

Universität Karlsruhe (TH)

Institut für Sport und Sportwissenschaft

Proseminar: Theoriefelder der Naturwissenschaften

SS 2006

Leitung: Thorsten Stein, Claudia Hildebrand

Referenten: Benjamin Russ

Katharina Lukassek

# Das Lehren motorischer Fertigkeiten

## -Handout-

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Definitionen</b>	<b>1</b>
1.1	Fertigkeit	1
1.2	Motorische Fertigkeiten	1
1.3	Motorisches Lernen	1
<b>2</b>	<b>Neulernen einer sportlichen Technik</b>	<b>1</b>
2.1	Informationsverarbeitungsansätze	1
2.2	GMP-Theorie	4
<b>3</b>	<b>Vereinfachungsstrategien beim Erlernen sportmotorischer Fertigkeiten</b>	<b>5</b>
3.1	Prinzip der Verkürzung der Programmlänge	5
3.2	Prinzip der Verringerung der Programmbreite; Prinzip der Invariantenunterstützung	5
3.3	Prinzip der Parameterveränderung	6
<b>4</b>	<b>Die Reihung der Lehrschritte</b>	<b>7</b>
4.1	Methodische Übungsreihen	7
4.2	Methodische Spielreihen	9
<b>5</b>	<b>Automatisierung und Stabilisierung</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Merksätze zum Lehren motorischer Fertigkeiten</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Literatur</b>	<b>11</b>

# **1 Definitionen**

## **1.1 Fertigkeit**

„Durch Wiederholung und Übung mehr oder weniger stark automatisierte Komponente einer Tätigkeit oder Handlung. Sie gehört zu den speziell erworbenen und gespeicherten Eigenschaften des Menschen, zu den individuellen Dispositionen, Ressourcen bzw. Leistungsvoraussetzungen.“ (Röthig/Prohl, 2003, S.196)

## **1.2 Motorische Fertigkeiten**

„Motorische Fertigkeit bezieht sich auf die, der Bewegungsfertigkeit zugrunde liegenden neuromuskulären Aktivitätsmuster, die Ausgangspunkt für die Umsetzung in beobachtbare Bewegungsfertigkeiten sind.“ (Röthig/Prohl, 2003, S.383)

„Die motorischen Fertigkeiten werden in der Sportwissenschaft in elementare Fertigkeiten wie Gehen, Laufen, Hüpfen und Springen, Werfen und Fangen, Balancieren, Rollen, Klettern u.a. (Grundformen der Bewegung) und in sportmotorische Fertigkeiten (als individueller Aneignungsgrad sportlicher Techniken) eingeteilt.“ (Röthig/Prohl, 2003, S.196)

## **1.3 Motorisches Lernen**

„Motorisches Lernen bezeichnet den Aufbau, den Erhalt und die Veränderung von spezifischen, primär sensorischen und motorischen, aber auch kognitiven und emotionalen Strukturen und Funktionen sowie deren jeweilige Koordination hinsichtlich individueller Ziele sowie externer Umwelt und Aufgabenanforderungen. Motorisches Lernen trägt zur Verbesserung der Bewegungskoordination und somit zur Ausführung von Bewegungshandlungen, Bewegungsfertigkeiten sowie der Automatisierung der Bewegung in Alltags-, Arbeits- und Sportsituationen bei.“ (Röthig/Prohl, 2003, S.383)

# **2 Neulernen einer sportlichen Technik**

## **2.1 Informationsverarbeitungsansätze**

„In Informationsverarbeitungsansätzen wird der Mensch nach dem technischen Vorbild des Computers als Prozessor von Informationen aufgefasst. Im Zentrum stehen Aspekte der Speicherung, Kodierung, Transformation und des Abrufs verhaltensrelevanter Informationen.“ (Roth/Willimczik, 1999, S.177)

### 2.1.1 Stufen der Informationsverarbeitung

Es werden drei Stufen der Informationsverarbeitung unterschieden, die in sequentieller Abfolge durchschritten werden müssen, um eine motorische Reaktion auf einen Reiz zu erhalten.

