbildungsgeschwindigkeit und reaktiver Spannungsfähigkeit (MARTIN/CARL/LEHNERTZ, 2001, 107).

Übungen zur Verbesserung der Reaktivkraft sind beispielsweise Niedersprünge bzw. Nieder-Hochsprünge.

2. 6. 3. 1. 4 Kraftausdauer

Die Kraftausdauer zu definieren, macht deshalb Probleme, weil hier zwei motorische Fähigkeiten (die Kraft und die Ausdauer) miteinander verbunden werden. Die Kraftausdauer ist eine Kombinationseigenschaft wie die Schnellkraft, sie ist gemischt aus Kraft und Ausdauer, sie äußert sich statisch und dynamisch. In der Sportpraxis überwiegt die dynamische Arbeitsweise. Die statische Arbeitsweise findet sich beim Schießen oder Abfahrtslauf wieder. Beide Varianten können aber auch kombiniert vorkommen zum Beispiel beim Boxen oder Turnen, sie kann mehr auf Maximalkraft oder mehr auf Schnellkraft orientiert sein. Sportspieler benötigen Sprintkraft und Sprungkraftausdauer, Volleyballspieler und Fußballer benötigen Schlagkraft- bzw. Schusskraftausdauer.

Diese Form der Kraft (Kraftausdauer) ist die „Fähigkeit bei einer bestimmten Wiederholungszahl von Kraftstößen innerhalb eines definierten Zeitraumes die Verringerung der Kraftstoßhöhen möglichst gering zu halten“ (MARTIN/CARL/LEHNERTZ 2001, 109).

EHLENZ/GROSSER/ZIMMERMANN (1985, 67) definieren „die Kraftausdauer ist die Ermüdungswiderstandsfähigkeit des Organismus bei langandauernden Kraftleistungen“.

Durchaus vergleichbar erscheint auch die Definition der Kraftausdauer von LETZELTER: „Kraftausdauer ist die Fähigkeit, Kraftleistungen über einen durch die sportliche Tätigkeit bestimmten Zeitraum aufrecht- bzw. den ermüdungsbedingten Abfall im Kraftniveau gering halten zu können“(LETZELTER 1990, 120).

Im Sinne eines Grundlagentrainings sollte man Übungen mit relativ niedrigen Belastungsintensitäten bei den relativ hohen Umfängen vorsehen.

2. 6. 3. 2 Schnelligkeit

Die Schnelligkeit stellt eine komplexe Eigenschaft dar. Sie ist eine Komponente der sportlichen Leistung und keine reine konditionelle Fähigkeit, sondern eine kombiniert psychisch-kognitiv-koordinativ-konditionelle, die teilweise auf energetischen Mechanismen, in hohem Maße jedoch auf zentralnervösen Steuerungsprozessen beruht. Im Sport tritt die Schnelligkeit nie isoliert auf, sondern ist stets nur ein Teil eines Ganzen (Grundlage einer schnellen Bewegung).

WEINECK (1994, 395) charakterisiert Schnelligkeit als die "Fähigkeit, auf einen Reiz bzw. ein Signal hin schnellstmöglich zu reagieren und motorische Aktionen in einem unter den gegebenen Bedingungen minimalen Zeitabschnitt zu vollziehen".

HARRE (1997, 131) definiert Schnelligkeit als "koordinativ-konditionell determinierte Leistungsvoraussetzung, um in kürzester Zeit auf Reize zu reagieren bzw. Informationen zu verarbeiten sowie Bewegungen oder motorische Handlungen unter erleichterten und/oder sportartspezifischen Bedingungen mit maximaler Bewegungsintensität ausführen zu können, wobei

durch eine sehr kurze Belastungsdauer eine Leistungslimitierung durch Ermüdung ausgeschlossen wird."

Ähnlich argumentieren auch MARTIN/CARL/LEHNERTZ (2001, 147): "Schnelligkeit bei sportlichen Bewegungen ist die Fähigkeit, auf einen Reiz bzw. ein Signal hin schnellstmöglich zu reagieren und/oder Bewegungen bei geringen Widerständen mit höchster Geschwindigkeit durchzuführen."

HOLLMANN (1990) gibt beispielsweise an, daß ein Erwachsener seine 100m-Zeit in der Regel nur um etwa 15-20% verbessern kann.

Des Weiteren ist die Schnelligkeit eine Eigenschaft, die mit zunehmendem Alter die rascheste Abnahme durch eine Verringerung der Bewegungsamplitude erfährt. Bei Frauen stagniert die Schnelligkeitszunahme ohne Training mit bereits 12 Jahren, bei Männern erst nach 15 Jahren. Schnelligkeitstraining sollte bereits im Vorschulalter mit koordinativ unterstützenden Übungen einsetzen, da in diesem Alter der Ausbau des Nervensystems noch nicht vollendet ist. Im frühen Schulkindalter erfahren die drei Schnelligkeitskomponenten Reaktion, Beschleunigung und Frequenz die größte Verbesserung. (HOLLMANN, 1990, 288)

Die Schnelligkeit kann aus *physikalischer* und *physiologischer* Sicht definiert werden. *Physikalisch* wird die Schnelligkeit als Geschwindigkeit gemessen und mit dem Verhältnis Weg pro Zeit ausgedrückt

$$\text{Geschwindigkeit (V)} = \frac{\text{Strecke (S)}}{\text{Zeit (T)}} \text{ in m/s.}$$

Physiologisch wird Schnelligkeit definiert als die Fähigkeit, aufgrund der Beweglichkeit der Prozesse des Nervensystems und des Muskelapparates Bewegungen in einer optimalen Zeiteinheit durchzuführen.

GROSSER definiert die Schnelligkeit wie folgt: "Schnelligkeit im Sport ist die Fahrigkeit, mittels kognitiver Prozesse, maximaler Willenskraft und der Funktionalität des Nerv-Muskelsystems maximale Reaktions- und Bewegungsgeschwindigkeiten unter bestimmten gegebenen Bedingungen zu erzielen" (GROSSER 1991,13).

Schnelligkeitsleistungen im engeren Sinne sind daher die vom Nerv-Muskelsystem realisierten Kontraktions- und Bewegungsgeschwindigkeiten gegen geringe Widerstände.

Leistungsbegrenzung durch

- Abnahme der energiereichen Phosphate
- Ansammlung von Laktat
- genetische Komponente
- zentral-nervöse Ermüdung

Adaptationen bei entsprechenden Beanspruchungen

- Zunahme des Muskelfaserquerschnitts durch Größenzunahme der Myofibrillen.
- Adaptation des Stoffwechselverhaltens der FT-Fasern, in Abhängigkeit von der Belastung zu FTO oder FTG.
- Vermehrte Einlagerung von Creatinphosphat und Muskelglycogen in die Muskelzelle.
- Erhöhung der Nervenleitungsgeschwindigkeit.
- Beschleunigung der Auslösung des Kontraktionsvorganges.
- Zunahme der Zugfestigkeit von Bändern, Sehnen und Gelenken.
- Zeiträume: 6- 8 Wochen.

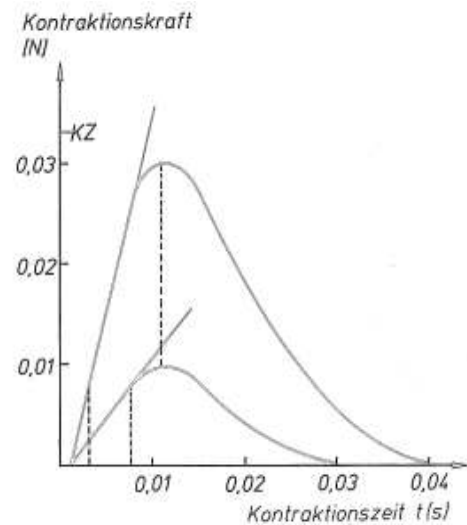


Abb. 6: Kontraktiles Verhalten einer motorischen Einheit bei Einzelimpuls (untere Kurve) und bei Doppelimpulsansteuerung (obere Kurve) nach Burke.

(aus: **BADKTE 1997, 390**)

Arten der Schnelligkeit

Die motorische Schnelligkeit läßt sich in zwei Kategorien unterteilen. Man unterscheidet zwischen der „reinen“ und der „komplexen“ Schnelligkeitsform. (siehe Abbildung 7).

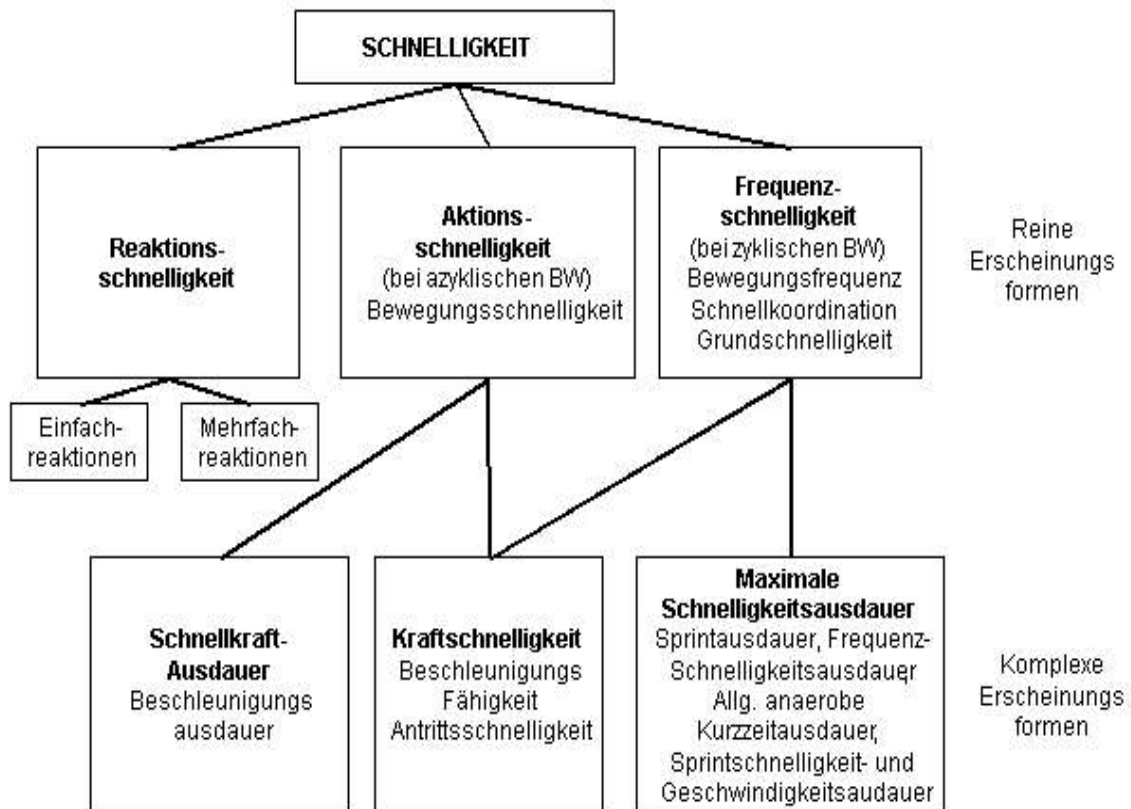


Abb. 7 : Arten der Schnelligkeit (Reaktion, Aktion und Frequenz)

2. 6. 3. 2. 1 Schnelligkeit – Reine Erscheinungsformen

∅ die Reaktionsschnelligkeit.

Die Reaktionsschnelligkeit wird differenziert in eine Einfachreaktion und eine Auswahlreaktion. Die Einfachreaktion verlangt auf ein bestimmtes Signal eine bestimmte Reaktion (Start nach einem akustischen Signal wie im Rudern Schwimmen und leichtathletischen Laufdisziplinen). Die Auswahlreaktion hingegen verlangt je nach Reizauslösung eine der Situation angepaßte Reaktion vom Sportler, das heißt, daß sich der Spieler aus einer Vielzahl von

möglichen Lösungsvarianten für die günstigste - und dies in möglichst kurzer Zeit - entscheiden muß. In den Sport- und Kampfsportarten dominieren die Reaktionen auf ein sich bewegendes Objekt (vgl. GROSSER/STARISCHKA, 1998, 93; SCHNABRL/HARRE/BORDE, 1997, 142).

Unter Reaktionsschnelligkeit ist die Fähigkeit zu verstehen, auf einen Reiz in kürzester Zeit zu reagieren. Sie hängt unmittelbar von der Wahrnehmung, d.h. von sinnespsychologischen Gesetzmäßigkeiten ab (vgl. SCHMIDTBLEICHER, 1994, 129).

Ø die Aktionsschnelligkeit.

Aktionsschnelligkeit ist die Fähigkeit, azyklische Bewegungen mit höchster Geschwindigkeit gegen geringe Widerstände (z.B. Beinanreißen, Tischtennischlag) auszuführen,

Ø die Frequenzschnelligkeit.

Frequenzschnelligkeit ist die Fähigkeit, zyklische Bewegungen mit höchster Geschwindigkeit gegen geringe Widerstände (z.B. Skippings, Tappings, fliegende Sprints) auszuführen Diese „reine“ Schnelligkeit wird hauptsächlich von den elementaren Zeitprogrammen bestimmt und ist damit in erster Linie von der Qualität neuromuskularer Steuer- und Regelprozesse und von genetischen Faktoren abhängig (BAKIR, M., 2001, 73).

2. 6. 3. 2. 2 Schnelligkeit – Komplexe Erscheinungsformen

WEINECK (1997) zählt zu den komplexen Erscheinungsformen der Schnelligkeit:

Ø die Kraftschnelligkeit

Sie bezeichnet die Schnelligkeitsleistung gegenüber größeren Widerständen in azyklischen Bewegungen (z.B. Absprung nach Anlauf, Kugelstoß, Armausstoß, Speerabwurf, Synonym: Schnellkraft).

Ø die Schnellkraftausdauer

Kraftschnelligkeitsausdauer (= Schnellkraftausdauer).bezeichnet die Widerstandsfähigkeit gegen ermüdungsbedingten Geschwindigkeitsabfall bei

azyklischen Schnellkraftbewegungen (z. B. häufige Angriff im Volleyball nacheinander oder wiederholte Kampfkationen).

Ø die maximale Schnelligkeitsausdauer

Hierunter wird die Widerstandsfähigkeit gegen einen ermüdungsbedingten Geschwindigkeitsabfall bei maximalen Schnelligkeitsleistungen in zyklischen Bewegungen verstanden (WEINECK 1997, 397).

2. 6. 3. 3 Flexibilität

Es ist wichtig, die Flexibilität (Beweglichkeit) angepaßt an die Erfordernisse der jeweiligen Sportart auszubilden, da eine optimale Beweglichkeit die Verbesserung und den Ausprägungsgrad der übrigen leistungsbestimmenden Fähigkeiten sowie die sportmotorischen Fertigkeiten und Techniken positiv beeinflusst (GROSSER/STARISCHKA 1998, 55, SCHNABEL/HARRE/BORDE 1997, 122).

Eine hohe Flexibilität (Beweglichkeit) kann dazu verhelfen, daß Bewegungen ökonomischer ausgeführt werden können (beispielsweise beim Laufen und Schwimmen). Außerdem können Bewegungen, die durch Kraft- und Schnelligkeitsanforderungen bestimmt sind, häufig kräftiger bzw. schneller ausgeführt werden. Hier seien als Stichwörter ein verlängerter Beschleunigungsweg, besseres Zusammenwirken von Agonisten und Antagonisten und positive Wirkungen einer Vordehnung erwähnt. Eine gute Beweglichkeit kann auch das Erlernen sportlicher Techniken fördern und stellt sicherlich auch einen hohen Wert für Gesundheit und Wohlbefinden im Alltag dar (SCHNABEL/HARRE/BORDE 1997, 127f.).

Der Begriff der Flexibilität, wird synonym auch für Gelenkigkeit, Beweglichkeit, Dehnfähigkeit sowie Biagsamkeit verwendet (vgl. GROSSER/STARISCHKA 1998, 52, HOLLMANN/HETTINGER 1990, 171, GROSSER/STARISCHKA/ZIMMERMANN 1981, 129) Sie beinhaltet die Fähigkeit, einen großen Bewegungsumfang im physiologischen Bereich ausführen zu können.

Sie führt nach WEINECK (1997, 489) zu „einer Optimierung des Bewegungsflusses, der Bewegungsharmonie und des Bewegungsausdrucks.“

Beweglichkeit/Flexibilität ist die Fähigkeit, Bewegungen willkürlich und gezielt mit der erforderlichen bzw. optimalen Schwingungsweite der beteiligten Gelenke ausführen zu können" (MARTIN/CARL/LEHNERTZ 2001, 214).

Arten der Flexibilität

MARTIN u.a. (2001) unterscheiden die Erscheinungsformen der Beweglichkeit bzw. Beweglichkeitstypen in „**allgemeine - spezielle**“, „**aktive - passive**“ (Abb. 8) und „**statische - dynamische**“ Beweglichkeit.

2. 6. 3. 3. 1 Allgemeine und spezielle Flexibilität

Allgemeine Beweglichkeit/Flexibilität bezeichnet ein durchschnittliches Niveau an Beweglichkeit in den wichtigsten Gelenksystemen. Ein Leistungssportler verfügt über eine überdurchschnittliche Beweglichkeit in allen Gelenksystemen im Vergleich mit einer Normalperson (MARTIN u.a., 2001, 215; ROTHIG/GROBING, 1995, 113).

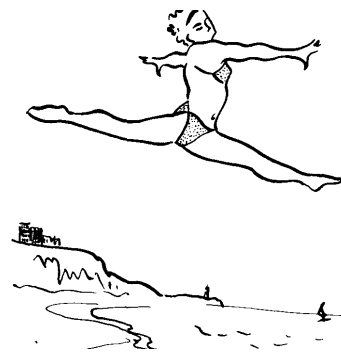
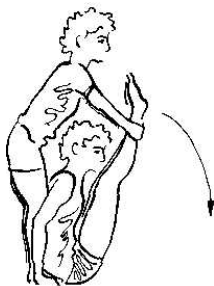


Abb. 8: Beispiele a) für passive Beweglichkeit,
b) für aktive Beweglichkeit.
(nach Martin u.a., 2001, 215)

Spezielle Beweglichkeit/Flexibilität wird sportartspezifisch erforderlich und zielt auf die „besonderen“ Beweglichkeitsanforderungen einer Sportart. Hierzu entwickeln Sportarten mit einem besonderen Beweglichkeitsanforderungsprofil eigene „Beweglichkeitsprogramme“ und „Kontrollübungen“, die bis zum technischen Ergänzungstraining führen (COUNSILMAN, 1980, 126; SCHMIDT, 1987, 29).

2. 6. 3. 3. 2 Aktive und passive Flexibilität

Die **aktive** Beweglichkeit/Flexibilität ist die größtmögliche eines Gelenks, die selbständig, ohne Hilfe durch die aktive Muskelleistung erzeugt werden kann. Leistungsbegrenzend wirken hier die Dehnfähigkeit und die Kraft des Agonisten (MAEHL 1986, 13).

Passive Beweglichkeit/Flexibilität bezeichnet jene Form der Beweglichkeit in einem Gelenk, die durch die Einwirkung äußerer Kräfte (Partner, Geräte, eigenes Körpergewicht) erreicht werden kann. Die passive Beweglichkeit ist in der Regel größer als die aktive.

2. 6. 3. 3. 3 Statische und dynamische Flexibilität

Statische Beweglichkeit bezeichnet das Halten einer bestimmten Gelenkstellung über einen Zeitraum (z. B. das Halten einer Standwaage), das sowohl aktiv als auch passiv eingeleitet werden kann

Dynamische Beweglichkeit bedeutet, daß eine bestimmte Gelenkstellung kurzfristig, (z.B. durch federn, erreicht werden kann) (vgl. GROSSER /STARISCHKA, 1998, 153; ROTHIG/GROBING, 1990, 113; MARTIN u.a., 1993, 215; MAEHL, 1986, 13).

Methoden des Flexibilität/Beweglichkeitstrainings

a) Zusammenhang von Zielen und Methoden

Es gibt zwei grundlegende Zielsetzungen für das Training der Beweglichkeit: Einerseits die Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit und andererseits die Verbesserung der Dehnfähigkeit der Muskulatur.

Durch ein Training der Gelenkbeweglichkeit kann Einfluß genommen werden auf (1) den Gelenkstoffwechsel, (2) die neuro-physiologischen Steuerungs-, Hemmungs- und Aktivierungsprozesse und (3) auf den Zustand der bindegewebigen Formelemente sowie den Zustand der auf das Gelenk einwirkenden Muskulatur (KNEBEL, 1985, 88-89).

Das Training der Dehnfähigkeit der Muskulatur steuert eine qualitative Verbesserung der elastischen Eigenschaften der Muskeln an. Sie wird weniger durch die größere Dehnfähigkeit der bindegewebigen Anteile des Muskels erreicht, was damit zusammenhängt, daß der Muskel um 150 bis 200 Prozent über seine Ausgangslänge gedehnt werden kann, während die Sehnen beispielsweise nur um 5 Prozent dehnbar sind. Die bessere Dehnfähigkeit der Muskulatur wird primär durch eine qualitative Verbesserung der elastischen Eigenschaften der Muskeln selbst erreicht (MARTIN/CARL/LEHNERTZ, 2001, 221).

b) Das Training der allgemeinen Gelenkbeweglichkeit

Das Training der allgemeinen Gelenkbeweglichkeit wird mit aktiven gymnastischen Übungen durchgeführt. Diese Übungen werden zu einem Programm zusammengestellt, das sich an den Funktionskreisen des Gesamtsystems unseres Bewegungsapparates orientiert. Nach KNEBEL (1985, 75) bezeichnen Funktionskreise eine funktionelle Einheit bzw. ein Teilsystem des Bewegungsapparates. Diese Einteilung hat vor allem im Hinblick auf das Training der Gelenkbeweglichkeit eine systematisierende Bedeutung.

- **Funktionskreis I:** Schultergelenk, Schulterblatt, Schlüsselbein, gesamte obere Extremität
- **Funktionskreis II:** Hals-, Brust-, Lendenwirbelsäule
- **Funktionskreis III:** Becken und Hüftgelenk
- **Funktionskreis IV:** Hüftgelenk mit gesamter unterer Extremität

Für die Übungsdurchführung gelten die folgenden methodischen Merkmale:

- die Übungen müssen die volle Bewegungsamplitude ausnutzen, damit das aktuelle individuelle Bewegungsausmaß ausgeschöpft und erweitert werden kann;
- das Ausführungstempo ist zügig bis mäßig schnell;
- die Wiederholungszahlen liegen zwischen 10 und 20 pro Übung.

c) Das Training der Dehnfähigkeit der Muskulatur

In der traditionellen Trainingslehre werden vier Dehnungsarten beschrieben,

- (1) die aktiv-dynamische Dehnung, (2) die aktiv-statische Dehnung,
 (3) die passiv-dynamische Dehnung und (4) die passiv-statische Dehnung.
 (vgl. KNEBEL, 1985, 59; SÖLVEBORN, 1983, 11)

2. 6. 3. 3. 4 Allgemeine Grundsätze zur Gestaltung des Beweglichkeitstrainings

Das Training der Beweglichkeit unterliegt bestimmten Voraussetzungen bzw. Grundsätzen, die prinzipiell einzuhalten sind:

- ∅ Alle Sportarten erfordern eine gute allgemeine Gelenkbeweglichkeit und Dehnfähigkeit und viele Sportarten spezielle Beweglichkeit, die teilweise weit über das allgemeine Maß hinausgehende Ausformungen aufweist. Die Beweglichkeit ist eine überaus leistungsbestimmende einflußgröße des sportlichen Leistungszustandes jeder Sportart.
- ∅ Die Entwicklung und Stabilisierung einer guten allgemeinen und speziellen Beweglichkeit erfordert ein kontinuierliches und systematisches Beweglichkeitstraining.
- ∅ Jede Trainingseinheit beginnt deshalb grundsätzlich mit einer 15 bis 20minütigen Beweglichkeitsschulung. Sie ist integrativer Bestandteil der Aufwärmung. Im Rahmen dieser Aufwärmung ist eine für das folgende Training erforderliche optimale Gelenkmobilität und Muskeldehnfähigkeit zu erzielen.
- ∅ Systematik und Dauer des Beweglichkeitstrainings richten sich nach der Tageszeit (am Morgen ist man steifer als am Nachmittag) und dem

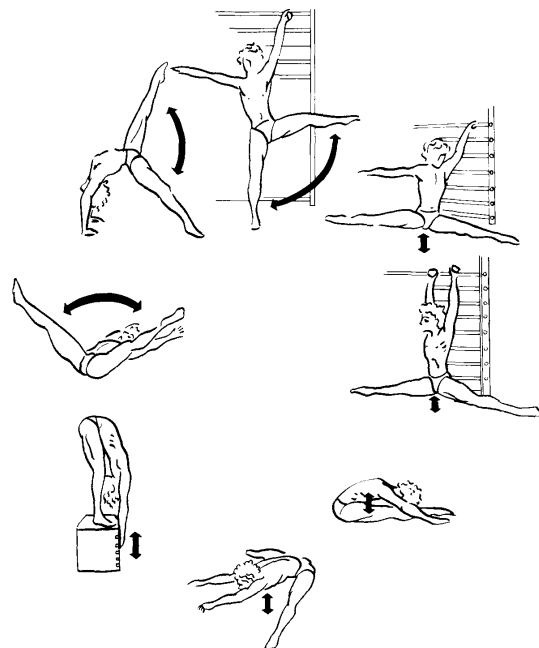


Abb. 9: Testübungen zur Überprüfung der Beweglichkeit bei Geratturnern nach Harre (1986, 184 ff.). Die Pfeile kennzeichnen die Leistungsregistrierung.

Hauptziel der Trainingseinheit. Nachfolgende Ziele wie Schnelligkeits-, Maximal- oder Schnellkraftschulung benötigen neben einer guten Gelenkmobilität eine sehr gut vorgedehnte Muskulatur, eine nachfolgende Techniks Schulung benötigt zusätzlich eine spezielle Beweglichkeitsvorbereitung.

- ∅ Entsprechend der jeweiligen Trainingsgruppe und ihrer Sportart wird die allgemeine und spezielle Beweglichkeitsschulung kombiniert und erhält aufgrund der nachfolgenden Trainingseinheit ihre inhaltlichen Schwerpunkte.
- ∅ Ferner wird das Beweglichkeitstraining zum Entmüden und Verhindern von Gelenksteifheit nach harten und umfangreichen Belastungen eingesetzt. Hierbei haben sich Dehnungstechniken besonders bewahrt.
- ∅ Eine hohe Effektivität haben Beweglichkeitsübungen in Verbindung mit dem Thermalbad und der Sauna (MARTIN/CARL/LEHNERTZ, 2001, 226-227).

2. 6. 3. 3. 5 Flexibilität (Beweglichkeit) ist abhängig von:

- ∅ der Konstitution: Zustand der Gelenke, Dehnbarkeit von Muskeln, Sehnen etc. (Funktion. Anatomie)
- ∅ der Kondition: Krafftähigkeit der beteiligten Muskulatur
- ∅ die Koordination: Steuerung und Aktivierung der Muskulatur
- ∅ den Tätigkeiten, die zuvor ausgeführt wurden
- ∅ den situativen Umständen

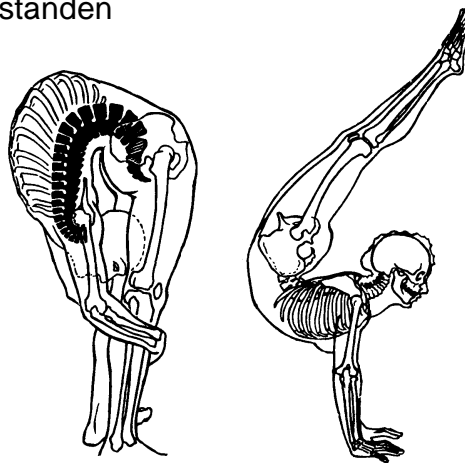


Abb. 10: Überphysiologische Beweglichkeit der Wirbelsäule im Hals- und Lendenabschnitt (TITTEL 1985, 140).

2. 6. 3. 4 Ausdauer

Die Ausdauer spielt im Sport neben ihrer rehabilitativen und präventiven Wirkung auf Krankheiten und Verletzungen eine wichtige Rolle durch ihre positive Wirkung auf das Herz-Kreislaufsystem und auf den Stoffwechsel, Sie hat für die Entwicklung sportlicher Leistungen eine grundlegende Bedeutung. Durch das regelmäßige Ausdauertraining kommt es zu Veränderungen der motorischen Fähigkeiten. Hier sind zu nennen die Ökonomisierung und Verringerung der Anstrengungen sowie die Verzögerung der Ermüdungsprozesse (BAKIR, M., 2001, 41).

Hinsichtlich sportlicher Betätigungen lässt sich Ausdauer definieren, als die Fähigkeit "einer sportlichen Belastung physisch und psychisch möglichst lange widerstehen zu können (d.h. eine bestimmte Leistung über einen möglichst langen Zeitraum aufrecht erhalten zu können) und/oder sich nach sportlichen (psychophysischen) Belastungen möglichst rasch zu erholen. Verkürzt:

Ausdauer = Ermüdungswiderstandsfähigkeit + Erholungsfähigkeit
(GROSSER /STARISCHKA, 1998, 110).

Weitere definitorische Bestimmungen lauten: "Ausdauerleistungen können nur realisiert werden, wenn auch andere Fähigkeiten in die Bewegungsleistung einbezogen sind. Ausdauerleistungen sind mehr oder weniger an Kraft, Schnelligkeit und Koordination gebunden." (BADKTE, 1987, 360).

"Die Fähigkeit, die eine zuverlässige Dauerbeanspruchung sichert und die ermüdungsbedingte Leistungseinschränkung begrenzt oder gar verhindert, wird als Ausdauer bezeichnet" (HARRE, 1986, 149).

Ausdauer ist die „komplexe motorisch-konditionelle Fähigkeit wird demnach definiert als Fähigkeit, einer sportlichen Belastung physisch und psychisch möglichst lange widerstehen zu können (d.h. eine bestimmte Leistung über einen möglichst langen Zeitraum aufrecht erhalten zu können) und / oder sich nach sportlichen (psychophysischen) Belastungen möglichst rasch zu erholen" (GROSSER/STARISCHKA, 1998, 110).

SCHNABEL/HARRE/BORDE definieren die Ausdauer schließlich als „konditionelle Fähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegenüber Ermüdung, die bei

sportlichen Belastungen ermüdungsbedingte Leistungsverluste mindert" (SCHNABEL/ HARRE/BORDE, 1997, 151).

MARTIN/CARL/LEHNERTZ bezeichnen Ausdauer als „die Fähigkeit, eine bestimmte Leistung über einen möglichst langen Zeitraum aufrechterhalten zu können" (2001, 173).

