

## **Universitäts- und Landesbibliothek Tirol**

### **Diagnostik motorischer Fähigkeiten und Auswirkungen einer Förderung der Bewegungskoordination im ausserunterrichtlichen Schulsport**

**Kirchem, Alfred**

**Erlensee, 1992**

1 Fähigkeiten und Fertigkeiten im Sport

## *1 Fähigkeiten und Fertigkeiten im Sport*

In den Sportwissenschaften hat es sich mehr oder weniger durchgesetzt, die Definitionen der Begriffe 'Fähigkeiten' und 'Fertigkeiten' aus der Psychologie zu übernehmen. Dennoch - oder vielleicht auch gerade deshalb - ist die Terminologie gerade im Hinblick auf diese beiden Begriffe in den Sportwissenschaften sehr uneinheitlich und vielfältig. Die Begriffe 'Fähigkeiten' und 'Fertigkeiten' haben sich zwar mehr oder weniger durchgesetzt und damit den Begriff der 'Eigenschaften' abgelöst (BÖS/MECHLING 1983: 65 f; ROTH 1982: 19), doch ist die Vielzahl der zur Anwendung kommenden Termini nahezu unübersehbar.

'Motorische Fähigkeiten' (MATTATSCHEK 1973: 850; MEINEL/SCHNABEL 1977: 23), 'Quantitative und qualitative Aspekte sportlicher Leistung' (NEUMAIER 1983: 57 ff), 'Funktionspotenzen' (PÖHLMANN 1977: 513), 'Körperliche Eigenschaften' (ZACIORSKIJ 1972: 3), 'Sportmotorische Leistungskomponenten' (WEDEKIND 1985: 20 ff), 'Körperliche Fähigkeiten' (GUNDLACH 1968: 199), 'Motorische Grundeigenschaften' (MARTIN 1979: 34), 'Physische Leistungsfaktoren' (FREY 1977: 340 ff), 'Physische Eigenschaften' (SINGER 1985: 215 ff), 'Allgemeine sportmotorische Fähigkeiten' (ROTH 1981: 246) und 'Motorische Hauptbeanspruchungsformen' (HOLLMANN/HETTINGER 1990: 141 ff; DE MAREES/MESTER 1984: 83) sind nur einige Begriffe, die synonym für den Begriff der 'Motorischen Fähigkeiten' verwandt werden. Eine Übersicht, die jedoch aufgrund der schier unüberschaubaren Vielfalt der zur Anwendung kommenden Begriffe auch dort nur einen Teileinblick geben kann, ist bei BÖS/MECHLING (1983: 71) und bei BÖS (1987: 85) zu finden.

Ganz im Gegensatz dazu ist der Begriff der 'Fertigkeiten' weitestgehend akzeptiert; synonym verwendete Begriffe treten kaum in Erscheinung. Jedoch wird für den Begriff 'Fertigkeiten' durch die handlungstheoretisch begründete Differenzierung in 'offene' und 'geschlossene' Fertigkeiten (BREHM 1989: 43 ff; ROTH 1989 a: 25; 1990: 10 ff) die inhaltliche Diskussion neu belebt.

### *1.1 Allgemeine Definition des Begriffs 'Fähigkeiten'*

Die in den Sportwissenschaften zur Anwendung kommende Definition des Begriffs 'Fähigkeiten' ist - wie bereits erwähnt - aus der Terminologie der Psychologie übernommen bzw. abgeleitet.

Der Begriff kann allgemein als ". . . die Gesamtheit der zur Ausführung einer bestimmten Leistung notwendigen Bedingungen . . ." (DORSCH 1970: 124) definiert werden. Diese Bedingungen der Leistung sind ". . . für die Persönlichkeit spezifische Besonderheiten des Verlaufs der psychischen Fähigkeiten, die den Menschen für eine bestimmte . . . Tätigkeit mehr oder weniger geeignet machen."

(CLAUB u.a. 1976: 167). Ähnlich definieren ARNOLD u.a. (1987) Fähigkeiten als ". . . die Gesamtheit der psychischen Bedingungen, die zum Vollzug einer Tätigkeit notwendig sind." (a.a.O.: 556). Der Inhalt der Fähigkeiten ist dabei in einem System ". . . verallgemeinerter psychischer Prozesse . . . , die den Tätigkeitsprozeß steuern . . ." (HACKER 1978: 305) zu sehen. Im Gegensatz zu diesen Definitionen, die den Begriff der Fähigkeiten als sehr komplex erscheinen lassen, versteht RUBINSTEIN (1973) die Fähigkeiten als ". . . die Fähigkeit zu einer Tätigkeit . . ." (a.a.O.: 793) und verwischt damit die Abgrenzung der Fähigkeit zu den Fertigkeiten. Mit dieser RUBINSTEIN'schen Definition erscheint es so, als läge jeder spezifischen Tätigkeit eine spezielle Fähigkeit zugrunde. Diese "Einschränkung" der Fähigkeitsbegriffs kann jedoch einem fähigkeitsorientierten Ansatz zur Erklärung der individuellen Leistungsfähigkeit nicht gerecht werden, da in dieser Betrachtungsweise den Fähigkeiten lediglich eine ". . . ganz unspezifizierte, sozusagen einförmige Potenz . . ." (KAMINSKI 1970: 187) zur Tätigkeitsausführung zugesprochen werden kann. Diese Sicht wäre jedoch zu eng, und würde unberücksichtigt lassen, ". . . daß die Bedingungen, die den Leistungen zugrunde liegen, auch bei speziellen Tätigkeiten komplex sind, daß es also mehrere Leistungsbedingungen gibt, von denen aber keine eindeutig nur einer Leistung zugesprochen werden kann." (ARNOLD u.a. 1987: 558).

Fähigkeiten müssen somit als Konstrukt angesehen werden, die ". . . für das individuelle Variieren irgendwie verantwortlich (sind; d.V.)" (KAMINSKI 1970: 187). Damit ist der Definition CLAUB zuzustimmen, der Fähigkeiten ". . . als relativ verfestigte und unter mehr oder weniger generalisierten, für die Persönlichkeit spezifischen Besonderheiten des Verlauf der . . . Tätigkeit . . ." (a.a.O.: 167) versteht. Fähigkeiten sind also individuell unterschiedlich ausgeprägte, allgemeine Grundlagen der Handlung, die in individueller Variation das beobachtbare Verhalten, die Handlung und die Leistung (DIETRICH/WALTER 1972: 96; FRÖHLICH/DREVER 1981: 128) bedingen.

Fähigkeiten sind der Grundstein der Fertigkeiten, denn ". . . wenn sich ein Individuum einer Fertigkeit zuwendet, bringt es seine "Kollektion" von Fähigkeitstraits mit, in denen es unterschiedlich gut bewandert ist (oder die es geerbt hat), und die alle zusammen bei seinem Versuch, in der vor ihm liegenden Aufgabe . . . beteiligt sind." (CRATTY 1979: 194; Unterstreichung d.V.).

Fähigkeiten sind als Leistungsvoraussetzungen im Sinne der Optimierung des Handlungsergebnisses anzusehen (HOTZ 1986: 11 ff; BÖS/MECHLING 1983: 67). Sie werden dem Individuum durch Vererbung mitgegeben und sind dadurch latent vorhanden. Sie sind durch Übung ausbildungs- und steigerungsfähig (HEHLMANN 1974: 135; SURY 1967: 74).

## 1.2 Allgemeine Definition des Begriffs 'Fertigkeiten'

Wie im Definitionsversuch des Begriff 'Fähigkeiten' bereits angedeutet, bestehen zwischen 'Fähigkeiten' und 'Fertigkeiten' enge Beziehungen, da das Ergebnis der individuell variierenden Ausprägung der Fähigkeiten einen individuell variierenden Handlungsverlauf und ein individuell variierendes Handlungsergebnis bedingt. Fertigkeiten sind als nach außen hin sichtbare ". . . konkrete, inhaltlich abgegrenzte und erfassbare Handlungen, Tätigkeiten . . ." (ARNOLD u.a. 1987: 603) zu verstehen. Sie können als ". . . Komponenten der bewußten menschlichen Tätigkeit . . ." (RUBINSTEIN 1973: 686), als ". . . durch Übung automatisierte, d.h. ohne ständige Steuerung und Kontrolle durch das Bewußtsein ablaufende Tätigkeitskomponenten . . ." (HACKER 1978: 305; vgl. auch CLAUB u.a. 1976: 179) angesehen werden. Sie sind die ". . . spezialisierten Leistungsbefähigungen zu bestimmten Leistungsvollzügen." (DORSCH 1970: 157). Den Fertigkeiten ist es zu eigen, daß sie ". . . durch Erlernen oder durch individuelle Erfahrung entstehen und automatisch funktionieren" (RUBINSTEIN 1973: 141), wobei jedoch anzumerken ist, daß sie niemals vollkommen unabhängig von der bewußten Kontrolle realisiert werden können. "Sobald beim Ablauf von Fertigkeiten Schwierigkeiten auftreten, wird die Handlung analysiert (durch das Bewußtsein, d. V.) mit dem Ziel, die Ursache zu erkennen und zu beseitigen." (CLAUB 1976: 179). Fertigkeiten können als die Spezifika einer ökonomischen Handlungsausführung angesehen werden, die sich auf der Grundlage von Lernprozessen entwickeln und durch Übung automatisiert werden können. Sie stellen ". . . reale und unmittelbar der Beobachtung zugängliche Handlungen oder Handlungsteile dar . . ." (BÖS/MECHLING 1983: 67) und bewirken in Abhängigkeit vom Grad der Übung ". . . flüssige motorische Abläufe, Verminderung der Anstrengung bzw. der Anpassung, Entlastung der Aufmerksamkeit und eine bessere Handlungsantizipation." (CLAUB u.a. 1976: 179). Sie können von den Fähigkeiten dadurch abgegrenzt werden, daß sie konkretes und inhaltlich abgrenzbares Können bezeichnen (HEHLMANN 1974: 144).

Aufgrund der bestehenden engen Beziehung zwischen Fähigkeiten und Fertigkeiten ist es verständlich, wenn ROTH (1983 a) die Fertigkeiten als "spezielle Fähigkeiten" bezeichnet (a.a.O.: 91; vgl. auch FRÖHLICH/DREVER 1981: 134) und die beiden Begriffe inhaltlich als ". . . Extrema eines Kontinuums . . ." (ROTH 1983 a: 91) angesehen werden. Ähnlich versteht DORSCH (1976) Fertigkeiten als "gesteigerte Fähigkeiten" (a.a.O.: 137). Es soll jedoch an dieser Stelle offen bleiben, ob die Verwendung einer solchen Begrifflichkeit nicht zur Folge hat, daß die Verwirrung in der Terminologiediskussion lediglich weiter gesteigert wird.

### 1.3 Allgemeine Definition des Begriffs 'Leistung'

Der Begriff der 'Leistung' ist wohl einer der am häufigsten verwendeten Begriffe in der am Menschen orientierten Forschung. Nichts desto weniger ist dieser Begriff durch eine Vielzahl unterschiedlichster, durch den Forschungsansatz geprägter Erklärungen bestimmt. "Es besteht heute weitgehend Konsens, daß Leistung im sozialen Kontext nicht nur als Produkt einer Handlung zu definieren ist, sondern daß dabei auch der Prozeß des Leistens, die soziale Normierung, die System- und Situationsabhängigkeit der Bewertungsmaßstäbe, die unterschiedlichen Bezugsrahmen sowie die Notwendigkeit der Leistungspräsentation berücksichtigt werden müssen." (PFISTER 1986: 61).