#### *Stufe der Reizidentifikation:*

- Bewegungsrelevante Reize werden aus der Umwelt extrahiert
- Zur Identifikation bewegungsrelevanter Reize wird Zeit benötigt und der Zeitbedarf steigt üblicher Weise mit zunehmender Komplexität des Reizmusters oder sinkender Reizintensität
- Einfachreaktionszeitstudien bestätigen vielfach die Vorhersagen

#### *Stufe der Reaktionsauswahl:*

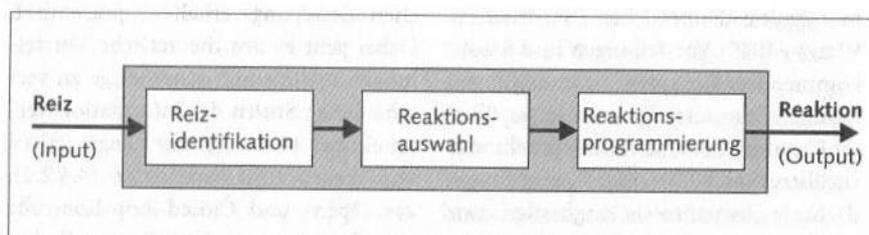
- Im Mittelpunkt dieser Stufe des Informationsverarbeitungsprozesses steht nach erfolgter Reizidentifikation die Reaktionsauswahl
- Wahlreaktionszeitstudien bestätigen, dass dieser Auswahlprozess auch Zeit benötigt

#### *Stufe der Reaktionsprogrammierung:*

- Realisierung der gewählten Bewegungsantwort
- Mit dieser Stufe sind die schwierigsten Verarbeitungsprozesse verbunden
- Die Stufen der Reizidentifikation und der Reaktionsauswahl werden unabhängig voneinander programmiert, dadurch kann eine Reaktion trotz korrekter Situationsanalyse und angemessener Entscheidung falsch programmiert werden
- Je komplexer die Reaktion, desto mehr Zeit wird für die Programmierung benötigt

(Roth/Willimczik, 1999, S.179ff)

Abb.1: Stufen der Informationsverarbeitung (nach Schmidt, 1988, S.77)



### 2.3.2 Bewegungssteuerung und -regelung

#### *Open-loop-Steuerung:*

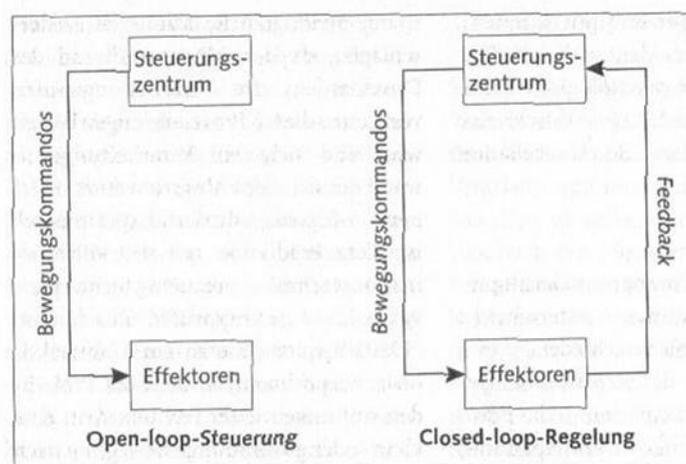
- Dem Bewegungsziel entsprechend werden im Steuerungszentrum alle Details der Bewegung eingegeben
- Bewegungskommandos werden an die Effektoren geleitet
- Es folgt die Bewegungsausführung und damit ein Bewegungsergebnis erreicht
- Das Bewegungsergebnis muss mit dem Ziel der Bewegung nicht zwangsläufig übereinstimmen
- Nach dem Senden der Bewegungskommandos zu den Effektoren gibt es keine Möglichkeit der Bewegungskorrektur bzw. des kompletten Abbruchs der Bewegung

#### *Closed-loop-Regelung:*

- Soll-Ist-Vergleich im Steuerungszentrum ist möglich
- Sollwert steht für das Bewegungsziel, Istwert für das Bewegungsergebnis
- Bei Soll-Ist-Abweichungen werden erneut Bewegungskommandos an die Effektoren gesendet, um die Abweichungen zu verringern. Dies geschieht solange bis die Abweichung beseitigt ist.
- Zu Bewegungsbeginn entstehen jedoch im Steuerungszentrum zunächst Bewegungskommandos die unabhängig von bewegungsinduziertem Feedback ablaufen

(Roth/Willimczik, 1999, S.184ff)

Abb. 2: Bewegungssteuerung und Bewegungsregelung (Roth, 1999, S.186)



## 2.2 GMP-Theorie

„Ein generalisiertes motorisches Programm (GMP) steuert eine ganze Klasse von Bewegungen und ist gekennzeichnet durch bewegungsübergreifende konstante Merkmale (Invarianten) und bewegungsspezifische variable Merkmale (Parameter).“ (Olivier/Rockmann, 2003, S. 130)

Mit der GMP-Theorie wird angenommen, dass ein motorisches Programm für eine ganze Klasse von Bewegungen gilt und deshalb ein generalisiertes motorisches Programm darstellt. Ein motorisches Programm steuert die Kraftstöße, die von den an der Bewegung beteiligten Muskeln produziert werden.