Arten der Ausdauer

Die Sportmedizin orientiert sich in diesem Zusammenhang meist an einer Einteilung von HOLLMANN/HETTINGER (1980), die die Ausdauer mittels des folgenden Schemas systematisieren (Abb. 11).

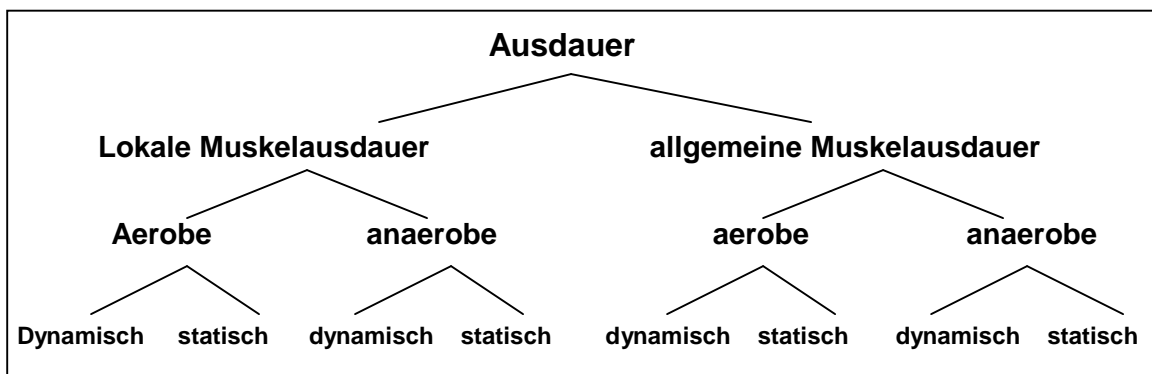


Abb. 11: Ausdauerleistungsfähigkeit und deren Kombination (nach HOLLMANN/HETTINGER, 1980, 304)

2. 6. 3. 4. 1 Allgemeine und lokale Ausdauer

Hier wird nach dem Anteil der beteiligten Muskulatur unterschieden. Die allgemeine Ausdauer stellt die Ausdauer einer Muskelmasse in einer Größenordnung oberhalb 1/6 der gesamten Skelettmuskulatur und unter der lokalen Muskelausdauer versteht man die Ausdauer einer Muskelmasse, die kleiner ist als 1/6 der gesamten Skelettmuskulatur (vgl. HOLLMANN, 1990, 78).

2. 6. 3. 4. 2 Aerobe und anaerobe Ausdauer

Diese Einteilung berücksichtigt die Energie liefernden Prozesse.

2. 6. 3. 4. 3 Dynamische und statische Ausdauer

Sie teilt nach der Arbeitsweise der Muskulatur ein.

Die Ausdauer ist biologisch und sozial abhängig von (BADKTE 1987, 361)

- Körperbau - Hebelverhältnisse
- kapazitiven und funktionellen Voraussetzungen des Skelettmuskelsystems
- Herzkreislauf- und Lungensystem
- Enzymmuster und Substrate des Energiestoffwechsels
- Regelung- und Steuerungsmechanismen des ZNS
- psychische Faktoren
- Persönlichkeitseigenschaften

Tab. 4: Übersicht zu den Arten Typen der Ausdauer (nach ZINTL, 1994, 31)

Kriterium	Ausdauerfähigkeiten	Charakteristika	Autor
Zeitdauer der Beanspruchung bei höchstmöglicher Belastungsintensität	1. Kurzeitenausdauer (KZA) 2. Mittelzeitausdauer (MZA) 3. Langzeitausdauer I 4. Langzeitausdauer II 5. Langzeitausdauer III 6. Langzeitausdauer IV	1. 35 - 120 sec. 2. 2 - 10 min. 3. 10 - 35 min. 4. 35 - 90 min 5. 90 min - 6 Std. 6. über 6 Std.	Harre 1986
Zusammenhang mit anderen konditionellen Fähigkeiten bzw. Belastungssituationen	1. Kraftausdauer 2. Schnellkraftausdauer 3. Schnelligkeitsausdauer 4. Sprintausdauer 5. Spiel-/Kampfausdauer 6. Mehrkampfausdauer	1. 80 - 30%iger Maximalkraftanteil 2. explosiv 3. submaximal 4. maximal 5. variabel 6. hohe Belastungsdichte	Matwejew (1981)
Bedeutung für sportartspezifisches Leistungsvermögen	1. allgemeine Grundlagenausdauer 2. spezielle Ausdauer	1. disziplinübergreifend 2. disziplinbezogen	Zaciorskij (1972) Nabatnikova (1974) Martin(1981)
Umfang der beanspruchten Muskulatur	1. Lokale Ausdauer 2. Regionale Ausdauer 3. Globale Ausdauer	1. < 1/3 der Muskulatur 2. 1/3-2/3 3. > 2/3	Zaciorskij (1972) Hollmann, Hettinger (1990)
Art der vorrangigen Energiebereitstellung	1. Aerobe Ausdauer (glykolytisch, lipolytisch) 2. Anaerobe Ausdauer (alaktazid, laktazid)	1. bei ausreichendem Sauerstoffangebot 2. ohne Sauerstoffbeteiligung	Hollmann, Hettinger (1990) Bührle (1989)
Arbeitsweise der Skelettmuskulatur	1. Dynamische Ausdauer 2. Statische Ausdauer	1. Wechsel von Spannung und Entspannung 2. Dauerspannung	Hollmann, Hettinger (1990)

Die allgemeine Ausdauer.

Unter der allgemeinen Ausdauer versteht man die sportartunabhängige Form. Sie wird oft auch als Grundlagenausdauer bezeichnet und findet verstärkt in der Vorbereitungsperiode, in der Zwischenperiode und zum Ende der Übergangsperiode statt. Ihr Ziel ist die Steigerung der allgemeinen aeroben Ausdauerfähigkeiten. Geeignet sind alle Belastungen, die den aeroben Stoffwechsel (Laktatwerte unter 3 mmol/l), die aerobe Schwelle beanspruchen. GROSSER/STARISCHKA (1998) beschreiben die Grundlagenausdauer als Basis zur Entwicklung weiterer Fähigkeiten.

Die spezielle Ausdauer

baut auf der allgemeinen Ausdauer auf und orientiert sich an den Wettkampfbedingungen. Sie wird auch als wettkampfspezifische Ausdauer bezeichnet und bereitet einen Spieler unmittelbar auf einen Wettkampf vor. Innerhalb der speziellen Ausdauer werden, orientiert an den Kriterien Wettkampfdauer, Belastungsintensität und Energiebereitstellung unterschieden:

1. Kurzeitenausdauer (KZA); 35 Sek.- 2 Min., maximale Belastungsintensität, mit dominant anaerober Energiebereitstellung
2. Mittelzeitausdauer (MZA): 2- 10 Min., Belastungsintensität fast maximal, Verhältnis zwischen anaerober und aerober Energiebereitstellung ausgeglichen.
3. Langzeitausdauer (LZA); > 10 Min., submaximale bis geringe Belastungsintensität, es dominiert die aerobe Energiebereitstellung.

In der Literatur gibt es jedoch bei verschiedenen Autoren unterschiedliche Einteilungen: z.B. zeitliche Abgrenzung von Kurz-, Mittel- und Langzeitausdauer. Die Langzeitausdauer wird unter Berücksichtigung des energieliefernden Hauptsubstrats weiter untergliedert in:

1. LZA I = 10-35 Min., mit aerober und anaerober Glykogenverwertung,
2. LZA II = 35-90 Min., mit Glykogen- wie auch Fettverwertung,
3. LZA III = 90 Min.- 6 Std., mit überwiegender Fettverwertung;
4. LZA IV = > 6 Std., mit Fettverwertung, Eiweißabbau und Flüssigkeitsverlust

(vgl. GROSSER/STARISCHKA 1998, 112; LETZELTER 1997, 171)

2. 6. 3. 5 Koordination

Bei der Darstellung der sportmotorischen Fähigkeiten wurde darauf hingewiesen, daß koordinative Fähigkeiten von den konditionellen dadurch abgegrenzt werden können,

Das Wissen um die Koordination ist weniger gesichert als das Wissen über die Kondition.

Bis Mitte der 1980er Jahre dominierte der Fähigkeitsgedanke, der dann u.a. mit Blick auf die Anforderungen des Hochleistungssports hinterfragt wurde.

Insbesondere im Hochleistungssport geht man heute davon aus, daß Fähigkeiten mit hoher Generalität und breiter Gültigkeit über alle Alterstufen nicht zu existieren scheinen.

Koordination ist laut dem Sportwissenschaftlichen Lexikon (1972, 166) das "Zusammenwirken von Zentralnervensystem und Skelettmuskulatur innerhalb eines gezielten Bewegungsablaufes."

STAROSTA (1990, 5) definiert die Koordination als "die Fähigkeit des Menschen, komplizierte Bewegungen genau, schnell und unter verschiedenen Bedingungen durchzuführen"

Ähnlich äußern sich MARTIN/CARL/LEHNERTZ (2001, 60): "Koordinative Fähigkeiten umfassen das Vermögen, Bewegungen relativ schnell zu erlernen und motorische Handlungen in vorhersehbaren sowie unvorhersehbaren Situationen sicher und effektiv zu beherrschen"

HIRTZ (1997, 114) bezeichnet die Koordination als "eine Klasse von motorischen Fähigkeiten, die vorrangig durch die Prozesse der Bewegungsregulation bedingt sind und relativ verfestigte und generalisierte Verlaufsqualitäten dieser Prozesse darstellen. Sie sind Leistungsvoraussetzungen zur Bewältigung dominant koordinative Anforderungen"

SCHNABEU/HARRE/BORDE (1997, 115) definieren koordinative Fähigkeiten als eine „Klasse motorischer Fähigkeiten, die vorrangig durch die Prozesse der Bewegungsregulierung bedingt sind und relativ verfestigte und generalisierte Verlaufsqualitäten dieser Prozesse darstellen."

Grundsätzlich gilt, dass die koordinativen Fähigkeiten in einer Wechselbeziehung zu den motorischen Fertigkeiten stehen und in der sportlichen Leistung nur in Einheit mit den konditionellen Fähigkeiten und fähigkeitsadäquanten Antriebspotenzen wirksam werden.

Die koordinativen Fähigkeiten bestehen aus sieben Komponenten. Dabei ist zu bedenken, daß eine einzelne koordinative Fähigkeit nicht isoliert die sportliche Leistung bestimmt. Vielmehr muß das Beziehungsgefüge der koordinative Fähigkeiten in der jeweiligen Sportart /Bewegung gesehen werden. Oft besteht auch eine Verbindung zu den konditionellen Fähigkeiten (MEINEL/SCHNABEL, 1998, 221).

Der Komponenten der koordinativen Fähigkeiten sind folgende:

- * Kopplungsfähigkeit
- * Differenzierungsfähigkeit
- * Gleichgewichtsfähigkeit
- * Orientierungsfähigkeit
- * Rhythmisierungsfähigkeit
- * Reaktionsfähigkeit
- * Umstellungsfähigkeit (vgl. BLUME 1981, 30).

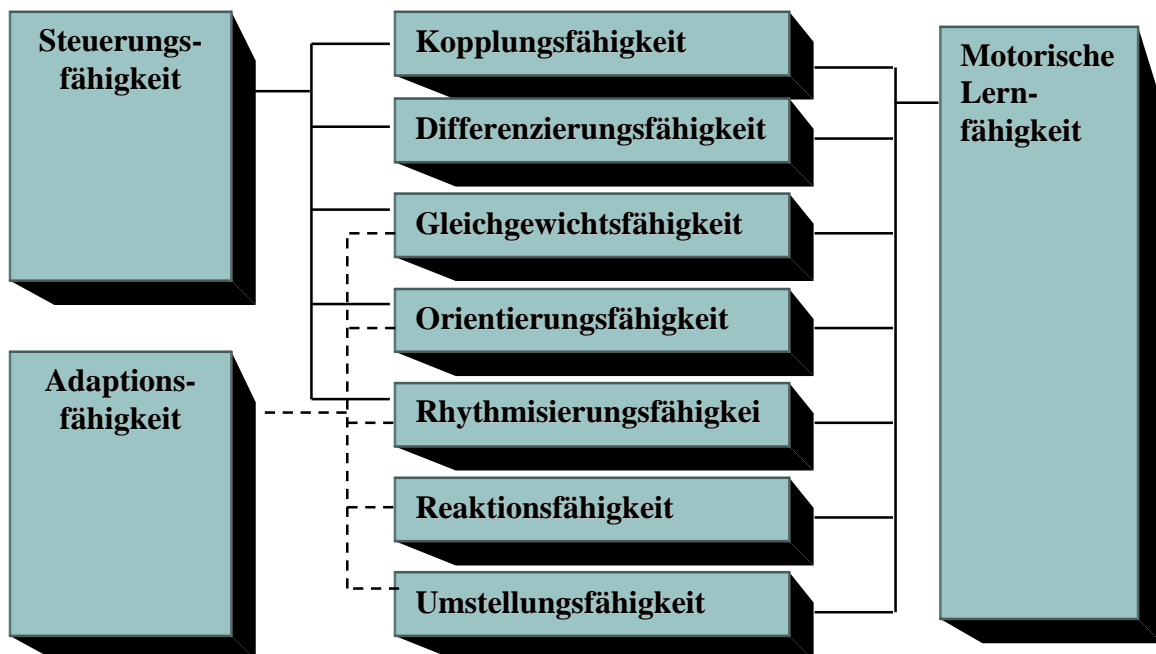


Abb. 12: koordinative Fähigkeiten (nach MEINEL/SCHNABEL, 1998, 221)

2. 6. 3. 5. 1 Kopplungsfähigkeit

Man versteht unter Kopplungsfähigkeit die Fähigkeit, „Teilkörperbewegungen (beispielsweise Teilbewegungen der Extremitäten, des Rumpfes und des Kopfes) untereinander und in Beziehung zu der auf ein bestimmtes Handlungsziel gerichteten Gesamtkörperbewegung räumlich, zeitlich und dynamisch zweckmäßig aufeinander abzustimmen" (MEINEL/SCHNABEL, 1998, 214). Eine gute Kopplungsfähigkeit ist vor allem dann von Vorteil, wenn viele Teilbewegungen zu koordinieren sind. Die Kopplungsfähigkeit ist „die Fähigkeit, Teilkörperbewegungen, Einzelbewegungen oder einzelne Bewegungsphasen untereinander und in Beziehung zu der auf ein bestimmtes Handlungsziel gerichtete Gesamtkörperbewegung zweckmäßig zu koordinieren" (BLUME, 1981, 21).

2. 6. 3. 5. 2 Differenzierungsfähigkeit

Unter Differenzierungsfähigkeit verstehen wir die Fähigkeit zum Erreichen einer hohen Feinabstimmung einzelner Bewegungsphasen und Teilkörperbewegungen, die in großer Bewegungsgenauigkeit und Bewegungsökonomie zum Ausdruck kommt (MEINEL/SCHNABEL, 1998, 212). Kinästhetische Differenzierungsfähigkeit bezieht sich auf die hohe Genauigkeit und Ökonomie der Bewegung (Feinabstimmung). Es geht dabei nicht nur um den gesamten Bewegungsvollzug, sondern auch um die Teilbewegungen. Die Grundlage hierfür ist die Unterscheidungsfähigkeit von Kraft-, Zeit- und Raumwahrnehmung, um je nach Situation die beste motorische Bewältigung leisten zu können (ALI, 2001, 72).

2. 6. 3. 5. 3 Gleichgewichtsfähigkeit

Unter der Gleichgewichtsfähigkeit versteht man die Fähigkeit, den gesamten Körper im Gleichgewichtszustand zu halten oder während und nach umfangreichen Körperverschiebungen diesen Zustand beizubehalten beziehungsweise wiederherzustellen. In dieser Definition sind zunächst zwei Erscheinungsformen der Gleichgewichtsfähigkeit angesprochen, nämlich das statische und dynamische Gleichgewicht. Sie unterscheiden sich zum Teil in der Art der Informationsverarbeitung (MEINEL/SCHNABEL, 1998, 217).

2. 6. 3. 5. 4 Orientierungsfähigkeit

Unter Orientierungsfähigkeit verstehen wir, die Fähigkeit zur Bestimmung und zieladäquaten Veränderung der Lage und Bewegung des Körpers in Raum und Zeit bezogen auf ein definiertes Aktionsfeld (z.B. Spielfeld, Boxring, Turngeräte) und/oder ein sich bewegendes Objekt (z.B. Ball, Gegner, Partner)" (MEINEL/SCHNABEL, 1998, 216). In den Zweikampfsportarten und den technisch-kompositorischen Sportarten (z.B. Geraturnen) sind die räumlichen Lageveränderungen von untergeordneter Bedeutung und die Orientierungsfähigkeit akzentuiert sich in meist sehr schnellen Lageveränderungen durch Drehungen des Körpers (BLUME, 1981, 22).

2. 6. 3. 5. 5 Rhythmisierungsfähigkeit

Unter Rhythmisierungsfähigkeit verstehen wir die Fähigkeit, einen von außen vorgegebenen Rhythmus zu erfassen und motorisch zu reproduzieren sowie den, verinnerlichten' in der eigenen Vorstellung existierenden Rhythmus einer Bewegung in der eigenen Bewegungstätigkeit zu realisieren" (MEINEL/SCHNABEL 1998, 218) Die Rhythmisierungsfähigkeit ist auch eine wichtige Voraussetzung für die akustische Unterstützung durch den Trainer oder Sportlehrer, die dem Lernenden das Erfassen der Bewegungshandlung erleichtern soll. Diese Fähigkeit ist in engem Zusammenhang mit der Differenzierungs-, der Orientierungs- und der Kopplungsfähigkeit zu sehen. Darüber hinaus besteht ein enger Zusammenhang zu den konditionellen Fähigkeiten, wie es das Beispiel des Diskuswurfes verdeutlicht hat. Dabei handelt es sich hauptsächlich um die Wahrnehmung von akustischen und visuellen Rhythmen (z.B. Gymnastik, Bodenturnen etc.), die in Bewegungshandlungen umgesetzt werden; die Wahrnehmung taktiler und kinästhetischer Informationen (z.B. Paarlaufen, Ringen, Judo, etc.) spielt eine eher untergeordnete Rolle (BLUME 1981, 27).

2. 6. 3. 5. 6 Reaktionsfähigkeit

Unter Reaktionsfähigkeit verstehen MEINEL/SCHNABEL (1998, 214-215) „die Fähigkeit zur schnellen Einleitung und Ausführung zweckmäßiger motorischer

Aktionen auf mehr oder weniger komplizierte Signale. Dabei kommt es darauf an entscheidend, zum zweckmäßigsten Zeitpunkt und mit einer aufgabenadäquaten Geschwindigkeit zu reagieren, wobei meistens das maximal schnelle Reagieren das Optimum ist." Man kann zwischen einer „einfachen“ Reaktion und einer Auswahlreaktion unterscheiden. Bei der „einfachen“ Reaktion reagieren Sportler auf ein bestimmtes (meist bekanntes) Signal mit einer bestimmten Antwort, deren Grundlage vorgegebene Handlungsprogramme darstellen. Bei einer Auswahlreaktion muß auf wechselnde Signale (die in ihrem Auftreten meist nicht genau vorherzusehen sind) mit der günstigsten Antwort reagiert werden.

2. 6. 3. 5. 7 Umstellungsfähigkeit

MEINEL/SCHNABEL (1998, 218) verstehen unter Umstellungsfähigkeit die Fähigkeit „während des Handlungsvollzuges auf der Grundlage wahrgenommener oder vorauszusehender Situationsveränderungen (u.a. durch Gegner, Mitspieler, Ball, äußere Einflüsse) das Handlungsprogramm den neuen Gegebenheiten anzupassen und motorisch umzusetzen oder es durch ein situationsadäquateres zu ersetzen und damit die Handlung auf völlig andere Weise fortzusetzen." Das Handlungsprogramm ist nur schwer aufrechtzuerhalten, da man abbremsen und ausweichen muß und aus dem Laufrhythmus kommen kann. Das heißt also, daß ein Sportler in der Lage sein muß, eine geplante Reaktion situationsbedingt umzustellen oder zu korrigieren. Dabei kommt es darauf an, situationspezifisch optimale Entscheidungen zu treffen.

Zusammenfassend kann zu den koordinativen Fähigkeiten festgestellt werden, daß deren frühzeitige Entwicklung und Schulung für die kindliche Entwicklung von besonderer Bedeutung ist.

Weiterhin wurde deutlich, daß die koordinativen Fähigkeiten nie alleine auftreten, sondern voneinander abhängig sind.

Ergänzend zu der oben gegebenen Darstellung der koordinativen Fähigkeiten ist noch auf die Auffassung von ROTH (1982, 76; 1999, 253) zu verweisen, der von einer Zweiteilung des Bereichs der koordinativen Leistungskomponenten ausgeht.

NEUMAIER (1999, 113) hat das folgende Analyseraster der koordinativen Anforderungen entworfen:

Ø **Zeitdruck**

1. hinsichtlich Bewegungszeit oder Geschwindigkeit
2. Reaktionsschnelligkeit
3. Entscheidungsschnelligkeit

Ø **Präzisionsdruck**

- hinsichtlich der Genauigkeit
 - * Verlaufsgenauigkeit
 - * Ergebnisgenauigkeit

Ø **Komplexitätsdruck**

- hinsichtl. parallel bzw. sequentiell ablaufender Bewegungsteile, und der beteiligten Muskelgruppen
 - § Simultankoordination
 - § Sukzessivkoordination
 - § Muskelauswahl (rechts/links)

Ø **Belastungsdruck**

- physisch und/oder psychisch
 - § physisch-konditionelle Belastung
 - § psychische Belastung

Ø **Situationsdruck** (ehemals Variabilitätsdruck)

- Variabilität und Komplexität der Umgebungs- und Situationsbedingungen
 - § Situationsvariabilität
 - § Situationskomplexität

Nach NEUMAIER (1999, 135-136) betrachtet das vorgeschlagene Strukturmodell zu koordinativen Anforderungen "nicht die personenbezogenen koordinativen Leistungsvoraussetzungen, sondern die zu bewältigende motorische Aufgaben näher. Damit ist es gelungen, der bislang letztlich noch ungelösten Frage nach der Allgemeingültigkeit von Fähigkeiten zu entgehen und das Problem von Spezifität vs. Übertragbarkeit von koordinativen Leistungsvoraussetzungen nicht lösen zu müssen und doch ein für die Praxis des Koordinationstrainings hinreichendes Ordnungs- und Planungsraster zu liefern."

2.7 Bedeutung der konditionellen Eigenschaften im Volleyball

Die konditionellen Eigenschaften scheinen im Volleyball nicht in vergleichbarer Weise von entscheidender Bedeutung zu sein wie die technomotorischen Fertigkeiten oder die taktischen Fähigkeiten. Festzustellen ist aber, dass auch im Volleyball ein konditionelles Anforderungsprofil vorhanden ist, welches entsprechend trainiert werden muss, um nicht im negativen Sinne zum leistungsnivellierenden Faktor zu werden.

(a) Bereich Gelenkigkeit (Flexibilität): Eine gut ausgebildete Gelenkigkeit ist für den Volleyballer allein schon aus Gründen der Verletzungsprophylaxe zwingend notwendig. Die Wirbelsäule ist bei Volleyballern mit verminderter Gelenkigkeit stark gefährdet. Bei verkürzter Muskulatur ist bei extremen Bewegungen, z.B. in der Feldverteidigung, das Verletzungsrisiko erheblich größer. Außerdem hat verkürzte Muskulatur einen geringeren Beschleunigungsweg, so daß die schnellkräftige Ausführung von Bewegungen darunter leidet. Besonders im Schultergürtel (Angriff) und im Bereich der Sprungmuskulatur ist eine normale Dehnfähigkeit und Gelenkigkeit vonnöten.

(b) Schnelligkeit: Das Volleyballspiel ist geprägt von schnellen und schnellsten zyklischen und azyklischen Bewegungen. Mal geht es darum, maximale Sprünge auszuführen, mal sind schnellste Antritte gefordert. Jede schnelle Aktion muß dazu noch so koordiniert ablaufen, daß die Ballaktionen regelgerecht und optimiert ablaufen können. Entscheidende Formen der Schnelligkeit sind die Reaktionsschnelligkeit und der Ausprägungsgrad der Beschleunigungseigenschaft.

(c) Kraft: Da beim Volleyball nur geringe Lasten (Körpergewicht) und Widerstände (Ball) zu bewältigen sind, verlagert sich das Kraftanforderungsprofil in den Bereich der Explosiv- und der Startkraft. Besonders die Mischform der Kraftschnelligkeit ist gefordert. Aufgabe des Krafttrainings im Volleyball ist es, primär die intra- und intermuskuläre Koordination zu schulen.

(d) Ausdauer: Aus den Anforderungen der anderen konditionellen Eigenschaften lassen sich die geforderten Ausdauerfähigkeiten direkt ablesen. Volleyballer müssen eine sehr gute Ausdauer für schnellkräftige Bewegungen

besitzen, um auch gegen Ende eines mitunter zwei Stunden dauernden Spieles noch eine optimale Leistung bringen zu können.

HERZOG/VOIGT/WESTPHAL (1987, 15) charakterisierten Volleyball als „ein Sportspiel mit zeitlich kurzen Intervallbelastungen unter vorherrschender anaerob-alactacider und aerober Energiebereitstellung“. Außerdem weisen sie darauf hin, daß der Damenvolleyball aufgrund einer längeren Dauer der Ballwechsel eine verstärkte anaerob-lactacide Energiebereitstellung beansprucht.

2. 8 Eigenschaften der Stichprobe der Studie

Die in die Studie einbezogenen Volleyballspieler befinden sich im Alter zwischen 15 und 17 Jahren. Diese Altersstufe entspricht in Ägypten der Zeit im Gymnasium bzw. der mittleren Reife und charakterisiert sich durch zunehmendes Unabhängigkeitsstreben gegenüber der Familie und der Entwicklung einer eigenen Persönlichkeit. In dieser Phase kommen ebenfalls die verschiedenen Pubertätssymptome vor.

Die Altersstufe von 15 bis 17 Jahren hat einen besonderen Stellenwert in der Entwicklung der körperlichen Fähigkeit und die Aneignung von speziellen Spieltechniken, denn diese Phase ist mit körperlichem Wachstum, Entwicklung des Bewegungsapparates sowie der Fähigkeit zum Teil komplizierte Spieltechniken zu erlernen, verbunden. Das Training der Junioren dieser Altersstufe führt zur Verbesserung der körperlichen Kondition, Koordination, Kraft sowie Beschleunigung der Reaktionszeit (ZAHARAN, H.: 1990, 370).

2. 8. 1 Körperlichen Eigenschaften

Diese Altersstufe charakterisiert sich durch Verlangsamung des (Längen-) Wachstums. Die Zunahme der Muskelmasse im Rumpf, Brust und Beinen erfolgt schneller als das Knochenwachstum (FAHMY, 1961, 233).

Das Volleyballspielen erfordert bestimmte körperliche Eigenschaften, z. B. einen starken Muskelbau der Beine und Arme sowie im Rumpfbereich. Die

oben genannten körperlichen Eigenschaften ermöglichen dem Spieler hochzuspringen sowie das Stehen in der Verteidigungsposition, was zu den wichtigsten Handlungen im Volleyballspiel gehört. Die untersuchte Altersstufe von 15 bis 17 Jahren verfügte über alle erwähnten Eigenschaften, die für das Volleyballspielen notwendig sind (ZAHARAN, 1990, 370).

2. 8. 2 Bewegungseigenschaften

Der Volleyballjuniorenspieler kann in dieser Phase verschiedene sportliche Beweglichkeiten erlernen und perfektionieren (ALLAUI, 1991, 147).

Auch ist er in der Lage, das höchste sportliche Niveau zu erreichen. Die Volleyballjunioren in der Altersstufe von 15 bis 17 Jahre verfügen über alle erforderlichen Volleyballgeschicklichkeiten, wie z. B. schnelle Reaktionszeit und die Fähigkeit, von Angriff auf Verteidigung umzuschalten. Zusätzlich gehört zu den Volleyballgeschicklichkeiten die Koordination, Ausdauer sowie das Erlernen der Verteidigung. Die Junioren der Altersstufe von 15 bis 17 Jahren verfügen über alle körperlichen Eigenschaften, was das Erlernen der erforderlichen Volleyballtechniken ermöglicht (RATEB, 1990, 42).

2. 8. 3 Mentale Eigenschaften

In dieser Altersstufe entfalten sich die mentalen Eigenschaften und die Jugendlichen entfalten eine eigene Identität. Vor diesem Hintergrund scheinen die individuellen Unterschiede in verschiedenen Richtungen, wie Sprache, soziale Beziehungen etc. deutlich ausgeprägt zu sein.

Die Entwicklung der mentalen Eigenschaften ist für Volleyballspieler sehr hilfreich, denn wir finden z. B., dass der Zuspieler versucht, den Gegner an hand der Rückwärts- und nicht Vorwärtsvorbereitung auszutricksen, was besondere mentale Stärke erfordert. Auch der Angriff mit dem zweiten Ballkontakt erfordert eine erhebliche mentale Stärke. Die Spieler sind fähig, verschiedene Spieltechniken, Spieldynamik sowie Taktik zu erlernen und die erlernten Techniken in perfekter Art und Weise umzusetzen (ZAHARAN, 1990, 397).

2. 8. 4 Soziale Kompetenzen

In dieser Altersstufe neigt der Heranwachsende zur Teilnahme an Mannschaftsspielen, denn dadurch hat er die Möglichkeit, Kontakt mit Gleichaltrigen aufzunehmen und Vergleiche zwischen sich selbst und den anderen Mitspielern, bezogen auf körperlichen Aufbau und mentaler Stärke zu machen (ZAHNAN, 1990, 396).

Volleyball stellt ein gutes Beispiel eines Mannschaftsspieles dar, denn das ständige Umschalten von Angriff zur Verteidigung erfordert, daß jeder Spieler in der Lage sein muß, mit den anderen Mitspielern zu kooperieren, was den Mannschaftsgeist fördert. Die Zusammenarbeit der verschiedenen Mitglieder der Mannschaft ermöglicht das Umsetzen der Volleyballgeschicklichkeiten, bestimmte Spieltechnik und Dynamik, was zur weiteren Entwicklung der ganzen Mannschaft führt und dem Erfolg die Mannschaft dienlich ist. Volleyball setzt eine Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Spielern voraus, da nur drei Ballkontakte für die ganze Mannschaft erlaubt sind. Auch das Ballvorbereiten von Zuspielern zum Angreifer muss präzise sein, was eine Koordination und Kooperation der verschiedenen Spieler erfordert (HASSANYN, 1988, 22).