Im Gegensatz zu der hier ersichtlichen Multidimensionalität des Begriffs, orientiert sich die überwiegende Zahl der psychologischen - und auch der sportwissenschaftlichen - Definitionsansätze des Begriffs 'Leistung' ausschließlich am Handlungsvollzug und dessen Ergebnis (AUTORENKOLLEKTIV 1980: 148; BAUMANN 1983: 223 ff; CLAUB u.a. 1976: 306; HACKER 1978: 60; MECHLING/BÖS 1984: 35 f; THIEß/SCHNABEL 1986: 95). Diese ausschließliche Orientierung des Leistungsbegriffs am beobachtbaren Verhalten des Individuum ist für eine exakte Definition des Begriffs jedoch zu eng, da die den Handlungsvollzug und die die Bewertung der Leistung positiv oder negativ determinierenden äußeren Bedingungen - wie sie PFISTER (1986: 61) nennt - völlig unbeachtet bleiben. Damit wird jedoch eine "objektive", eindeutig meßbare und unter allen Umständen reproduzierbare Leistungsfähigkeit angenommen. Sicherlich spielt der ". . . Einsatz der dem Menschen . . . verfügbaren Fähigkeiten . . ." (DORSCH 1976: 246) eine entscheidende Rolle für die Realisierung einer Leistung, doch können äußere, subjektiv unbeeinflussbare Bedingungen die Entfaltungsmöglichkeiten der Fähigkeiten und auch der Fertigkeiten sowohl hemmen als auch fördern.

Vom pädagogischen Standpunkt aus betrachtet ist der Begriff der Leistung vorwiegend durch die Beurteilung des Verhaltens definiert, wobei dieser Beurteilung ein Werte- und Normensystem zugrunde liegt. HEINEMANN (1975) sieht die Beurteilung der Leistung als einen sozial determinierten Prozeß, bei dem die Auswahl der Aktivitätsdimension, der Vergleich der Aktivität mit bestehenden Bewertungssystemen und -kriterien sowie die Reflexion des Bezugsrahmens, in dem die Aktivität vollzogen wurde, die entscheidenden Anhaltspunkte sind (a.a.O.: 120 ff; vgl. auch BRUNNER 1980: 131; DIETRICH/WALTER 1972: 164; GÜNDEL 1977: 81 ff; HECKHAUSEN 1980: 149 f). Demnach kann nur die Handlung beurteilt werden, für die ein Schwierigkeitsmaßstab existiert und es muß die Möglichkeit bestehen, ". . . daß die Handlung in ihren Ergebnissen gelingt oder mißlingt . . ." (HECKHAUSEN 1980: 150). Abstufungen in der Beurteilung der Leistung sind nach HECKHAUSEN abhängig erstens vom Verhältnis der individuellen Fähigkeiten und dem Handlungsresultat sowie zweitens vom Maß der Anstrengung der handelnden Person (a.a.O.: 150 f).

Der Begriff der Leistung ist also als ein mehrdimensionaler Terminus zu verstehen, wobei die inhaltliche Definition der Leistung ". . . entsprechend der Theoriebildung - in verschiedenen semantischen Dimensionen . . ." (RIGAUER 1987: 233) möglich ist.

#### *1.4 Motorische Fähigkeiten, Motorische Fertigkeiten als Dimensionen sportmotorischer Leistung*

Die Vielfalt der Begrifflichkeit angewandter Synonyma zum Fertigkeiten-, aber besonders zum Fähigkeitsbegriff in den Sportwissenschaften, wurde bereits zu Beginn dieses Kapitels ansatzweise dargestellt.

Ausgehend von den allgemeinen, aus der Psychologie abgeleiteten Definitionen der Begriffe 'Fähigkeiten', 'Fertigkeiten' und 'Leistung' soll nun versucht werden, einen Zusammenhang zwischen diesen drei Begriffen für die Motorik herzustellen. Dies ist nötig, auch wenn BÖS (1987) - wohl auch etwas zynisch - feststellt, daß ". . . in fast allen sportwissenschaftlichen Publikationen, die sich . . . in erweitertem Sinne dem Arbeitsfeld Motorik- und Bewegungsforschung zuordnen lassen, . . . Aussagen zu motorischen Eigenschaften oder motorischen Fähigkeiten . . ." (a.a.O.: 85 f) finden lassen.

Seit GUNDLACH (1968: 199 ff), der in seinen Systembeziehungen körperlicher Fähigkeiten aus analytischen Gründen die motorischen Fähigkeiten in konditionelle, vorwiegend durch energetische Prozesse bedingte, und koordinative, vorwiegend durch Prozesse der Bewegungssteuerung bedingte Fähigkeiten unterschied, hat sich diese Gliederung in den Sportwissenschaften weitgehend durchgesetzt. BÖS/MECHLING (1983) weisen darauf hin, daß die von GUNDLACH begründete Übernahme des Fähigkeitsbegriffs aus der Psychologie RUBINSTEIN's mit einer semantischen Veränderung des Ursprungsbegriffs auf den Bereich der konditionell-energetischen Fähigkeiten verbunden sein muß (a.a.O.: 72 f), da diese in den erwähnten Definitionsansatz nicht hineinpassen. Jedoch ist auch MATTAUSCH (1973) zuzustimmen, der in dem Ansatz von GUNDLACH die Möglichkeit sieht, qualitativ verschiedene Tätigkeitsbereiche zu trennen (a.a.O.: 850; vgl. auch BÖS/MECHLING 1983: 73) und damit die empirische Bearbeitung erst ermöglicht wird. Motorische Fähigkeiten sind hier in Anlehnung an den Definitionsansatz von ARNOLD u.a. (1987: 556 ff) als ". . . Strukturkomponenten und damit als Voraussetzungen von Bewegungshandlungen und der als Bewegungsergebnis zu charakterisierenden Bewegungsleistung . . ." (BÖS 1987: 84) zu verstehen. Dabei soll der Systematisierung GUNDLACH's folgend zwischen konditionell-energetischen und koordinativen Fähigkeiten differenziert werden.

Im Gegensatz zu GUNDLACH - und vielen anderen Autoren - soll hier von konditionell-energetischen Fähigkeiten gesprochen werden, da dieser Zusatz deutlich macht, daß die Realisierung dieser Fähigkeiten immer an Prozesse der

Energiebereitstellung und -freisetzung gebunden ist (BÖS 1987: 90 ff; BÖS/MECHLING 1983: 112; MECHLING/BÖS 1984: 44; ROTH 1983 b: 60; THIEß/SCHNABEL 1986: 83). Dieser Systematisierung folgend werden die Fähigkeiten Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer in Übereinstimmung weitgehend aller Autoren, die sich mit der Systematisierung der motorischen Fähigkeiten befaßt haben, zu den konditionell-energetischen Fähigkeiten zusammengefaßt.

Vergleichsweise uneinheitlich sind hingegen die Ansätze zur Beschreibung der koordinativen Fähigkeiten. So fand HIRTZ (1976 a) in 150 Veröffentlichungen 80 verschiedene Begriffe zur Charakterisierung der koordinativen Fähigkeiten.

Für die beiden Teilgruppen der motorischen Fähigkeiten erscheint es sinnvoll zwischen jeweils "allgemeinen" und "speziellen" konditionell-energetischen (CARL/KAYSER 1983: 196; LETZELTER 1987: 177 f) bzw. koordinativen (HIRTZ 1981 a: 3 ff) Fähigkeiten zu unterscheiden. Dabei handelt es sich bei den "allgemeinen" um ". . . allen Menschen mehr oder weniger eigene, für die Bewegungstätigkeit des Menschen grundlegende . . ." (HIRTZ 1981 a: 5) Fähigkeiten, während es sich bei den "speziellen" Fähigkeiten um ". . . spezielle Prozeßqualitäten . . . spezielle Leistungsvoraussetzungen für ganz bestimmte, eingeschränkte Tätigkeitsbereiche . . ." (a.a.O.: 5) handelt. Damit läßt diese Einteilung aus trainingspraktischer Sicht eine Differenzierung zu, die es gestattet, die für die Wettkampf- und Trainingsleistung wesentlichen Fähigkeiten zu extrahieren und anzutrainieren.

#### *1.4.1 Konditionell-energetische Fähigkeiten*

"Die konditionellen Fähigkeiten beschreiben die internen Prozesse der Energiebereitstellung und -versorgung, ohne die sportliches Handeln nicht realisierbar wäre." (ROTH 1983 b: 60). Diese Begriffsbestimmung setzt den Komplex der "Kondition" eng mit energetischen Prozessen in Verbindung, weshalb m.E. die Verwendung des Begriffs "konditionell-energetische Fähigkeiten" eine Präzisierung des Oberbegriffs bedeutet. WEDEKIND (1985: 300 ff) verwendet die Verbindung "konditionell-motorische Eigenschaften". Sie definiert diesen Oberbegriff als ". . . den Komplex der physisch-energetischen und psychischen Bedingungen des Vollzugs motorisch-dynamischer oder motorisch-statischer Aktionen, wie sie sich mittels der akzentuierenden Formen 'motorische Ausdauer', 'motorische Kraft' und 'motorische Schnelligkeit' differenzieren lassen." (a.a.O.: 301). Mit dieser Definition verbindet WEDEKIND den Fähigkeitskomplex allerdings ebenfalls eng mit energetischen Prozessen, beschreibt aber gleichzeitig eine enge Abhängigkeit von den psychischen Bedingungen, wodurch die Begriffsverbindung mit der Motorik (vgl. BÖS/MECHLING 1983 a: 253 ff) begründbar ist. Die Begrifflichkeit bedeutet jedoch eine sehr weite Auffassung dessen, was unter dem Fähigkeitskomplex zu

verstehen ist. Demgegenüber wird durch die Verwendung des Begriffs "konditionell-energetische Fähigkeiten" sowohl der Gegenstandsbereich als auch die Grundlage des Fähigkeitskomplexes deutlich gekennzeichnet.

Damit wird der Fähigkeitskomplex hier in Anlehnung an die Begrifflichkeit GUNDLACH's (1968: 198 ff) charakterisiert, auch wenn GUNDLACH den Komplex als "energetisch-konditionellen" beschreibt und damit die Schwerpunkte umkehrt.

Unter dem Oberbegriff "konditionell-energetische Fähigkeiten" werden - entgegen der landläufigen Gleichsetzung der Kondition mit Ausdauer - die Fähigkeiten Kraft, Ausdauer und Schnelligkeit subsumiert (vgl. BÖS 1987: 84 ff; GUNDLACH 1968: 199 ff; MATTAUSCH 1973: 850 ff; MEINEL/SCHNABEL 1977: 38; ROTH 1983 a: 94 ff; WILLIMCZIK/ROTH 1983: 60 ff; ZACIORSKIJ 1972: 4). Vielfach werden jedoch auch noch die "Beweglichkeit" und die "Gelenkigkeit" als eigenständige Fähigkeiten unter dem gleichen Oberbegriff zusammengefaßt (vgl. FREY 1977: 350 ff; HARRE 1979: 180 ff; LETZELTER 1984: 120 ff; 1987: 178 ff; MEINEL/SCHNABEL 1977: 213; STARISCHKA 1984: 421 ff).

Einigkeit besteht weitestgehend in der Zusammenfassung der drei erstgenannten Fähigkeiten unter dem Komplex der konditionell-energetischen Fähigkeiten.

#### 1.4.1.1 Kraft

Kraft ist eine physikalische Größe, die in zwei unterschiedlichen Ausprägungen in Erscheinung tritt. Diese sind zum einen die statische Kraft als die Kraft, die ein ruhender Körper auf seine Unterstütsungsfläche ausübt (landläufig wird diese Kraft als "Gewicht" bezeichnet), und zum anderen die dynamische Kraft, die der Kraft entspricht, die nötig ist, um eine bestimmte Masse definiert zu beschleunigen. Kraft ist also nötig, um im physikalischen Sinne "Arbeit" zu verrichten. Trotz der ersichtlichen Bedeutung der Kraft für die Kinetik insgesamt kann der Begriff "Kraft" lediglich seiner Wirkung entsprechend entweder als lagernde bzw. verformende oder als beschleunigende Kraft definiert werden.

Der oben erwähnten Einteilung der Kraft folgend wird im Sport ebenfalls zwischen einer statischen (isometrischen) und einer dynamischen (konzentrischen bzw. exzentrischen) Kraft unterschieden (FREY 1977: 341 f; HARRE 1979: 136; HOLLMANN 1986: 7 f; HOLLMANN/HETTINGER 1990: 176 f; LETZELTER 1987: 181 f; MARTIN 1979: 65 f; SCHMIDTBLEICHER 1983: 209; STOBOY 1986: 31 ff), wobei jedoch zu bemerken ist, daß auch hier die Wirkung der Kraft in Zusammenhang mit ihrer muskulären Grundlage die Definition bestimmt.