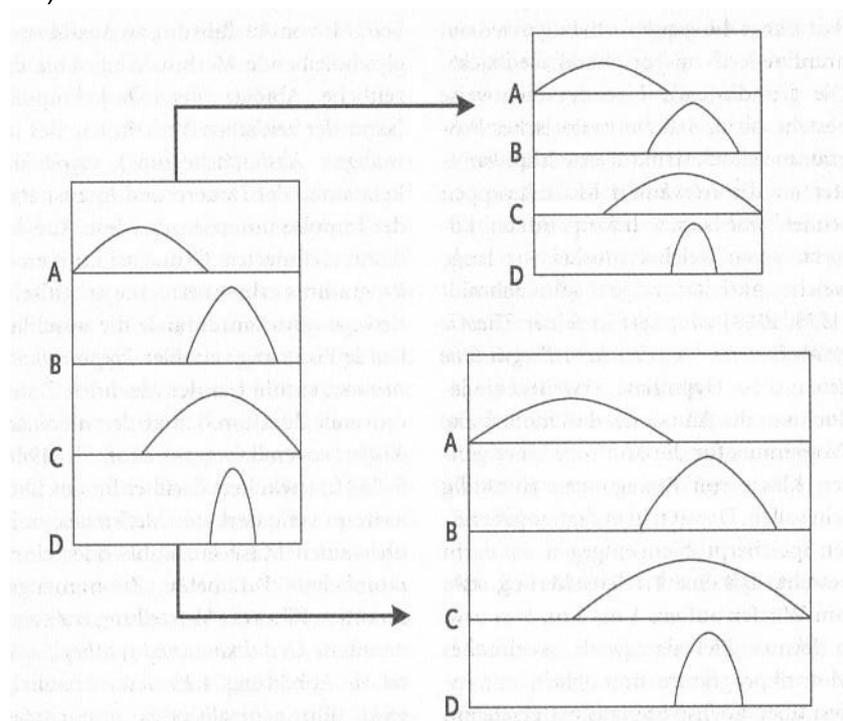
Konstante Merkmale (Invarianten) eines GMP sind „order of events“ (Reihenfolge von Teilbewegungen), „phasing“ (zeitliche Relation von Teilbewegungen), und „relative force“ (Relation von Kräften, die auf die Teilbewegungen wirken).

Variable Merkmale (Parameter) eines GMP sind „overall duration“ (Gesamtdauer einer Bewegung), „overall force“ (Gesamtkraft) und „muscle selection“ (spezifische Muskelauswahl). (vgl. Olivier/Rockmann, 2003, S. 131)

*Gestaltkonstanzhypothese:*

Ein GMP bleibt in seiner Gestalt erhalten, sofern es mit veränderten Parametern durchgeführt wird.

Abb. 3: Invarianten und Parameterisierungen eines GMP (nach Schmidt, 1975, 1988; nach Roth, 1990, S. 15)



### **3 Vereinfachungsstrategien beim Erlernen sportmotorischer Fertigkeiten**

Das Erlernen von komplexen sportmotorischen Programmen kann den Lernenden überfordern. Um dies zu verhindern muss man mit jeweils spezifischen Vereinfachungsstrategien reagieren.

#### **3.1 Prinzip der Verkürzung der Programmlänge**

Wenn die Programmlänge zu lang ist, d.h. dass zu viele Teile hintereinander zu bewältigen sind und dadurch die Gesamtbewegung nicht sofort umsetzbar ist, muss das motorische Programm in seiner Länge verkürzt werden, also in kleinere Abschnitte zerlegt werden.