2. 9 Der Computer

2. 9. 1 Definition

Der Computer ist ein Gerät, das Dateien in Form von Bildern und Zahlen aufnimmt, speichert und je nach den verschiedenen Programmen verarbeitet, um nützliche Informationen auszugeben. Dieses Gerät wird in der Datenverarbeitung genutzt. Datei bedeutet, alle Informationen die vom Computer verarbeitet werden, um letztendlich gezielte Fragen zu beantworten, Probleme zu lösen und Entscheidungen zu treffen (FARAHAT, 2001, 83).

Der Computer und die mit ihm möglichen Anwendungen spielen seit längerer Zeit auch in der Sportwissenschaft eine wichtige Rolle und gerade auf

internationaler Ebene gewinnen Multimediaanwendungen auch in der Trainingswissenschaft an Bedeutung (BROWNSTONE, 1995, 233).

Heutzutage gibt es zunehmendes Interesse, neue Softwareprogramme zu entwickeln, um dem Rechner die Bewältigung von leistungskomplexen Aufgaben zu ermöglichen. Es ist daher an der Zeit, den Computer intensiv im Bereich des sportlichen Trainings zu nutzen (SKINNER, 1985, 217).

Die Sportwissenschaftler müssen von der enormen technischen Entwicklung in allen Bereichen und insbesondere im Bereich der Informatik profitieren. Durch das Benutzen von PC und die Ausschöpfung seiner multiplen Leistungsmöglichkeiten können die sportlichen Bereiche, insbesondere das organisierte sportliche Training weiter entwickelt werden, basierend auf die Genauigkeit der Datenverarbeitung können die Sportwissenschaftler große Fortschritte im Bereich der sportwissenschaftlichen Forschung erreichen.

2. 9. 2 Datenbanken: Definition und Funktionsweise

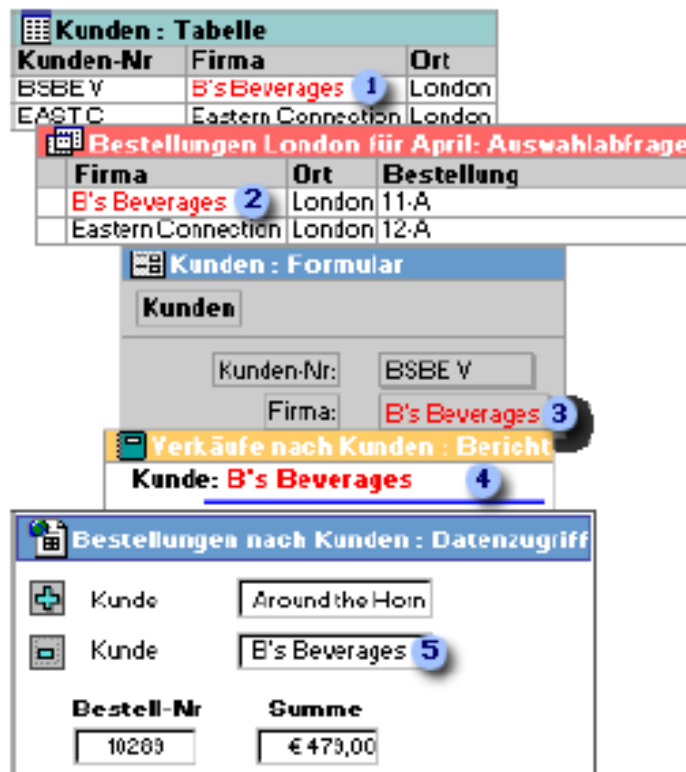
Eine Datenbank ist eine Sammlung von Informationen zu einem bestimmten Thema oder Zweck, wie zum Beispiel dem Verfolgen von Bestellungen oder dem Verwalten einer Musiksammlung. Wenn Ihre Datenbank nicht oder nur teilweise in einem Computer gespeichert ist, müssen die Informationen aus den verschiedenen Quellen selbst koordiniert und organisiert werden.

Nehmen Sie beispielsweise an, die Telefonnummern Ihrer Lieferanten sind an unterschiedlichen Stellen verzeichnet: auf Karteikarten, die die Telefonnummern von Lieferanten enthalten, in Produktinformationsunterlagen in einem Aktenschrank und in einer Kalkulationstabelle, die Auftragsinformationen enthält. Wenn sich die Telefonnummer eines Lieferanten ändert, müssen Sie diese Informationen evtl. an allen drei Stellen aktualisieren. Wenn Sie statt dessen eine Datenbank verwenden, müssen Sie diese Angaben nur einmal aktualisieren. Die Telefonnummer des Lieferanten wird automatisch aktualisiert, unabhängig davon, wie Sie in der Datenbank darauf zugreifen.

2. 9. 3 Access-Datenbankdateien

Mithilfe von Microsoft Access können Sie alle erforderlichen Informationen von einer einzigen Datenbankdatei aus verwalten. Innerhalb der Datei können Sie Folgendes verwenden:

1. Tabellen zum Speichern der Daten.
1. Abfragen zum Suchen und Abrufen der gewünschten Daten.
2. Formulare zum Anzeigen, Hinzufügen und Aktualisieren von Daten in Tabellen.
3. Berichte zum Analysieren oder Drucken von Daten mit einem bestimmten Layout.
4. Datenzugriffsseiten zum Anzeigen, Aktualisieren oder Analysieren der Daten in der Datenbank über das Internet oder ein Intranet.



5. Speichern Sie Daten ein einziges Mal in einer einzigen Tabelle, aber greifen Sie auf unterschiedliche Weise darauf zu. Wenn Sie die Daten

aktualisieren, werden diese überall dort, wo sie verwendet werden, automatisch aktualisiert.

6. Zeigen Sie Daten in einer Abfrage an
7. Zeigen Sie Daten in einem Formular an
8. Zeigen Sie Daten in einem Bericht an
9. Zeigen Sie Daten auf einer Datenzugriffsseite an

2. 9. 4 Microsoft Access 2003

In Microsoft Office Access 2003 können Sie Informationen zu Objektabhängigkeiten zwischen Datenbankobjekten anzeigen. Das Anzeigen einer Liste von Objekten, die ein bestimmtes Objekt verwenden, vereinfacht die Verwaltung einer Datenbank über einen längeren Zeitraum und vermeidet Fehler im Zusammenhang mit fehlenden Datensatzquellen. Angenommen, die Abfrage Quartalsbestellungen in der Datenbank Bestellungen wird nicht mehr benötigt. Vor dem Löschen der Abfrage sollten Sie allerdings feststellen, welche anderen Objekte in der Datenbank diese Abfrage verwenden. Anschließend können Sie entweder die Datensatzquelle der abhängigen Objekte ändern oder diese löschen, bevor Sie die Abfrage Quartalsbestellungen löschen. Das Anzeigen einer vollständigen Liste abhängiger Objekte spart Zeit und reduziert die Anzahl der Fehler.

Neben dem Anzeigen einer Liste der Objekte, die an ein ausgewähltes Objekt gebunden sind, können Sie auch die Objekte anzeigen, die vom ausgewählten Objekt verwendet werden.

Makros, Module und Datenzugriffsseiten werden nicht nach Abhängigkeiten durchsucht. Access-Projekte unterstützen dieses Feature nicht (SUSANN NOVALIS, 2000, 17).

2. 9. 5 Visual Basic

Das „Visual“ im Namen der Software bezieht sich auf das Verfahren zum Erstellen von grafischen Benutzeroberflächen. Anstatt unzählige Programmzeilen zu schreiben, die das Aussehen und die Position der

Oberflächenelemente festlegen, fügen Sie einfach vorgefertigte Objekte an den gewünschten Ort hinzu. Falls Sie schon einmal mit einem Zeichenprogramm, z.B. Paint, gearbeitet haben, besitzen Sie bereits fast alle Kenntnisse, die Sie zum Erstellen einer effektiven Benutzeroberfläche benötigen.

Das „Basic“ im Namen bezieht sich auf die Sprache BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code), eine Sprache, die weltweit wohl von mehr Programmierern genutzt wird als jede andere Sprache. Visual Basic hat sich aus dem ursprünglichen BASIC entwickelt und enthält heute mehrere Hundert Anweisungen, Funktionen und Schlüsselwörter, von denen sich viele direkt auf die Windows-Oberfläche beziehen. Anfänger können durch das Erlernen einiger weniger Schlüsselwörter praktische Anwendungen erstellen. Gleichzeitig gestattet die Sprache durch ihre Leistungsfähigkeit den Profis, alles das zu bewerkstelligen, was auch mit allen übrigen Windowsprogrammiersprachen entwickelt werden kann.

Die Visual Basic-Programmiersprache kann nicht nur allein für Visual Basic genutzt werden. Das Visual Basic für Applikationen in Microsoft Excel, Microsoft Access und in vielen anderen Windows-Anwendungen verwendet dieselbe Sprache. Die Visual Basic Scripting Edition (VB Script) ist eine weit verbreitete Skriptsprache und eine Untermenge der Visual Basic-Sprache. Der Aufwand, den Sie in das Erlernen von Visual Basic stecken, wird sich auch in diesen anderen Bereichen bezahlt machen (MICROSOFT CORPORATION, 1998, 24).

3 Methodische Vorgehensweise

3.1 Die Methode der Studie:

Im Rahmen der Untersuchung findet in methodischer Hinsicht ein deskriptiv-experimentelles System Anwendung. Beteiligte an dieser Studie sind zum einen die Experten aus dem Bereich des Sporttrainings und des Volleyballs sowie zum anderen die registrierten Junioren-Volleyballspieler unter 17 Jahren im ägyptischen Vollballverband (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Die registrierten Junioren-Volleyballspieler unter 17 Jahren im ägyptischen Vollballverband

Alter	Junge	Mädchen	Summe
15 Jahre	1380	425	1805
16 Jahre	1240	650	1890
17 Jahre	1430	560	1990
Summe	4050	1635	5685

3.2 Stichprobe der Studie

1. Die Stichprobe besteht auf der einen Seite aus Experten im Volleyball und Trainern aus weiteren Sportarten inner- und außerhalb Ägyptens. Die Rekrutierung der Experten erfolgte durch gezielte Anschreiben.

2. Es wurde eine anonymisierte Stichprobe von Volleyball-Junioren innerhalb Ägyptens untersucht, die im ägyptischen Volleyball-Verband registriert sind und in der ägyptischen Liga aktiv gespielt haben. Die in die anonymisierte Stichprobe einbezogenen Spieler wurden im Übrigen nach dem Zufallsprinzip ausgewählt.

3.3 Methoden der Informationsgewinnung

Die Sammlung und Analyse von für das Thema relevanten Informationen erfolgte vorwiegend mit folgenden Methoden

- 1) Analyse der Fachliteratur und der Lehrbücher.
- 2) Umfrage.
- 3) Persönliche Interviews.
- 4) Internetrecherche.
- 5) Durchführung von Konditionstests.

3.3.1 Analyse der Fachliteratur und der Lehrbücher

Der Forscher analysierte verschiedene wissenschaftliche Quellen, um die Auffassungen von Sportwissenschaftler bezüglich der Bestandteile der speziellen körperlichen Kondition der Volleyballspieler zu erfassen (siehe Tabelle 6)

Tabelle 6: Bestimmung der Bestandteile der speziellen körperlichen Kondition der Volleyballspieler

Nr.	Name	Nationalität	Bestandteile
1	Abdul-Menem	Ägypten	Ausdauer, Koordination, Behendigkeit, Kraft, Schnelligkeit
2	Ayeem	Tschechoslowakei	Ausdauer, Behendigkeit, Flexibilität Kraft, Fähigkeit
3	Douglas Beel	USA	Flexibilität, Ausdauer, Schnelligkeit, Kraft, Koordination,
4	Horst Backe	Deutschland	Ausdauer, Koordination, Fähigkeit, Behendigkeit, Kraft,
5	Mark Tenant	Kanada	Kraft, Schnelligkeit, Fähigkeit, Flexibilität, Ausdauer,
6	Matsudaira	Japan	Ausdauer, Koordination, Fähigkeit, Behendigkeit, Flexibilität, Kraft
7	Nicola Soter	Rom	Gewandtheit, Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer, Beweglichkeit, Ausdauer
8	Roody Schoman	Deutschland	Ausdauer, Ausdauer Behendigkeit, Kraft, Schnelligkeit, Koordination
9	Sawla	Kanada	Kraft, Schnelligkeit, Behendigkeit Ausdauer, Koordination, Fähigkeit, Flexibilität,
10	Sayto	Japan	Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer, Flexibilität, Koordination
11	Toyoda	Japan	Kraft, Schnelligkeit, Behendigkeit Ausdauer, Flexibilität

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die wichtigsten Komponenten der speziellen körperlichen Kondition im Volleyballsport sich wie folgt (in %) zusammensetzen:

Kraft	45 %	Schnelligkeit	15 %
Flexibilität	15 %	Koordination	15 %
Ausdauer	10 %		

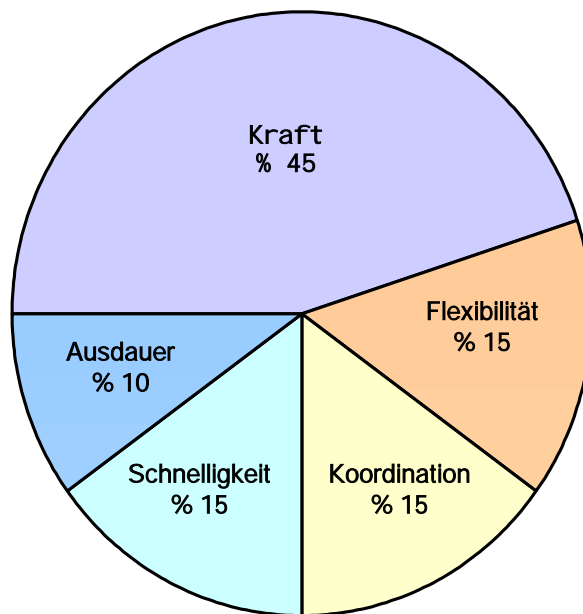


Abb. 13 A: Körperliche Kondition im Volleyballspiel

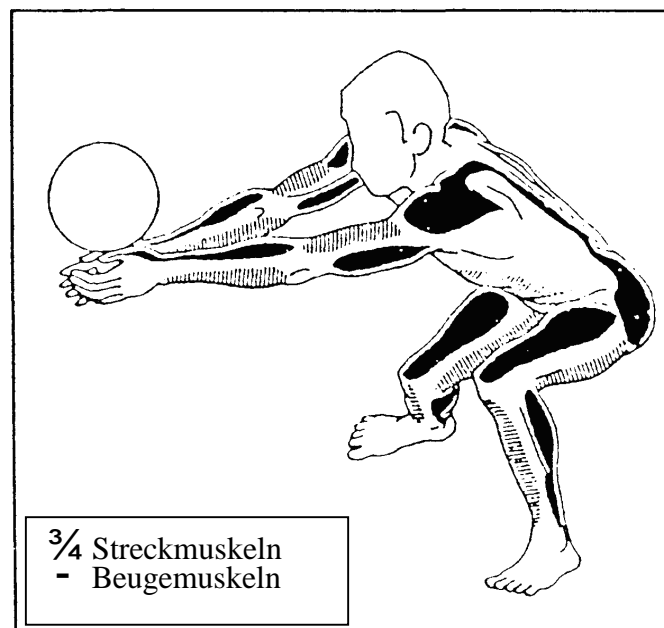


Abb. 13 B: Die wirkenden Muskeln im Volleyball

Die umfassende Sichtung der Fachliteratur diente ebenfalls der Ermittlung der geeigneten Konditionstests, mittels derer jede einzelne Komponente der körperlichen Kondition der Volleyballspieler festgestellt werden kann (Anhang Nr.1). Darüber hinaus wurde die Literatur zu den Expertensystemen und deren Aufbaumethodik aufgearbeitet.

3. 3. 2 Umfrage

Des weitern wurde eine elektronische Umfrage im World Wide Web des Internet in verschiedenen Sprachen (*deutsch, arabisch, englisch, französisch*) durchgeführt. Diese Umfrage richtete sich an Volleyballexperten auf der lokalen und internationalen Ebene, mit deren Hilfe die wichtigsten Punkte ermittelt werden sollten, die für ein effektives und zuverlässiges Funktionieren des vorgeschlagene Expertensystem von zentraler Bedeutung sind.

Die Internetadresse lautet: www.arabsun.de/khodary (Anhang 02)

Diese Umfrage beinhaltet die folgenden Fragestellungen:

(a) Festlegung der unterschiedlichen Etappen des Trainingsprogramms, Anzahl der Trainingseinheiten, Dauer der einzelnen Trainingseinheiten, Trainingszyklus, Prozentsatz der unterschiedlichen Bestandteile, spezielle körperliche Kondition und Aufteilung der Konditionstrainingszeit in allgemeines und spezifisches Training.

(b) Festlegung der Relation zwischen den bestimmten Trainingseinheiten und der Spezialisierung der Spieler, die Wichtigkeit bestimmter Komponenten der körperlichen Kondition in Bezug auf der Spezialisierung der Spieler, spezielle Trainingsmethodik um bestimmte Komponenten der körperlichen Kondition hervorzubringen.

Die Formulierung und Auswahl der gestellten Fragen erfolgte auf der Basis explorativer Interviews mit Volleyballtrainern und Spezialisten.

3. 3. 3 Das persönliche Interview

Mit Volleyballspezialisten in Ägypten wurden Interviews durchgeführt um ihre Meinung bezüglich der wichtigsten Bestandteile eines Trainingsprogramms zu erfahren. Die Auswertung der Ergebnisse dieser Interviews sind in Anhang Nr. 03 dargestellt.

3.3.4 Konditionstests

Als Konditionstest oder auch sportmotorischen Konditionstest bezeichnet man zumeist „ein unter standardisierten Bedingungen ablaufendes und wissenschaftlichen Kriterien genügendes Verfahren zur Erfassung eines oder mehrerer empirisch abgrenzbarer Merkmale des individuellen Konditionsniveaus. Erfassungsziel (Meßziel) ist eine möglichst quantitative Aussage über den relativen Grad der individuellen Ausprägung motorisch-konditioneller Fähigkeiten“ (GROSSER/MANFRED, 1981, 12).

Im Anschluss an die Festlegung der wichtigsten Bestandteile der spezifischen Komponenten der Körperkondition im Volleyball erfolgte eine ausführliche Analyse der Literatur- und Studienquellen durchgeführt, um so die wichtigsten Konditionstest herauszufinden, welche auf die motorischen Fähigkeiten (**Kraft – Schnelligkeit – Flexibilität – Ausdauer – Koordination**) gerichtet sind. Diese Analyse ergab die folgenden Testverfahren:

- (a) Test Standhochsprung (*Kraft*)
- (b) Test Medizinballstoß (Oberkörpermuskulatur) (*kraft*)
- (c) Sprunggürteltest (*kraft*)
- (d) Test 9-3-6-3-9 (*Schnelligkeit bei Volleyballspieler*)
- (e) 30-m-Sprint mit Hochstart (*Esslinger Fitnessstest*) (*Schnelligkeit*)
- (f) Test Rumpfbeugen vorwärts (*Beweglichkeit/Flexibilität*)
- (g) Test Liegestütze (*Ausdauer*)
- (h) Test Rechtecklauf (400 m) (*Esslinger Fitnessstest*) (*Ausdauer*)
- (i) Test Kastenhüpfen (*Ausdauer*)
- (j) Test Hindernislauf (*Esslinger Fitnessstest*) (*Koordination*)
- (k) Fallstabtest (*Koordination*)

Bei der Definition von Tests und den Eigenschaften von standardisierten Tests wurde schon darauf hingewiesen, daß Tests gewissen Gütekriterien (*Validität, Reliabilität, Objektivität*) genügen müssen (vgl. LIENERT, 1969, 20).

Nach der Festlegung der anzuwendenden Konditionstests wurden Gütekriterien zu diesen Tests erstellt, um deren Objektivität, Reliabilität und Validität feststellen zu können. Diese Tests wurden mit ägyptischen Spielern realisiert.

3. 3. 4. 1 Validität

Validität bezieht sich auf die Begriffsgültigkeit. Mittels Ansätzen der Validierung wird versucht, mit zum Teil rechenaufwendigen Verfahren (z.B. Faktorenanalysen) einen theoretischen Begriff, den die Konditionstests zu messen vorgeben (z.B. Kraftausdauer), aufzuhellen (GROSSER/MANFRED, 1981, 13). Die Validität eines Tests bedeutet, die Fähigkeit dieses Tests eine genaue Messung wiederzugeben, für die der Test vorgesehen war (Allaway, 1988, 322).

Um die Validität seiner Tests zu gewährleisten, führte der Forscher diese Tests an zwei Gruppen von Spielern aus. Die erste Gruppe besteht aus 17jährigen Spielern, die zweite Gruppe aus 19 jährigen Akteuren. Danach wurden die Testergebnisse dem sog. (T.test) unterzogen. Der T.wert kann in Tabelle 07 abgelesen werden.

Tabelle 07: Der Mittelwert, die Standardabweichung und der T.Wert für einige Konditionstests (als Beispiel für die Validität)

Nr.	Test	17 jährigen		19 jährigen		T. Wert*
		Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	
01	Standhochsprung	30,20	1,859	37,26	2,250	9,051
02	Test 9-3-6-3-9	12,46	0,408	11,74	0,352	5,000
03	Rumpfbeugen vorwärt	15,46	3,090	07,26	1,830	8,543
04	Pendelsprint	07,27	0,336	06,30	0,243	9,547

* T.Wert tabellarische (2,145)

Anhand der Tabelle 7 wurde nach dem Vergleich zwischen den zwei Gruppen eine statistische Signifikanz festgelegt und zwar zu Gunsten der älteren Gruppe. Dies beweist eine Validität dieser Konditionstests und ihre Fähigkeit zwischen zwei Gruppen, mit verschiedenen Merkmalen, zu unterscheiden.

3. 3. 4. 2 Reliabilität

Reliabilität beziehungsweise Reproduzierbarkeit bedeutet, die Fähigkeit eines Tests immer die gleichen Ergebnisse zu zeigen, wenn eine ähnliche

Spielergruppe unter ähnlichen Bedingungen untersucht wird. „Unter der Reliabilität eines Tests versteht man den Grad der Genauigkeit, mit dem der Test ein bestimmtes Persönlichkeits- oder Verhaltensmerkmal mißt, unabhängig davon, ob er dieses Merkmal auch zu messen beansprucht“ (Lienert, 1969, 14; vgl. Wilburpeck, 1970, 51).

Die genannten Tests wurden an einer Stichprobe von 20 Spielern durchgeführt. Nach 15 Tagen wurde die gleiche Gruppe erneut untersucht. Die Tabelle 08 bildet die entsprechenden Ergebnisse ab.

Tabelle 8: Der Mittelwert, die Standardabweichung und die Korrelation der einige Konditionstests (als Beispiel für die Reliabilität)

Nr.	Test	Ersten		Zweiten		Korrelation*
		Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	
01	Standhochsprung	34,90	2,347	35,00	2,378	0,926
02	Test 9-3-6-3-9	12,06	0,379	12,00	0,380	0,951
03	Rumpfbeugen vorwärt	15,40	2,128	15,50	2,192	0,948
04	Pendelsprint	06,45	0,301	06,44	0,266	0,689

* Korrelation wert tabellarisch (0,444)

Die in der Tabelle 8 aufgelisteten Ergebnisse verweisen auf eine statistische Signifikanz zwischen der ersten und zweiten Applikation des Tests.

3. 3. 4. 3 Objektivität

Generell versteht man unter Objektivität „den Grad der Unabhängigkeit der Versuchsergebnisse von der Person des Versuchsleiters, von der Aufgabenstellung und von zufälligen Außeneinflüssen“ (Warwitz 1976, 27). Man kann also bei Untersuchungen im Feld des Sports versuchen, die Objektivität dadurch zu gewährleisten, dass zwei (oder mehr) Experten bzw. Schiedsrichter beauftragt werden, gleichzeitig und unabhängig voneinander, eine Beurteilung für eine Spielergruppe abzugeben (Allawy 1988, 420).

Allerdings weist Bös in diesem Zusammenhang darauf hin, dass „bei sportmotorischen Tests ... die Objektivität meist als gegeben angenommen und nur selten explizit überprüft“ (1987, 120) wird.

Die Konditionstests wurden von zwei verschiedenen Experten bzw. Schiedsrichtern an einer Gruppe von 20 Spielern appliziert um die Objektivität zu gewährleisten. Der Mittelwert der Beurteilung jedes Schiedsrichters und deren Korrelationsfaktor wurden errechnet.

3. 4 Schritte zur Fertigstellung dieser Arbeit

Da diese Dissertation auf drei logisch aufeinander aufbauenden Hypothesen beruht, wird der Forscher seine Methodik anhand von drei verschiedenen Hauptschritten erklären und diese dann näher erläutern.

3. 4. 1 Schritt 1

Das Expertensystem wertet das körperliche Leistungsniveau für die Volleyball-Junioren, je nach deren Spezialisierung (Zuspieler, Angreifer, Verteidiger), aus. Um eine Grundlage für die Auswertung des körperlichen Leistungsniveaus von Volleyball-Junioren zu erlangen, unterzog der Forscher verschiedene Volleyballjunioren in Ägypten mehreren Konditionstests.

Die Ergebnisse dieser Tests wurden in folgende Formel eingefügt um Tabellen für einen Normwert zur Bewertung der körperlichen Kondition zu erhalten:

Formel:

A - (In proportionaler Relation)

$$\text{Normwert} = \frac{\text{Ergebniswert} - \text{Mittelwert}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

B-(In umgekehrt proportionaler Relation)

$$\text{Normwert} = \frac{\text{Mittelwert} - \text{Ergebniswert}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

***Ergebniswert** = Das Konditionstestsergebnis pro Spieler und pro Element (z.B. Kraft, Ausdauer, etc.) in Cm, Kg, etc.

* **Mittelwert** = Die Ergebnisse aller Spieler geteilt durch deren Anzahl.

Die mit Hilfe der Formel ermittelten Normwerte wurden anschließend in verschiedene Tabellen eingefügt, wobei der Forscher für jeden einzelnen motorischen Test eine Tabelle anfertigte (siehe Anhang 04).

Diese Tabellen dienen dann als Grundlage für das Expertensystem, mit dessen Hilfe es die verschiedenen Spieler bewerten kann.

Nachdem der Forscher nun eine große Anzahl von Volleyball-Junioren auf ihre körperlichen Fähigkeiten hin getestet hatte, ging es darum festzustellen, wie wichtig die einzelnen Fähigkeiten für die verschiedenen Spezialisierungen (Angreifer, Verteidiger und Zuspieler) im Volleyball sind. Zu diesem Zweck wurde eine Umfrage in verschiedenen Sprachen durchgeführt. Mit dieser Umfrage konnten die entsprechenden Auffassungen international anerkannter Experten ermittelt werden. Innerhalb gewisser Grenzen geben deren Aussagen darüber Aufschluss, wie wichtig die einzelnen Fähigkeiten für die verschiedenen Spezialisierungen im Volleyball sind (siehe Anhang 3). Das Ergebnis dieser Umfrage wurde tabellarisiert (siehe Tab. 09) und dient dem Expertensystem heute als Grundlage für die Einteilung der Spieler in die für sie am besten passende Spezialisierung.

Tabelle 09: Die Wichtigkeit (in %) der einzelnen Fähigkeiten für die verschiedenen Spielpositionen nach Meinung der Experten (in Mittelwert)

Position	Die Hauptmitglieder der Trainingskondition des Volleyballs					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	37,0	25,5	11,5	12,0	14,0	100%
zuspieler	26,5	22,5	15,0	18,0	18,5	100%
Verteidiger	31,0	25,5	10,5	18,0	15,0	100%

3. 4. 2 Schritt 2

Nachdem das Expertensystem in Schritt 1 das Körpurniveau für die Volleyball-Junioren nach deren Spezialisierung ermittelt hat, schlägt es nun die geeignete Trainingszeit, zur Verbesserung des Niveaus der Junioren vor. Dies erfolgt zum einen nach den individuellen Unterschieden (für die

einzelnen Spieler) und zum anderen getrennt für die jeweilige Gruppe der Angreifer, der Verteidiger oder der Zuspieler sowie schließlich für die gesamte Mannschaft. Die Trainingszeit für die jeweiligen Gruppen und die gesamte Mannschaft basieren auf dem Mittelwert der jeweiligen Gruppe bzw. der Mannschaft.

3. 4. 2. 1 Zielperspektive

Damit das Niveau der Spieler verbessert werden kann, *kann* der Benutzer (z.B. ein Volleyball Trainer) dem Expertensystem ein erwünschtes Ziel vorgeben. Dieses erwünschte Ziel, dass aus dem durchschnittlichen Körpurniveau von älteren und besseren (als seinen eigenen Spielern) abgeleitet werden muss, sollte erstens auf dem aktuellen Leistungsstand seiner Spieler und zweitens auf der Expertenmeinung basieren.

Beispiel:

Wenn die Spieler 15 Jahre alt sind, entnimmt der Trainer dem Expertensystem die durchschnittlichen Körpurniveauwerte von älteren und leistungsstärkeren Spielern, beispielsweise 16 oder 17-jährigen. Diese Körpurniveauwerte sind in dem Expertensystem gespeichert und aus ihnen kann der Trainer sein erwartetes Ziel festlegen, wobei diese ganze Prozedur für den Trainer lediglich *optional* ist.

3. 4. 2. 2 Bestimmung des Trainingsprogramms

Um das Trainingsprogramm zu bestimmen, hat der Forscher die Auffassungen der in seiner Umfrage kontaktierten Experten zusammengefasst und aus ihnen Mittelwerte errechnet, die je nach dem Niveau der jeweiligen Spieler anzuwenden sind (siehe Tabelle 10).

Tabelle 10: Mittelwert der Expertenmeinungen zur Bestimmung des Trainingsprogramms

Nr.	Drehpunkt	Experten Meinung in %
01	Ideale Dauer des Trainingsprogramms	12 bis 24 Woche versch.
02	Zahl der Trainingseinheiten pro Woche	5 Einheiten in 78 %
03	Dauer der Trainingseinheit	120 min. in 89 %
04	Konditionstraining	30 in 67 %
05	Herausbildung eines individuellen Spielstils	40 in 78 %
06	Strategie Übungen	30 in 67 %
07	Allgemeines Konditionstraining	40 in 67 %
08	Spezifisches Konditionstraining	60 in 67 %

3. 4. 2. 3 Bestimmung der Trainingszeiten für die Elemente der körperlichen Kondition

In der vom Forscher durchgeführten Umfrage wurden die Volleyballexperten zur Bestimmung der Trainingszeiten für die Elemente der körperlichen Kondition befragt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle (Tabelle 11) zusammengefasst.