Diese rein an den naturwissenschaftlichen Gesetzen orientierte Definition kann der Charakterisierung der Kraft im biologischen System Mensch allein jedoch nicht gerecht werden. Hier muß vielmehr sowohl ein physikalisches als auch ein

biologisches Korrelat der Kraft bestimmt werden (EHLLENZ/GROSSER/ZIMMERMANN 1983: 10 f; HOLLMANN/HETTINGER 1990: 176; SCHMIDTBLEICHER 1983: 209; STEINMANN 1988: 24). Aus diesem Ansatz resultiert insgesamt das Verständnis der Kraft einerseits als die Fähigkeit, ". . . die durch die Qualität des neuromuskulären Systems begrenzt wird" (LETZELTER 1984: 123). Andererseits ist ". . . jede Bewegung und Haltung als ein Wirkungsgefüge von Kräften (zu verstehen; d.V.). Den 'äußeren Kräften' der Schwer- und Trägheitskraft wirken die 'inneren Kräfte' entgegen, die von den Muskeln produziert werden." (BÜHRLE/SCHMIDTBLEICHER 1981b: 112). Mit diesem Zusammenhang ist sowohl das biologische Korrelat der Kraft als auch ihre physikalische Dimension im Definitionsansatz erwähnt.

Dennoch ist die Definition des Begriffs "Kraft" im Sport keineswegs eindeutig. So nennt WEDEKIND (1985: 132 ff) insgesamt neunzehn mehr oder weniger differierende Definitionsansätze allein aus dem deutschsprachigen Raum. Dadurch erscheint der Begriff als Konstrukt, als ". . . Sammelbegriff, der viele Erscheinungsformen umfaßt." (LETZELTER 1984: 124).

Ein Resultat dieser terminologischen Unsicherheit ist eine Vielzahl angenommener Kraftfähigkeiten in Zusammenhang mit einer ebensolchen Vielzahl unterschiedlicher Trainingsformen.

Weit verbreitet ist in den Sportwissenschaften die Einteilung der Kraft in die drei Komponenten Schnellkraft, Maximalkraft und Kraftausdauer, wobei LETZELTER (1984) diese wiederum in Sprint-, Sprung-, Stoß-, Wurf-, Schuß-, Schlag- und Zugkraft unterteilt (a.a.O.: 134). "Diese Einteilung erscheint zunächst unter sportartspezifischen Gesichtspunkten sinnvoll zu sein, da damit die Kraft nach ihren in den verschiedenen Disziplinen auftretenden Erscheinungsformen unterteilt wird. Allerdings ist eine solche Einteilung insofern problematisch, da unter diesen Beurteilungskriterien nicht nach konditionellen und koordinativen Einflußgrößen differenziert wird. Gerade die unzureichende Beachtung koordinativer Aspekte und deren Kontrolle kann zu Fehlinterpretationen hinsichtlich der biologischen Grundlagen des Kraftverhaltens führen." (GOLLHOFER 1987: 16).

Entgegen der oben genannten Gliederung der Kraft nach der ". . . liebgewonnenen Trilogie . . ." (BÜHRLE 1989: 311) erscheint es mittlerweile problematisch, der Anordnung der Komponenten auf einem horizontal angeordneten Kontinuum zuzustimmen. Vielmehr erscheint eine Abhängigkeit aller Kraftkomponenten von der Maximalkraft zu bestehen (BÜHRLE 1989: 315 ff; BÜHRLE/SCHMITTBLEICHER 1981b: 250 ff; BÜHRLE/SCHMIDTBLEICHER/RESSEL 1983: 15 ff; GOLLHOFER 1987: 250 ff), wodurch der statischen (isometrischen) Kraft eine besondere Bedeutung bei der Charakterisierung der Kraft zukommt (BÜHRLE 1989: 319).

Dennoch sollen die drei oben genannten Komponenten der Kraft hier getrennt erläutert werden.

#### 1.4.1.1.1 *Schnellkraft*

Die Schnellkraft ist durch die Fähigkeit gekennzeichnet ". . . in kürzester Zeit einen möglichst hohen Kraftstoß zu erreichen" (SCHMIDTBLEICHER 1983 a: 312; vgl. auch BÜHRLE 1989: 315; THIEB/SCHNABEL 1986: 132). HARRE (1979) definiert die Schnellkraft als ". . . die Fähigkeit des Sportlers, Widerstände mit hoher Kontraktionsgeschwindigkeit zu überwinden." (a.a.O.: 134; vgl. auch HOLLMANN/HETTINGER 1990: 178; LETZELTER 1987: 182; WITTEKOPF/MARHOLD/PIEPER 1981: 230). EHLENZ/GROSSER/ZIMMERMANN (1983) sehen in der Schnellkraft die Fähigkeit ". . . mittels des neuromuskulären Systems Widerstände . . . in kürzestmöglicher Zeit zu beschleunigen bzw. sie mit hoher Geschwindigkeit zu bewegen" (a.a.O.: 65; vgl. auch FREY 1977: 343; ROTH 1983 b: 63), während MARTIN (1979) der Meinung ist, daß ". . . der Begriff 'Schnellkraft' kaum zu definieren (ist; d.V.). Er muß als eine Verallgemeinerung für alle Bewegungen mit einem hohen Anteil von Bewegungsgeschwindigkeit bei Krafteinsätzen verstanden werden. Und solche Bewegungsabläufe sind so vielfältig wie der Sport selbst." (a.a.O.: 80).

Die Schnellkraft stellt sich insgesamt als eine zusammengesetzte Komponente aus ". . . Kraft plus Schnelligkeit . . ." (LETZELTER 1984: 134) dar, die in ihrer Ausprägung - in Abhängigkeit von der jeweiligen Beanspruchung - einmal mehr von der Maximalkraft und einmal mehr von der Schnelligkeit bedingt wird (LETZELTER 1984: 134; 1987: 182 ff). Deshalb erscheint eine Differenzierung der Schnellkraft - den Anforderungen der Sportart entsprechend - in "spezifische Schnellkraft" (FETZ 1980: 225) bzw. "sportartabhängige Schnellkraft" (SCHMIDTBLEICHER 1980: 89) gerechtfertigt.

Die Schnellkraftfähigkeit kann nach WERSCHOSHANSKIJ (1978) durch die Parameter Startkraft, Explosivkraft und Maximalkraft bestimmt werden (a.a.O.: 90 ff; vgl. auch BÜHRLE/SCHMIDTBLEICHER 1981 b: 21 ff; BÜHRLE/SCHMIDTBLEICHER/RESSEL 1983: 11 f; EHLENZ/GROSSER/ZIMMERMANN 1983: 65; GOLLHOFER 1987: 200 ff; SCHMIDTBLEICHER 1980: 55 f). Es sollte jedoch vermieden werden, die Bestimmungsparameter der Schnellkraft - mit Ausnahme der Maximalkraft - als "Kräfte" zu bezeichnen. Hier bietet sich die von BÜHRLE (1989) vorgeschlagene Zusammenfassung der Start- und Explosivkraft zur "schnellen Kontraktionsfähigkeit" (a.a.O.: 315) an. Durch diese Begriffsverwendung wird zum einen die Abhängigkeit der Schnellkraft vom Niveau der Maximalkraft deutlich, andererseits wird jedoch auch die Bedeutung der koordinativen Steuerungsprozesse hervorgehoben und hilft somit bei einer inhaltlichen Präzisierung der Begriffe. Unter der schnellen Kontraktionsfähigkeit kann mit BÜHRLE dabei ". . . das Vermögen verstanden (werden; d.V.), seine Kraft unabhängig vom Maximalkraftniveau möglichst schnell entwickeln zu können." (a.a.O.: 315).

#### 1.4.1.1.2 Maximalkraft

Maximalkraft kann als die ". . . größtmögliche Kraft, die willkürlich gegen einen Widerstand ausgeübt werden kann" (EHLENZ/GROSSER/ZIMMERMANN 1983: 62; vgl. auch FREY 1977: 341; SCHIDTBLEICHER 1983 b: 241) verstanden werden. Unterschiedliche Auffassungen bestehen in den Sportwissenschaften darin, wie die Maximalkraft realisiert werden kann. Während einige Autoren davon ausgehen, daß die Maximalkraft sowohl unter statischen als auch unter dynamischen Bedingungen realisiert werden kann (AUTORENKOLLEKTIV 1980: 159; EHLENZ/GROSSER/ZIMMERMANN 1983: 62; FREY 1977: 341; HOLLMANN/HETTINGER 1990: 184; LETZELTER 1987: 181), wird in verschiedenen empirischen Untersuchungen (BÜHRLE 1985 a: 87 ff; BÜHRLE/SCHMIDTBLEICHER 1981 b: 15 ff) nachgewiesen, daß die isometrische und die dynamische - und hierbei insbesondere die dynamisch-konzentrische - Muskelkraft nicht unabhängig voneinander sind. Diese Auffassung wird auch in anderen Arbeiten vertreten (BÖS/MECHLING 1983: 127; BÜHRLE/SCHMIDTBLEICHER/RESSEL 1983: 11; SCHMIDTBLEICHER 1983 b: 241; STOBOY 1986: 33 f; WITTEKOPF/MARHOLD/PIEPER 1981: 230). Damit erscheint eine Differenzierung nach Realisierungsmöglichkeiten nicht gerechtfertigt.

Das Niveau der Maximalkraft wird durch zwei Parameter vorwiegend beeinflusst, die Größe des Muskels (Muskelquerschnitt, Anzahl der Muskelfasern, Struktur des Muskels) und der Fähigkeit zur willkürlichen Aktivierung des vorhandenen Muskels (BÜHRLE 1981 b: 264; 1985 a: 89 ff; 1989: 313; BÜHRLE/SCHMIDTBLEICHER 1981 b: 15 ff; HOLLMANN/HETTINGER 1990: 184; SCHMIDTBLEICHER 1983 b: 241).

Über das willkürlich realisierbare Niveau der Maximalkraft hinaus kann beobachtet werden, daß dem Menschen ein Muskelkraftpotential zur Verfügung steht, das unter normalen Bedingungen durch die willkürliche Kontrolle nicht aktiviert werden kann. Diese autonome Reserve steht ausschließlich in extremen Stressituationen zur Verfügung ("übermenschliche Kräfte"). Ein hochtrainierter Kraftsportler kann diese autonomen Reserven jedoch auch teilweise durch die willkürliche Motorik aktivieren und damit das Niveau der Maximalkraft erhöhen. Zusammenfassend wird die Summe der willkürlich verfügbaren Maximalkraft und der autonomen Kraftreserve als "Absolutkraft" bezeichnet.

#### 1.4.1.1.3 Kraftausdauer

HARRE (1979) definiert die Kraftausdauer als ". . . die Ermüdungswiderstandsfähigkeit des Sportlers bei langdauernden Kraftleistungen." (a.a.O.: 134). Sie kann sowohl bei statischen als auch bei dynamischen Belastungen relevant sein (LETZELTER 1984: 137; SCHMIDTBLEICHER 1983 c: 210; THIEß/SCHNABEL 1986: 91).

Fraglich ist, ob die Kraftausdauer in der angegebenen Bedeutung überhaupt als eigenständige Fähigkeit relevant ist. ZACIORSKIJ (1972) findet einen hohen Zusammenhang zwischen der Maximalkraft und der Kraftausdauer (a.a.O.: 10), was der Beschreibung der Kraftausdauer als einer eigenständigen Fähigkeit widerspricht (ZACIORSKIJ/KULIK/SMIRNOV 1970: 149 ff). Darüber hinaus sehen HOLLMANN/HETTINGER (1990) die ". . . Quantität der anaeroben Energiegewinnung . . ." (a.a.O.: 535) als den entscheidenden leistungsbegrenzenden Faktor, wodurch hier die Ausdauerkomponente aus leistungsphysiologischer Sicht deutlich in den Vordergrund gerückt wird. In diesem Sinne sind auch die Arbeiten von BÜHRLE (1985 a; 1989), BÜHRLE/SCHMIDTBLEICHER (1981 a; 1981 b), BÜHRLE/SCHMIDTBLEICHER/RESSEL (1983), MATWEJEW/NOWIKOW (1982) sowie SCHMIDTBLEICHER (1985) zu verstehen, die die Kraftausdauer als Fähigkeit nicht einmal mehr erwähnen.