Beispiel:

- Anlauf im Bodenturnen: zuerst wird der Hopser/ Wechselschritthüpfer trainiert, erst später folgen komplizierte Anläufe

„Programmlängenverkürzungen sind dann lernwirksam, wenn die Zieltechnik durch gut isolierbare, nacheinander zu realisierende Bewegungsteile gekennzeichnet ist. Bei engen Wechselwirkungen und Verzahnungen zwischen sukzessiv aufeinander folgenden Einzelabschnitten ist von ihrer Trennung abzuraten.“ (Roth, 1998, S.31)  
Daraus kann man ableiten, dass das Verkürzungsprinzip nicht für zyklische Bewegungen geeignet ist. Auch bei azyklischen Fertigkeiten, kann man dieses Prinzip nicht immer anwenden. Es gibt nämlich auch Bewegungen, die wenn sie einmal begonnen werden nicht mehr abzubremsen sind. (vgl. Roth, 1998, S.31f)

#### **3.2 Prinzip der Verringerung der Programmbreite; Prinzip der Invariantenunterstützung**

Wenn die Programmbreite zu groß ist, d.h. dass zu viele Teile gleichzeitig zu koordinieren sind und dadurch die Gesamtbewegung zu komplex ist, muss das motorische Programm in seiner Breite verringert werden.

Beispiele:

- Im Schwimmen werden Arm- und Beinschlag getrennt voneinander vermittelt
- Im Jazztanz werden Koordinationsmöglichkeiten der Zentren Kopf, Schultern, Brustkorb, Arme, Beine, Becken jeweils unabhängig voneinander geübt

„Reduktionen der Programmbreite sind dann lernwirksam, wenn die Zieltechnik durch gut isolierbare, gleichzeitig auszuführende Bewegungsteile gekennzeichnet ist. Bei engen Wechselwirkungen und Verzahnungen zwischen den simultan zu koordinierenden Aktivitäten ist von ihrer Trennung abzuraten.“ (Roth, 1998, S.33)

Die Invariantenunterstützung (Ausführungshilfe für strukturelle Bewegungsmerkmale) zielt auch auf den Überforderungsaspekt „Programmbreite“.

Beispiele:

- Rhythmusvorgaben → zeitlich- dynamischer Ablauf
- Orientierungsvorgaben → räumlich zeitliche Ablaufgenauigkeit
- Bewegungsführende Hilfen → klassische Hilfestellungen

Es können auch die Präzisionsanforderungen für die Programminvarianten verringert oder die Fehlertoleranzen erhöht werden. Diese ist dann wirksam, wenn nur geringe Abweichungen von der Technik zum Misslingen der Gesamtbewegung führen.

Beispiele:

- Gerätedimensionen verändern → Turnbank statt Schwebebalken
- Handhabbarkeit verändern → Jonglieren mit Tüchern statt Bällen

### **3.3 Prinzip der Parameterveränderung**

Die motorischen Programme müssen mit bestimmten Parametrisierungen ausgeführt werden die den Lernenden überfordern, da sie zu große Anforderungen stellen.

Die Parameteranforderungen müssen durch Parameterveränderung vereinfacht werden. Dazu gehören Fertigkeiten mit hoher Bewegungsgeschwindigkeit, kurzer Bewegungszeit und hohen dynamischen Anforderungen.

Beispiele:

- Zu hohe Ablaufgeschwindigkeit → Slow- Motion- Üben
- Zu kurze Bewegungsdauer → erhöhte Absprunghilfen oder Sprunghilfen, um Zeitdruck bei der Koordination von Drehbewegungen zu mindern
- Zu hohe Kraftanforderungen → geringere Intensitäten oder zeitliche Ausdehnung der Krafteinsätze

(vgl. Roth, 1998, S.35f)

## 4 Die Reihung der Lehrschrirte

Die Reihung der Lehrschrirte hat das Ziel, motorische Fertigkeiten bestmöglich auszubilden. Man bedient sich dabei der *methodischen Reihe*, um dies zu erreichen. Methodische Reihen bauen auf geordnete Übungsabfolgen auf, die das Erlernen der nötigen Bewegungsfertigkeiten erleichtern sollen. Man kann methodische Reihen in *methodische Übungsreihen* und *methodische Spielreihen* unterteilen. Methodische Übungsreihen sind Übungsabfolgen, die dank methodischer Grundsätze das Erlernen der gewünschten motorischen Fertigkeit ermöglichen sollen. Methodische Spielfolgen sind Spielfolgen, die mithilfe methodischer Grundsätze das Erlernen eines Zielspiels erleichtern sollen. Grundsätzlich zeichnen sich fast alle Theorien zu methodischen Reihen dadurch aus, dass man beim Erlernen motorischer Fertigkeiten vom „Einfachen zum Komplexen“ bzw. vom „Leichten zum Schweren“ übergeht. Eine Ausnahme hierfür wäre die *Idee der Kontroll- und Diagnosereihen*, auf die später nochmals eingegangen wird. Methodische Reihen sollten außerdem immer individuell abgestimmt sein (unter anderem an das Lerntempo der Lernenden) und immer an Bekanntes anknüpfen. (vgl. Fetz, 1979, S. 146)