Tabelle 11: Mittelwert der Expertenmeinung zur Bestimmung der Trainingszeiten für die Elemente der körperlichen Kondition im Volleyball

Nr.	Element	Experten Meinung in %
01	Allgemeines Konditionstraining	40 in 67 %
02	Spezifisches Konditionstraining	60 in 67 %
03	Kraft	45 in 100 %
04	Schnelligkeit	15 in 100 %
05	Ausdauer	10 bis 15 in 67 %
06	Flexibilität	15 in 90 %
07	Koordination	10 bis 15 in 67 %

Diese Tabelle unterstützt den Benutzer (Trainer) bei der Bestimmung der für sein Trainingsprogramm und seine Mannschaft passenden Trainingszeiten. Die Trainingszeit setzt sich im Einzelnen zusammen aus der Anzahl der Trainingswochen, der Anzahl der Trainingseinheiten in der Woche und der Länge der einzelnen Trainingseinheit. Als Grundlage für die Ausgabe der erwünschten Ergebnisse dienen dem Expertensystem mathematische Formeln prozentualer Relationen.

Beispiel:

Man nehme an der Trainer hat sich für folgende Trainingszeiten entschieden:

Zwölf Trainingswochen, in jeder Woche fünf Trainingseinheiten, jede Einheit mit einer Länge von 120 Min. Somit beträgt die gesamte Trainingsdauer: $12 \times 5 \times 120 = 7200$ Min.

Man nehme an, die körperliche Vorbereitungszeit nimmt dabei einen Anteil von 30 % an.

Daraus folgt: Körperliche Vorbereitungszeit: $\frac{30 \times 7200}{100} = 2160$ min.

Dieser Wert wiederum wird auf die fünf verschiedenen Elemente der körperlichen Kondition (Kraft / Ausdauer / Schnelligkeit / Flexibilität / Koordination), je nach deren Wichtigkeit nach Expertenmeinung und dem aktuellen Körperriveau der Spieler, bezogen (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Prozentuale und zeitliche Verteilung der körperlichen Vorbereitungszeit auf die Elemente der körperlichen Kondition

Nr.	Element	Experten Meinung in %	Min.
01	Allgemeines Konditionstraining	40 in 67 %	864 min.
02	Spezifisches Konditionstraining	60 in 67 %	<u>1296 min.</u>
03	Kraft	45 in 100 %	583 min.
04	Schnelligkeit	15 in 100 %	195 min.
05	Ausdauer	10 bis 15 in 67 %	129 - 195 min.
06	Flexibilität	15 in 90 %	195 min.
07	Koordination	10 bis 15 in 67 %	129 – 195 min.

3. 4. 3 Schritt 3

Nachdem das Expertensystem in Schritt 1 das Körperviveau für die Volleyball-Junioren nach deren Spezialisierung ermittelt hat und in Schritt 2 die geeignete Trainingszeit zur Verbesserung des Niveaus der Volleyballjunioren vorgeschlagen hat, soll nun in Schritt 3 die erreichte Verbesserung des körperlichen Niveaus in einer bestimmten Phase während der Trainingszeit, in Bezug auf einzelne Spieler, in Bezug auf die spezielle Gruppe (der Angreifer, der Verteidiger, oder der Zuspieler) oder in Bezug auf die ganze Mannschaft ausgewertet werden.

Um die erreichte Verbesserung auswerten zu können, liegt dem Expertensystem die sog. „Formel zur Errechnung der Verbesserung in Prozent“ (pro Spieler) zu Grunde:

$$\text{prozentualen Verbesserung} = \frac{\text{Nach} - \text{Vor}}{\text{Vor}} \times 100 = \text{Wert in \%}$$

Formel zur Errechnung der Verbesserung in Prozent (pro Gruppe bzw. Mannschaft):

$$\text{prozentualen Verbesserung} = \frac{\bar{X} \text{ Nach} - \bar{X} \text{ Vor}}{\bar{X} \text{ Vor}} \times 100 = \text{wert in \%}$$

* Nach = *Testergebnis nach dem Training*

* Vor = *Testergebnis vor dem Training*

* \bar{X} Nach = *Mittelwert des Testergebnisses einer Gruppe bzw. Mannschaft nach dem Training*

* \bar{X} Vor = *Mittelwert des Testergebnisses einer Gruppe bzw. Mannschaft vor dem Training*

3. 5 Der Entwurf des Expertensystems

Bei dem Entwurf eines Expertensystems müssen zahlreiche komplexe Aspekte und Zusammenhänge berücksichtigt werden. Das vorliegende Expertensystem wurde ausgehend von mehreren Punkten entwickelt, die im Folgenden dargelegt werden sollen.

3. 5. 1 Bestimmung des Problems

Dieser Aspekt bildet den Eckpfeiler auf dem das ganze Expertensystem aufbaut. Das Problem wird durch die Beantwortung mehrerer Fragen bestimmt:

- Was ist das konkrete Problem und wie kann man es lösen?
- Kann der Computer im Bereich der Trainingswissenschaften überhaupt eingesetzt werden und wenn ja, wie?
- Inwiefern ist es überhaupt nützlich und sinnvoll, Expertensysteme im Bereich des sportlichen Trainings einzusetzen?

3. 5. 2 Bewertung der alternativen Lösungen

Bevor der Forscher überhaupt mit der Arbeit an der Entwicklung eines Expertensystems beginnt, sollte er die alternativen Lösungen bewerten und überprüfen, ob diese nicht schon zur Lösung seiner Probleme ausreichen.

Wenn beispielsweise ein trainingswissenschaftliches Problem durch den Meinungsaustausch von Experten gelöst werden kann, setzt dies voraus, dass ein Meinungsaustausch unter den Experten mit vertretbarem Aufwand zu organisieren ist.

Falls diese Auffassungen nur schwer einzuholen sind, zum Beispiel wegen der geographischen Entfernung oder mangelnder Kommunikationsmöglichkeiten, wird ein Expertensystem notwendig.

3. 5. 3 Überprüfung des Lösungspotentials des Expertensystems

Ein weiterer notwendiger Schritt vor der Entwicklung eines Expertensystems besteht in der Vergewisserung, dass dieses System, auch unter

Berücksichtigung des nötigen Arbeits- und Zeitaufwands, die beste Lösung für die vielschichtigen Probleme bietet.

3. 5. 4 Die Entwicklung des Expertensystems

Die Entwicklung des Expertensystems kann in mehrere Stufen unterteilt werden: Neben der Sammlung von Informationsquellen sind dies die Auswahl der geeigneten Hard- und Software, die Programmierung und Bewertung des Expertensystems, das erstellen einer Setup-Datei sowie Auswahl und Einsatz statistischer Verfahren.

3. 5. 4. 1 Sammlung der Informationsquellen

Der Forscher unterscheidet zwischen zwei verschiedenen Informationsquellen, auf die das Expertensystem zugreift:

(a) Öffentlich zugängliche Informationen (fachlich fundierte Kenntnis), z.B. wissenschaftliche Literatur, das Internet, Biografien, wissenschaftliche Berichte, Filme, Bilder, wissenschaftliche Zeitschriften usw.

(b) Informationen, die auf der speziellen, fachlichen Erfahrung des jeweiligen Experten basieren und nicht veröffentlicht sind.

3. 5. 4. 2 Die Auswahl der geeigneten Arbeitsutensilien

Der Forscher hat sich nach langer Überlegung dazu entschlossen, die Programmiersprache Visual Basic mit dem Datenbankprogramm Microsoft Access 2003 zu verbinden. Zusätzlich wurden natürlich die üblichen Hardwarekomponenten wie z.B. Personal Computer, Drucker, Scanner, CDs etc. verwendet.

3. 5. 4. 3 Die Programmierung des Expertensystems

Das Expertensystem wurde in drei Schritten, die den drei der Dissertation zu Grunde liegenden Hypothesen entsprechen, programmiert. Schließlich wurden diese einzelnen Teile getestet und zu einem einzigen Programm zusammengefügt. Anschließend erfolgte Erstellung der Benutzeroberfläche sowie die Veröffentlichung einer Beta-Version (Test-Version) des Expertensystems.

3. 5. 4. 4 Bewertung des Expertensystems

Um sicher zu gehen, dass das Expertensystem fähig ist, die ihm gestellten Probleme einfach und fehlerfrei zu lösen, wurde die Beta-Version einer praktischen Prüfung von mehreren Benutzern unterzogen werden. Auf der Grundlage der Ergebnissen dieser Prüfung konnte das Expertensystem korrigiert und verbessert werden.

3. 5. 4. 5 Erstellen einer Setup Datei

Dieser Schritt stellt den abschließenden Teil der Entwicklung und Programmierung des Expertensystems dar. Hier wird das Expertensystem in einer Setup-Datei gespeichert, um es schließlich auf Speichermedien (z.B. CDs, DVDs, etc.) zu kopieren und für die öffentliche Benutzung freizugeben.

3. 6 Statistische Verfahren

Im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit wurden folgende statistische Verfahren eingesetzt:

3. 6. 1 Deskriptive Statistik

- 1.) Mittelwerte (\bar{X})
- 2.) Standardabweichung (S)
- 3.) Korrelation

3. 6. 2 Vergleichende Statistik

- 4.) T.test
- 5.) Formel der prozentualen Verbesserung
- 6.) Formel der Normwerte

4 Darstellung und Diskussion der Ergebnisse

Die folgenden Ausführungen widmen sich der Diskussion der drei Hypothesen, der Darstellung des Expertensystems und des Instruments zur Messung körperlicher Leistungskomponenten im Volleyball sowie dem Verweis auf vergleichbare Studien.

4.1 Darstellung und Diskussion der ersten Hypothese:

Die erste Hypothese beruht auf der Annahme, dass das Expertensystem in der Lage ist, das Körperviveau für die Volleyballjunioren je nach deren Spezialisierung (Zuspieler, Angreifer, Verteidiger) auszuwerten. Um dies zu gewährleisten wurde das Expertensystem so entwickelt, dass der Benutzer die für die Auswertung relevanten Daten in eine Eingabemaske des Expertensystems einfügen kann. Beispiele für diese Daten sind:

- (a) das Alter
- (b) das Geschlecht
- (c) die Spezialisierung
- (d) der benötigte Konditionstest (Kraft, Schnelligkeit etc.)

Schließlich werden die eingegebenen Daten des Spielers mit den Normwerten in den Tabellen, die dem Programm als Grundlage dienen, verglichen (siehe Anhang 4). Dieser Vergleich wird auf der Basis der Spezialisierung des Spielers und der Meinung der Experten darüber, wie der erzielte Wert im Hinblick auf seine Spezialisierung zu bewerten ist, durchgeführt.

Die Auffassungen der befragten Experten über die Wichtigkeit der einzelnen körperlichen Leistungskomponenten für die jeweilige Spezialisierung werden in den nachstehenden Tabellen zusammengefasst:

Tabelle 13: Die Position von Herrn Richard Heuchert (Deutschland)

Position	Die Hauptkomponenten der Trainingskondition im Volleyball					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	35	25	10	15	15	100 %
Zuspieler	25	20	15	20	20	100 %
Verteidiger	30	25	10	20	15	100 %

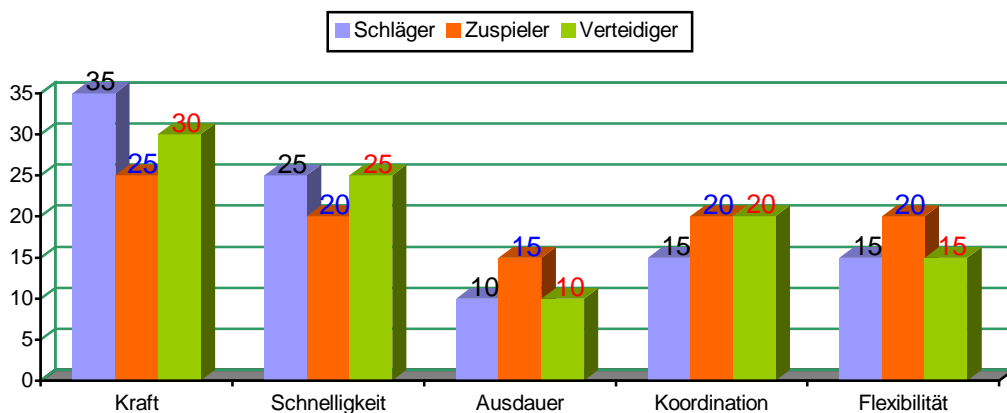


Abb. 14: Die Position von Herrn Richard Heuchert zur Bedeutung der einzelnen Komponenten für die jeweilige Spezialisierung.

Aus der Tabelle 13 und dem Diagramm (Abb. 14) kann gefolgert werden, dass sich für den Experten *Richard Heuchert* die einzelnen Spezialisierungen nicht wesentlich auf die notwendige Ausprägung der körperlichen Leistungskomponenten auswirken, da diesbezüglich im Volleyball zwischen den drei Spezialisierungen nur geringe Unterschiede auftreten und jeder Spieler dieselben Anforderungen erfüllen muss.

Die Leistungskomponenten behalten auch bei den verschiedenen Spezialisierungen ihren weitgehend ihre Bedeutung. Dies bezieht sich sowohl auf weibliche als auch auf männliche Sportler.

Der Experte *Richard Heuchert* erklärt dies so, dass zum Beispiel die notwendige Ausprägung der Kraft beim Angreifer durch die Aufgabe und nicht durch das Geschlecht bestimmt wird.

Tabelle 14: Die Position von Herrn Brad Kilb (Kanada)

Position	Die Hauptkomponenten der Trainingskondition im Volleyball					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	30	25	15	15	15	100%
Zuspieler	25	20	15	20	20	100%
Verteidiger	30	25	10	20	15	100%

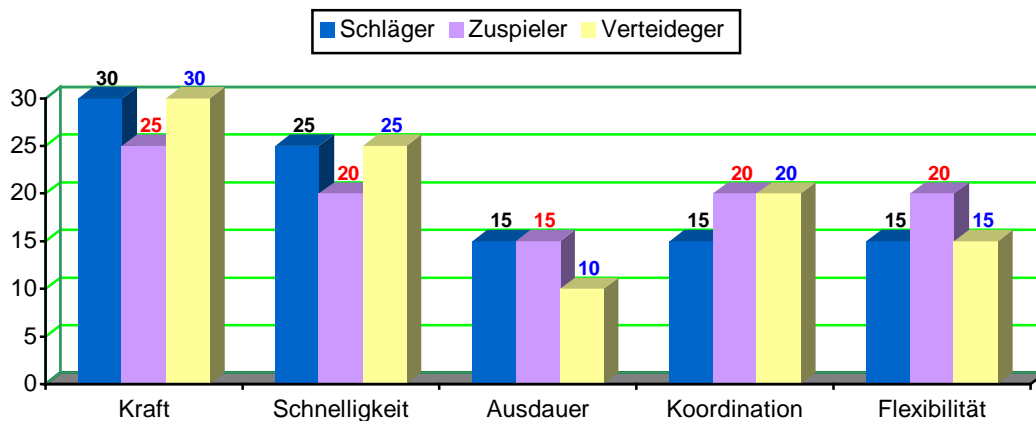


Abb. 15: Die Position von Herrn Brad Kilb zur Bedeutung der einzelnen Komponenten für die jeweilige Spezialisierung

Im Vergleich zur Auffassung von **Richard Heuchert** räumt der Experte **Brad Kilb** der körperlichen Kraft für die Spezialisierung des Angreifers einen geringeren Stellenwert ein, was sich darin niederschlägt, dass dem Bereich der körperlichen Kraft in *Tabelle 14* ein geringerer Prozentwert (30%) eingeräumt wird als in der *Tabelle 13* (35%).

Demgegenüber stimmen die Positionen beider Experten bezüglich der Flexibilität überein. In diesem Zusammenhang kann angenommen werden, dass die Unterschiede im Bereich der Flexibilität zwischen den Sportlern im untersuchten Altersbereich eher gering sind.

Tabelle 15: Die Position von Frau Sally Kus (USA)

Position	Die Hauptkomponenten der Trainingskondition im Volleyball					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	35	25	10	15	15	100%
Zuspieler	25	25	15	20	15	100%
Verteidiger	30	25	10	20	15	100%

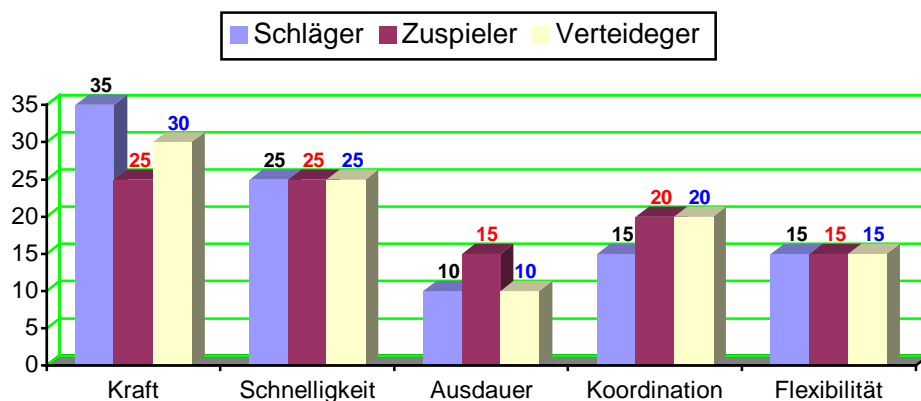


Abb. 16: Die Position von Frau Sally Kus zur Bedeutung der einzelnen Komponenten für die jeweilige Spezialisierung

Die Expertin **Sally Kus** aus den USA sieht ebenfalls im Bereich der Flexibilität keine gravierenden Unterschiede zwischen den verschiedenen Spezialisierungen. Im Bereich der Krafftähigkeit unterscheiden sich jedoch nach ihrer Auffassung die Prozentwerte je nach Spezialisierung der Spieler, wobei die von ihr genannten Prozentwerte mit den Angaben der Experten Kilb und Langolf übereinstimmen. Noch höhere Prozentwerte im Bereich der Krafftähigkeit postulieren die Experten Piater, Wagieh Hamdy, Azmy Mogahed und Ibrahim Fakher.

Als Grund werden von beiden Experten die verschiedenen Aufgabenstrukturen der jeweiligen Positionen genannt, so benötigt beispielsweise der Angreifer mehr Kraft als der Zuspieler, der wiederum eine ausgeprägtere Koordinationsfähigkeit besitzen sollte.

Tabelle 16: Die Meinung des Herrn Karl- Heinz Langolf (Deutschland)

Position	Die Hauptkomponenten der Trainingskondition im Volleyball					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	35	25	10	15	15	100%
Zuspieler	30	25	15	15	15	100%
Verteidiger	30	25	10	20	15	100%

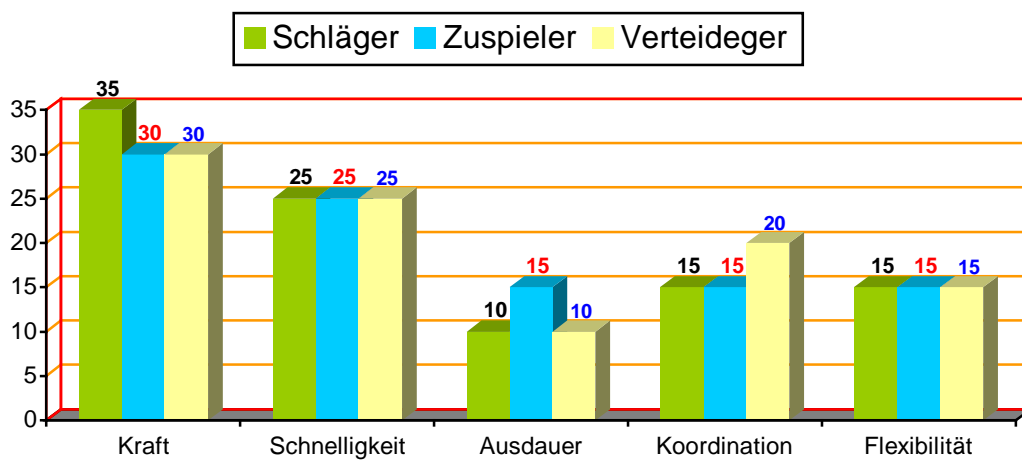


Abb. 17: Die Position von Herrn Karl- Heinz Langolf zur Bedeutung der einzelnen Komponenten für die jeweilige Spezialisierung

Tabelle 17: Die Position von Herrn Ernst Piater (Deutschland)

Position	Die Hauptkomponenten der Trainingskondition im Volleyball					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	40	25	10	10	15	100%
Zuspieler	25	30	15	20	15	100%
Verteidiger	25	25	15	20	15	100%

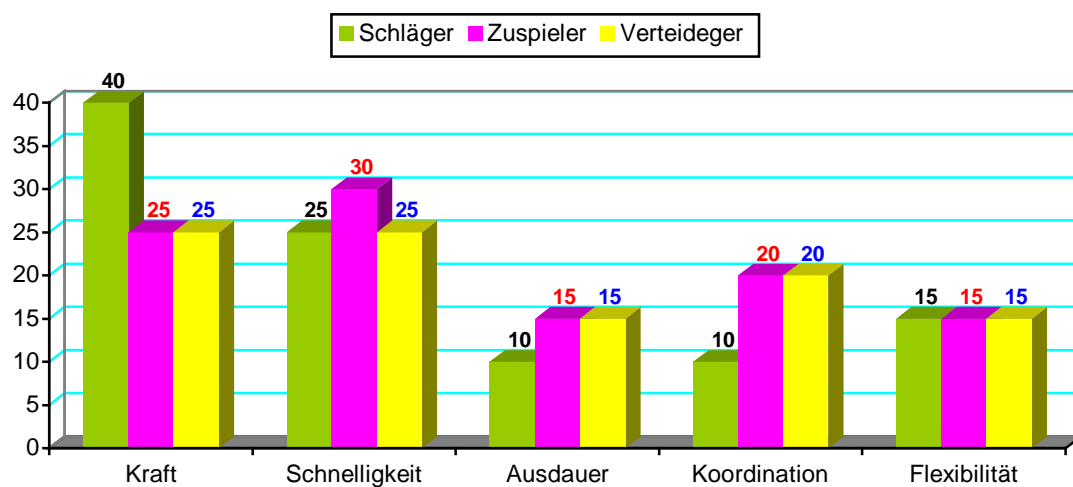


Abb. 18: Die Position von Herrn Ernst Piater zur Bedeutung der einzelnen Komponenten für die jeweilige Spezialisierung

Tabelle 18: Die Position von Herrn Magdy Hegazy (Ägypten)

Position	Die Hauptkomponenten der Trainingskondition im Volleyball					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	30	25	20	10	15	100%
Zuspieler	25	20	15	20	20	100%
Verteidiger	30	30	10	15	15	100%

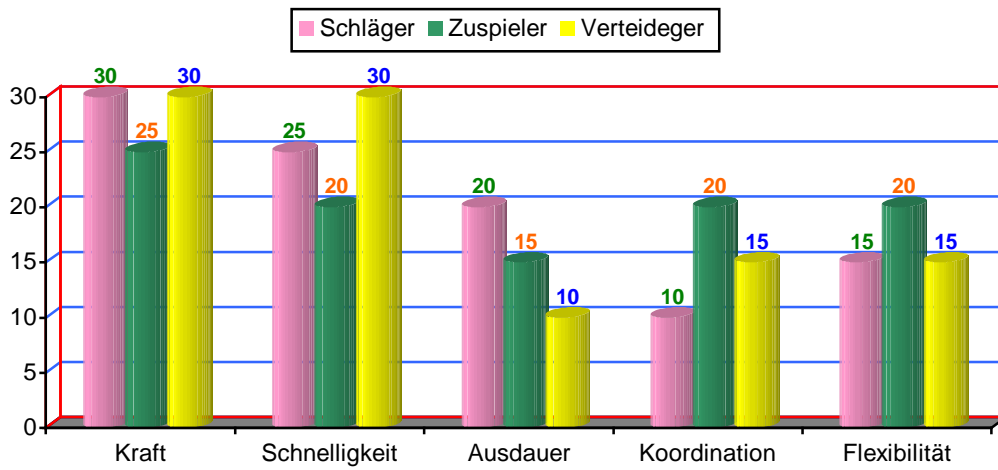


Abb. 19: Die Position von Herrn Magdy Hegazy zur Bedeutung der einzelnen Komponenten für die jeweilige Spezialisierung

Tabelle 19: Die Position des Dr. Wagieh Hamdy (Ägypten)

Position	Die Hauptkomponenten der Trainingskondition im Volleyball					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	40	25	10	10	15	100%
Zuspieler	30	20	15	15	20	100%
Verteidiger	35	25	10	15	15	100%

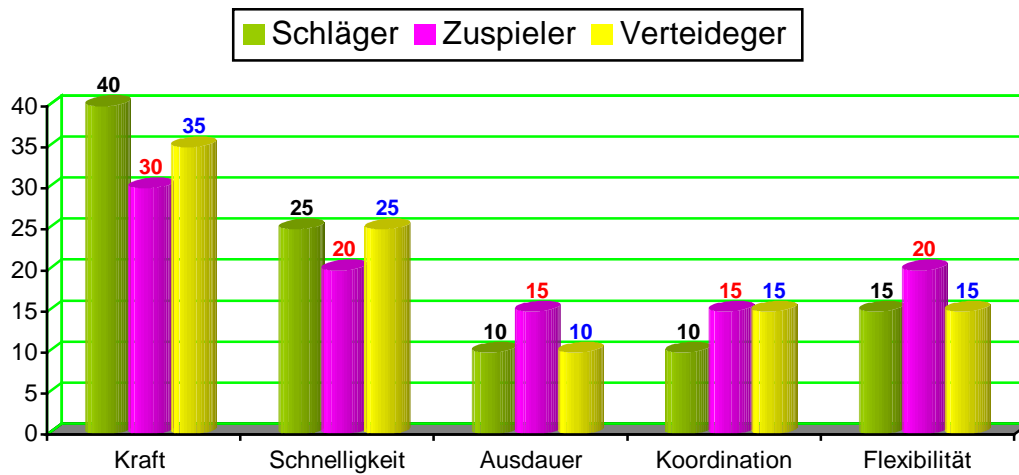


Abb. 20: Die Position von Dr. Wagieh Hamdy zur Bedeutung der einzelnen Komponenten für die jeweilige Spezialisierung

Tabelle 20: Die Position von Herrn Azmy Mogahed (Ägypten)

Position	Die Hauptkomponenten der Trainingskondition im Volleyball					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	45	25	10	10	10	100%
Zuspieler	25	20	15	20	20	100%
Verteidiger	35	25	10	15	15	100%

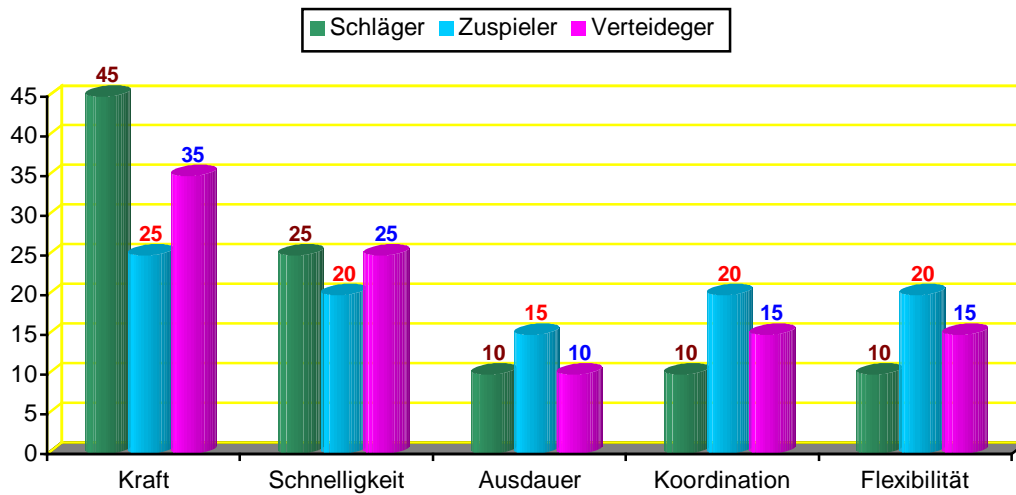


Abb. 21: Die Position von Herrn Azmy Mogahed zur Bedeutung der einzelnen Komponenten für die jeweilige Spezialisierung

Tabelle 21: Die Position von Herrn Ibrahim Fakher (Ägypten)

Position	Die Hauptkomponenten der Trainingskondition im Volleyball					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	40	30	10	10	10	100%
Zuspieler	25	25	15	15	20	100%
Verteidiger	30	25	10	20	15	100%

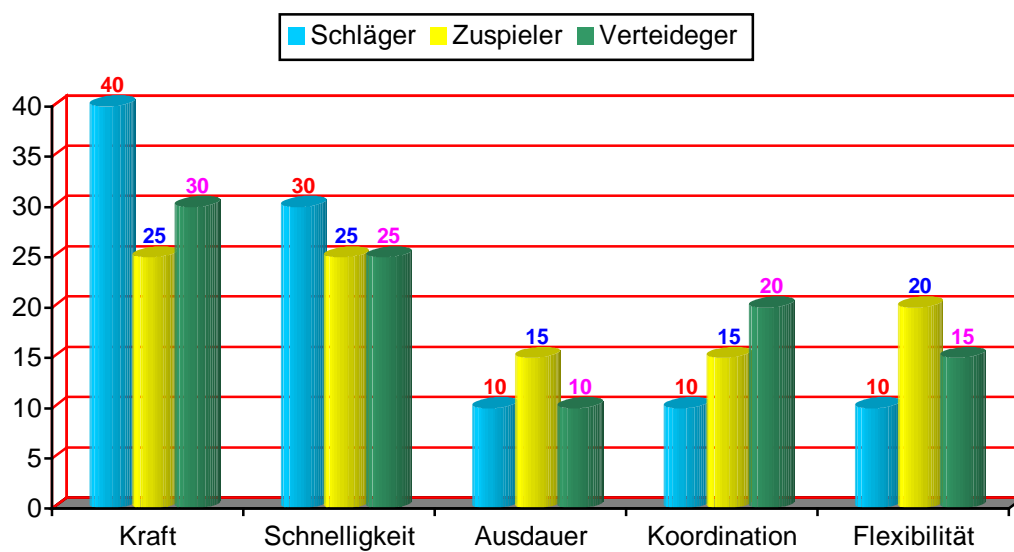


Abb. 22: Die Position von Herrn Ibrahim Fakher zur Bedeutung der einzelnen Komponenten für die jeweilige Spezialisierung

Tabelle 22: Die Meinung des Dr. Elnoby, Mostafa (Ägypten)

Position	Die Hauptkomponenten der Trainingskondition im Volleyball					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	40	25	10	10	15	100%
Zuspieler	30	20	15	15	20	100%
Verteidiger	35	25	10	15	15	100%

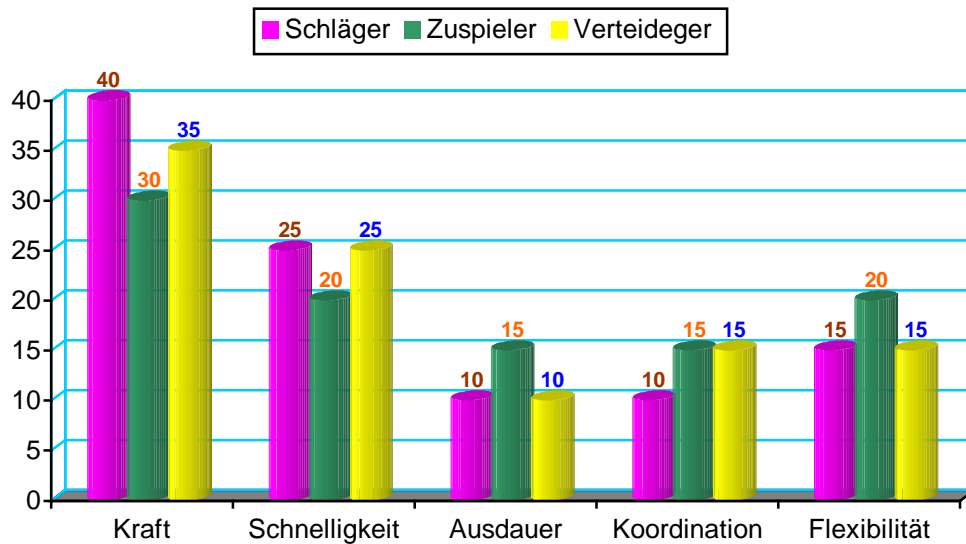


Abb. 23: Die Position von Dr. Elnoby, Mostafa zur Bedeutung der einzelnen Komponenten für die jeweilige Spezialisierung

4.2 Darstellung und Diskussion der zweiten Hypothese

Die zweite Hypothese basiert auf der Annahme, dass das Expertensystem die geeignete Trainingszeit zur Verbesserung des Leistungsniveaus der Volleyballjunioren vorschlägt. Dies erfolgt zum einen unter Berücksichtigung der individuellen Unterschieden (für die einzelnen Spieler) und zum anderen für die jeweiligen Gruppen der Angreifer, der Verteidiger oder der Zuspieler sowie schließlich für die gesamte Mannschaft. Die Trainingszeit für die jeweiligen Gruppen und die gesamte Mannschaft basieren auf dem Mittelwert der jeweiligen Gruppe bzw. der Mannschaft.