#### 1.4.1.1.4 Zusammenfassende Darstellung der motorischen Fähigkeit Kraft

Insgesamt stellt sich die "Kraft" als eine sehr komplexe motorische Fähigkeit dar. Sie läßt sich zusammenfassend - in Anlehnung an BÜHRLE (1985 a: 105) - mit ihren physiologischen und biologischen Komponenten wie folgt darstellen.

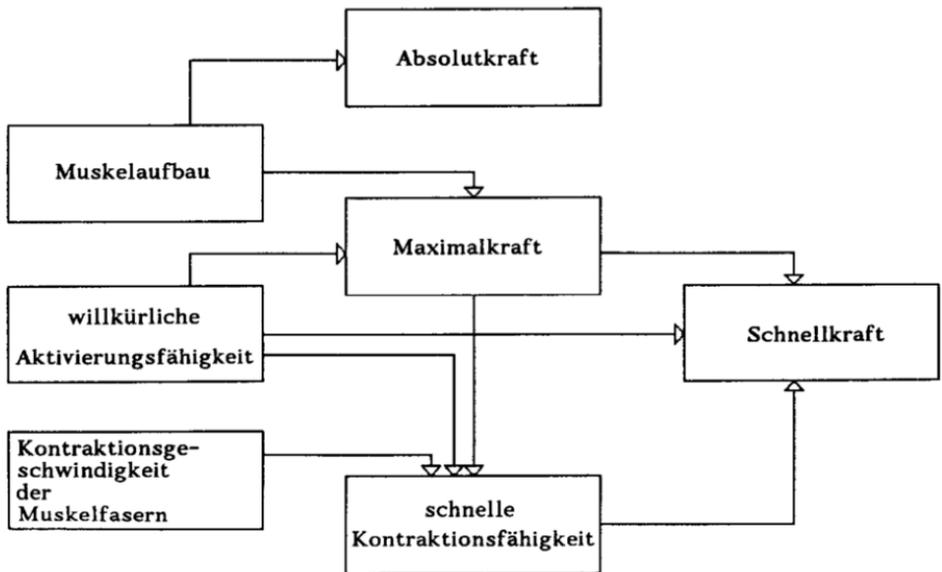


Abb. 1-1.: Die motorische Fähigkeit Kraft, ihre Erscheinungsformen und Grundlagen (mod. nach BÜHRLE 1985 a: 105)

In der Abbildung 1-1. wird die Abhängigkeit der interpretierbaren Kraftfähigkeiten vom Muskelaufbau sowie der Bedingungen der Steuerung der Muskeltätigkeit durch das neuromuskuläre System deutlich. Die Maximalkraft ist als Kern aller Kraftfähigkeiten anzusehen, die direkt von den physiologischen und biologischen Grundlagen abhängig ist. Demgegenüber ist die Schnellkraft von diesen Grundlagen nur indirekt, von der Maximalkraft hingegen direkt abhängig.

#### 1.4.1.2 Ausdauer

Ausdauer kann allgemein als die Fähigkeit verstanden werden, eine Leistung über einen möglichst langen Zeitraum mit gleichbleibender Qualität durchhalten zu können. Dadurch wird die Ausdauer häufig mit dem Begriff "Ermüdungswiderstandsfähigkeit" umschrieben (AUTORENKOLLEKTIV 1980: 26; BÖS/MECHLING 1983: 148; FREY 1977: 351; GROSSER/BRÜGGEMANN/ZINTL 1986: 111; HARRE 1979: 156; HOLLMANN/HETTINGER 1990: 303; KAYSER 1983: 41; LETZELTER 1984: 162; 1987: 187; MARTIN 1979: 119 f; MATWEJEW/NOWIKOW 1982: 170; ROTH 1983 b: 60; STARISCHKA 1984: 425; THIEB/SCHNABEL 1986: 23; ZACIORSKI 1972: 68; ZINTL 1988: 25).

Ein zweiter Aspekt neben der Ermüdungswiderstandsfähigkeit ist die rasche Wiederherstellungsfähigkeit, also die Fähigkeit, die physischen Belastungsfolgen nach ihrer Beendigung schnell wieder abzubauen.

Die Ausdauer läßt sich nach verschiedenen Kategorien unterteilen:

1. Nach dem für die Belastung nötigen Umfang des Muskeleinsatzes in lokale und allgemeine Ausdauer. Von allgemeiner Ausdauer spricht man dann, wenn mehr als  $\frac{1}{7}$  bis  $\frac{1}{6}$  der gesamten Skelettmuskulatur an der Ausdauerleistung beteiligt ist. Bei geringeren Belastungsumfängen wird von lokaler Ausdauer gesprochen (HOLLMANN/HETTINGER 1990: 303; DE MAREES/MESTER 1981: 184; ZINTL 1988: 29).
2. Nach der Art der Energiebereitstellung für die Leistung in aerobe und anaerobe Ausdauer. Damit wird die Ausdauer nach den für die Energiebereitstellung nötigen Stoffwechselprozessen gegliedert. Während bei der aeroben Energiebereitstellung Sauerstoff am Stoffwechsel in ausreichender Menge beteiligt ist, fehlt der Sauerstoff bei der anaeroben Energiebereitstellung ganz oder teilweise. Die beiden Formen der Energiebereitstellung haben unterschiedliche Konsequenzen auf die Quantität der anfallenden Stoffwechselabfallprodukte und damit direkt Einfluß auf die maximale Dauer der Leistung.
3. Nach der Arbeitsqualität in statische und dynamische Leistung. Damit ist die Arbeitsweise der an der Leistung beteiligten Muskulatur angesprochen. Dabei ist die dynamische Arbeitsweise durch den kontinuierlichen Wechsel von Spannung und Entspannung und die statische Arbeitsweise durch einen stetigen Anstieg der Spannung in der beteiligten Muskulatur gekennzeichnet.

Dabei muß die Gliederung nach der Energiebereitstellung und der Arbeitsform in engem Zusammenhang gesehen werden, ". . . da mit zunehmendem statischen Arbeitsanteil der Muskelinnendruck die Blutzufuhr - und damit die Sauerstoffzufuhr - in den Kapillargefäßen drosselt. Bei statischer Arbeitsweise wird ab ca. 15% der maximalen Muskelspannung die Durchblutung bereits behindert, ab ca. 50% kommt es zum vollen Durchblutungsstopp. Damit wird die Energiebereitstellung immer mehr anaerob." (ZINTL 1988: 33).

Insgesamt spielen also die Prozesse der Energiebereitstellung eine entscheidende Rolle; sie stellen den leistungslimitierenden Faktor für die Ausdauer jeder Art dar.

Auf die Darstellung der biologischen und physiologischen Grundlagen der Ausdauerleistung soll hier verzichtet und auf HOLLMANN/HETTINGER (1990: 304 ff), TITTEL (1990: 419 ff), APPELL/STANG-VOSS (1986: 135 ff), KINDERMANN/KEUL (1977: 61 ff) und DE MAREES/MESTER (1981: 145 ff; 1982: 89 ff) verwiesen werden.

Den dargestellten unterschiedlichen Belastungsumfängen, Energiebereitstellungs- und Arbeitsformen folgend, stellt sich die Ausdauer als sehr komplexe Fähigkeit dar, die sich wie folgt gliedert.

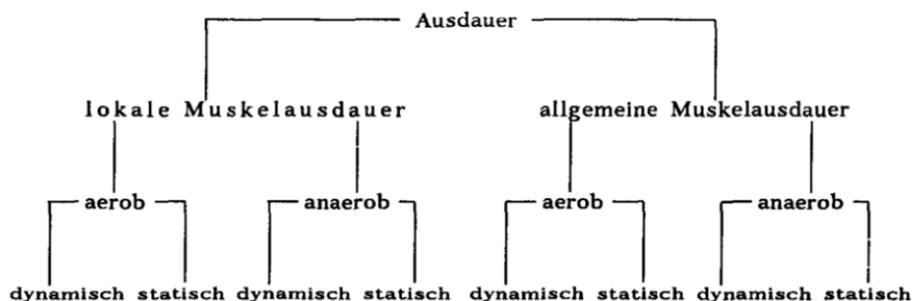


Abb. 1-2.: Die Ausdauer in ihren verschiedenen Ausprägungen (nach HOLLMANN/HETTINGER 1990: 304)

### 1.4.1.3 Schnelligkeit

Schnelligkeit ist die Fähigkeit ". . . auf ein Signal hin in kurzer Zeit zu reagieren und/oder Bewegungen mit hoher Geschwindigkeit auszuführen." (LETZELTER 1987: 184). Damit ist die Schnelligkeit gekennzeichnet durch die Geschwindigkeit der Reaktion und die Geschwindigkeit der zyklischen bzw. azyklischen Bewegungen

( BÖS/MECHLING 1983: 213; FREY 1977: 349; GROSSER/STARISCHKA/ZIMMERMANN 1983: 310; GROSSER/ ZIMMERMANN 1985: 80; HARRE 1979: 173; HOLLMANN/HETTINGER 1990: 273; LETZELTER 1984: 189; MARTIN 1979: 106; ROTH 1983 b: 65 ff; THIEB/SCHNABEL 1986: 132 ).

Auf Grund ihrer Bedeutung als Reaktions- und Bewegungsschnelligkeit muß die Schnelligkeit als eine komplexe Fähigkeit angesehen werden. Zum einen äußert sich die Schnelligkeit in einer Vielzahl verschiedener Dimensionen ( BÖS/MECHLING 1983: 205; FREY 1977: 348 f; GROSSER/BRÜGGEMANN/ZINTL 1986: 97; ROTH 1983 b: 65 ), zum anderen wird die Schnelligkeit - physiologisch betrachtet - als die Fähigkeit ". . . nervaler Prozesse, rasch Erregungs- und Hemmungszustände abwechseln lassen zu können" ( HOLLMANN/HETTINGER 1990: 273 ) verstanden. Das bedeutet jedoch, daß die Schnelligkeit sehr stark von den Prozessen der Bewegungssteuerung und damit von der Bewegungskoordination beeinflusst wird ( GROSSER/BRÜGGEMANN/ZINTL 1986: 99 f; GROSSER/STARISCHKA/ZIMMERMANN 1985: 83 f; GROSSER/ZIMMERMANN 1983: 311; MARTIN 1979: 109 f ).

Die Schnelligkeit kann auftreten als

- lokomotorische Schnelligkeit
- einfache und komplexe Reaktionsfähigkeit
- Beschleunigungsfähigkeit
- Bewegungsfrequenz

die ihrerseits wieder in komplexen Zusammenhängen zu weiteren sportmotorischen Fähigkeiten stehen und damit die Schnelligkeit noch wesentlich komplexer erscheinen lassen. Dabei erscheint es als wesentlich, daß die Schnelligkeit neben der Koordination von der Kraft bestimmt wird ( GROSSER/ZIMMERMANN 1983: 311; HARRE 1979: 173; MARTIN 1979: 104; ROTH 1983 b: 67 ).

Ausgehend von der Komplexität, mit der der Begriff beschrieben wird, ist es wohl nicht gerechtfertigt, die Schnelligkeit als eigenständige, dimensionsanalytisch nachweisbare konditionell-energetische Fähigkeit zu bezeichnen ( BÖS/MECHLING 1983: 213; FREY 1977: 348 ).