### 4.1 Methodische Übungsreihen

Strukturiert wird dabei in *vorbereitende Übungen, Vorübungen und Zielübungen*. Vorbereitende Übungen sollen den Lernenden psychisch und physisch auf die Vorübungen vorbereiten. Vorübungen bilden den Schwerpunkt. Sie bilden das eigentliche Prinzip vom *Einfachen zum Komplexen* dank ausreichend Wissen aus Bewegungslehre und Psychologie. Erst zum Schluss findet dann die Zielübung statt (vgl. Fetz, 1979, S. 146ff).

Verschiedene Typen methodischer Übungsreihen:

#### 4.1.1 Prinzip der verminderten Lernhilfe

Materielle Lernhilfen werden unterstützend eingesetzt und nach und nach immer mehr abgebaut. Dies können unter anderem Geräte oder Hilfestellungen von Personen sein.

#### 4.1.2 Prinzip der graduellen Annäherung

Es werden zunächst schon vertraute bzw. beherrschte Bewegungsformen eingesetzt und schrittweise immer mehr in die Zielbewegung umgeformt.

#### 4.1.3 Prinzip der Aufgliederung in funktionelle Teileinheiten

Dieses Prinzip wird erfolgreich dort eingesetzt, wo die Zielbewegung keine einfache sondern eine sehr komplexe Fertigkeit darstellt (vgl. Fetz, 1979, S. 150ff).

Es können dabei drei Vorgehensweisen eingesetzt werden:

- Serielle Übungsreihen

Dabei wird das Prinzip der Programmverkürzung eingesetzt. Die einzelnen Bewegungsphasen werden nach ihrer zeitlichen Reihenfolge in der Zieltechnik erlernt. Anschließend werden die Bewegungsphasen zur Zieltechnik zusammengefügt.. Die komplette Bewegungsfertigkeit wird von hinten nach vorne erlernt.

- Funktionale Übungsreihen

Sie setzen das Prinzip der Parameterverkürzung ein. Die Bewegungsphasen werden nach ihrer Bedeutung für die Zieltechnik geordnet und nicht nach der zeitlichen Abfolge. Es wird daher mit der Hauptbewegungsphase angefangen und anschließend kommen die Hilfsfunktionsphasen.

- Programmierte Übungsreihen

Sie verwenden das Prinzip der Programmlängenverkürzung. Die Lehrschrittabfolge richtet sich nach logischen und empirischen Punkten und werden anhand von Rückmeldungen durch den Lernerfolg oder einen Soll-Ist-Vergleich des Bewegungsmusters angepasst. Wichtig ist, das man hierbei individuelle Unterschiede bei der Physiologie und dem Lernprozess berücksichtigt

Daher wird als Alternative die *Idee der Kontroll-/Diagnosereihen* eingesetzt. Hierbei wird vom *Schweren zum Leichten* gegangen, um das Einstiegsniveau bzw. Detailspekte bei der Technikausführung der Lernenden festzustellen.

(vgl. Roth, 1998, S.38ff)

## **4.2 Methodische Spielreihen**

Sie ähneln den Übungsreihen, nur das dabei immer Spiel eingesetzt werden. Die Spielreihen setzen sich aus vorbereitender spielerischer Grundform, vereinfachter Spielformen und letztlich dem Zielspiel zusammen (vgl. Fetz, 1979, S. 166f).

## **5 Automatisierung und Stabilisierung**

Das Üben neu erlernter Techniken sollte nicht zu früh abgebrochen werden, sondern den Schwerpunkt auf die systematische Automatisierung und Stabilisierung verlagert werden.

Diese Prozesse stehen in wechselseitiger Beziehung und ergänzen sich in sinnvoller Weise: „Das Automatisierungstraining ist auf eine allmähliche Freisetzung zunächst bewegungsgebundener Aufmerksamkeitsanteile gerichtet; im Stabilisierungstraining geht es um die Nutzung der freigewordenen Kapazitäten, also um ihren bedingungsgerechten, aufgabenbezogenen Einsatz.“ (Roth, 1998, S.41)

Im Automatisierungstraining steht die Veränderung der Informationsverarbeitung im Vordergrund und das Stabilisierungstraining baut auf diesen Aufmerksamkeitsressourcen auf. Um die Ergebniskonstanz zu erreichen, reicht es nicht die motorischen Programme häufig zu wiederholen, vielmehr ist ein gewisses Maß an Variabilität notwendig um die Bewegungsausführungen anzupassen, abzuschirmen und zu kombinieren.