Um die Trainingszeit zu errechnen benötigt das Expertensystem eine Reihe von Daten zum Trainingsprogramm. Dazu zählen unter anderem die Anzahl der Trainingswochen, die Anzahl der einzelnen Trainingseinheiten, die Länge der Trainingseinheiten usw.. Die Wertigkeit dieser Elemente wurde auf zwei verschiedenen Wegen ermittelt: Einerseits über die bereits erwähnte elektronische Umfrage (www.arabsun.de/khodary) und andererseits durch die Analyse der Fachliteratur, die sich wissenschaftlich mit dem Thema Volleyball Training beschäftigt. Die entsprechenden Auffassungen der befragten Experten lassen sich wie folgt darstellen:

Die Tabellen 23 bis 24 geben zunächst die Position des Experten **Richard Heuchert** (aus Deutschland) wieder.

Tabelle 23: Die Komponenten zur Bestimmung der Trainingszeit (getrennt nach Geschlechtern)

Nr.	Drehpunkt	Experten Meinung in %	
		Jungen	Mädchen
01	Ideale Dauer des Trainingsprogramms	12 bis 24 Woche.	12 bis 24 Woche
02	Zahl der Trainingseinheiten pro Woche	5 Einheiten	4 Einheiten
03	Dauer der Trainingseinheit	150 min.	120 min
04	Konditionstraining	30	25
05	Herausbildung eines individuellen Spielstils	40	45
06	Übungsformen zur Taktik	30	30
07	Allgemeines Konditionstraining	40	40
08	Spezifisches Konditionstraining	60	60

Der Experte **Richard Heuchert** geht davon aus, dass für die männlichen Spieler im Vergleich zu den weiblichen Spielerinnen sowohl mehr

Trainingswochen als auch Trainingseinheiten sowie insgesamt längere Trainingseinheiten eingeplant werden können.

Im Hinblick auf die verschiedenen Trainingsanteile (Konditionstraining, Herausbildung eines individuellen Spielstils, Übungsformen zur Taktik) bleiben jedoch die Werte für die männlichen und weiblichen Spieler nahezu gleich.

Tabelle 24: Aufteilung der Trainingszeit auf die verschiedenen Dimensionen der motorischen Grundeigenschaften

Nr.	Element	Experten Meinung in %	
		Jungen	Mädchen
01	Allgemeines Konditionstraining	40	40
02	Spezifisches Konditionstraining	60	60
03	Kraft	45	45
04	Schnelligkeit	15	15
05	Ausdauer	10 bis 15	10 bis 15
06	Flexibilität	15	15
07	Koordination	10 bis 15	10 bis 15

Bei der Betrachtung der von Herrn **Richard Heuchert** vorgeschlagenen Trainingszeit für die weiblichen und männlichen Spieler fällt im Vergleich zu der **Tabelle 23** auf, dass aus seiner Sicht die optimale Trainingszeit für die männlichen Spieler ($150 \times 5 \times 24 = 18000$ min. /60 = **300** Stunden) und für die weiblichen Spieler ($120 \times 4 \times 24 = 11520$ min. /60 = **192** Stunden) beträgt. Im Hinblick auf die männlichen Volleyballspieler verteilt sich diese optimale Trainingszeit wie folgt auf die verschiedenen Komponenten: $30 \times 18000 / 100 = 8100$ min.

Die **Tabelle 24** verdeutlicht in diesem Zusammenhang den prozentualen Anteil der verschiedenen Komponenten an der zur Verfügung stehenden Trainingszeit. Rechnerisch beträgt so z.B. der Anteil des Krafttrainings bei den männlichen Volleyballjunioren = $45 \times 8100 / 100 = 3645$ min., während der Anteil des Krafttrainings bei den weiblichen Volleyballjunioren mit $25 \times 11520 / 100 = 2880$ min. deutlich geringer ausfällt.

Um derartige Informationen im computergestützten Expertensystem sichtbar zu machen, wurde ein spezielles Bildschirmfenster programmiert, welches die Position des Experten **Richard Heuchert** in Bezug auf die Werte der verschiedenen

Leistungskomponenten und die Art der Erstellung eines Trainingsprogramms wiedergibt. Solche Bildschirmfenster wurden selbstverständlich zur Darstellung der Positionen aller befragten Experten angelegt.

Die Tabellen 25 und 26 stellen die entsprechende Position des Experten **Brad Kilb** (aus Kanada) dar:

Tabelle 25: Die Komponenten zur Bestimmung der Trainingszeit (getrennt nach Geschlecht)

Nr.	Drehpunkt	Experten Meinung in %	
		Jungen	Mädchen
01	Ideale Dauer des Trainingsprogramms	12 bis 24 Woche.	12 bis 24 Woche.
02	Zahl der Trainingseinheiten pro Woche	5-6 Einheiten	5-6 Einheiten
03	Dauer der Trainingseinheit	150 min.	150 min
04	Konditionstraining	30	30
05	Herausbildung eines individuellen Spielstils	40	40
06	Übungsformen zur Taktik	30	30
07	Allgemeines Konditionstraining	60	60
08	Spezifisches Konditionstraining	40	40

Tabelle 26: Aufteilung der Trainingszeit auf die verschiedenen Dimensionen der motorischen Grundeigenschaften

Nr.	Element	Experten Meinung in %	
		Jungen	Mädchen
01	Allgemeines Konditionstraining	40	40
02	Spezifisches Konditionstraining	60	60
03	Kraft	45	45
04	Schnelligkeit	15	15
05	Ausdauer	10 bis 15	10 bis 15
06	Flexibilität	15	15
07	Koordination	10 bis 15	10 bis 15

Die Position des Experten **Brad Kilb** unterscheidet sich von der Auffassung des Experten **Richard Heuchert** in diversen Punkten. Erstens schlägt er eine höhere Zahl von Trainingseinheiten vor, nämlich fünf bis sechs (5-6) in einer

Woche, unabhängig davon ob die Spieler männlichen oder weiblichen Geschlechts sind. Außerdem plädiert er dafür, dass eine Trainingseinheit mindestens 150 Minuten betragen soll. Dies begründet er mit dem Argument, dass sich die Volleyballspieler im untersuchten Alter auf dem Höhepunkt ihrer körperlichen Leistungsfähigkeit befinden und somit hinsichtlich des Trainingsumfangs viel von ihnen abverlangt werden kann, wobei jedoch Überbelastungen zu vermeiden sind.

Des Weiteren fällt auf, dass der Experte **Brad Kilb** großen Wert auf die Schulung der Krafftähigkeit legt, da sie für ihn eine zentrale leistungsdeterminierende Komponente des Volleyballspiels darstellt. Ähnlich argumentiert auch der Experte **Richard Heuchert**, für den die Komponente „Kraft“ in einem Volleyballmatch von spielentscheidender Bedeutung sein kann.

Auch für die Position des Experten **Brad Kilb** wurde ein Fenster programmiert, welches seine Auffassung hinsichtlich der anzustrebenden Werte der verschiedenen Komponenten und der Art der Erstellung eines Trainingsprogramms wiedergibt.

4.3 Darstellung und Diskussion der dritten Hypothese

Die dritte Hypothese unterstellt, dass die erreichte Verbesserung des körperlichen Leistungsniveaus in einer bestimmten Phase während der Trainingszeit jeweils in Bezug auf einzelne Spieler, in Bezug auf die spezielle Gruppe (der Angreifer, der Verteidiger, oder der Zuspieler) oder in Bezug auf die ganze Mannschaft ausgewertet werden soll.

Die Verbesserung des motorischen Leistungsniveaus der Spieler wird mit Hilfe der schon beschriebenen „Formel zur Errechnung der Verbesserung in Prozent“ – die im Expertensystem implementiert ist – bestimmt.

Im Folgenden wird die praktische Anwendung des computergestützten Expertensystems präsentiert.

Eine Beta-Version des Expertensystems (auf CD-Rom) wurde einem professionellen Volleyballtrainer in Ägypten zur Verfügung gestellt, der das Expertensystem anderen Experten vorstellte um ihre Meinung über die Anwendbarkeit desselben im Bereich des ägyptischen Volleyballsports zu erfahren.

Die Volleyballtrainer erhielten eine Einführung in das Expertensystem und konnten in Phasen der Gruppenarbeit erste Erfahrungen im Umgang mit dem System sammeln. Anschließend erprobten sie die Anwendung an einer im ägyptischen Volleyballverband registrierten Mannschaft („*Nadi Drunka Ariaydi*“), indem sie die für das Expertensystem relevanten Spielerdaten in selbiges eingaben, mit dessen Hilfe ein Trainingsprogramm für die Spieler erstellten, welches schließlich von den Spielern absolviert wurde.

Im Anschluss an dieses Anwendungsexperiment kamen die Experten übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass das computergestützte Expertensystem im Bereich des ägyptischen Volleyballsports anwendbar sei und eine Bereicherung für die Trainingsplanung und –auswertung darstellt (Anhang Nr. 04, Namen der ägyptischen Experten, die das Expertensystem bewertet haben“).

Die Ergebnisse des in Ägypten durchgeführten Anwendungsexperiments wurden vom Forscher ausgewertet und lassen sich wie folgt darstellen:

Tabelle 27: Das Niveau der ägyptischen Spieler vor und nach dem Training

Körperkondition	Vor	Nach	Verbesserung in %
Kraft	72	77	% 06,94
Schnelligkeit	69	76	% 10,14
Ausdauer	78	85	% 08,97
Flexibilität	70	72	% 02,85
Koordination	68	74	% 08,80

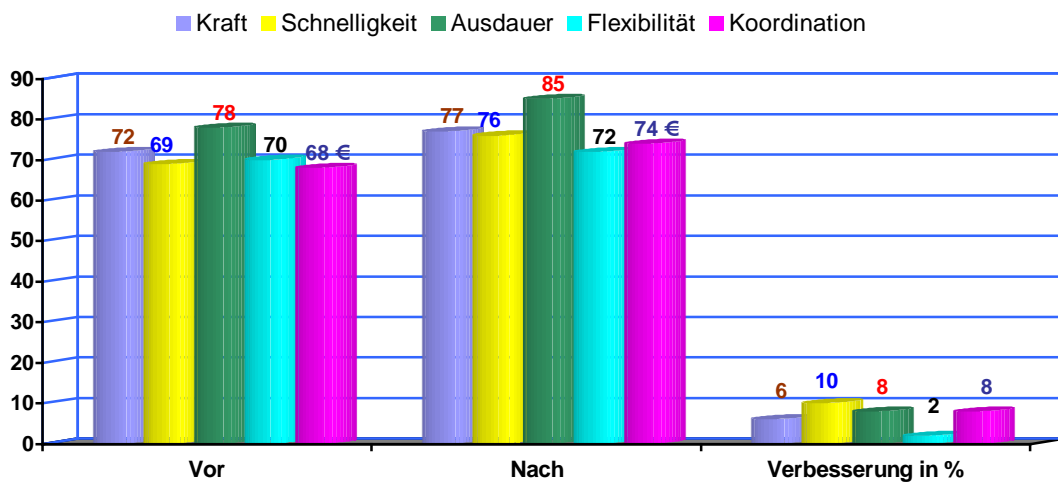


Abb. 24: Das Niveau der ägyptischen Spieler vor und nach dem Training

Die in Tabelle 27 dokumentierten Resultate deuten darauf hin, dass das computergestützte Expertensystem in der Lage ist, die Verbesserungsrate der Spieler nach dem Training zu berechnen.

4.4 Darstellung des Expertensystems

Die Erläuterung der Funktionsweise des computergestützten Expertensystems erfolgt zur besseren Verständlichkeit durch die Darstellung der einzelnen Programmfenster. Diese sind darüber hinaus im Anhang detailliert dokumentiert werden und können dem Benutzer quasi als eine Bedienungsanleitung zum Umgang mit dem Expertensystems dienen.

4.4.1 Das erste Programmfenster (Cover) (Abb. 37)

In diesem Fenster wird der Name des Expertensystems, der Name des Forschers und des Betreuers angezeigt. Außerdem wird die Programmversion angezeigt, da das Programm kontinuierlich erweitert werden soll.

4.4.2 Das Hauptfenster (Abb.38)

Auf dem Hauptfenster befindet sich die Menüauswahl, die aus folgenden Kategorien besteht:

Spieler	Experten	Tests
Körperliche Kondition		
Info		

4.4.3 Das Fenster „Neuer Spieler“ (Abb. 39)

In diesem Fenster können die Spielerdaten – wie zum Beispiel Name, Alter, Geschlecht, Position, Eingabedatum, momentaner körperlicher Leistungsstand, Bild, Adresse, Telefon, Email – eingegeben werden.

4.4.4 Das Fenster „Spielerbewertung“ (Abb. 40)

Hier wird das Leistungsniveau des Spielers bewertet und eine Leistungskurve erstellt, die das ermittelte körperliche Leistungsniveau des Spielers auf der Basis des „Diagramms für die körperlichen Eigenschaften im Volleyball“ illustriert.

4.4.5 Das Fenster „Expertenauswahl“ (Abb. 41)

Der Benutzer kann in diesem Fenster die Position des Experten einsehen, für dessen Auffassung er sich gerade interessiert. Die Auffassungen der Experten

werden in Tabellen und Diagrammen dargestellt, die nach Geschlecht und den Werten der verschiedenen Komponenten unterteilt sind.

Aus Sicht des Entwicklers ist dieser Teil des Expertensystems überaus bedeutsam. Er dient als eine Art Erkenntnispool, der die Meinungen aller befragten Experten beinhaltet und ist für den Benutzer hilfreich sein kann.

Der Benutzer kann hier ohne den sonst notwendigen Aufwand (Studium der Fachliteratur etc.) direkt auf die Positionen internationaler Volleyballexperten zugreifen. Der Benutzer kann so beispielsweise sein individuelles Trainingsprogramm entweder nach der Meinung eines einzelnen Experten entwerfen oder sich in den einzelnen Teilbereichen des Trainings an den jeweiligen Auffassungen verschiedener Experten orientieren. Und schließlich kann er sich von den Ideen der Experten inspirieren lassen um sein eigenständiges Trainingsprogramm zu gestalten bzw. zu erweitern.

4.4.6 Das einzelnen Fenster des jeweiligen Experten (Abb. 42)

In diesem Fenster sind die Daten der Experten enthalten (z.B. Name, Spezialisierung, Position, Adresse, Telefon, Email)

4.4.7 Das Fenster zur „Auswahl des Konditionstests“ (Abb. 43)

Hier kann der Benutzer den Konditionstest wählen, welchen er für die Messung eines speziellen Elements der körperlichen Leistungsfähigkeit (z.B. Kraft, Ausdauer, etc.) einsetzen möchte, wobei es für jedes Element mehrere Testvarianten gibt.

Jeder unterschiedlichen Testvariante einer speziellen körperlichen Leistungskomponente liegt in diesem Zusammenhang eine bestimmte Normtabelle zugrunde. Da dem Benutzer eine Auswahl zwischen den Testvarianten ermöglicht wird, kann er zumindest indirekt bestimmen, auf welche Normtabelle das Expertensystem zugreifen soll.

4.4.8 Das einzelne Fenster des jeweiligen Konditionstests (Abb. 44)

Dieses Fenster enthält die Bezeichnungen der einzelnen Tests (Test Kraft A, Test Kraft B, Test Kraft C, Test Ausdauer A etc.)

4.4.9 Das Fenster „Neuer Test“ (Abb. 45)

In diesem Fenster kann der Benutzer einen neuen Konditionstest zur Messung eines Elements der Körperkondition entwerfen und ihn dann im Expertensystem verwenden. Dies geschieht durch das Ausfüllen folgender Felder: Name des Tests, Ziel des Tests, die verwendeten Mittel im Test, die Beschreibung des Tests, die Bewertung im Test, eine den Test beschreibende Abbildung. Diese Felder dienen also der Beschreibung neu aufgenommenener Konditionstests und sollen deren Funktionsweise für andere Nutzer verständlich machen.

4.4.10 Das Fenster der Elemente der körperlichen Kondition (Abb. 46)

Dieses Fenster ist den Elementen Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer, Flexibilität, Koordination gewidmet.

4.4.11 Das einzelne Fenster des jeweiligen Elements der körperlichen Kondition (Abb. 47)

Hier findet der Benutzer einerseits wesentliche Informationen über die einzelnen Elemente der körperlichen Kondition, andererseits wird dargelegt, welche Bedeutung sie für den Volleyballsport haben. Es werden ferner Übungsformen zu den jeweiligen Elementen und entsprechende Messverfahren aufgeführt.

4.4.12 Das Fenster „Info“ (Abb. 48)

Dieses Fenster enthält einen Hinweis auf die Urheberrechte des Systems und die jeweilige Version des Expertensystems. Ferner ist eine Schaltfläche zum Schließen des Fensters integriert.

Beim erstmaliger Nutzung des Programms ist in diesem Bildschirmfenster die Schaltfläche „Tutorium / Programm zur Erklärung der Software / Helfer“ sicherlich von besonderer Relevanz.

Beim Klicken auf diese Schaltfläche wird eine detaillierte Erklärung zum Programm und zum Umgang mit den einzelnen Programmkomponenten geliefert.

4.5 Das Instrument zur Messung körperlicher Leistungskomponenten im Volleyball

Der Einsatz eines computergestützten Expertensystems im Volleyballtraining sieht sich sowohl in Ägypten als auch in Deutschland nach wie mit zwei Problemen konfrontiert: Erstens steht nicht jeder Trainingsgruppe ein Computer zur Verfügung und zweitens verfügt nicht jeder Trainer über ausreichende Kenntnisse im Umgang mit der Hard- und Software.

Diese möglichen Schwierigkeiten versucht der Forscher dadurch zu begegnen, dass er – gewissermaßen als Alternative zum computergestützten Expertensystem – ein manuelles Instrument zur Messung körperlicher Leistungskomponenten im Volleyballsport entwickelt hat.

Das Instrument besteht aus einer rechteckigen Metallscheibe von etwa 35 mal 25 Zentimetern. Auf der Metallscheibe befinden sich eine vertikale und eine horizontale Einteilung (siehe Abbildung 25).

(a) vertikale Einteilung:

Die Scheibe ist in fünf verschiedene Bereiche bzw. Säulen eingeteilt. Jede Säule repräsentiert eines der fünf Elemente der körperlichen Leistungsfähigkeit im Volleyballspiel (Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Flexibilität, Koordination).

Jede Säule hat zwei Messskalen: Auf der prozentualen Skala werden die Ergebnisse der verschiedenen sportmotorischen Test je nach ihrer prozentuale Wertigkeit dargestellt. Die zweite Skala repräsentiert die Beteiligung bzw. die Partizipation jedes der fünf Elemente der körperlichen Leistungsfähigkeit im Volleyballspiel (Kraft 45%, Ausdauer 10%, Schnelligkeit 15 %, Flexibilität 15%, Koordination 15%).

Diese Skala ist in 20 Einheiten geteilt.

$$\text{Jedes Teil} = \frac{\text{Elemente} \times \text{Prozent}}{100}$$

$$\text{z.B. die Prozent } 90 \text{ von Kraft} = \frac{45 \times 90}{100} = 40,50$$

$$\text{die Prozent } 90 \text{ von Schnelligkeit} = \frac{15 \times 90}{100} = 13,50$$

Tabelle 28: Prozentwerte für jedes Element

Nr.	Kraft	Ausdauer	Schnelligkeit	Flexibilität	Koordination	Prozent %
20	45,00	10,00	15,00	15,00	15,00	100 %
19	42,75	09,50	14,25	14,25	14,25	95 %
18	40,50	09,00	13,50	13,50	13,50	90 %
17	38,25	08,50	12,75	12,75	12,75	85 %
16	36,00	08,00	12,00	12,00	12,00	80 %
15	33,75	07,50	11,25	11,25	11,25	75 %
14	31,50	07,00	10,50	10,50	10,50	70 %
13	29,25	06,50	09,75	09,75	09,75	65 %
12	27,00	06,00	09,00	09,00	09,00	60 %
11	24,75	05,50	08,25	08,25	08,25	55 %
10	22,50	05,00	07,50	07,50	07,50	50 %
09	20,25	04,50	06,75	06,75	06,75	45 %
08	18,00	04,00	06,00	06,00	06,00	40 %
07	15,75	03,50	05,25	05,25	05,25	35 %
06	13,50	03,00	04,50	04,50	04,50	30 %
05	11,25	02,50	03,75	03,75	03,75	25 %
04	09,00	02,00	03,00	03,00	03,00	20 %
03	06,75	01,50	02,25	02,25	02,25	15 %
02	04,50	01,00	01,50	01,50	01,50	10 %
01	02,25	00,50	00,75	00,75	00,75	05 %


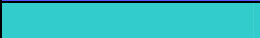




In der Mitte zwischen den beiden Skalen wird ein Draht mit verstellbarer Schraube fixiert. Jede Schraube bildet die ermittelten Ergebnisse auf der Skala ab. Jede Schraube ist mit der anderen Schraube mittels eines elastischen

Fadens verbunden, der die gesamte Kurve der fünf verschiedenen Körperkonditionselemente darstellt.

(b) horizontale Einteilung

Die Scheibe ist von unten nach oben in sechs verschiedenen Stufen bzw. Niveaus eingeteilt. Jedes Niveau hat eine spezielle Farbe (Farbe rot für das Niveau sehr schlecht, Farbe orange für das Niveau schlecht, Farbe gelb für das Niveau mittel, Farbe grün für das Niveau gut, Farbe hellblau für das Niveau sehr gut, und Farbe dunkelblau für das Niveau ausgezeichnet).

Tabelle 29: Prozentangaben und Farben für jedes Leistungsniveau

Nr.	Niveau	Von %	Bis %	Farbe
6	Ausgezeichnet	90 %	100 %	
5	Sehr gut	75 %	90 %	
4	Gut	65 %	75 %	
3	Mittel	50 %	65 %	
2	Schlecht	35 %	50 %	
1	Sehr schlecht	0	35 %	

Aufgrund der unterschiedlichen Normierung sportmotorischer Testverfahren (zum Beispiel geben einige Tests das Ergebnis in Minuten oder Sekunden, andere Verfahren wiederum Meter wieder etc.) wurde ein Begleitheft erstellt, in dem die gesamten Testergebnisse in prozentualen Werten standardisiert wurden.

Auch die unterschiedlichen Ergebnisse bei den verschiedenen Altersstufen machten die Erstellung von Standardwerten erforderlich.

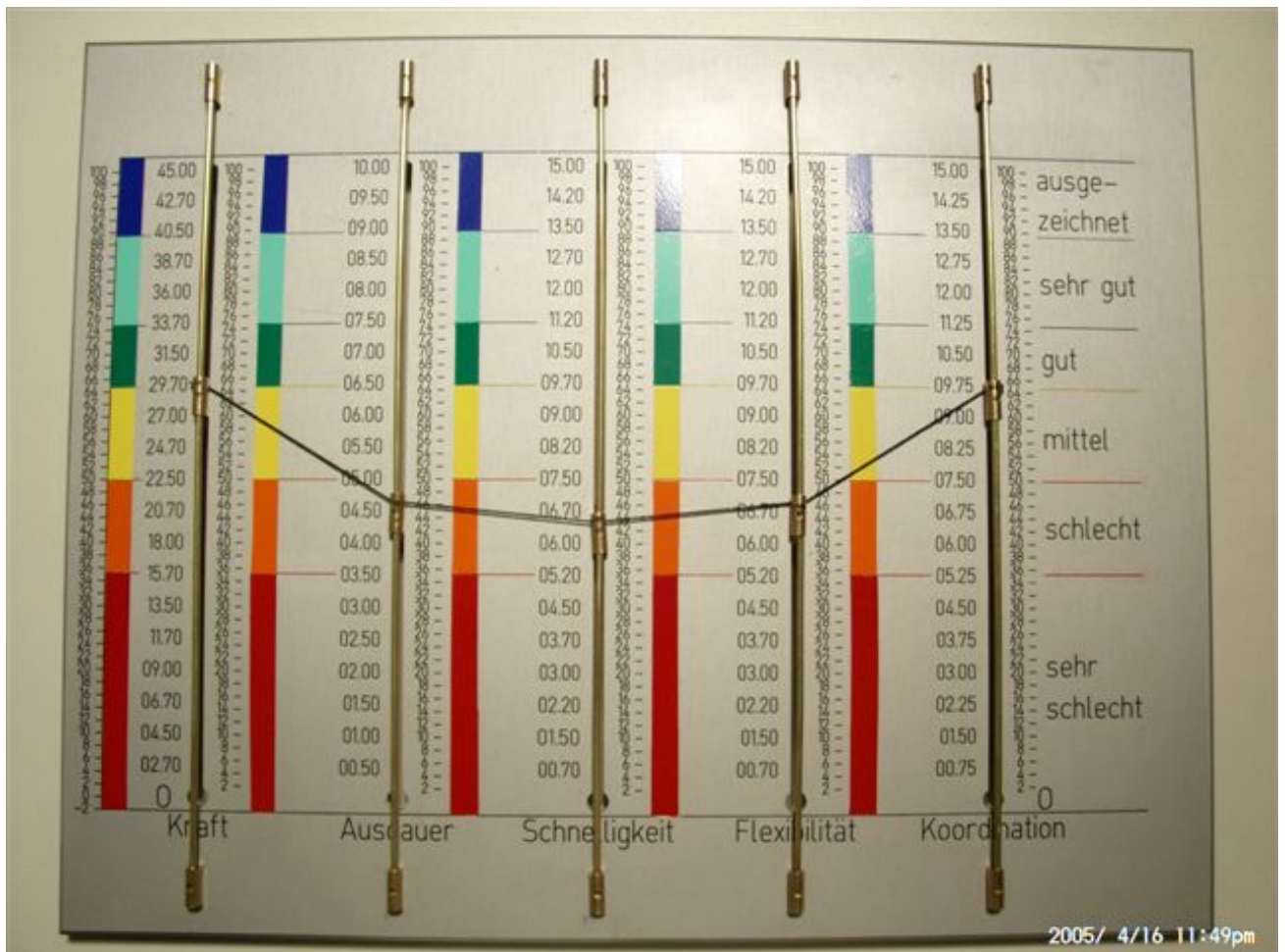
Die prozentuale Standardisierung erfolgte nach folgender Gleichung.

$$\frac{\text{Ergebnis des Tests} - \text{Mittelwert}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

Aus der dargestellten Kurve kann das Verhältnis der verschiedenen Elemente zueinander ebenso abgelesen werden wie das gesamte Leistungsniveau des jeweiligen Spielers.

Der Trainer kann anhand dieser Kurve des Weiteren das Fähigkeitsprofil und die Eignung der Spieler für bestimmte Positionen feststellen und darüber hinaus kann der jeweils geeignete Spieler zum richtigen Zeitpunkt im Spiel eingesetzt werden.

Abb.25: Das manuelle Instrument zur Messung körperlicher Leistungskomponenten im Volleyball



4.6 Darstellung ähnlicher Studien

An dieser Stelle sind zumindest fünf Studien zu nennen, die dem Verfasser bei der Entwicklung eines computergestützten Expertensystems aus verschiedenen Gründen hilfreich gewesen sind.

Eine Untersuchung von LEE und KIM (1992) aus den USA beschäftigt sich mit der Entwicklung eines Expertensystems zum Training und zur Förderung der Funktion des Herzens und Atemsystems bei Leistungssportlern. Mit dem Expertensystem und der Vorbereitung eines Trainingsprogramms soll die Atemfähigkeit von Hochleistungssportlern optimiert werden.

Dieses Expertensystem beinhaltet verschiedene physiologische Elemente, um die Herz- und Atemsystemleistung zu messen sowie die Entwicklung eines geeigneten Programms, das vor allem im Hochleistungsbereich relevante Aspekte berücksichtigt:

- (a) der hohe Puls
- (b) den maximalen Sauerstoffverbrauch
- (c) die Anhäufung von Lactat im Blut sowie Zeit bis zur Normalisierung des Lactatwertes im Blut und die Dauer des Trainings bis zur Akkumulation des Lactates im Blut.
- (d) die Zeit bis zur Ermüdung beim Training

Im Rahmen der Untersuchung wird jedes Element getrennt ausgewertet und in eine Datenbank eingespeist, um wichtige Daten für die Entwicklung des Expertensystems zu liefern.

ZIGDONIC und NESSAM (1992) von der Universität Washington führten eine Studie zum Prozess des Auswertens der Ressourcen und zur Wahl der Spielstrategie im Basketballspiel durch, in deren Rahmen sie ein entsprechendes Expertensystems erarbeitet haben.