#### *1.4.1.4 Beziehungen zwischen den konditionell-energetischen Fähigkeiten*

Insgesamt erscheinen die dargestellten einzelnen konditionell-energetischen Fähigkeiten jeweils für sich schon sehr komplex; zusammengefaßt ergeben die Fähigkeiten aus diesem Bereich ein Gefüge von äußerster Vielschichtigkeit. Dies ist um so bedeutender, da die Realisierung einer sportlichen Bewegung nur in wenigen Ausnahmefällen als eindimensional, nur von einer Fähigkeit bedingt angesehen werden kann. Für die Vielzahl sportlicher Handlungen ist jeweils ein bestimmtes Fähigkeitsgefüge leistungsrelevant.

Dabei bestehen zwischen der Kraft und der Schnelligkeit sehr enge Zusammenhänge (ZACIORSKIJ/KULIK/SMIRNOV 1970: 144 ff), geringe Zusammenhänge zwischen der Kraft und der Ausdauer (a.a.O.: 149 ff) und mäßige, vom allgemeinen Trainingszustand abhängige Zusammenhänge zwischen der Schnelligkeit und der Ausdauer (a.a.O.: 153 ff). Diese Befunde sind empirisch begründet und werden von FREY (1977: 352 ff), GROPLER/THIEß (1974: 420 f), GUNDLACH (1968: 200 f), HOLLMANN/HETTINGER (1990: 537 f), ROTH (1983 b: 67 f) und SCHOLICH (1965: 482) bestätigt.

Diese Beziehungen zwischen den konditionell-energetischen Fähigkeiten lassen mit BÖS/MECHLING (1983: 219 ff) den Schluß zu, daß die motorischen Fähigkeiten sich auf die Maximalkraft, die kardiopulmonale Ausdauer und den noch darzustellenden Komplex der Koordination als *Basisfähigkeiten* reduzieren lassen; die Schnelligkeit spielt in diesem System keine Rolle, da sie nicht eindimensional operationalisiert werden kann. Daraus ergibt sich insgesamt der von GUNDLACH (1968: 201) zusammengefaßte funktionelle Bezug der konditionell-energetischen Fähigkeiten, wie er in Abbildung 1-3. dargestellt ist.

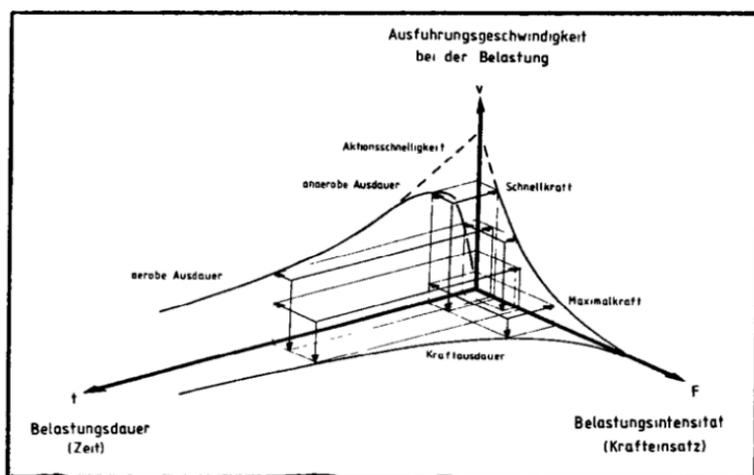


Abb. 1-3.: Funktionelle Beziehung der konditionell-energetischen Fähigkeiten untereinander (aus: GUNDLACH 1968: 201)

### 1.4.2 Koordinative Fähigkeiten

Der Begriff der Koordination wird definiert als ". . . das Zusammenwirken von Zentralnervensystem und Skelettmuskulatur innerhalb eines gezielten Bewegungsablaufs" (HOLLMANN/HETTINGER 1990: 143).

Auf der Grundlage dieser Definition wird aus (sport-)medizinischer Sicht zwischen intermuskulärer und intramuskulärer Koordination unterschieden (HOLLMANN/HETTINGER 1990: 143 ff; RÜHL/WITTEKOPF 1985: 139 f; SCHOBER 1985: 98 ff; WITTEKOPF/RÜHL 1984: 229 f). Dabei ist unter intramuskulärer Koordination das Zusammenwirken von Nerv und Muskel innerhalb eines einzelnen Muskels für die Realisierung eines gezielten Bewegungsablaufs zu verstehen. Definiert wird also das Zusammenspiel der einzelnen motorischen Einheiten innerhalb eines Muskels. Komplementär zu dieser Definition versteht man unter der intermuskulären Koordination das Zusammenwirken verschiedener Muskeln für die Ausführung einer Bewegung.

Die inhaltliche Beschreibung der Koordination zeigt, daß die Qualität der Koordination im wesentlichen von den Prozessen der Bewegungssteuerung und den damit zusammenhängenden neuromuskulären Prozessen abhängig ist. Auf die Darstellung dieser grundlegenden Verlaufsqualitäten soll hier verzichtet und für die Beschreibung der Prozesse der Bewegungssteuerung auf ALTHERR (o.J.: 3 ff), BERNSTEIN (1988: 173 ff), BEULKE (1980: 173 ff), ECCLES (1979: 139 ff), EVARTS (1985: 153 ff), FARFEL (1983: 71 ff), KEIDEL/SPRENG (1970: 48 ff), NOTH (1988: 124 ff), PICKENHAIN/BEYER/MEISCHNER (1985: 225 ff), POLJAKOW (1966: 225 ff), POPPER/ECCLES (1987: 225 ff), SCHEWE (1988: 137 ff) und SCHÖNE (1983: 126 ff) bzw. für die Beschreibung der neuromuskulären Bedingungen der Koordination auf BRINGMANN/REH (1980: 36 ff), CASPERS (1979: 21.22 ff), CRATTY (1979: 161 ff), DE MAREES/MESTER (1981: 101), HOLLMANN/HETTINGER (1990: 11 ff), HOTZ/WEINECK (1988: 19 ff), SINGER (1985: 144 ff), STOBOY (1986: 46 ff) und VESTER (1983: 69 ff) verwiesen werden.

Aus biomechanischer Sicht sind insbesondere die Zeit- und Raumparameter der Bewegungsbeschreibung zur Definition der Koordination von Bedeutung (BAUMANN 1989: 59 f; DONSKOI 1975: 148; HOCHMUTH 1982: 145 ff; SUST 1983: 73). Damit ist das biomechanische Verständnis der Koordination an beobachtbaren Kriterien der Bewegung und der Abstimmung der einzelnen Bewegungsparameter orientiert.

Im Zusammenhang geben der medizinisch-physiologische und der biomechanische Definitionsansatz die inneren und äußeren, naturwissenschaftlich beschreibbaren Bedingungen der Koordination wieder und liefern damit die Grundlage für die Definition des Begriffs der Bewegungskoordination. Den Begriff Bewegungskoordination definiert MECHLING (1983) in Anlehnung an ZACIORSKIJ (1972: 104) als ". . . die zeitliche, räumliche und kraftmäßige Steuerung einer Einzelbewegung oder komplexer Bewegungsvollzüge . . ., die entsprechend sensorisch vermittelter äußerer Vorgaben oder Ziele zustande kommen." (a.a.O.: 68).

Diese Definition kann wegen ihrer allgemeinen Charakterisierung der Bewegungskoordination jedoch nur oberflächlich einen Beitrag dazu leisten, die der Bewegungskoordination zugrundeliegenden Fähigkeiten pragmatisch zu beschreiben.

Seit dem Erscheinen der Abhandlung von GUNDLACH (1968: 199 ff) zu den "Systembeziehungen körperlicher Fähigkeiten und Fertigkeiten" ist es deutlich, daß die Begriffe "Geschicklichkeit" und "Gewandtheit" zur Strukturierung der koordinativen Fähigkeiten nicht ausreichen. "Der Gewandtheitsbegriff ist zunächst eine Verallgemeinerung, ein Kompromiß, eine Zusammenfassung und relativ unexakte Bezeichnung für verschiedene koordinative Fähigkeiten, die bei komplexen sportmotorischen Handlungen zum Ausdruck kommen und deren Merkmale nicht so einfach zu bestimmen sind." (MARTIN 1979: 162 f).

Dennoch ist es bis heute nicht gelungen - ähnlich der Strukturierung der konditionell-energetischen Fähigkeiten - für den Bereich der koordinativen Fähigkeiten eine allgemein anerkannte Systematisierung aufzubauen und damit den Fähigkeitskomplex zu erfassen. Vielmehr gehen die Meinungen zu den Inhalten der Bewegungskoordination und damit zur Beschreibung der zugrundeliegenden koordinativen Fähigkeiten in der Fachliteratur weit auseinander. Die Tabelle 1-1. gibt einen knappen Überblick über veröffentlichte Systematisierungen der koordinativen Fähigkeiten. Eine vollständige Übersicht zu den in der Literatur genannten koordinativen Fähigkeiten ist wohl in Anbetracht der Vielzahl der verwandten Begriffe nicht möglich. Bedenkt man, daß RIEDER (1987) 53 verschieden Begriffe nennt (a.a.O.: 81) und HIRTZ (1976 a) gar angibt, 80 verschiedene Begriffe zur Systematisierung der koordinativen Fähigkeiten gefunden zu haben (a.a.O.: 284), so wird deutlich, daß ". . . sich die empirischen und theoretischen Grundlagen der koordinativen . . . Leistungskomponenten vergleichsweise verschwommen (darstellen; d.V.)" (WEDEKIND 1985: 27 f).

Trotz dieser fast unüberschaubaren Begriffsvielfalt (und -verwirrung) kann der Begriff der koordinativen Fähigkeiten verhältnismäßig exakt definiert werden. Danach sind koordinative Fähigkeiten ". . . relativ komplexe, die sportliche Leistungsfähigkeit mitbestimmende psychophysische Eigenschaften. Sie stellen relativ verfestigte und mehr oder weniger verallgemeinerte Ablaufqualitäten der Orientierungs- und Kontrollprozesse dar, die die sportliche Handlung steuern und regeln." (ZIMMERMANN 1983: 37). Diese Definition ist durch die Relativierungen zwar vage und daher nicht eindeutig, doch kann nach dem heutigen Kenntnisstand und vor dem Hintergrund der dargestellten theoretischen Vielfalt keine präzisere Definition gegeben werden.

Koordinative Fähigkeiten ". . . äußern sich in der den unterschiedlichen Bedingungen entsprechenden Aktualisierung von Handlungsprogrammen, im Tempo und in der Art und Weise der Aneignung neuer Fertigkeiten beziehungsweise Bewegungshandlungen sowie in ihrer situationsadäquaten Anwendung, aber auch in der Höhe des Ausnutzungsgrades, der Ökonomisierung konditioneller Potenzen." (HIRTZ 1985: 17).

Tab. 1-1.: Begriffe zur Charakterisierung der koordinativen Fähigkeiten. Anzu-  
merken ist, daß die verwandten Termini in der Kopfzeile der Tabelle nicht  
immer exakt der Begrifflichkeit der verschiedenen Autoren entspricht. Den  
ersten fünf Begriffen in der Kopfzeile liegen die Definitionen von HIRTZ  
(1981: 349; 1985: 33 ff), der Umstellungsfähigkeit die Definition von  
BLUME (1981: 21) und der Gewandtheit die Definition von FREY (1977:  
356) zugrunde. Zuordnungen zu den Begriffen erfolgten bei inhaltlicher  
Übereinstimmung der Definitionen.

Quelle	räuml. Orientierungs- fähigkeit	kinästh. Differen- zierungs- fähigkeit	Rhyth- mus- fähig- keit	Reak- tions- fähig- keit	Gleich- ge- wichts- fähig- keit	Umstel- lungs- fähig- keit	Ge- wandt- heit
	andere Begriffe						
BLUME 1981: 21 ff	X	X	X	X	X	X	
	Kopplungsfähigkeit						
FETZ 1964: 376 ff	X				X		X
	Wendigkeit, Geschmeidigkeit, Anpassungsvermögen, Steuerungs- vermögen, Kombinationsvermögen						
FREY 1977: 356	X	X		X	X		X
	Anpassungsfähigkeit, Kombinationsfähigkeit, Geschicklichkeit, Wendigkeit						
HARRE 1979: 187 ff	X	X	X	X	X	X	
	Kopplungsfähigkeit						
HIRTZ 1964: 730 ff	X			X	X		
	Anpassungsvermögen, Steuerungsvermögen, Kombinationsvermö- gen, Wendigkeit, Geschicklichkeit						
HIRTZ 1977: 505 ff	X		X	X		X	
	Koordination unter Zeitdruck, Anpassungsfähigkeit						

(Fortsetzung der Tabelle 1-1. auf der nächsten Seite)

(Fortsetzung der Tabelle 1-1.)