Im Automatisierungstraining werden Übungen eingesetzt, bei denen die Aufmerksamkeit von den Bewegungsausführungen weggenommen bzw. weggelenkt wird, diese Übungen nennt man Doppel- oder Mehrfachaufgaben. Hier werden parallel zur Bewegung weitere Parameter einbezogen. Diese zusätzlichen Parameter können sportartunspezifisch oder sportartspezifisch sein. Der Leistungsfortschritt ergibt sich, da der Lernende sich keine überflüssigen Gedanken über die Bewegungsabläufe machen kann. → Die „automatisierte Form“ kann direkt realisiert und trainiert werden.

Im Stabilisierungstraining haben sich sowohl bewegungsgebundene als auch bewegungsungebundene Übungsformen bewährt. Bewegungsgebundene Methoden lenken die Aufmerksamkeit auf wesentliche Technikdetails. In den bewegungsungebundenen Verfahren soll sich der Lernende sein Handeln Bewusstmachen. Zu den Methoden zählen Verbalisierungs-, Sensibilisierungs- und

Mentales Training bis hin zum Autogenen Training und der Autosuggestion (vgl. Roth, 1998, S.42f).

## **6 Merksätze zum Lehren motorischer Fertigkeiten**

- Das Erlernen von komplexen Bewegungsformen im Sport wird mit Hilfe von generalisierten motorischen Programmen in Informationsverarbeitungstheorien erklärt.
- Wenn das direkte Erlernen dieses Programms (Zielfertigkeit) nicht möglich ist, benötigt man Vereinfachungsstrategien um diese Fertigkeit durch Verringerung des Schwierigkeitsgrades zu Erlernen.
- Diese Strategien sind:
  - Das Prinzip der Verkürzung der Programmlänge
  - Das Prinzip der Verringerung der Programmbreite
  - Das Prinzip der Invariantenunterstützung
  - Das Prinzip der Parameterveränderung
- Im Verlauf des Lernprozesses müssen die Vereinfachungsstrategien Schritt für Schritt zurückgenommen werden um nach den Prinzipien „Vom Leichten zum Schweren“ und „Vom Einfachen zum Komplexen“ vorzugehen. Dieses Vorgehen bezeichnet man als methodische Übungsreihen.
- Im späteren Lernverlauf liegt der Schwerpunkt auf der Automatisierung und Stabilisierung der erworbenen GMP. Automatisierung zielt auf zunehmende Freisetzung der Aufmerksamkeitsressourcen und Stabilisierung strebt die Sicherung der Ergebniskonstanz an.
- Automatisierungstraining basiert auf der Doppel- oder Mehrfachaufgabenmethode d.h. die Aufmerksamkeit wird durch Zusatzanforderungen von den Bewegungsausführungen weggelenkt.
- Stabilisierungstraining umfasst bewegungsgebundene und bewegungsungebundene Lehrverfahren. Über systematische Fertigungs- und Situationsvariationen werden bei den bewegungsgebundenen Konzepten Anpassungs-, Abschirmungs- und Kombinationsleistungen geschult. Das Verbalisierungs- und das Mentale Training zählen zu den bewegungsungebundenen Methoden.

(vgl. Roth, 1998, S.44f)

## 7 Literatur

- Fetz, F. (1979). *Allgemeine Methodik der Leibesübungen* (8. verbesserte Auflage). Bad Homburg: Limpert.
- Olivier, N. & Rockmann, U. (2003). *Grundlagen der Bewegungswissenschaft und -lehre*. Schorndorf: Hofmann.
- Roth, K. (1998). *Wie lernt man schwierige geschlossene Fertigkeiten?* In Bielefelder Sportpädagogen (Hrsg.), *Methoden im Sportunterricht* (3. neubearbeitete Auflage). Schorndorf: Hofmann.
- Roth, K. & Willimczik, K. (Hrsg.). (1999). *Bewegungswissenschaft*. Hamburg: Rowohlt
- Röthig, P. & Prohl, R. (2003). *Sportwissenschaftliches Lexikon* (7. völlig neu bearbeitete Auflage). Schorndorf: Hofmann
- Willimczik, K. & Roth, K. (1983). *Bewegungslehre*. Reinbeck: Rowohlt