Diese Studie bezweckt den Aufbau eines Expertensystems im Basketball, um den Trainern eine Beratungsmöglichkeit anzubieten und ihm bei der Organisation und Strategiewahl im Spiel zu helfen. Dieses System versucht, die von der gegnerischen Mannschaft gewählte „Starting Five“ zu antizipieren und dem Trainer auf dieser Grundlage Vorschläge für die Auswahl der Spieler der eigenen Anfangsformation zu machen.

Ein speziell für den Leistungssport ausgelegtes Expertensystem haben KODEGS und BARC (1993) vorgelegt. Diese an der Universität von Kalifornien durchgeführte Studie zielt auf den Aufbau eines Expertensystem, bei dem in einer Datenbank genaue Angaben über die Leistung, die Reflexe und die Zeiten jedes im Kader befindlichen Leistungssportlers enthalten sind.

Eine Untersuchung der französischen Wissenschaftler VIPERSYN und COLEMUN (1994) thematisiert die Entwicklung eines Expertensystems, das für unterschiedliche Schwimmer jeweils die geeignete Lernmethode im Brustschwimmen findet und letztlich sowohl Leistungsfähigkeit als auch die Flexibilität der Sportler beim Brustschwimmen fördern will. Die beteiligten Trainer konnten die Schwimmbewegungen ihrer Sportler mittels einer Videokamera und eines Personal Computers analysieren, wobei ihnen das Expertensystem fünf Analysekatoren anbietet.

Ebenfalls ein Expertensystem für das Schwimmtraining hat ELGEBALY (1997) entworfen. Diese Studie bezweckte das Design eines Expertensystems, das unter Berücksichtigung biologischer Grundlagen zur Unterstützung des Trainings mit Schülern (vor allem der Festlegung der Trainingszeit) eingesetzt werden kann. Das Expertensystem bietet Informationen zur Belastbarkeit der Akteure im Trainingprozess an.

Im Bereich des Volleyballsports existiert bislang kein Expertensystem, das den Trainern eine Hilfestellung bei der organisierten Trainingsplanung offeriert.

5. Erkenntnisse und weiterführende Ausblicke

5.1 Erkenntnisse

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes konnten die anfangs formulierten Zielvorgaben weitestgehend erreicht werden, wobei der Forscher bei der Entwicklung und Erprobung des computergestützten Expertensystems und in der Zusammenarbeit mit den an der Studie beteiligten Probanden zu folgenden Schlüssen gelangte.

5.1.1

Das in dieser Arbeit vorgestellte Expertensystem stellt die relevanten Hauptkomponenten und Trainingszeiten sowohl für die einzelnen Spieler als auch für die ganze Mannschaft dar. Die befragten Experten nehmen allerdings hinsichtlich dieser Dimensionen eine zum Teil unterschiedliche Gewichtung vor.

5.1.2

Des Weiteren kann das Expertensystem zur Bewertung des Leistungsniveaus der Spieler (dessen Ermittlung mit Hilfe der Ergebnisse der Körperkonditionstests erfolgt) herangezogen werden und bietet dem Trainer zeitsparend sinnvolle Informationen, die er als Entscheidungsgrundlage nutzen kann.

Aus Sicht der Trainer ist ferner bedeutsam, dass die Bewertung entweder für den einzelnen Spieler, für die einzelnen Gruppen (der Verteidiger, Angreifer, Zuspieler) oder aber für die gesamte Mannschaft erfolgt.

5.1.3

Das Expertensystem kann die Verbesserung des motorischen Leistungsniveaus messen indem es die Leistung vor und nach dem Training vergleicht. Auch hier kann die Messung entweder für den einzelnen Spieler, die gesamte Mannschaft oder für die einzelnen Gruppen (der Verteidiger, Angreifer, Zuspieler) erfolgen.

5.2 Weiterführende Ausblicke

Mit Blickrichtung auf die vorliegenden Ergebnisse der Studie möchte der Forscher abschließend noch auf folgende Punkte aufmerksam machen:

5.2.1

Mit diesem Expertensystem können ägyptische Trainer und Volleyballexperten sich über die Auffassungen von internationalen Experten zu bestimmten Aspekten des Volleyballtrainings informieren. Dies ist vor allem deshalb fruchtbar, weil diese Positionen in Ägypten ansonsten nicht leicht zugänglich sind.

5.2.2

Es ist geplant, dass die ägyptischen Volleyballtrainer zukünftig mit dem Expertensystem arbeiten, da es ihnen in der Bewertung ihrer Spieler behilflich sein kann und sie bei der Erstellung von Trainingsplänen unterstützt.

5.2.3

Das hier vorgestellte Expertensystem sollte in näherer Zukunft erweitert werden, damit es nicht nur für das Training der motorischen Grundeigenschaften, sondern auch zur Verbesserung der taktischen und technischen Fähigkeiten der Volleyballspieler beitragen kann.

5.2.4 Vor dem Hintergrund der positiven Ergebnisse des Einsatzes des Expertensystems in der Trainingspraxis liegt es nahe, entsprechende Expertensysteme auch für andere Sportspiele (Basketball, Handball, Fußball, Tennis, etc.) zu entwickeln und den Computer als ein gängiges Hilfsmittel in allen sportlichen Bereichen zu etablieren.

5.2.5

Die positiven Auswirkungen des Computereinsatzes in der sportlichen Trainingspraxis sollten von den Verantwortlichen in Vereinen und Verbänden erkannt und es sollten weiterführende Studien in diesem Bereich unterstützt werden.

Diese Studie hat unter folgendem Titel durchgeforscht: „Entwurf eines Expertensystems für die spezielle körperliche Vorbereitungsplanung von Volleyball-Junioren“

Ziel dieser Studie: Die Studie intendiert den Entwurf eines Expertensystems, das zur speziellen körperlichen Vorbereitungsplanung für Volleyball-Junioren eingesetzt werden kann. Hierbei finden unter anderem folgende Aspekte Berücksichtigung:

(1) Bestimmung der körperlichen Konditionselemente, die für den Volleyballsport spezifisch sind und deren Meßmethoden. (2) Erstellen von Normwerten für jedes Element, je nach seiner prozentualen Wichtigkeit für das Volleyballspiel. (3) Sammeln von speziellen Informationen über Volleyballjunioren sowie einer Analyse der entsprechenden Auffassungen von Volleyballtrainern bzw. Experten.

Hypothese der Studie: Die eigene Untersuchung – die grundsätzlich durch ihren innovativen Charakter gekennzeichnet ist – beschäftigt sich mit dem „*Entwurf eines PC-Expertensystems für die spezielle körperliche Vorbereitungsplanung der Volleyball-Junioren*“ **Punkt 1:** Das Expertensystem wertet das Körpurniveau für die Volleyballjunioren, je nach deren Spezialisierung (Zuspieler, Angreifer, Verteidiger) aus. **Punkt 2:** Es schlägt die geeignete Trainingszeit zur Verbesserung des Niveaus der Junioren vor. Dies erfolgt zum einen nach den individuellen Unterschieden (für die einzelnen Spieler), zum anderen für die ganze Gruppe oder Mannschaft je nach dem erzielten Mittelwert. **Punkt 3:** Die erreichte Verbesserung des körperlichen Niveaus in einer bestimmten Phase während der Trainingszeit soll in Bezug auf einzelne Spieler oder in Bezug auf die ganze Gruppe ausgewertet werden. Im Rahmen der Untersuchung findet in methodischer Hinsicht ein deskriptiv-experimentelles System Anwendung. Beteiligte an dieser Studie sind zum einen die Experten aus dem Bereich des Sporttrainings und des Volleyballs sowie zum anderen die registrierten Junioren-Volleyballspieler unter 17 Jahren im ägyptischen Vollballverband

Methoden der Informationsgewinnung

Die Sammlung und Analyse von für das Thema relevanten Informationen erfolgte vorwiegend mit folgenden Methoden

- 1) Analyse der Fachliteratur und der Lehrbücher.
- 2) Umfrage.
- 3) Internetrecherche.
- 4) Persönliche Interviews.
- 5) Durchführung von Konditionstests.

Ergebnisse: Bestimmung der Bestandteile der speziellen körperlichen Kondition der Volleyballspieler: Kraft 45 %, Schnelligkeit 15 %, Flexibilität 15 %, Koordination 15 %, Ausdauer 10 %

Mittelwert der Expertenmeinungen zur Bestimmung des Trainingsprogramms

Nr.	Drehpunkt	Experten Meinung in %
01	Ideale Dauer des Trainingsprogramms	12 bis 24 Woche versch.
02	Zahl der Trainingseinheiten pro Woche	5 Einheiten in 78 %
03	Dauer der Trainingseinheit	120 min. in 89 %
04	Konditionstraining	30 in 67 %
05	Herausbildung eines individuellen Spielstils	40 in 78 %
06	Strategie Übungen	30 in 67 %
07	Allgemeines Konditionstraining	40 in 67 %
08	Spezifisches Konditionstraining	60 in 67 %

Mittelwert der Expertenmeinung zur Bestimmung der Trainingszeiten für die Elemente der körperlichen Kondition im Volleyball

Nr.	Element	Experten Meinung in %
01	Allgemeines Konditionstraining	40 in 67 %
02	Spezifisches Konditionstraining	60 in 67 %
03	Kraft	45 in 100 %
04	Schnelligkeit	15 in 100 %
05	Ausdauer	10 bis 15 in 67 %
06	Flexibilität	15 in 90 %
07	Koordination	10 bis 15 in 67 %

Das in dieser Arbeit vorgestellte Expertensystem stellt die relevanten Hauptkomponenten und Trainingszeiten sowohl für die einzelnen Spieler als auch für die ganze Mannschaft dar. Die befragten Experten nehmen allerdings hinsichtlich dieser Dimensionen eine zum Teil unterschiedliche Gewichtung vor. Des Weiteren kann das Expertensystem zur Bewertung des Leistungsniveaus der Spieler (dessen Ermittlung mit Hilfe der Ergebnisse der Körperkonditionstests erfolgt) herangezogen werden und bietet dem Trainer zeitsparend sinnvolle Informationen, die er als Entscheidungsgrundlage nutzen kann. Das Expertensystem kann die Verbesserung des motorischen Leistungsniveaus messen indem es die Leistung vor und nach dem Training vergleicht. Auch hier kann die Messung entweder für den einzelnen Spieler, die gesamte Mannschaft oder für die einzelnen Gruppen (der Verteidiger, Angreifer, Zuspieler) erfolgen.

Literaturverzeichnis

ABD-ELFATAH, E.: Der Einfluss des Krafttrainings (Training mit Hilfe von Gewichten zur Stärkung der körperlichen Kraft) auf den (Sprung)Schmetterball von Volleyball Junioren., Sportwissen-schaft, Menia Uni.,1988.

ABDU-ELKHALEK: Sportstraining-Praxis, zweite Auflage ,Dar Alma'aref, Kairo, 1981.

ABO-ELELA : Schwimmenstraining für Fortgeschrittene . Dar elfeker alarabie, Kairo, 1992.

ALI, M.: Talentsuche im Sport. Ein vergleich von Konzepten in Deutschland und Ägypten und Entwicklung eines Trainingsprogrammes zur Talentfindung in Ägypten, Doktorarbeit in der Sportwissenschaft der JLU Giessen, 2001.

ALLAUI, M.: Sporttrainingswissenschaft Dar Alma'aref, Kairo, 1990. (in arabische Sprache)

ALLAWY, M. H.: Die Messung im Sport und in der Sportpsychologie; zweite Auflage , Dar elfeker alarabie, Kairo 1988.

ANNARINO: Fundamental Movment and Sport Skill Development for the Elementary and Middel Schools, Publishing Co., A Bell & Howell, Lompany, 1973.

BADKTE,: Sportmedizinische Grundlagen der Körpererziehung und des sportlichen Trainings. Leipzig. (1987).

BAKIR, M.: Die Erstellung einer Testbatterie als Meßinstrument zur Erfassung der Konditionellen Fähigkeiten jordanischer Fußballspieler der ersten Liga, Doktorarbeit in der Sportwissenschaft der JLU Giessen, 2001.

BASEUNY, S.: Entwurf einer Testbattarie für bestimmte körperliche Eigenschaften der Volleyballspielerinnen, Sportwissen-schaft, Heliuan Uni., 1989.

BLUME, D.-D.: Kennzeichnung koordinative Fähigkeiten und Möglichkeiten ihrer Herausbildung im Trainingsprozess. Wissenschaftliche Zeitschrift der DHfK Leipzig 22 , 1981.

BROWNSTONE, FARREL, und NASTIN: Programming Expert System in OPS- an introduction to Rule Based Programming. Reading MA, Assasin Nestey, 1995.

BÜHRLE, M. : Maximalkraft - Schnellkraft – Reaktivkraft, Sportwissenschaft, 1989.

CARK, K. ; KAYSER, D.: Zur Terminologie des Trainings. Versuch einer systematischen Ableitung von Grundbegriffen im Rahmen der Trainingsplanung. Leistungssport 6 (3), 218—224. 1976.

CLARKE: Application of Measurement to Health and Physical Education, 5 th. Ed. Englewood Cliffe, New York, 1976.

CORBIN & Others: Concepts in Physical Education, W. M. C., Brown Co. Publishers, Dubuque, Iowa, 1970.

COUNSILMAN, J. E.: Handbuch des Sportschwimmens. Bockenem am Harz, 1980.

DONALD: Handbook of Physical fitness Activities, the Macmillan Co. New York, 1965

EL-ADAWY, H.: Die erforderlichen Körpereigenschaften zu erlernen bestimmter Volleyballgeschicklichkeiten, Sportwissen-schaft, Heliuan Uni., 1983.

ELBARODY, A.: Programmsentwurf für die Entwicklung bestimmter körperlichen Eigenschaften und deren Einfluß auf Die Angriffstechnik in Volleyball, Sportwissen-schaft, Heliuan Uni.,1992.

ELGEBALY, Y.: Der Entwurf eines Expertensystems für die Schwimmenstraining gemäß biologischer Eigenschaften, Doktorarbeit , Sportwissenschaft, Heliuan Uni.1997.

ELNOBY, M.: Der Einfluß eines vorgeschlagenen Trainigsprogramm über bestimmte, körperliche und Physiologische Eigenschaften der Volleyballjunioren, Sportwissen-schaft, Assiut Uni., 1994.

EL-SAYED, M. L.: Ein vorgeschlagenes Trainingsprogramm für einige Komponenten des Ganzkörpertrainings für Volleyballspieler im Hinblick auf ihre jeweilige Spielposition 1990.

FARAG, E.: Der Einfluß der Vorbereitungsphase in der Entwicklung der Körperlichen Eigenschaften der Fußballspieler, Doktorarbeit , Sportwissenschaft, Alexandria , Heluan Uni.,1986.

FARAHAT, L.: Maß und Test im Sport, Markaz Alktab, Kairo, 2001.

GROSSER / STARISCHKA /ZIMMERMANN: Konditionstraining Bl.V Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich 1981

GROSSER, /STARISCHKA : Das neue Konditionstraining. 7. Aufl. München 1998.

GROSSER, M./HERBERT, F.: Konditionsgymnastik. Celle 1992

GROSSER/ MANFRED: Konditionstests. Theorie und Praxis aller Sportarten. München; Wien; Zürich: BLV Verlagsgesellschaft, 1981.

HAMDY, M.: Programmentwurf für die Verbesserung der Körperlichen Eigenschaften und Geschicklichkeit der Volleyballjunior im Altersstufe 18 Jahre, Doktorarbeit im Sportwissenschaft, Heluan Uni.,1993.

HARRE: Trainingslehre, Sportverlag, Berlin, (DDR),1971.

HARRE: Trainingslehre, Sportverlag, Berlin, (DDR),1986.

HASSAN, Eglal: Der Einfluß eines vorgeschlagenen Gewichtstrainingsprogramm über Verbesserung der Körper Kondition und Angriffstechnik, Sportwissenschaft, Zakaziek, Heluan Uni.1986.

HASSAN, Esam : „ Der Entwurf eines PC-Programms für das Körperliche Training in der Grundschule, Zweite Tagung, Sportwissenschaft, Assiut Uni. April 1996.

HASSANYN, S.: Measurement and Evaluation in Physical Education and Sport, 4 th. ed. Dar Alfekr Al-araby, Kairo , 2000.

HEHLMANN, W.: Wörterbuch der Pädagogik. Stuttgart, 1964.

HILLMAN, S. J: Artificial Intelligence Human Factors, New York, 27 February, 1995.

HIRTZ, P. : Koordinative Fähigkeiten, Berlin, 1994.

HOLLMANN / HETTINGER: Sportmedizin - Arbeits- und Trainingsgrundlagen, Stuttgart -New York 1990.

HOLLMANN, W. : Sportmedizin , In Jonath, U. (Hrsg.), Praxis der Leichtathletik, Frankfurt/M, 1973.

KNEBEL, H. P. : Funktionsgymnastik. Reinbek, 1985.

KODEGS und BARC: Expertensystem speziell für Leistungssport, der Uni in California, USA 1993.

LARSON; & YOCOM: Measurement and Evaluation in Physical Health, and Recreation Education. The C.V. Mosby Co. Sant Louis, 1951.

LEE und KIM : Entwicklung eines Expertensystems zum Training und Förderung der Funktion des Herzens und Atemsystems bei den Leistungssportlern“, Washington, USA, 1992.

LETZELTER.M.: Trainingsgrundlagen Rowohlt Taschenbuch, Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg, 1997.

LIENERT, G.A.: Testaufbau und Testanalyse. Verlag Julius Beltz, Weinheim, Berlin, Basel 1969.

MAEHL, O. : Beweglichkeitstraining. Ahrensburg, 1986.

MARTIN, D. : Grundlagen der Trainingslehre Teil I. Schorndorf, 1977.

MARTIN, D. : Konzeption eines Modells für das Kinder- und Jugendtraining. Leistungssport 11 (3), 165 -176, 1981.

MARTIN, D. : Training im Kindes- und Jugendalter. Schorndorf, 1988.

MARTIN; CARL & LEHNERTZ: Handbuch Trainingslehre , Hofmann, Schorndorf, 2001.

MATWEJEW, L. P. : Die Periodisierung des sportlichen Trainings. Berlin - München - Frankfurt/M, 1972.

MATWEJEW, L. P.: Grundlagen des sportlichen Trainings. Berlin (DDR), 1981.

- MEINEL, K./SCHNABEL, G.: Bewegungslehre - Sportmotorik. 9. Aufl. Berlin, 1998.
- MICROSOFT CORPORATION: Visual Basic® 5.0 Programmer's Guide, Dar El-Farouk, Kairo, 1998.
- MOKHTAR, Hanafy M.: Prinzipien der Planung im Sportstraining .Dar Zahran, Kairo, 1998.
- MUAWAD, H.; SALEH, K.: Prinzipien der Körperliche Erziehung, dritte Auflage, Al-Angelo, Kairo, 1995.
- MUAWAD, H.; SHALTOT, S.: die Sportsverwaltung, Dar Alma'aref, Kairo, 1982.
- NABATNIKOVA, M. J.: Die spezielle Ausdauer des Sportlers. Berlin - München - Frankfurt/M, 1974.
- Neumaier, A. & Mechling. H.: Taugt das Konzept "koordinative Fähigkeiten" als Grundlage für sportartspezifisches Koordinationstraining? Blaser, P., Witte, K. & Stucke, Ch. (hrsg.) Steuer- und Regelvorgänge der menschlichen Motorik, 1994.
- ROTH, K./WILLIMCZIK. K.: Bewegungswissenschaft. Reinbek, 1999.
- ROTH, K.: Strukturanalyse koordinative Fähigkeiten. Bad Homburg, 1982.
- ROTHIG, P / GROBING, S : Trainingslehre . Limpert Verlag GmbH, Wiesbaden 1995
- SCHMIDT, D. : Geratturnen, Anleitung für den Übungsleiter. Berlin (DDR), 1987.
- SCHMIDTBLEICHER, D.: Entwicklung der Kraft und der Schnelligkeit. In: BAUR, J./BOS, K./SINGER, R.(Hg.) Motorische Entwicklung. Ein Handbuch. Schorndorf, 1994.
- SCHNABEL, G./ HARRE, D./ BORDE, A.: Trainingswissenschaft. Leistung, Training, Wettkampf. Berlin 1997.
- SELG, H. /BAUER, H.: Forschungsmethoden der Psychologie. Stuttgart,1976.
- SHARAF, A.: Programme Im Sport , erste Auflage, Kairo ,1988.(Arabisch)
- SKINNER, B.: Teaching Machines Science. Vol.28, PP.969, 1985.

- SÖLVEBORN, S. A.: Das Buch vom Stretching. München, 1983.
- STARISCHKA, S.: Trainingsplanung, Schorndorf, 1988.
- STAROSTA : Bewegungskoordination im Sport, 1990.
- STEGEMANN, J.: Leistungsphysiologie, Stuttgart, 1971.
- SUSANN NOVALIS,: Access 2000- VBA Handbook, Dar El- Farouk, Kairo, 2000.
- TITTEL, K.: Beschreibende und funktionelle Anatomie des Menschen. Stuttgart, (1985).
- TSCIENE, P.: Moderne Tendenzen im Krafttraining des Hochleistungssports. Beiheft zu Leistungssport, 1975.
- ULICH, E.: Vorwort des Herausgebers der Schriftenreihe. In volpert, W., Sensomotorisches Lernen, Frankfurt/M, 1973.
- VIPERSYN und COLEMUN: Expertensystem in der genauen Auswahl der bestehen Methodik im Brustschwimmen für jeden Schwimmer, Frankreich, (1994)
- WARWITZ, S.: Das sportwissenschaftliche Experiment. Verlag Karl Hofmann, Schorndorf 1976.
- WEINECK, J.: Optimales Training. Eriangen, 1997.
- WILLIAMS,: Principles of Physical Education, WB Saunders Company, London, 1971.(English)
- Z1NTL, F. : Ausdauertraining, Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich 1994.
- ZACIORSKU, V. M.: Die körperlichen Eigenschaften des Sportlers. Berlin - München - Frankfurt/M, 1972.
- ZAHARAN, H.: Wachstum Psychologie, 5 Auflage, Alam Alkotob, Kairo, 1990.
- ZIGDONIC und NESSAM: Auswerten der Ressourcen und Gegenplanung während der Basketballspiele anhand eines Expertensystems“, der Uni in Washington, USA, 1992.

Kondition:

Schnellkraft der
Sprungmuskulatur
(Sprungkraft)

Test KRAFT**A****Standhochsprung****Testgeräte**

* Wand zur Sprunghöhen -
feststellung
* Kreide oder Magnesia an
den Fingerkuppen

Testanweisung

Es erfolgt ein beidbeiniger Sprung aus dem Stand mit Anschlagen einer Hand an die Hallenwand (Kreide oder Magnesia an den Fingerkuppen). Nachdem die Reichhöhe des Probanden (Höhe eines Armes), aus dem Sohlenstand, seitwärts zur Wand, gemessen und notiert ist, springt der Proband aus der mittleren Kniebeuge und berührt die Wand mit der Hand. Der höchste Berührungspunkt wird gemessen und notiert.

Messung/Wertung:

Die Differenz zwischen Reichhöhe und Sprunghöhe ergibt die Messgröße. Es erfolgen 2 Versuche, die größere Sprunghöhe wird gewertet.

Gütekriterien:

- Reliabilität(Zuverlässigkeit): 0,96
- Objektivität(Genauigkeit): 0,94
- Validität (Gültigkeit): 0,99

Gültigkeit:

- * Männlich
- * Weiblich

Hinweise:

Gründliches Aufwärmen; 2-3 Versuche ohne Wertung; nicht gestattet sind Schrittstellung oder Anlaufschritte und das Verdrehen des Oberkörpers im Sprung; die Absprungstelle sollte markiert werden.

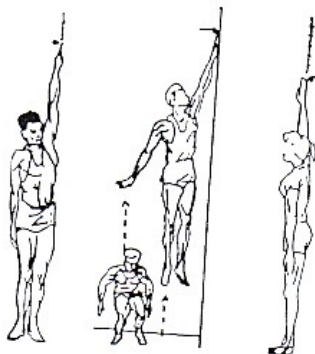
Bild

Abb. 1 D

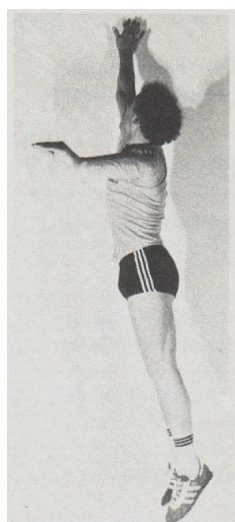


Abb. 1 C

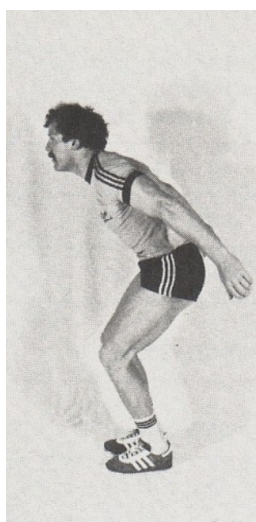


Abb. 1 B

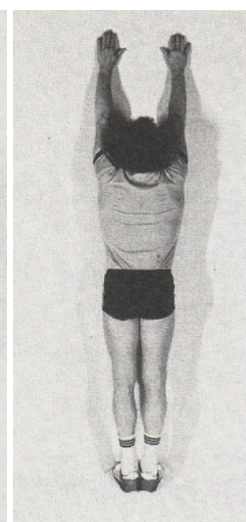


Abb. 1 A

Anhang 01: Konditionstests

Kondition:	Test KRAFT	Testgeräte
Schnellkraft der Armmuskulatur (auch der Bein- und Rumpfmuskulatur)	B Medizinballstoß	* Medizinball. * Maßband. * präparierte Auftrefffläche.

Testanweisung

Der Sportler steht in Schrittstellung an der Abwurflinie, die Fußspitze des vordern Beines grenzt an die Abwurflinie. Er hat die Aufgabe, aus dieser Stellung einen Medizinball (2 kg für weiblich, 3 kg für männlich) möglichst weit zu stoßen. Die Füße bleiben während der Stoßphase und bis zum Auftreffen des Medizinballs am Boden fixiert. Die Flugbahn des Medizinballes sollte möglichst rechtwinklig zur Abwurflinie verlaufen.

Messung/Wertung:

Registriert wird die Stoßweite (Abstand Abwurfstelle an der Linie zu liniennächstem Einschlageindruck); gewertet wird der beste von drei Versuchen.

Gütekriterien:	Gültigkeit:	Hinweise:
<ul style="list-style-type: none"> - Reliabilität(Zuverlässigkeit): 0,96 - Objektivität(Genauigkeit): 0,98 - Validität (Gültigkeit): 0,99 	<ul style="list-style-type: none"> * Männlich * Weiblich 	Ausreichendes Aufwärmen; 3-4 Versuche ohne Wertung; auf optimalen Abstoßwinkel (ca. 40-45 Grad). Bewegungsablauf in vorhergehenden Trainingseinheiten üben.

Bild

Abb. 2 A

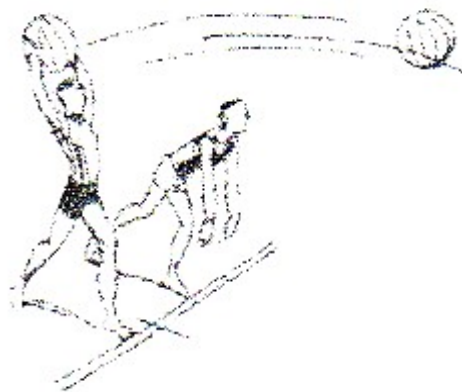


Abb. 2 B

Kondition:	Test KRAFT	Testgeräte
Schnellkraft der Beinmuskulatur (Sprungkraft)	C	* Sprunggürtel.
	Sprunggürteltest	* Maßband (in cm)
	Abalakow- Test	

Testanweisung

Der Sportler tritt mit angelegtem Gürtel so auf die markierte Landefläche (Abb. 3), daß das Maßband lotrecht über der Klemme gespannt ist. Aus der leichten Grätschstellung, (Beinabstand 15-20 cm) senkt der Sportler in die Hocke (Kniewinkel beliebig) und springt nach beliebiger Ausholbewegung möglichst hoch. Der Körper muß während der Flugphase gestreckt bleiben, der Sportler muß wieder auf der Absprungstelle landen. Durchgeführt und registriert werden 3 Versuche.

Messung/Wertung:

Gemessen wird die Distanz am Maßband (in cm) zwischen Standmarkierung (Ausgangsmaß) und Sprungmarkierung (Endmaß); gewertet wird der beste der drei Versuche. (Beispiel: Endmaß 103 cm, Ausgangsmaß 50 cm, Testleistung somit 53 cm).

Gütekriterien:	Gültigkeit:	Hinweise:
- Reliabilität(Zuverlässigkeit): 0,80	* Männlich	* 3-4 Vorversuche ohne Wertung.
- Objektivität(Genauigkeit): 0,90	* Weiblich	* Ausreichendes Aufwärmen.
- Validität (Gültigkeit): 0,75		

Bild



Abb. 3 A



Abb. 3 B



Abb. 3 C

Anhang 01: *Konditionstests*

Kondition:	Test	Testgeräte
Maximale azyklische und zyklische Schnellkraft bei Volleyballspielern	SCHNELLIGKEIT A 9-3-6-3-9	* Teststrecke im markierten Volleyballfeld. * Stoppuhr.

Testanweisung

Eine wie in der Abbildung (3) dargestellten, aus mehreren unterschiedlichen Teilstücken bestehende Strecke muß (beginnend aus dem Hochstart) so schnell wie möglich hin und her durchlaufen werden.

Messung/Wertung:

Gemessen wird die Laufzeit in sec vom Kommando »los« bis zur Endlinie.

Gütekriterien:	Gültigkeit:	Hinweise:
- Reliabilität(Zuverlässigkeit): 0,98 - Objektivität(Genauigkeit): 0,99 - Validität (Gültigkeit): 0,99	* Männlich * Weiblich	Wegen der besseren Übersichtlichkeit würden in der Abbildung 3 die Teststrecken nebeneinander gezeichnet.