Quelle	räuml. Orientierungsfähigkeit	kinästh. Differenzierungsfähigkeit	Rhythmusfähigkeit	Reaktionsfähigkeit	Gleichgewichtsfähigkeit	Umstellungsfähigkeit	Gewandtheit
	andere Begriffe						
HIRTZ 1981a: 13 ff	X	X	X	X	X		
	Koordination unter Zeitdruck						
HIRTZ 1981b: 349	X	X	X	X	X		
	Schnellkoordinationsfähigkeit, Ausdauerkoordinationsfähigkeit						
HIRTZ 1985: 31 ff	X	X	X	X	X		
HIRTZ/ BULL/ RÜBESAMEN 1984: 153 f	X	X	X	X	X		
HIRTZ/ RÜBESAMEN/ WAGNER 1972: 748	X			X	X		X
	motorische Anpassungsfähigkeit, motorische Lernfähigkeit, Kombinationsfähigkeit						
LJACH 1987: 5 ff							
	körperliche und objektbezogene Gewandtheit						
MARTIN 1979: 162 ff						X	X
	Steuerungsfähigkeit, motorische Lernfähigkeit						

(Fortsetzung der Tabelle 1-1. auf der nächsten Seite)

( Fortsetzung der Tabelle 1-1. )

Quelle	räuml. Orientierungsfähigkeit	kinästh. Differenzierungsfähigkeit	Rhythmusfähigkeit	Reaktionsfähigkeit	Gleichgewichtsfähigkeit	Umstellungsfähigkeit	Gewandtheit
	andere Begriffe						
MATTAUSCH 1973: 856	X			X	X		X
	Anpassungsfähigkeit, Kombinationsfähigkeit, Geschicklichkeit, Wendigkeit, Steuerungsfähigkeit, Antizipationsfähigkeit, Regelungsfähigkeit						
MEINEL/ SCHNABEL 1977: 199 ff					X		X
	Geschicklichkeit, Bewegungselastizität, motorische Kombinationsfähigkeit, Bewegungsphtasie						
MEKOTA 1981: 50					X		X
	motorische Behendigkeit, Objekt-Behendigkeit						
MEYNER 1985: 83 ff	X	X	X	X	X		
	motorische Lernfähigkeit						
RAUCHMAUL 1981: 85 ff	X	X	X	X	X		
	Kopplungsfähigkeit						
RIEDER 1987: 82			X	X	X	X	X
	Geschicklichkeit, Auge-Hand-Koordination, Aiming, Simultan- und Mehrfachhandlung, Anpassungsvermögen, Timing						

( Fortsetzung der Tabelle 1-1. auf der nächsten Seite )

(Fortsetzung der Tabelle 1-1.)

Quelle	räuml. Orientierungsfähigkeit	kinästh. Differenzierungsfähigkeit	Rhythmusfähigkeit	Reaktionsfähigkeit	Gleichgewichtsfähigkeit	Umstellungsfähigkeit	Gewandtheit
	andere Begriffe						
ROTH 1982: 192	X				X		
	motorisches Kombinationsvermögen, räumliches Einordnungsvermögen, räumliche Einordnungsgenauigkeit, Auge-Hand-Koordination, Fähigkeit zur Koordination unter Zeitdruck, Fähigkeit zur genauen Kontrolle von Bewegungen						
SCHNABEL 1973: 267 f					X	X	
	Steuerungsfähigkeit, motorische Lernfähigkeit, motorische Kombinationsfähigkeit, Geschicklichkeit						
TEIPEL 1988: 261							
	Bewegungsstetigkeit, Bewegungspräzision, Geschicklichkeit, Koordination unter Zeitdruck, psychomotorische Koordination						
WILLIMCZIK 1979: 1 f						X	
	Anpassungsfähigkeit, Steuerungsfähigkeit, motorische Lernfähigkeit						
ZACIORSKI 1972: 104 ff							X
	Bewegungsgenauigkeit bezüglich der räumlichen und zeitlichen Dimensionen der Kraft						
ZIMMER 1986: 92 ff	X	X	X	X	X	X	
	Kopplungsfähigkeit						

Die koordinativen Fähigkeiten sind also die Grundlage sowohl für die Qualität der Steuerung und Regelung (sensorisch, kognitiv, intellektuell usw.), aber auch für die qualitativen Merkmale des Bewegungsvollzuges (Geschwindigkeit, Kraft-einsatz u.ä.). Sie sind die Basis für die Realisierung motorischer Handlungen und der Anpassung des Handlungsverlaufs an die situativen Besonderheiten. Sie sind ausschlaggebend für die konditionell-energetische Belastung während des Handlungsvollzugs und sind damit für jede motorische Handlungen als wesentlicher leistungsbegrenzender Faktor anzusehen.

Ausgehend von der Definition, der inhaltlichen Bedeutung der koordinativen Fähigkeiten und den vorliegenden empirischen Befunden von HIRTZ (1977: 504 ff; 1981: 349 f; 1985: 27 ff) und ROTH (1982: 163 ff) kann auch eine Systematierung aufgebaut werden, die als Grundlage für weiteres empirisches Arbeiten dienen kann. Diese Systematik kann nach den Oberbegriffen "Fähigkeit zur Koordination unter Zeitdruck" (ROTH 1982: 193) und "Fähigkeit zur genauen Kontrolle von Bewegungen" (a.a.O.: 194) gegliedert werden. HIRTZ (1981) verwendet synonym die Begriffe "Schnellkoordinationsfähigkeit" und "Ausdauerkoordinationsfähigkeit" (a.a.O.: 349). Diese Gliederung ist jedoch wohl als die Verbindung der koordinativen Fähigkeiten mit den konditionell-energetischen zu verstehen. Dies kommt durch die Begrifflichkeit von HIRTZ deutlicher zum Ausdruck als durch die von ROTH. Die Systematik allein nach diesen Oberbegriffen erlaubt es jedoch nicht, eine differenzierte Theorie unter Berücksichtigung der oben genannten medizinisch-physiologischen und biomechanischen Bedingungen der Bewegungskoordination aufzubauen.

Sinnvoll erscheint es daher, von der fünfgliedrigen Systematik der koordinativen Fähigkeiten nach HIRTZ (1981: 349; 1985: 31 ff) auszugehen. Erwähnt werden soll hier, daß auch ROTH (1982) sinngleich die fünf koordinativen Fähigkeiten von HIRTZ unter den von ihm genannten Oberbegriffen angibt (a.a.O.: 192). Der vielbeachtete Ansatz von BLUME (1981: 20 ff), der darüberhinaus zwei weitere koordinative Fähigkeiten, die Kopplungsfähigkeit und die Umstellungsfähigkeit, als wesentlich beschreibt (vgl. auch ZIMMER 1986: 92 ff; ZIMMERMANN 1983: 38 ff), erscheint zwar schlüssig, doch ist er - wahrscheinlich als Folge des induktiven Ansatzes von BLUME - zu differenziert. Die Umstellungsfähigkeit definiert BLUME (1981) als die "... Fähigkeit, während des Handlungsvollzugs auf Grund wahrgenommener oder vorausgenommener Situationsveränderungen das Handlungsprogramm den neuen Gegebenheiten anzupassen oder die Handlung auf völlig andere Weise fortzusetzen." (a.a.O.: 26). Mit dieser, in BLUME's handlungstheoretischer Sicht begründeten Definition erscheint die Umstellungsfähigkeit jedoch im wesentlichen abhängig von der Wahrnehmung, unter anderem von der Kinästhesie, und abhängig von der Fähigkeit, die Stellung der einzelnen Körperteile im Raum wahrzunehmen und ggf. zu korrigieren. Damit ist die Umstellungsfähigkeit, wie dies in den Definition später gezeigt wird, nicht unabhängig von

der kinästhetischen Differenzierungsfähigkeit und der räumlichen Orientierungsfähigkeit und kann demnach nicht als eigenständige Fähigkeit differenziert werden. Ähnliches gilt für die Kopplungsfähigkeit, die BLUME (1981) als ". . . die Fähigkeit, Teilkörperbewegungen, Einzelbewegungen oder einzelne Bewegungsphasen untereinander und in Beziehung zu der auf ein bestimmtes Handlungsziel gerichteten Gesamtkörperbewegung zweckgemäß zu koordinieren" (a.a.O.: 21) definiert. Hier scheint neben der Abhängigkeit von der kinästhetischen Differenzierungsfähigkeit und der räumlichen Orientierungsfähigkeit gleichermaßen eine Abhängigkeit von der vorher beschriebenen Umstellungsfähigkeit zu bestehen. Dies widerspricht insgesamt einer Charakterisierung der Kopplungsfähigkeit als eigenständige koordinative Fähigkeit.

Kurz eingegangen soll hier auch auf die häufig zu den koordinativen Fähigkeiten gerechnete Antizipationsfähigkeit (AUTORENKOLLEKTIV 1980: 21; SCHICH 1979: 118). Antizipation kann als ". . . die auf Vorstellungen beruhende geistige Vorwegnahme eigener und fremder Handlungen, ihrer Ziele, Mittel und Wege sowie des motorisch sichtbar werdenden Resultats, der Bewegungen . . ." (KONZAG/KRUG/LAU 1988: 188) verstanden werden und spielt damit innerhalb der Steuerungs- und Regelungsprozesse von Bewegungen eine wesentliche Rolle (MEINEL/SCHNABEL 1977: 84 ff). Der Definition folgend handelt es sich bei der Antizipation jedoch um einen vorwiegend durch kognitive Potenzen bestimmten Prozeß, wodurch es berechtigt erscheint, die Antizipationsfähigkeit den taktischen Fähigkeiten zuzurechnen (DAUGS/BLISCHKE 1984: 413 ff; GROSSER/BRÜGGMANN/ZINTL 1986: 156 f; LETZELTER 1987: 470 f; RITZDORF 1983: 283 f). Zusammenhänge zwischen der Bewegungsantizipation und den koordinativen Fähigkeiten deuten auch darauf hin, daß die Bewegungsantizipation einen Prozeß darstellt, der den koordinativen Fähigkeiten übergeordnet ist (HOBUSCH 1981: 775 f).

#### *1.4.2.1 Die Struktur koordinativer Fähigkeiten*

Wie bereits im vorangegangenen Abschnitt erläutert, erscheint die Strukturierung der koordinativen Fähigkeiten nach HIRTZ (1981b: 349; 1985: 31 ff) als sinnvoll und schlüssig. Von HIRTZ werden fünf ". . . für den Schulsport fundamentale koordinative Fähigkeiten . . ." (1985: 33) charakterisiert und voneinander abgegrenzt. Diese fundamentalen koordinativen Fähigkeiten sind

- die kinästhetische Differenzierungsfähigkeit
- die räumliche Orientierungsfähigkeit
- die Gleichgewichtsfähigkeit
- die komplexe Reaktionsfähigkeit
- die Rhythmusfähigkeit

HIRTZ (1981 b: 349) hat diese fünf fundamentalen koordinativen Fähigkeiten in eine hierarchische Ordnung gebracht und insgesamt einen Systembezug zu den Fähigkeiten des motorischen Lernens, der motorischen Steuerung und der motorischen Anpassung, die die ". . . eigentlichen Zielgrößen der koordinativen Befähigung charakterisieren . . ." (a.a.O.: 349) hergestellt. Diese hierarchische Ordnung, die in Abbildung 1-4. wiedergegeben ist, zeigt, daß die kinästhetische Differenzierungsfähigkeit und die räumliche Orientierungsfähigkeit als Basisfähigkeiten für die koordinativen und aller damit zusammenhängenden Fähigkeiten angesehen werden können.

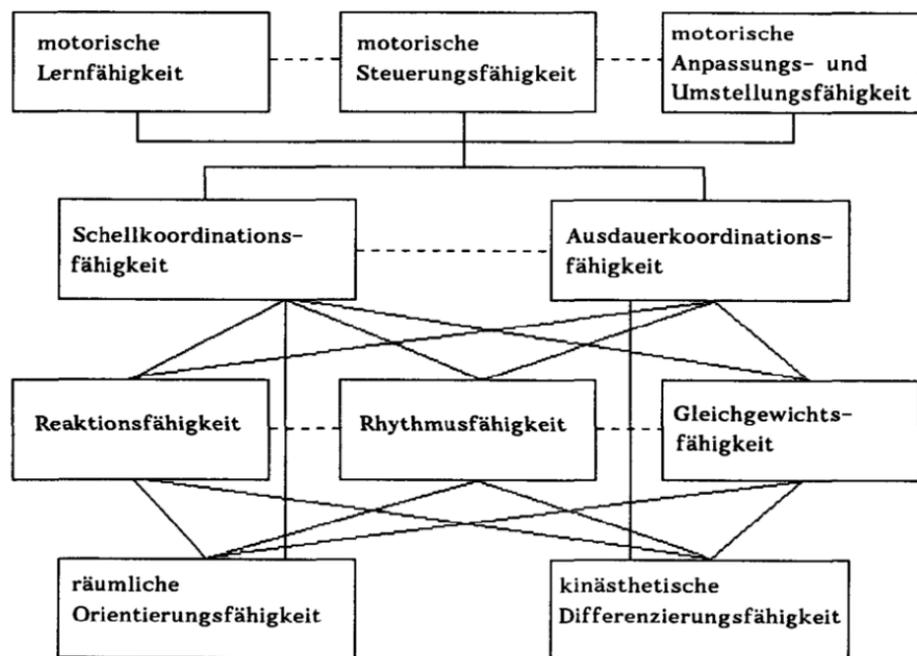


Abb. 1-4.: Versuch einer hierarchischen Ordnung koordinativer Fähigkeiten (aus: HIRTZ 1981 b: 349)

#### 1.4.2.1.1 Die kinästhetische Differenzierungsfähigkeit

Mit dem Begriff der kinästhetischen Differenzierungsfähigkeit beschreibt HIRTZ (1985) ". . . relativ verfestigte und generalisierte Verlaufsqualitäten der Realisierung von genauen und ökonomischen Bewegungshandlungen auf Grund einer feindifferenzierten und präzisen Aufnahme und Verarbeitung vorwiegend kinästhetischer Informationen . . ." (a.a.O.: 33). Diese Definition drückt aus, daß die kinästhetische Differenzierungsfähigkeit über die Verarbeitung afferenter Informationen als Grundlage für die Qualität der Bewegungssteuerung verstanden werden kann (BERNSTEIN 1988: 176 ff; FARFEL 1977: 33 f; MEINEL/SCHNABEL 1977: 73 f), daß sie aber auch eine außerordentliche Bedeutung für die Prozesse des motorischen Lernens hat (FETZER/VOLKAMER/BEDENBECKER 1976: 124; HIRTZ 1985: 33).

Grundlagen der kinästhetischen Differenzierungsfähigkeit sind die Sinnesempfindungen aus den Muskeln, Sehnen und Bändern und deren Verarbeitung im ZNS. Hier soll auf die Darstellung der Morphologie der Sinnesorgane verzichtet werden. Zur Beschreibung von Aufbau und Funktion der Analysatoren sei auf APPELL/STANG-VOSS (1986: 105 ff), CRATTY (1979: 92 ff), HOLLMANN/HETTINGER (1990: 14 ff) und TITTEL (1990: 104 ff) verwiesen.

#### 1.4.2.1.2 Die räumliche Orientierungsfähigkeit

HIRTZ (1985) definiert die räumliche Orientierungsfähigkeit als ". . . relativ verfestigte und generalisierte Verlaufsqualität der Bestimmung und zielgerichteten Veränderung der Lage und Bewegung des Körpers als Ganzes im Raum, der vorrangig raumorientierten Steuerung von Bewegungshandlungen. Dabei geht es besonders um die aktive Wahrnehmung der räumlichen Bedingungen der Handlung." (a.a.O.: 34).

Der Definition folgend fällt es auf den ersten Blick nicht leicht, die räumliche Orientierungsfähigkeit von der kinästhetischen Differenzierungsfähigkeit zu trennen, da bei beiden Fähigkeiten die Wahrnehmung der Körperstellung - bzw. die Stellung von Körperteilen - im Raum eine wesentliche Rolle spielt. Jedoch ist für die räumliche Orientierungsfähigkeit insbesondere die Bewegung des Kopfes von entscheidender Bedeutung, da für die räumliche Orientierungsfähigkeit der optische und der vestibuläre Analysator die wichtigste Rolle spielen (BLUME 1981: 22; HIRTZ 1985: 34). Dadurch ist die Bewegungssteuerung aufgrund der räumlichen Orientierungsfähigkeit nicht nur wesentlich abhängig von "körper-eigenen" internen, sondern von "fremden" externen Informationen.

Das bedeutet, daß die räumliche Orientierungsfähigkeit die Prozesse der Bewegungssteuerung vorwiegend auf der Grundlage der Außenweltorientierung beeinflusst.

Mit den hier gegebenen Definitionen sind die in der Hierarchie von HIRTZ (1981 b: 349; vgl. auch Abb. 1-4.) auf der Basis angeordneten koordinativen Fähigkeiten beschrieben.

Die relative Komplexität und die schwierige inhaltliche Bestimmung haben wohl dazu beigetragen, daß diesen beiden Fähigkeiten aus wissenschaftlicher Sicht kein allzu großes Interesse entgegen gebracht wird. So liegen zur Erforschung der kinästetischen Differenzierungsfähigkeit nur einige wenige Untersuchungen vor (HAMSEN 1977: 1 ff; FETZER/VOLKAMER/BEDENBECKER 1976: 126 ff; FISCHER u.a. 1987: 264 ff; FLEISHMAN/RICH 1972: 141 ff; MESTER 1988: 27 ff; NASTENKO u.a. 1982: 1 ff; SCOTT 1955: 326 ff; WILLERT 1977: 521 ff), die unter erhebliche methodischen Problemen durchgeführt wurden und zum Teil erhebliche Differenzen in ihren jeweiligen Befunden zeigen. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Überprüfung der räumlichen Orientierungsfähigkeit sind überhaupt nicht bekannt.

Die drei verbleibenden koordinativen Fähigkeiten - sie sollen hier in Anlehnung an HIRTZ (1981 b: 349) als sekundäre koordinative Fähigkeiten bezeichnet werden - sind hingegen häufiger Inhalt wissenschaftlicher Arbeiten.

#### 1.4.2.1.3 Die Gleichgewichtsfähigkeit

Die Gleichgewichtsfähigkeit wird von HIRTZ (1985) definiert als ". . . relativ verfestigte und generalisierte Verlaufsqualität des Haltens beziehungsweise Wiederherstellens des Gleichgewichts bei wechselnden Umweltbedingungen, der zweckmäßigen Lösung motorischer Aufgaben auf kleinen Unterstützungsflächen oder bei sehr labilen Gleichgewichtsverhältnissen" (a.a.O.: 34). Für die Wahrnehmungprozesse, die der Gleichgewichtsfähigkeit zugrunde liegen, gibt es spezielle Sinnesorgane, die im Innenohr des Menschen lokalisiert sind. Für die Beschreibung von Aufbau und Funktion der Statocysten, die die Stellung des Körpers im Bezug zur Krafrichtung der Gravitation registrieren, und der Bogengänge, die Richtungsänderungen in allen Dimensionen an das ZNS melden, sei hier auf GIBSON (1973: 86 ff), HORN (1982: 100 ff), KEIDEL (1979: 18.25 ff) und TITTEL (1990: 519 ff) verwiesen. Beide Organe sind in Zusammenarbeit dazu in der Lage, Bewegungs- und Richtungsänderungen des Körpers im Raum zu registrieren.

Die Gleichgewichtsfähigkeit ist häufig Inhalt wissenschaftlicher Untersuchungen (FETZ 1987: 115 ff; GABEL 1984: 129 ff; MESTER 1988: 67 ff; ROSSBERG/TALSKY 1970: 136 ff) und findet vor allem im Rahmen der Diagnostik motorischer Fähigkeiten reges Interesse (BLASER/BÖTTCHER 1985: 746 ff; FETZ 1986 a: 112 ff; 1986 b: 132 ff; FETZ/KORNEXL 1978: 77 ff; FLEISHMAN 1964 in HAAG/DASSEL 1981: 82). Zudem wird in jeder Testbatterie zur Überprüfung der koordinativen

Fähigkeiten mindestens ein Item zur Registrierung der Gleichgewichtsfähigkeit angewandt.

Dennoch ist die Gleichgewichtsfähigkeit eine bisher wenig ergründete motorische Fähigkeit. So unterscheidet FETZ (1987) zwischen statischem, dynamischem und Objektgleichgewicht (a.a.O.: 116 ff; vgl. FETZ 1986 a: 108), betont aber gleichzeitig: "Statisches Gleichgewicht im physikalischen Sinne gibt es beim lebenden Menschen . . . nicht." (FETZ 1987: 25).

Des weiteren kann davon ausgegangen werden, daß der Vestibularapparat nicht alleine für die Gleichgewichtsregulierung verantwortlich ist. Insbesondere den kinästhetischen Informationen aus der Nacken- und Schultermuskulatur, aber auch den taktilen und den optischen Informationen leisten einen substantiellen Beitrag zur Gleichgewichtsregulierung (GABEL 1984: 129 ff).

Somit erscheint auch die Gleichgewichtsfähigkeit - trotz dem regen Interesse, daß ihr aus wissenschaftlicher Sicht entgegen gebracht wird - nur unzureichend ergründet; die empirische Basis für eine objektive Handhabung der Begriffs erscheint als sehr dünn.

#### *1.4.2.1.4 Die komplexe Reaktionsfähigkeit*

HIRTZ (1985) definiert die komplexe Reaktionsfähigkeit als ". . . relativ verfestigte und generalisierte Verlaufsqualität einer schnellen und zweckentsprechenden (aufgabengemäßen) Einleitung und Ausführung kurzzeitiger, ganzkörperlicher Bewegungshandlungen auf mehr oder weniger komplizierte Signale oder vorausgehende Bewegungshandlungen beziehungsweise aktuelle Reizsituationen." (a.a.O.: 34). Die Reaktionsfähigkeit ist in fast allen Sportarten von entscheidender Bedeutung, sie ist jedoch auch wesentlich für die Realisierung sehr vieler alltäglicher Bewegungshandlungen. So ist es verständlich, daß die wissenschaftliche Untersuchung der Reaktionsfähigkeit zum einen im sportlichen (KRÜGER 1982: 9 ff; MÜLLER/DICK 1982: 457 ff; SCHMIDT 1988: 173 ff; VILKNER 1977: 517 ff; 1981: 24 ff; 1982: 197 ff) und zum anderen im alltäglichen, nicht-sportlichen Lebensbereich (SCHMIDT 1983: 111 ff; VILKNER 1987: 37 ff) erfolgt.