Bild

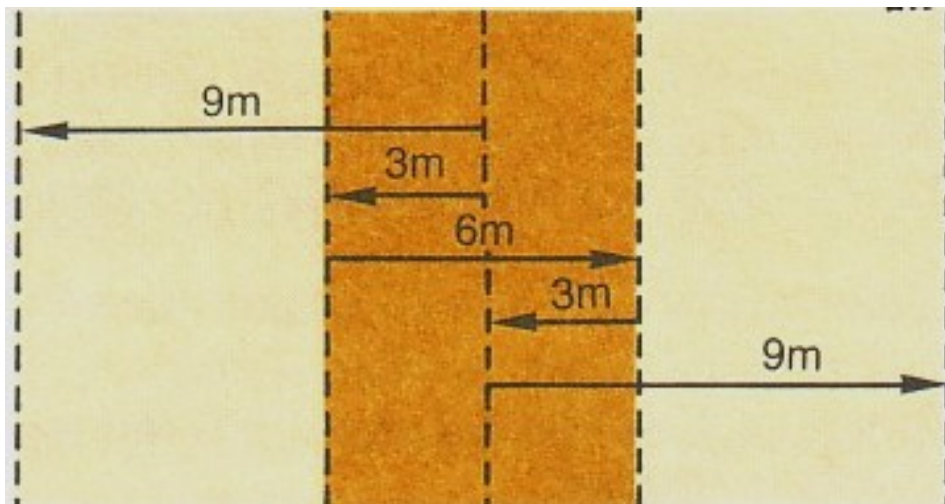


Abb. 4

Kondition:	Test	Testgeräte
Reaktionsschnelligkeit und maximale zyklische Schnelligkeit	SCHNELLIGKEIT B 30-m-Sprint mit Hochstart <i>Esslinger Fitnessstest</i>	* Start- und Zielliniemarkierung. * Stoppuhr.

Testanweisung

Auf ein Kommando ist aus dem Hochstart (Abb. 5) eine 30-m-Strecke so schnell wie möglich zu durchlaufen.

Messung/Wertung:

Gemessen wird die Zeit vom Kommando »los« bis zum Überlaufen der Ziellinie bei 30 m.

Gütekriterien:	Gültigkeit:	Hinweise:
- Reliabilität(Zuverlässigkeit): 0,95 - Objektivität(Genauigkeit): 0,90 - Validität (Gültigkeit): 0,96	* Männlich * Weiblich	* ausreichendes Aufwärmen. * 2-3 Vorversuche (dazwischen jeweils vollständige Erholungspausen)

Bild

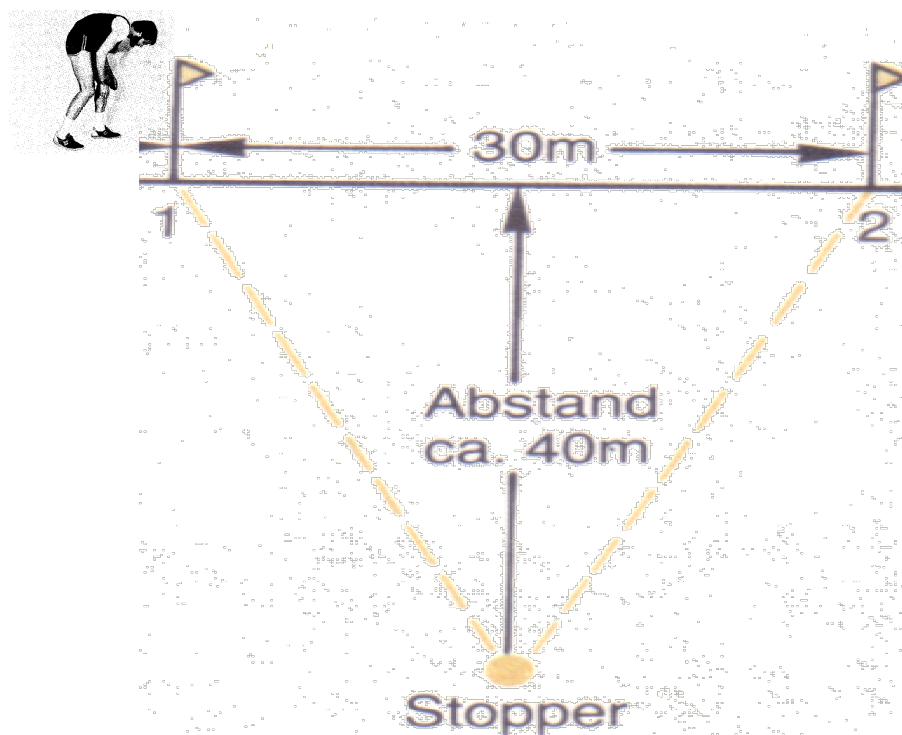


Abb. 5

Anhang 01: *Konditionstests*

Kondition:	Test	Testgeräte
Gelenkigkeit/Flexibilität im Rumpf-Hüft-Beinbereich	FLEXIBILITÄT A Rumpfbeugen vorwärts	Stuhl, Langbank oder Kasten mit senkrechter cm-Messschiene (Null –Niveau = Standfläche), Negativwerte nach oben, Positive nach unten

Testanweisung

Der Proband steht mit geschlossenen Füßen auf einer Langbank oder auf einem Kasten unmittelbar hinter dem an ihr befestigten Testgerät. Die Fußspitzen schließen mit dem Rand der Bank (des Kastens) ab. Mit gestreckten Beinen beugt der Proband den Oberkörper möglichst stark vor und drückt mit beiden Händen, ohne zu wippen, den Messschieber so weit wie möglich nach unten. Die Extremstellung muss 2 Sekunden gehalten werden. Der Testhelfer hält die Knie der Testperson, um ein Beugen zu vermeiden.

Messung/Wertung:

Gemessen wird der in tiefster Vorbeuge 2 sec lang gehalten Wert in cm. Werte über dem Standniveau sind Negativwerte (z.B. -3 cm) Werte darunter positive.

Gütekriterien:	Gültigkeit:	Hinweise:
- Reliabilität(Zuverlässigkeit): 0,98 - Objektivität(Genauigkeit): 0,97 - Validität (Gültigkeit): 0,98	* Männlich * Weiblich	* ausreichendes Aufwärmen. * 1 Versuch, auf exakte Ausführung (gestreckte Kniegelenke) achten.

Bild

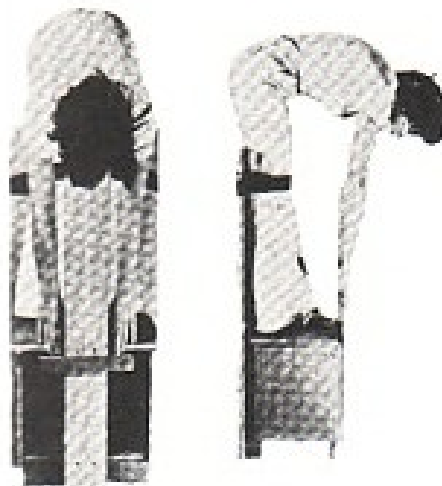


Abb. 6

Kondition:

Anaerobe Mittel- und
Langzeitausdauer

Test AUSDAUER**A****Liegestütze****Testgeräte**

- * Stoppuhr.
- * Metronom.
- * Matte, Ständer
- * Schnur

Testanweisung

Der Sportler hat die Aufgabe, bis zur Erschöpfung Liegestütze durchzuführen. Als korrekt ausgeführt gilt ein Liegestütz, wenn bis zur Berührung des Kinns mit der Matte gebeugt und bis zur Berührung einer Schnur mit dem Nacken gestreckt wird; eine Beuge-Streckfrequenz (45-50/Min.) wird vorgegeben (Metronom o. ä.)

Messung/Wertung:

Registriert und gewertet wird die Anzahl der korrekt ausgeführten Liegestütze. 3, 2 und 1 Min. vor Testbeginn, unmittelbar nach Testende sowie 1, 2, 3 und 4 Min. später wird jeweils in den ersten 15 sec der Puls gemessen. Zusätzlich empfiehlt es sich, die Zeit für 10, 20, 30 ... Liegestütze zu erfassen.

Gütekriterien:

- Reliabilität(Zuverlässigkeit): 0,98
- Objektivität(Genauigkeit): 0,99
- Validität (Gültigkeit): 0,99

Gültigkeit:

- * Männlich
- * Weiblich

Hinweise:

- * Ausreichendes Aufwärmen.

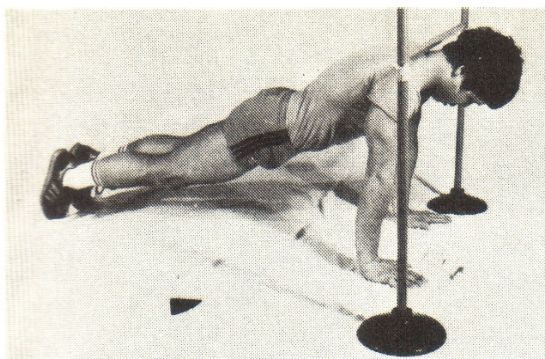
Bild

Abb. 7 A

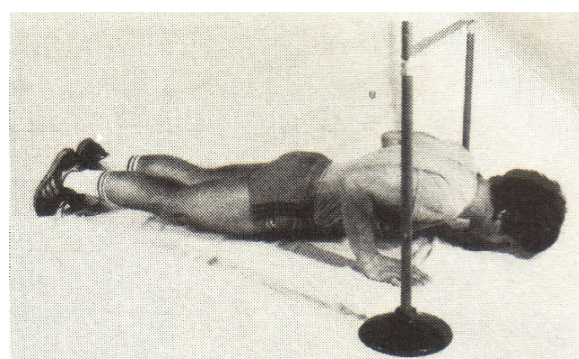


Abb. 7 B

Anhang 01: Konditionstests

Kondition:	Test AUSDAUER	Testgeräte
(an)aerobe Ausdauer	B	* Stoppuhr.
	Rechtecklauf (400 m)	* Rechteck gemäß Abb. 8
	<i>Esslinger Fitnessstest</i>	markieren.

Testanweisung

Aus dem Hochstart wird ein Rechteck von 25 x 10 m 6 mal so schnell wie möglich durchlaufen.

Messung/Wertung:

Zeit in 1/10 sec.

Gütekriterien:	Gültigkeit:	Hinweise:
- Reliabilität(Zuverlässigkeit): 0,89	* Männlich	* Ausreichendes Aufwärmen.
- Objektivität(Genauigkeit): 0,90	* Weiblich	
- Validität (Gültigkeit): 0,95		

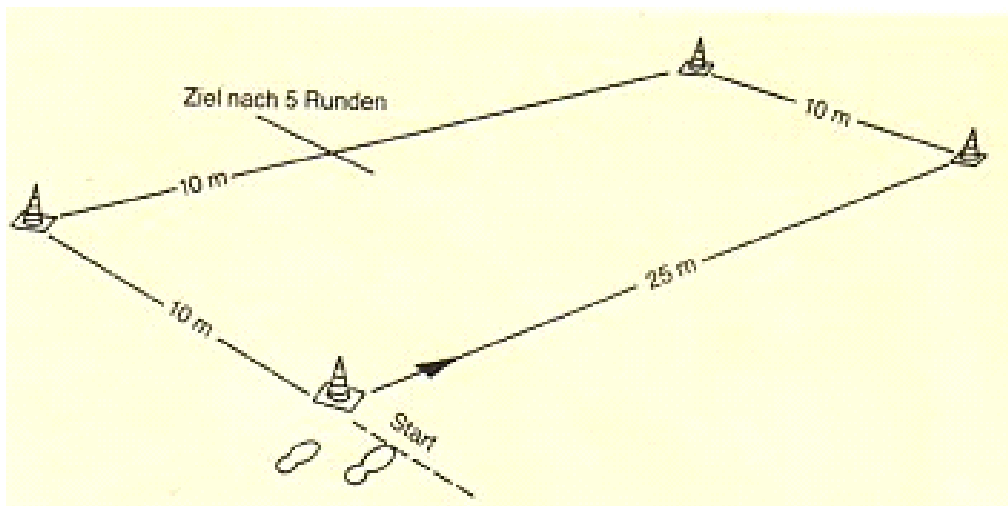
Bild

Abb. 8

Kondition:

Anaerobe Mittel- und
Langzeitausdauer

Test AUSDAUER**C****Kastenhüpfen****Testgeräte**

- * Kasten (Höhe 40 cm,
Länge 60 cm, Breite 50 cm.
- * Stoppuhr.
- * rutschfeste Matten
(Kastenunterlage).

Testanweisung

Der Sportler hat die Aufgabe, innerhalb von 90 sec möglich oft seitwärts über einen kasten hin- und zurückzuspringen, dabei müssen beide Beine beim Überspringen jeweils auf dem Kasten aufgesetzt werden. Begonnen wird mit Stand seitlich des Kastens Abb. 9.

Messung/Wertung:

Registriert und gewertet wird die Anzahl der Kastenkontakte (pro Aufspringen 1 Punkt); zusätzlich kann die Anzahl nach 10, 20, 30,.... Sec erfasst werden. 2 Min. vor Testbeginn, unmittelbar nach Testende sowie 1, 2, 3 und 4 Min. später sollte jeweils in den ersten 15 sec der Puls gemessen werden .

Gütekriterien:

- Reliabilität(Zuverlässigkeit): 0,88
- Objektivität(Genauigkeit): 0,90
- Validität (Gültigkeit): 0,95

Gültigkeit:

- * Männlich
- * Weiblich

Hinweise:

- * Ausreichendes Aufwärmen.
- * Vorversuch (bis zu 10 Sprünge), dabei soll der Sportler auf ein hohes Ausführungstempo bereit zu Testbeginn aufmerksam gemacht werden.

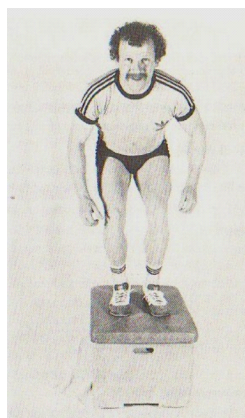
Bild

Abb. 9 A

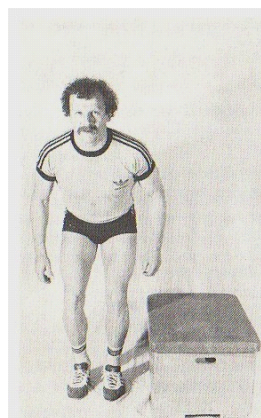


Abb. 9 B

Anhang 01: *Konditionstests*

Kondition:	TEST	Testgeräte
Koordination	KOORDINATION A Hindernislauf <i>Esslinger Fitnessstest</i>	* 1 Kasten (90 cm hoch) * 2 Kastenteile, eventuell Klebebänder für Richtungspfeile.

Testanweisung

Aus dem Hochstart wird auf Kommando die in (Abb. 10) dargestellte Hindernisstrecke dreimal so schnell wie möglich durchlaufen.

Messung/Wertung:

Zeit in 1/10 sec vom Start bis zum Überqueren der Ziellinie.

Gütekriterien:

- Reliabilität (Zuverlässigkeit): 0,98
- Objektivität (Genauigkeit): 0,98
- Validität (Gültigkeit): 0,99

Gültigkeit:

- * Männlich
- * Weiblich

Hinweise:

- * Hindernisstrecke gemäß Abb. 10 aufbauen.
- * Die vorgeschriebenen Richtungen genau einhalten.
- * Testleiter zählt Durchgänge laufend mit.

Bild

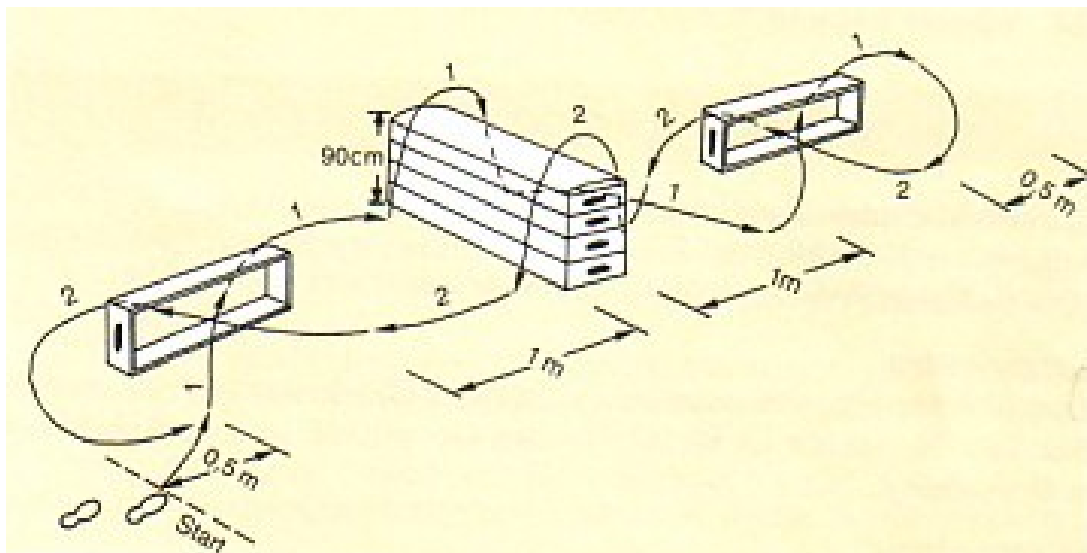


Abb. 10

Kondition:

Reaktionsschnelligkeit
(Auge- Hand Koordination)

TEST

**KOORDINATION
B**

Testgeräte

* Stab mit cm-Einteilung.

Fallstabtest

Testanweisung

Sportler sitzt seitlich zur Lehne auf einem Stuhl und läßt den geschickteren Arm bis zum Handgelenk auf der Stuhllehne liegen; Handfläche zeigt nach innen, Finger gestreckt, Daumen abgespreizt, Blick zur Hand.

Der Versuchsleiter hält den Stab (ca. 60 cm lang, mit cm-Einteilung) senkrecht 1 cm von der Handfläche weg, das Stabende schließt mit der Unterkante der Hand ab. Auf ein Zeichen gibt der Versuchsleiter zu verstehen, daß er in den nächsten Sekunden den Stab fallen läßt. Die Versuchsperson versucht, den fallenden Stab so schnell wie möglich zu fassen (Abb. 11).

Messung/Wertung:

Gemessen wird die Fallstrecke in cm vom unteren Stabende bis zur Unterkante der Hand.

Gütekriterien:

- Reliabilität(Zuverlässigkeit): 0,95
- Objektivität(Genauigkeit): 0,90
- Validität (Gültigkeit): 0,96

Gültigkeit:

- * Männlich
- * Weiblich

Hinweise:

- * Vorversuche .
- * 2 Wertungsversuche (besserer gilt).

Bild

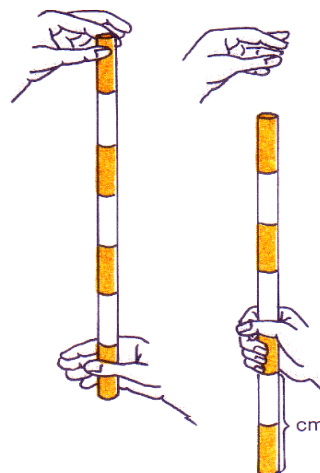


Abb. 11

Anhang 2: *Die Fragebogen* (www.arabsun.de/khodary)**Umfrage über den Inhalt eines Trainingsprogrammes für den Nachwuchs in Volleyball Mannschaften (Alter 15-17 Jahre).****Umfrage****Sehr geehrte/r Frau/Herr:**

Der Forscher führt ein Expertensystem zur Planung von körperlicher Vorbereitung des Volleyballnachwuchses (15-17 Jahre) durch.

Diese Umfrage wird im Rahmen seiner Doktorarbeit mit dem Titel:

(Entwurf eines Expertensystems für spezielle körperliche Vorbereitungsplanung für Volleyball-Junioren) durchgeführt.

Um dieses System zu konstruieren, werden Antworten auf fachliche Fragen benötigt.

Als Fachmann werden Sie gebeten, sich an dieser Umfrage zu beteiligen. Ihre Mithilfe ist für die Untersuchung von großer Bedeutung.

Vielen Dank im Voraus für Ihre Kooperation.

Ahmed Khodary
Inst. für Sportwissenschaft
der Justus-Liebig-Universität
Giessen, Deutschland

Die folgende Information dürfen nur für wissenschaftliche Ziele benützt werden

Persönliche Daten	
Name	<input type="text"/>
Staat	<input type="text"/>
Erfahrungsbereich	<input type="text"/>
Berufserfahrung	<input type="text"/> Jahre

Bitte tragen Sie was Sie für passend halten ein

1. Ideale Dauer des Trainingsprogramms	
Jungen	<input type="radio"/> 3 Monate <input type="radio"/> 4 Monate <input type="radio"/> 5 Monate <input type="radio"/> 6 Monate <input checked="" type="radio"/> Sonstige <input type="text"/>
Mädchen	<input type="radio"/> 3 Monate <input type="radio"/> 4 Monate <input type="radio"/> 5 Monate <input type="radio"/> 6 Monate <input checked="" type="radio"/> Sonstige <input type="text"/>

2. Zahl der Trainingseinheiten pro Woche

Jungen 2 Einheiten 3 Einheiten 4 Einheiten 5 Einheiten Sonstige

Mädchen 2 Einheiten 3 Einheiten 4 Einheiten 5 Einheiten Sonstige

3. Dauer der Trainingseinheit

Jungen 60 min. 90 min. 120 min. 150 min. Sonstige

Mädchen 60 min. 90 min. 120 min. 150 min. Sonstige

4. Trainingszyklus

Statisch (Fest) Dynamisch (Variierbar)

5. Mikrozyklus

Jungen 1:1 1:2 2:1 3:1 Sonstige

Mädchen 1:1 1:2 2:1 3:1 Sonstige

6. Zusammensetzung des Trainings nach Anteilen

Konditionstraining von % bis %

Herausbildung eines individuellen Spielstils von % bis %

Strategie Übungen von % bis %

7. Aufteilung der Konditionstrainingszeit in allgemeines und spezifisches Training

Allgemeines Konditionstraining % Spezifisches Konditionstraining %

8. Das Krafttraining soll in :

separate Trainingseinheiten in der gleichen Trainingseinheit

9. Mengenrelation Krafttrainings / (Aerob - Anaerob)

Krafttraining % Aerob - Anaerob %

10. Relation von Aeroben und Anaeroben Trainingsanteilen

Aerob % Anaerob %

11. Die Beziehung zwischen dem Konditionstraining und der Position des Spielers

- Es wurde empfohlen, dass das Konditionstraining zu der Position des Spielers passt (Angreifer, Zuspieler, Verteidiger,...).
- Es wurde empfohlen, dass das Konditionstraining zu allen Positionen passt (Allgemein).

12. Wie wichtig (in %) ist das Konditionstraining für die einzelnen Spielpositionen?

Position	Die Hauptmitglieder der Trainingskondition des Volleyballs					Prozent %
	Kraft %	Schnelligkeit %	Ausdauer %	Koordination %	Flexibilität %	
Schläger	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	100 %
Vorbereiter	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	100 %
Verteidiger	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	100 %

13. Am geeignetsten für das Konditionstraining ist:

- Ständigbelastungstraining Intervalltraining
- Wiederholungstraining Kreistraining

14. Beim Kreistraining (Stationenbetrieb) erreicht man die besten Ergebnisse mit:

- Dauermethode Intervalltraining

Senden

Anhang 03: Namen der Experten in Volleyball

Nr.	Name	Land
01	Herrn / Brad Kilb	Kanada
02	Dr. / Richard Heuchert	Leipzig / Deutschland
03	Herrn / Karl- Heinz- Langolf	Würzburg / Deutschland
04	Herrn / Ernst Piater	Leipzig / Deutschland
05	Frau / Sally Kus	USA
06	Dr. Elnoby, Mostafa	Loxor / Ägypten
07	Herrn / Ibrahiem Fakher	Kairo / Ägypten
08	Herrn / Azmy Mogahed	Kairo / Ägypten
09	Dr. / Wagieh Hamdy	Kairo / Ägypten
10	Dr. / Magdy Hegazy	Minea / Ägypten

Anhang 04: *Die norme Tabelle für Tests*

Die normen Tabelle, die schon in dem Programm eingebaut sind.

$$\text{Die norme} = \frac{\text{Ergebnis des Tests} - \text{Mittelwert}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

Test KRAFT A: Standhochsprung

Männlich			Norm	Weiblich		
15	16	17		15	16	17
76	75	72	100	56	57	55
64	74	64	95	46	47	46
60	63	60	90	43	43	44
55	59	59	85	41	41	43
54	56	57	80	40	40	40
51	55	55	75	39	38	38
50	53	55	70	38	37	37
50	52	54	65	37	36	36
49	50	53	60	36	35	35
47	49	51	55	35	34	34
46	48	50	50	34	34	34
45	47	50	45	33	33	33
44	46	48	40	32	32	32
43	45	47	35	31	32	31
42	45	46	30	31	31	31
41	43	45	25	30	30	30
40	42	43	20	29	29	29
38	41	42	15	28	28	27
35	39	40	10	26	27	26
32	34	35	5	24	24	32
28	25	32	0	21	19	18

$$\text{Die norme} = \frac{\text{Ergebnis des Tests} - \text{Mittelwert}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

Test KRAFT B: Medizinballstoß

Männlich			Norm	Weiblich		
15	16	17		15	16	17
72,0	70,0	70,0	100	47,9	49,0	45,0
60,9	59,3	63,0	95	33,4	35,0	35,7
54,0	55,7	62,3	90	30,0	31,7	31,9
52,0	54,0	55,5	85	28,7	29,6	29,3
49,6	51,0	54,5	80	28,1	28,6	28,7
48,0	50,0	53,0	75	37,0	27,0	28,2
47,0	49,0	52,0	70	25,0	26,0	27,3
45,7	48,0	50,6	65	24,3	24,9	25,3
44,5	43,7	50,0	60	23,5	23,6	24,1
43,0	43,3	49,0	55	23,0	22,8	23,6
42,0	43,1	47,5	50	22,0	22,0	22,9
41,1	42,9	46,4	45	21,0	21,0	22,2
40,3	42,6	45,0	40	20,4	20,0	21,0
39,7	41,7	44,0	35	20,0	19,3	20,3
38,5	40,3	42,7	30	19,0	18,5	19,5
37,2	39,0	41,0	25	18,0	17,5	18,9
35,9	37,7	39,4	20	17,0	16,6	17,2
34,0	36,6	37,0	15	15,9	15,5	15,5
33,4	33,4	33,6	10	14,5	14,0	15,0
28,4	30,0	27,1	5	12,7	12,8	11,5
12,4	20,0	20,0	0	10,2	10,0	10,0

Anhang 04: *Die norme Tabelle für Tests*

$$\text{Die norme} = \frac{\text{Ergebnis des Tests} - \text{Mittelwert}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

Test KRAFT C: Sprunggürteltest (Abalakow- Test)

Männlich (cm)			Norm	Weiblich (cm)		
15	16	17		15	16	17
89	89	90	100	67	69	71
87	88	88	95	65	68	69
85	85	86	90	62	67	69
82	83	85	85	60	63	68
80	82	85	80	58	60	66
79	81	84	75	56	59	63
78	80	82	70	54	58	61
76	78	80	65	52	52	60
76	78	78	60	49	50	58
74	75	76	55	47	48	57
71	72	73	50	46	47	55
70	70	71	45	45	45	53
68	69	69	40	44	43	50
66	66	67	35	41	42	47
63	62	64	30	41	40	45
60	60	62	25	39	40	40
57	58	60	20	37	39	38
55	57	58	15	34	36	35
52	55	55	10	31	33	33
49	51	50	5	29	31	30
43	46	45	0	22	26	27

$$\text{Die norme} = \frac{\text{Mittelwert} - \text{Ergebnis des Tests}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

Test SCHNELLIGKEIT A: 9-3-6-3-9

Männlich (Sec)			Norm	Weiblich (Sec)		
15	16	17		15	16	17
6,00	6,05	6,00	100	6,75	6,80	6,70
6,05	6,10	6,05	95	6,80	6,90	6,75
6,10	6,15	6,15	90	6,95	6,95	6,80
6,25	6,20	6,20	85	7,05	7,00	6,85
6,35	6,25	6,30	80	7,10	7,05	6,95
6,40	6,35	6,45	75	7,15	7,10	7,00
6,50	6,45	6,55	70	7,25	7,20	7,15
6,65	6,60	6,60	65	7,35	7,30	7,30
6,75	6,70	6,75	60	7,45	7,40	7,45
6,85	6,80	6,85	55	7,60	7,55	7,65
6,95	6,95	6,90	50	7,80	7,70	7,90
7,05	7,00	6,95	45	7,90	7,95	8,05
7,10	7,05	7,00	40	8,15	8,10	8,20
7,15	7,10	7,05	35	8,30	8,25	8,50
7,20	7,15	7,10	30	8,50	8,45	8,90
7,25	7,20	7,15	25	8,75	8,70	9,15
7,35	7,30	7,25	20	8,95	9,00	9,45
7,50	7,45	7,50	15	9,50	9,30	9,65
7,75	7,70	7,75	10	9,80	9,60	9,70
7,95	7,90	7,95	5	9,90	9,80	9,75
8,10	8,05	8,05	0	9,95	9,90	9,95

Anhang 04: *Die norme Tabelle für Tests*

$$\text{Die norme} = \frac{\text{Mittelwert} - \text{Ergebnis des Tests}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

Test SCHNELLIGKEIT B: 30-m-Sprint mit Hochstart

Männlich (Sec)			Norm	Weiblich (Sec)		
15	16	17		15	16	17
3,90	4,00	3,75	100	4,35	4,30	4,30
4,00	4,05	4,00	95	4,40	4,30	4,35
4,10	4,10	4,01	90	4,45	4,35	4,40
4,15	4,10	4,05	85	4,50	4,45	4,45
4,20	4,15	4,10	80	4,60	4,55	4,50
4,25	4,20	4,15	75	4,65	4,60	4,55
4,30	4,25	4,20	70	4,70	4,65	4,60
4,35	4,30	4,40	65	4,70	4,70	4,70
4,40	4,35	4,45	60	4,80	4,75	4,80
4,45	4,40	4,50	55	4,90	4,85	4,85
4,55	4,45	4,60	50	4,95	4,95	4,90
4,65	4,50	4,70	45	5,05	5,00	5,05
4,75	4,60	4,80	40	5,15	5,05	5,10
4,85	4,75	4,90	35	5,20	5,10	5,15
5,01	4,95	4,95	30	5,30	5,20	5,25
5,15	5,10	5,05	25	5,35	5,25	5,30
5,20	5,15	5,10	20	5,40	5,35	5,40
5,25	5,15	5,15	15	5,60	5,55	5,60
5,25	5,20	5,20	10	5,70	5,65	5,65
5,30	5,35	5,30	5	5,80	5,75	5,75
5,45	5,45	5,40	0	6,00	5,80	5,85

$$\text{Die norme} = \frac{\text{Ergebnis des Tests} - \text{Mittelwert}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

Test FLEXIBILITÄT A: Rumpfbeugen vorwärts

Männlich (cm)			Norm	Weiblich (cm)		
15	16	17		15	16	17
36	38	40	100	35	34	35
34	36	37	95	31	31	33
32	35	35	90	30	29	30
30	33	34	85	29	27	29
27	31	33	80	27	26	26
25	28	30	75	25	24	23
24	25	28	70	24	23	22
22	24	26	65	23	21	20
20	23	25	60	21	19	18
18	22	23	55	19	18	17
17	20	20	50	17	15	15
15	18	18	45	15	13	14
14	17	16	40	13	12	13
13	15	15	35	12	11	12
12	14	14	30	11	10	11
10	13	12	25	09	08	08
07	12	11	20	08	07	06
06	10	09	15	06	06	04
05	07	07	10	04	04	03
03	05	04	5	03	03	02
01	02	01	0	01	02	01

Anhang 04: *Die norme Tabelle für Tests*

$$\text{Die norme} = \frac{\text{Ergebnis des Tests} - \text{Mittelwert}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

Test AUSDAUER A: Liegestütze

Männlich			Norm	Weiblich		
15	16	17		15	16	17
26	27	28	100	14	15	15
25	26	27	95	13	14	14
24	25	26	90	12	13	13
23	24	25	85	12	12	12
22	23	24	80	11	11	11
20	21	23	75	11	10	10
19	20	22	70	10	10	10
18	19	20	65	9	9	9
17	18	18	60	8	9	9
15	17	16	55	8	8	8
14	15	15	50	8	8	8
12	13	13	45	7	7	7
11	11	12	40	6	7	7
10	10	11	35	6	6	6
9	9	10	30	6	6	6
8	8	9	25	5	5	5
7	7	8	20	5	5	5
6	6	7	15	4	4	4
5	5	6	10	3	3	3
4	4	5	5	1	1	1
2	3	2	0	0	0	0

$$\text{Die Norme} = \frac{\text{Ergebnis des Tests} - \text{Mittelwert}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

Test AUSDAUER B: Rechtecklauf (400 m)

Esslinger Fitnessstest

Männlich (min)			Norm	Weiblich (min)		
15	16	17		15	16	17
1,55	1,55	1,50	100	1,75	1,80	1,75
1,60	1,60	1,55	95	1,80	1,85	1,80
1,65	1,65	1,60	90	1,85	1,90	1,85
1,70	1,70	1,65	85	1,95	1,95	1,90
1,80	1,75	1,70	80	2,05	2,00	1,95
1,85	1,80	1,75	75	2,10	2,05	2,00
1,90	1,85	1,80	70	2,15	2,10	2,05
1,95	1,90	1,85	65	2,20	2,15	2,15
2,00	1,95	1,90	60	2,25	2,20	2,20
2,05	2,00	1,95	55	2,30	2,25	2,30
2,10	2,05	2,00	50	2,35	2,30	2,35
2,15	2,10	2,05	45	2,40	2,35	2,40
2,25	2,15	2,10	40	2,45	2,40	2,45
2,30	2,25	2,20	35	2,50	2,50	2,55
2,35	2,30	2,30	30	2,60	2,55	2,60
2,45	2,45	2,40	25	2,65	2,60	2,65
2,50	2,50	2,45	20	2,70	2,65	2,70
2,55	2,55	2,50	15	2,75	2,70	2,80
2,65	2,60	2,55	10	2,80	2,75	2,85
2,70	2,65	2,65	5	2,85	2,80	2,90
2,80	2,75	2,70	0	2,90	2,85	2,95

Anhang 04: *Die norme Tabelle für Tests*

$$\text{Die norme} = \frac{\text{Ergebnis des Tests} - \text{Mittelwert}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

Test AUSDAUER C: Kastenhüpfen

Männlich (Zahl)			Norm	Weiblich (Zahl)		
15	16	17		15	16	17
101	105	112	100	65	68	90
98	100	110	95	63	66	88
94	98	107	90	60	64	86
91	95	103	85	58	62	84
89	93	100	80	56	60	81
87	90	95	75	53	58	78
85	88	93	70	50	55	75
83	86	91	65	48	53	70
80	84	88	60	46	51	65
78	80	84	55	44	49	55
75	78	82	50	42	47	52
72	76	78	45	40	46	48
70	74	76	40	38	43	45
68	72	73	35	36	38	40
66	68	69	30	34	36	35
64	64	65	25	30	30	25
62	60	60	20	28	26	20
60	54	55	15	22	20	17
55	49	50	10	17	16	14
50	44	45	5	11	12	10
29	32	30	0	8	9	8

$$\text{Die norme} = \frac{\text{Mittelwert} - \text{Ergebnis des Tests}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

Test KOORDINATION A: Hindernislauf

Esslinger Fitnessstest

Männlich (sec)			Norm	Weiblich (sec)		
15	16	17		15	16	17
53	51	50	100	62	60	59
55	52	52	95	63	62	61
57	54	55	90	65	64	63
59	56	57	85	66	65	65
60	58	59	80	68	67	67
62	61	62	75	69	68	69
65	64	64	70	71	70	70
66	65	66	65	73	73	72
68	67	68	60	76	75	74
70	69	69	55	77	76	75
72	71	70	50	79	78	77
73	72	72	45	80	78	79
75	74	74	40	83	82	81
77	76	75	35	85	84	83
79	78	77	30	87	86	85
80	79	79	25	89	88	87
82	81	80	20	90	89	89
84	83	82	15	93	91	92
85	84	85	10	95	95	94
88	87	87	5	97	97	96
91	89	90	0	102	100	99

Anhang 04: *Die norme Tabelle für Tests*

$$\text{Die norme} = \frac{\text{Ergebnis des Tests} - \text{Mittelwert}}{\text{Standardabweichung}} \times 10 + 50$$

KOORDINATION B: Fallstabtest

Männlich (cm)			Norm	Weiblich (cm)		
15	16	17		15	16	17
19,8	18,7	18,3	100	21,8	21,6	20,5
20,0	19,3	19,5	95	23,5	22,7	23,2
20,4	20,0	20,0	90	25,5	24,8	25,4
20,7	20,3	20,3	85	27,3	26,2	26,1
21,1	20,5	20,5	80	27,5	26,5	26,3
21,5	20,9	20,8	75	27,7	26,7	26,5
21,7	21,1	21,0	70	27,9	26,8	26,8
21,9	21,5	21,3	65	28,0	26,9	26,9
22,0	21,7	21,5	60	28,3	27,1	27,3
22,3	21,9	21,8	55	28,5	27,5	27,5
22,5	22,3	22,0	50	28,7	27,7	27,8
22,8	22,5	22,5	45	28,9	27,9	27,9
23,0	22,8	22,7	40	29,1	28,0	28,2
23,5	23,0	23,1	35	29,4	28,3	28,5
23,7	23,7	23,5	30	29,6	28,5	28,9
23,9	23,9	23,7	25	29,8	28,7	29,3
24,3	24,1	23,9	20	29,9	28,9	29,5
24,6	24,5	24,3	15	30,0	29,3	29,7
24,9	24,7	24,5	10	30,1	29,8	29,9
25,3	25,0	24,9	5	30,3	30,3	30,1
25,9	25,3	25,5	0	31,3	30,7	31,0

4.4.1 Das erste Programmfenster (Cover) (Abb. 25)

In diesem Fenster wird der Name des Expertensystems (Name), der Name des Forschers und des Betreuers angezeigt. Außerdem wird die Programmversion angezeigt, da das Programm noch erweiterbar ist und sein soll.



Abb. 25: Das erste Programmfenster (Cover), und Benutzerkennwort

4.4.2 Das Hauptfenster (Abb.26)

Auf dem Hauptfenster befindet sich die Menüauswahl, die aus folgenden Kategorien besteht: **Spieler** **Experten** **Tests** **Körperliche Kondition** **Info**

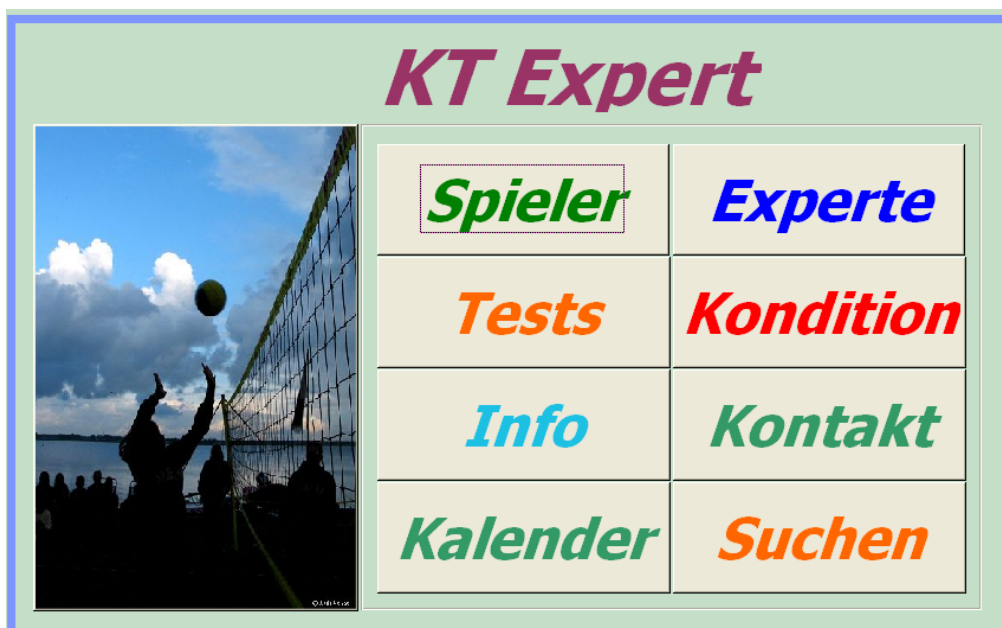


Abb.26: Das Hauptfenster

Anhang 05: *Das Expertensystem***4.4.3 Das Fenster „Neuer Spieler“ (Abb. 27)**

In diesem Fenster können die Spielerdaten, wie z.B. Name, Alter, Geschlecht, Position, Eingabedatum, momentaner körperlicher Leistungsstand, Bild, Adresse, Telefon, Email

Abb. 27 : Das Fenster „Neuer Spieler“

4.4.4 Das Fenster „Spielerbewertung“ (Abb. 28 A, B, und C)

Hier wird das Leistungsniveau des Spielers bewertet und eine Leistungskurve erstellt, die den körperlichen Zustand des Spielers auf der Basis des „Diagramms für die körperlichen Eigenschaften im Volleyball“ illustriert.

Abb. 28 A: Das Fenster „Spielerbewertung“

Sp- Nr: Navigation: **Donnerstag, 24. November 2005**

Spieler Name

Terner Name	Datum	Kraft	Schnelligkeit	Flexibilität	Ausdauer	Koordination	Ja/Nein
Herr: fd fd	19.03.2005	50	60	80	75	65	<input checked="" type="checkbox"/>
Herr: fd fd	12.02.2005	20	30	50	20	10	<input type="checkbox"/>
Herr: fd fd	12.02.2005	20	30	50	20	10	<input type="checkbox"/>
Herr: fd fd	12.02.2005	20	30	50	20	10	<input type="checkbox"/>
Herr: fd fd	12.02.2005	20	30	50	20	10	<input type="checkbox"/>
Herr: fd fd	12.02.2005	20	30	50	20	10	<input checked="" type="checkbox"/>
Herr: fd fd	12.02.2005	20	30	50	20	10	<input type="checkbox"/>
Herr: fd fd	12.02.2005	20	30	50	20	10	<input type="checkbox"/>
Herr: fd fd	12.02.2005	20	30	50	20	10	<input type="checkbox"/>

Speichern Vergleichen Diagramm Schließen

Abb. 28 B: Das Fenster „Datum Auswahl für Spielerbewertung“

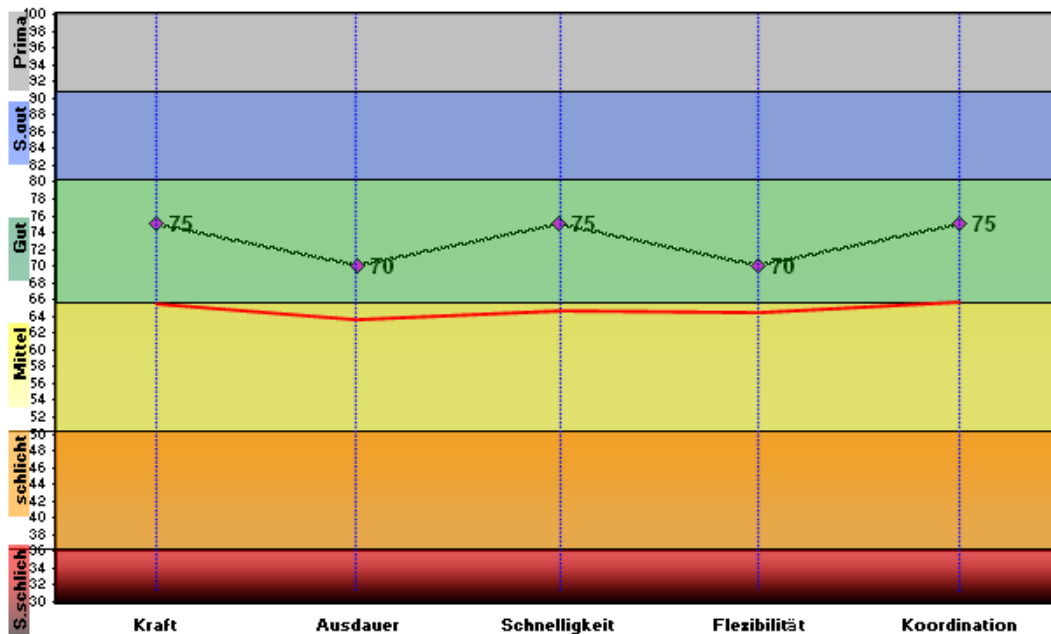


Abb. 28 C: Das Fenster „Diagram der Spielerbewertung“

Anhang 05: *Das Expertensystem*

4.4.5 Das Fenster „Expertenauswahl“ (Abb. 29 A und B)

Der Benutzer kann in diesem Fenster die Meinung des Experten ansehen, für dessen Ansichten er sich am meisten interessiert. Die Meinungen der Experten werden in Tabellen und Diagrammen dargestellt, die nach Geschlecht und den Werten der verschiedenen Komponenten in Bezug auf deren Aufteilung auf die Körperkonditionen unterteilt sind.



Abb. 29 A : Das Fenster „Expertenauswahl“



Abb. 29 B : Das Fenster „Expertenauswahl“

4.4.6 Das einzelnen Fenster des jeweiligen Experten (Abb. 30)

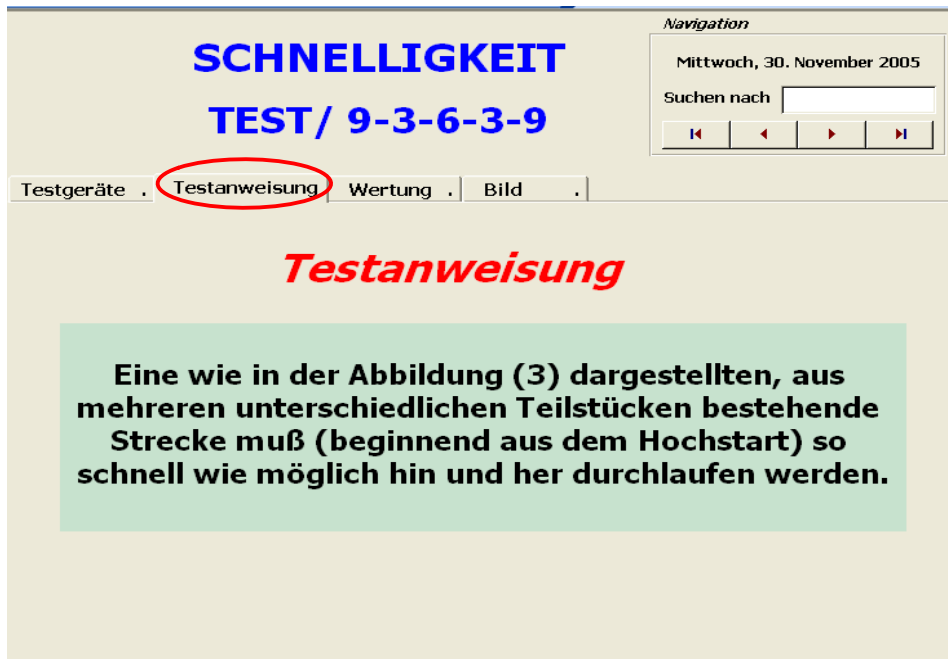
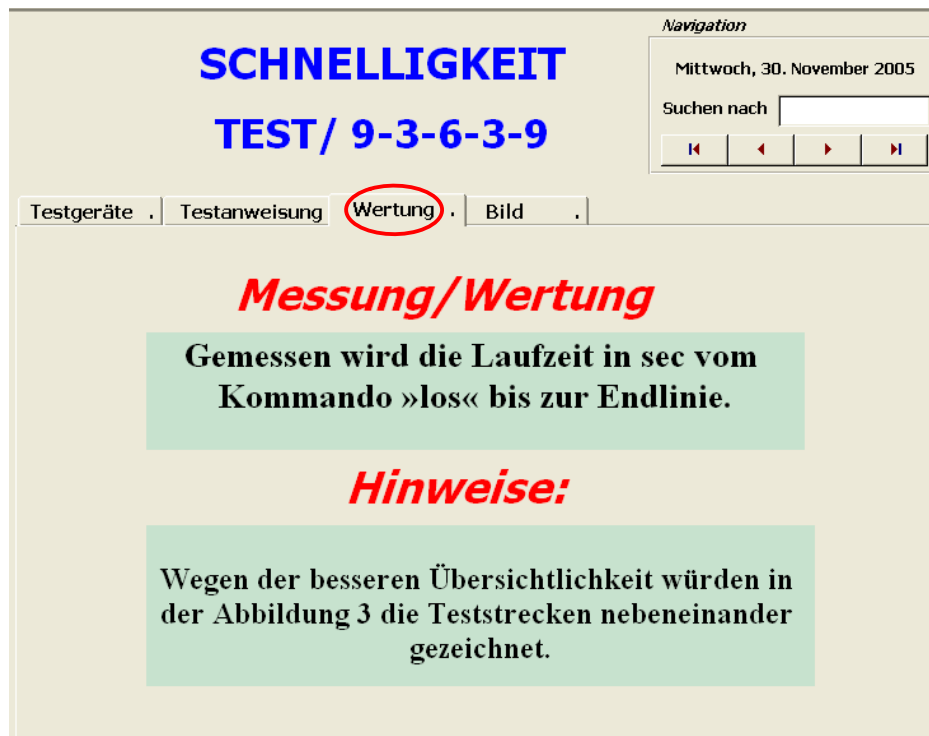
In diesem Fenster können die Experten, wie z.B. Name, Spezialisierung, seine Meinung, Adresse, Telefon, Email

Abb. 30: Das einzelnen Fenster des jeweiligen Experten

4.4.7 Das Fenster zur „Auswahl des Konditionstests“ (Abb. 31)

Hier kann der Benutzer den Konditionstest wählen, welchen er für die Messung eines speziellen Elements der Körperkondition (z.B. Kraft, Ausdauer, etc.), benutzen möchte, wobei es für jedes Element mehrere Testvarianten gibt.

Abb. 31: Das Fenster zur „Auswahl des Konditionstests“

Anhang 05: *Das Expertensystem***4.4.8 Das einzelne Fenster des jeweiligen Konditionstests (Abb. 32 A, B, und C)**
Namen der Test Kraft A, Test Kraft B, oder Test Kraft C, Test Ausdauer A etc.**Abb. 32 A:** Das einzelne Fenster des jeweiligen Konditionstests (Testanweisung)**Abb. 32 B:** Das einzelne Fenster des jeweiligen Konditionstests (Wertung)

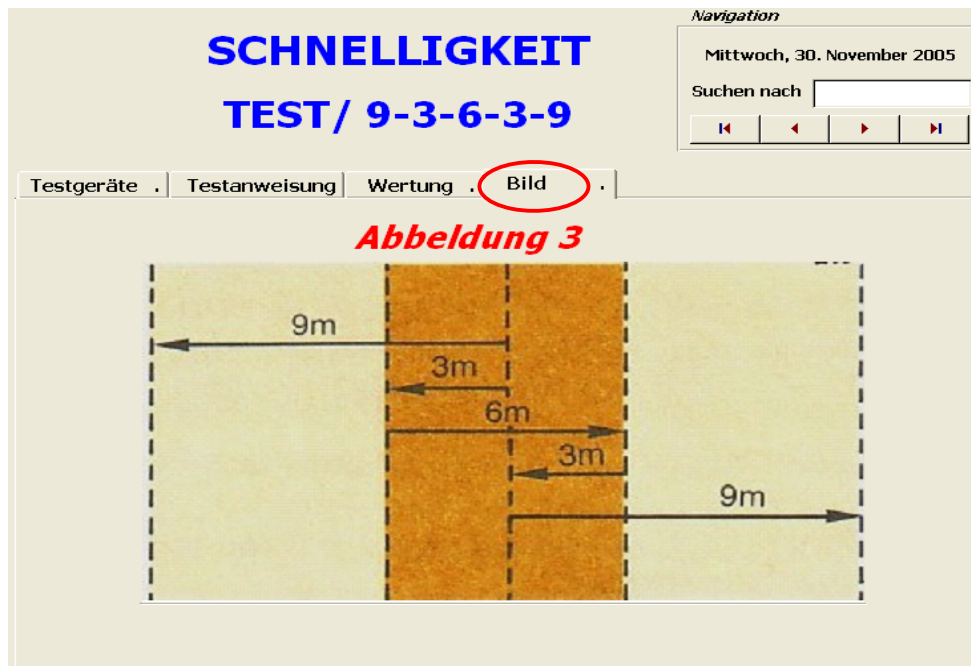


Abb. 32 C: Das einzelne Fenster des jeweiligen Konditionstests (Bild)

4.4.9 Das Fenster „Neuer Test“ (Abb. 33)

In diesem Fenster kann der Benutzer einen neuen Konditionstest zur Messung eines Elements der Körperkondition entwerfen um ihn dann im Expertensystem zu verwenden. Dies geschieht durch das Ausfüllen folgender Felder: Name des Tests, Ziel des Tests, die verwendeten Mittel im Test, die Beschreibung des Tests, die Bewertung im Test, eine den Test beschreibende Abbildung. Diese Felder haben der Aufgabe den Konditionstest zu beschreiben und anderen Nutzern verständlich zu machen.

neuer Test einfügen

<p>Name <input style="width: 90%;" type="text" value="Standhochsprung"/></p> <p>Testgeräte <input style="width: 90%;" type="text" value="Kreide oder Magnesia"/></p> <p>Testanweisung <input style="width: 90%; height: 30px;" type="text"/></p> <p>Hinweise: <input style="width: 90%;" type="text" value="Gründliches Aufwärmen"/></p> <p><input type="button" value="Data eingeben Tabelle"/></p>	<p>Ziel <input style="width: 90%;" type="text" value="Kraft"/></p> <p>Kondition <input style="width: 90%;" type="text" value="Schnellkraft der Sprungmuskulatur"/></p> <p>Messung/Wertung <input style="width: 90%;" type="text" value="Die Differenz zwischen Reichhöhe"/></p> <p>Gültigkeit <input type="radio"/> Männlich <input type="radio"/> Weiblich</p> <p>Bild <input type="text" value="Alter"/> <input type="radio"/> 15 <input type="radio"/> 16 <input type="radio"/> 17</p>
--	---

Abb. 33: Das Fenster „Neuer Test“

4.4.10 Das Fenster der Elemente der körperlichen Kondition (Abb. 34)

Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer, Flexibilität, Koordination.

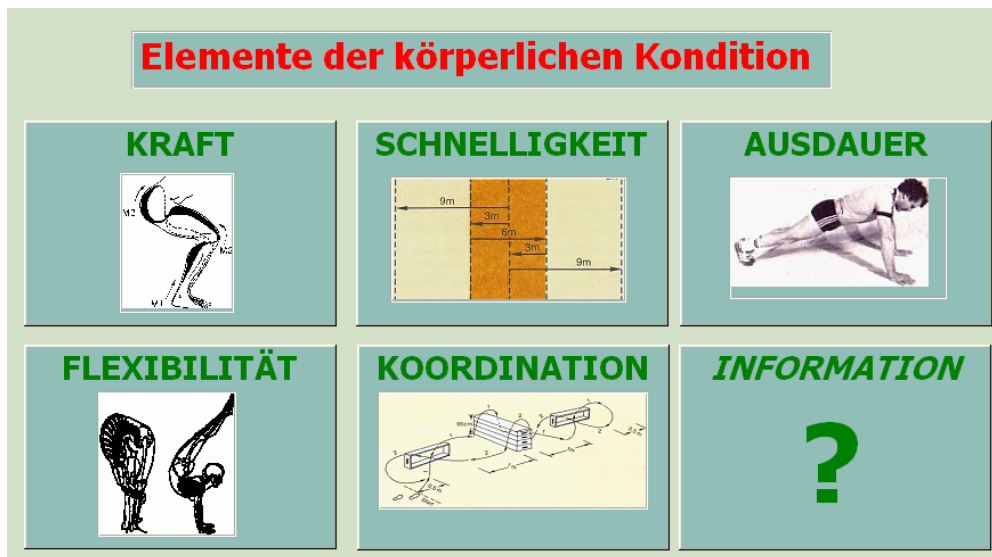


Abb. 34: Das Fenster der Elemente der körperlichen Kondition

4. 4. 11 Das einzelne Fenster des jeweiligen Elements der körperlichen Kondition (Abb. 35)

Hier findet der Benutzer wesentliche Informationen über die einzelnen Elemente der körperlichen Kondition, welche Bedeutung sie für den Volleyballsport haben, mit welchen Übungen man sie fördern und wie man sie messen kann.

KRAFT

Definition	Arten der Kraftfähigkeiten	Übungen
<i>Kraft im Sport ist:</i>		
<p>„die Fähigkeit des Nerv-Muskel-Systems, durch Innervations- und Stoffwechselprozesse mit Muskelkontraktionen Widerstände zu überwinden (konzentrische Arbeit), ihnen entgegenzuwirken (exzentrische Arbeit) oder sie zu halten (statische Arbeit)“ (GROSSER/STARISCHKA, 1998, 40)</p>		
<p>die konditionelle Basis für Muskelleistungen mit Kräfteinsätzen, deren Werte über 30% der jeweils individuell realisierbaren Maxima liegen“ (MARTIN/CARL/LEHNERTZ, 2001,102).</p>		

Abb. 35: Das einzelne Fenster des jeweiligen Elements der körperlichen Kondition

4.4.12 Das Fenster „Info“ (Abb. 36)

Dieses Fenster zeigt den Programmierer des Expertensystems, dessen Inhaber und enthält einen Hinweis auf die Urheberrechte des Systems. Auch wird die Version des Expertensystems angezeigt und es ist eine Schaltfläche zum Schließen des Fensters integriert.

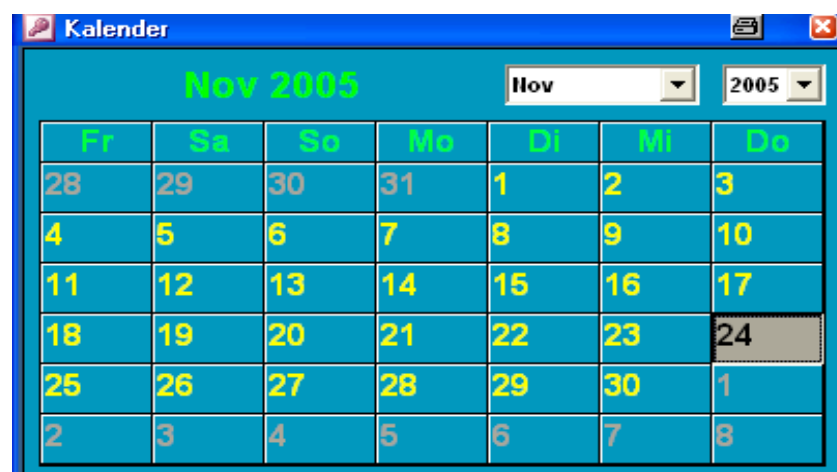
Die wichtigste Schaltfläche in diesem Fenster ist die Schaltfläche: „Tutorium / Programm zur Erklärung der Software / Helfer“

Beim Klicken auf diese Schaltfläche wird eine detaillierte Erklärung zum Programm an sich und dem Umgang mit den einzelnen Programmkomponenten geliefert.



Abb. 36: Das Fenster „Info“

4.4.13 Das Fenster „Kalender“ (Abb. 37)



Lebenslauf

Name:	Ahmed Khodary Mohamed Ahmed	
Geburtsdatum:	28.06.1969	
Geburtsort:	Kina (Ägypten)	
Nationalität:	Ägypter	
Familienstand:	verheiratet mit Eyman Sayed	
Schulbildung:	1975 – 1981	Grundschule in Kina (Khattara)/Ägypten.
	1982 – 1985	Realschule in Kina (Khattara)/Ägypten.
	1986 – 1988	Gymnasium in Kina (Khattara)/Ägypten.
Studium:	1988 – 1992	Studium der Sportwissenschaft Universität Assiut /Ägypten.
	1993 – 1995	Weiterbildungstudium Universität Assiut /Ägypten.
	03.06 .1996	Magisterprüfung (M.A.- Trainingswissenschaft) Universität Assiut/Ägypten.
	1996 – 1997	Aufnahmeprüfung zur Promotion an der Sporthochschule Assiut/Ägypten.
	1997 – 1998	Aufbaustudium zur Promotion an der Sporthochschule Assiut / Ägypten.
	1/2000 - 6/2000	Deutschkurs- Goethe-Institut. Kairo/Ägypten
	1/2001 - 4/2001	Deutschkurs- Goethe-Institut. Frankfurt/Deutschland
	Seit 4 / 2001	Promotionsstudium (Stipendiat der Ägyptischen Regierung) Justus-Liebig-Universität Giessen / Deutschland.
Wissenschaftliche Tätigkeit:		
	1992 – 1996	Assistent an der Uni. Assiut /Ägypten.
	1996 – 2000	Oberassistent an der Uni. Assiut /Ägypten.
	Seit 1/ 2001	Gastwissenschaftler / Doktorand (Institut für Sportwissenschaft) Stipendiat der Ägyptischen Regierung zur Erlangung des Dr. Phil. an der Justus-Liebig-Universität Giessen /Deutschland

Danksagung

An erster Stelle danke ich Herrn Prof. Dr. Jürgen Schwier, der einige Stunden konstruktive Beiträge zum Aufbau der Arbeit investierte.

Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Hannes Neumann für seine Bereitschaft, die vorliegende Arbeit als Zweitgutachter zu beurteilen.

Weiterhin bedanke ich mich bei alle Freunden, Kollegen und Helfern, ohne deren Hilfe diese Arbeit in der vorliegenden Form nicht hätte geschrieben werden können.

Ferner danke ich meiner Familie, die immer hinter mir stand.

Ahmed Khodary Mohamed Ahmed

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorgelegte Dissertation selbständig verfasst, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwand und die Stellen, die anderen Werken im Wortlaut oder dem Sinne nach entnommen sind oder auf mündlichen Auskünften beruhen, mit Quellenangaben kenntlich gemacht habe.

Ahmed khodary Mohamed Ahmed