Aus der Definition der Reaktionsfähigkeit ist ersichtlich, daß sie von mehreren Faktoren abhängig ist. Als Faktoren oder Elemente der Reaktionszeit nennt KRÜGER (1982: 4)

- die Wahrnehmungszeit
- die afferente Leistungszeit
- die Verarbeitungszeit
- die efferente Leistungszeit
- die Latenzzeit der Muskeln (vgl. auch ZACIORSKIJ 1972: 52)

Dabei stellt die Verarbeitungszeit die wohl am stärksten variierende Komponente dar, was durch die unterschiedlichen äußeren und inneren Bedingungen, unter

denen die Reaktionsfähigkeit realisiert werden kann, sowie die Anzahl der verschiedenen Reaktionsmöglichkeiten bei komplexen Reaktionen erklärbar ist. Dagegen sind die verbleibenden vier Komponenten der Reaktionszeit mit relativ konstantem zeitlichem Anteil am Zustandekommen der Reaktionszeit beteiligt. Die Wahrnehmungszeit variiert lediglich zwischen den einzelnen Sinnesmodalitäten, während die Leitungsgeschwindigkeiten der Nerven unter normalen Bedingungen konstant sind (vgl. ANTONI/SCHMIDTBLEICHER/DIETZ 1979: 430 ff; KORTH/WITTEKOPF 1988: 11 ff; SCHMIDT 1982: 213 ff).

Begrifflich ist die komplexe Reaktionsfähigkeit von der einfachen motorischen Reaktionsfähigkeit zu trennen, bei der vorgegebene Antworten auf spezifische Signale durch die Realisierung von Teilkörperbewegungen gegeben werden.

#### *1.4.2.1.5 Die Rhythmusfähigkeit*

HIRTZ (1985) definiert die Rhythmusfähigkeit als ". . . relativ verfestigte und generalisierte Verlaufsqualität des Erfassens (Wahrnehmens), Speicherns und Darstellens einer vorgegebenen beziehungsweise im Bewegungsablauf enthaltenen zeitlich-dynamischen Gliederung." (a.a.O.: 35). Diese Fähigkeit wird als leistungs-limitierender Faktor vor allem in den kompositorischen Sportarten angesehen. Wesentliche Grundlage für die Qualität der Rhythmusfähigkeit sind die Informationsaufnahme- und -verarbeitungsprozesse, insbesondere des optischen, des akustischen und des kinästhetischen Analysators.

HOLTZ (1977) unterscheidet aus diagnostischen und Gründen der inneren Differenzierung innerhalb der Rhythmusfähigkeit zwischen der Fähigkeit zum Rhythmuswechsel und der Fähigkeit zur Rhythmusresistenz. Mit der erstgenannten Eigenschaft beschreibt sie die Fähigkeit, einen Rhythmuswechsel möglichst schnell zu registrieren und durch eine motorische Handlung umzusetzen, während mit der Fähigkeit zur Rhythmusresistenz das Umsetzen eines Rhythmus ohne dessen Wahrnehmung verstanden wird. (a.a.O.: 523; vgl. auch HOLTZ 1979: 152 ff; 1981: 42 ff). PÖHLMANN/KIRCHNER/FEUSTEL (1981) teilen diese Meinung zwar unter dem Aspekt der inhaltlichen Definition des Begriffs, doch tendieren sie aus methodischer Sicht ". . . subjektiv zu einem (ganzheitlichen) Rhythmus erleben . . ." (a.a.O.: 558).

#### *1.4.3 Motorische Fertigkeiten*

Wie es bereits in der allgemeinen Definition dargestellt ist, werden Fertigkeiten als ". . . aus ursprünglich willkürlichen Handlungsformen durch Übung entstandene automatisierte und stabilisierte Systeme sensumotorischer Kopplungen zur Steuerung umgrenzter Handlungsabläufe, die in komplexe Handlungen eingehen"

(CLAUB u.a. 1976: 179) verstanden. Sie äußern sich durch ". . . auf der Grundlage von Fähigkeiten durch Lernen, Übung, Erfahrung und Erwerb von Kenntnissen und Wissen ausgebildetes Können" (ARNOLD/EYSENCK/MEILI 1987: 604).

Diese Beschreibung, die so auch auf motorische Fertigkeiten angewendet werden kann, besagt zum einen, daß motorische Fertigkeiten vom Niveau der motorischen Fähigkeiten abhängig sind, die einzelne motorische Fertigkeit also kein höheres Niveau als die zugrundeliegende motorische Fähigkeit erreichen kann (BERNSTEIN 1988: 129; BÖS/MECHLING 1983: 67 f; HIRTZ 1985: 16; HOTZ 1986: 11; MATWEJEW/NOWIKOW 1982: 117 ff; THIEß/SCHNABEL 1986: 39), zum anderen bedeutet sie, daß die Steuerung und Regelung der motorischen Fertigkeiten im Wesentlichen von den Informationen aus den propriozeptiven Sinnesanalysatoren abhängig ist (AUTORENKOLLEKTIV 1980: 81 f; BÖS/MECHLING 1983: 67; CRATTY 1979: 412; FARFEL 1983: 202 ff).

Auf dieser Grundlage ist die Beschreibung der motorischen Fertigkeiten als "spezielle Fähigkeiten" (ROTH 1983 a: 91) verständlich. Motorische Fertigkeiten haben eine ähnliche, jedoch wesentlich spezifischere Struktur wie motorische Fähigkeiten und können als die Weiterentwicklung der motorischen Fähigkeit hin zur praktisch einsetzbaren Handlung aufgefaßt werden.

Motorische Fertigkeiten sind jedoch als ". . . reale und unmittelbar der Beobachtung zugängliche Handlungen oder Handlungsteile . . ." (BÖS/MECHLING 1983: 67) einfacher zu beschreiben als motorische Fähigkeiten und daher für die Beschreibung motorischer Handlungen von großer Bedeutung.

Aufgrund dieser allgemeinen Bestimmung der motorischen Fertigkeiten kann ersehen werden, daß das Repertoire menschlicher motorischer Fertigkeiten ungeheuer vielfältig ist und eine vollständige Beschreibung oder gar Auflistung nicht möglich ist.

### *1.5 Motorische Fähigkeiten, motorische Fertigkeiten und die körperlich/motorische Leistung*

Der Definition SIEGER's (1986) folgend kann zwischen 'motorischen Handlungen' als der Realisierung einer Körperübung ohne sportliche Ambition, 'motorischer Leistung' als der Realisierung einer Körperübung mit qualitativen Ansprüchen und 'sportlicher Leistung' als der Realisierung einer Körperübung mit qualitativen Ansprüchen unter Wettkampfbedingungen unterschieden werden (a.a.O.: 193). Diese drei Kategorien sind jedoch wohl auf einem Kontinuum mit fließenden Übergängen angeordnet; eine definitorisch eindeutige Trennung der Begriffe ist wohl nicht möglich.

Eine Differenzierung zwischen den Begriffen 'körperliche' und 'motorische' Leistung erscheint als sachlich unbegründet. Jedoch hat die Verwendung des Begriffs

'motorische' Leistung wohl den Vorteil, daß hier bereits die Beziehung zwischen der Leistung und den psychophysischen Prozessen der Bewegung hergestellt wird (BÖS/MECHLING 1983: 101; SCHNABEL 1986: 25). Dabei soll der Begriff der 'motorischen Leistung' verstanden werden als die "... energetische Realisierung einer motorischen Anforderung durch das Zusammenspiel zentralnervaler und peripherer Steuer- und Regelprozesse. Sie ... wird auf der Grundlage einer individuell erreichten Anpassung des Organismus erbracht." (GIEBEL 1988: 17). GUNDLACH (1968: 203) und BÖS/MECHLING (1983: 113) haben die Bedingungen der sportlichen Leistung in sich ähnelnden Blockschemata zusammengefaßt. In diesen Darstellungen spielen die "Systeme der Informationsverarbeitung" und die "Systeme der Energieflußregulierung" (BÖS/MECHLING 1983: 112) die entscheidende Rolle für die Erklärung sportbezogener Bewegungsleistung (vgl. auch Abbildung 1-5.). Die übergeordneten Steuerungs- und Regelungssysteme sind die Basis für die informationsorientierte Bewegungssteuerung und -regelung sowie

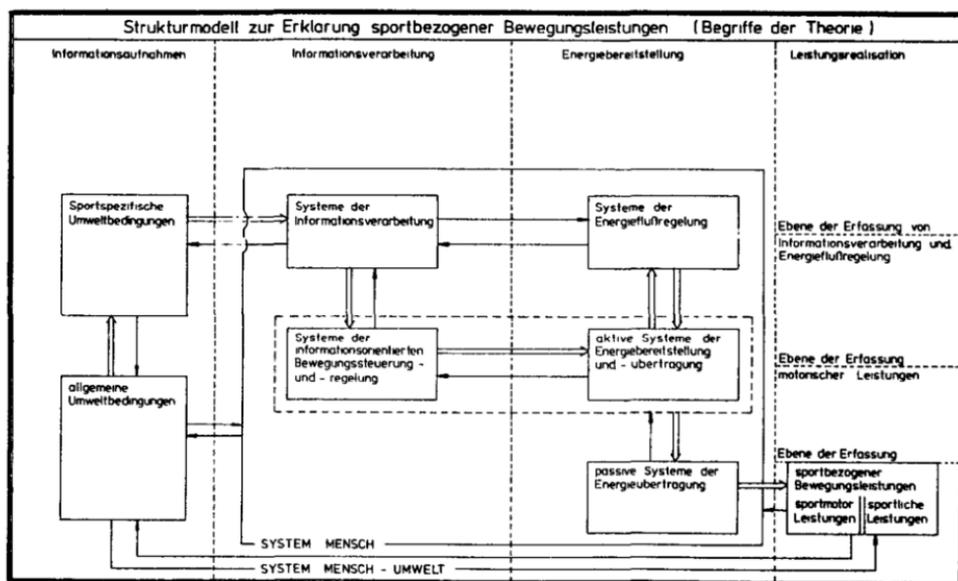


Abb. 1-5.: Strukturmodell zur Erklärung sportbezogener Bewegungsleistungen (aus: BÖS/MECHLING 1983: 113)

die Energiebereitstellung und -übertragung. Diese sind wiederum die Grundlage für die Erbringung motorischer Leistungen. Somit ist das Niveau der motorischen Fähigkeiten konditionell-energetischer und koordinativer Art direkt für die Erbringung motorischer Leistung verantwortlich. Darüber hinaus ist zu beachten, daß das Niveau der motorischen Fähigkeiten durch eine direkte Beeinflussung der Einstellung zur sportlichen Betätigung die motorische Leistungsfähigkeit erheblich beeinflusst (JOCHADE/SCHWARZE 1984: 897 ff).

Dabei wird heute insbesondere den koordinativen Fähigkeiten eine entscheidende Rolle bei der Realisierung und der Weiterentwicklung der individuellen motorischen Leistungsfähigkeit beigemessen (BLUME 1981: 28 f; BLUME/HOBUSCH 1981: 43 ff; GUNDLACH 1987: 269; HAUNSCHILD 1985: 99 f; KIRSCH 1983: 60 ff; KÜHN 1985: 851 ff; SCHICKE 1984: 61 ff; ZIMMERMANN/NICKLISCH 1981: 765). Da die koordinativen Fähigkeiten jedoch gleichzeitig Auswirkungen auf die Verfügbarkeit der konditionell-energetischen Fähigkeiten haben (HIRTZ 1985: 25 f; ISRAEL 1976: 504; SCHNABEL 1980: 783 f; 1986: 23), haben sie zugleich einen weiteren Einfluß auf das Zustandekommen motorischer Leistung.

Der Einfluß der konditionell-energetischen Fähigkeiten auf die motorische Leistung ist von der Anforderung der Bewegungshandlung abhängig, da die verschiedenen konditionell-energetischen Fähigkeiten bei unterschiedlichen Bewegungshandlungen differierenden Einfluß für die Lösung der Aufgabe haben. Hier sei erneut auf das Modell des 'Funktionellen Zusammenhangs' der konditionell-energetischen Fähigkeiten nach GUNDLACH (1968: 201; vgl. Abb. 1-3.) hingewiesen, aus dem auch diese Einflußmöglichkeiten abgeleitet werden können.

Mit HARRE (1979) kann also festgestellt werden, daß die ". . . Faktoren der sportlichen Leistungsfähigkeit . . . die einzelnen konditionellen, koordinativen und intellektuellen Fähigkeiten, die sporttechnischen Fertigkeiten und taktischen Fähigkeiten sowie die psychischen Eigenschaften . . ." (a.a.O.: 62) sind.