

II. HAUPTREFERATE

F.E. WEINERT, W. SCHNEIDER & J. BECKMANN

Fähigkeitsunterschiede, Fertigkeitstraining und Leistungsniveau

Wissenschaftlich gesehen leben wir in einer interessanten Zeit. Es gibt nicht nur beeindruckende Fortschritte unseres Erkenntnisstandes auf vielen Gebieten, sondern die Wissenschaft hat auch begonnen, sich intensiv mit sich selbst zu beschäftigen. Gefragt wird, wie eigentlich neue Erkenntnisse zustandekommen. Drei mögliche Antworten liegen auf der Hand: Entscheidend sind in erster Linie die genialen Ideen herausragender Gelehrter. Eine beim breiten Publikum wie in Wissenschaftlerzirkeln beliebte Vorstellung. Sie mag in Ausnahmefällen ihre Gültigkeit besitzen, der Regelfall scheint sie nicht zu sein (WEISBERG 1989). Die zweite Erklärung für wissenschaftlichen Fortschritt beruht auf der schlichten Annahme, daß es in Gelehrtenstuben und Labors ähnlich zugeht wie sonst auf der Welt: Durch harte Arbeit, ein schrittweises Nutzen von Erfahrungen innerhalb der jeweiligen Forschungsprogramme und durch die Fähigkeit der Wissenschaftler, die durch systematisches Suchen oder durch vielerlei Zufälle sich ergebenden Chancen zu erkennen und intelligent zu nutzen, sollen auch spektakuläre Entdeckungen und Erfindungen relativ banal erklärbar sein. Eine dritte Vorstellung spielt im Augenblick innerhalb der Wissenschaftsforschung eine besonders wichtige Rolle. Angenommen wird, daß viele neue Ideen in den einzelnen Wissenschaften dadurch zustandekommen, daß Erfahrungen, Einsichten, Methoden und Erkenntnisse aus einer Disziplin in einer anderen genutzt werden. Das geschieht nicht nur durch direkte Anwendung dieser Wissensbestände, sondern auch und vor allem durch kreative Transformation dieser Einsichten über die verschlungenen Wege der Analogiebildung, der Metaphorik, der assoziativen Ideenproduktion und der spekulativen Anpassung.

In dieser Hoffnung auf wissenschaftlichen Fortschritt durch Wissenstransfer zwischen Disziplinen liegt vermutlich der wichtigste Grund, warum wir, d.h. neben mir die Herren BECKMANN und SCHNEIDER gebeten wurden, diesen Eröffnungsvortrag zu halten. Zwar hat Jürgen BECKMANN einige praktische und wissenschaftliche Erfahrungen in der Sportpsychologie, doch sind wir drei alles andere als professionelle Sportwissenschaftler. Wir wurden deshalb von den Veranstaltern gebeten, ein aktuelles und interessantes Thema aus der kognitiven Psychologie darzustellen und einige Verbindungslinien zu sportwissenschaftlichen Problemen zu skizzieren. Das soll im folgenden geschehen. Als Thema ausgewählt haben wir dafür die moderne Expertiseforschung, ein Gebiet, auf dem schon jetzt viele Parallelen zwischen der Genese kognitiver und sportlicher Leistungen gezogen werden können. Im einzelnen werden wir uns in jeweils sehr verkürzter Weise mit fünf Punkten beschäftigen:

- (1) Allgemeine Fähigkeiten als Bedingungen kognitiver Leistungen;
- (2) Inhaltsspezifische Expertise als Bedingung kognitiver Leistungen;
- (3) Lassen sich kognitive und sportliche Leistungen überhaupt vergleichen?
- (4) Das Verhältnis von Fähigkeiten und Expertise in der Genese sportlicher Höchstleistungen;
- (5) Verlauf und Bedingungen des Erwerbs von Expertise.

1. Allgemeine Fähigkeiten als Bedingungen kognitiver Leistungen

Neue Forschungsparadigmen haben sich in der Geschichte der Psychologie vorwiegend in Abhebung von und im Widerspruch zu traditionellen Konzeptionen durchgesetzt. So stellt sich auch das Verhältnis einer fähigkeitsbezogenen und einer expertiseorientierten Erklärung kognitiver Leistungen dar. Dabei dominierte während einer sehr langen Zeit uneingeschränkt der Fähigkeitsansatz. Man ging davon aus, daß individuelle Leistungen vom Fähigkeitsniveau und daß interindividuelle Leistungsdifferenzen durch entsprechende Fähigkeitsunterschiede determiniert sind. Da man Fähigkeiten gleichzeitig als relativ stabile Persönlichkeitsmerkmale definierte, ergab sich aus dieser Konzeption die begründete Hoffnung, bereits früh im Leben langfristige Leistungsunterschiede vorhersagen zu können. Implizite oder explizite Annahmen über genetische Determinationen fanden in Begriffen wie Begabung, Talent und Basisfähigkeiten ihren sprachlichen Ausdruck. David WECHSLER (1952) vermutete, daß menschliche Höchstleistungen auf allen Gebieten durch spezifische Konfigurationen verschiedener Fähigkeiten zustandekommen.

Bei der Erklärung kognitiver Leistungen spielte und spielt zum Teil noch heute die Intelligenz eine zentrale Rolle. Alltagstheorien und wissenschaftliche Modelle stimmten lange Zeit mit der schlichten Erwartung HILGARDs überein, "daß gescheiterte Menschen Dinge lernen, die weniger gescheiterte nicht lernen können" (HILGARD 1956, 486). Bei der Überprüfung dieser Vermutung berücksichtigte man häufig den Intelligenzquotienten als Operationalisierung für den sogenannten Generalfaktor der Intelligenz, die beiden grundlegenden Dimensionen der fluiden und kristallinen Intelligenz, die in der Anzahl umstrittenen primären geistigen Fähigkeiten und viele andere multiple, zum Teil hierarchische Intelligenzmodelle. Die in Hunderten oder vielleicht sogar Tausenden von Studien ermittelten Ergebnisse mit so unterschiedlichen Intelligenzkonzeptionen und sehr verschiedenartigen kognitiven Leistungskriterien sind überraschend ähnlich: Gefunden wurden durchwegs positive Korrelationen zwischen individuellen Fähigkeits- und Leistungsunterschieden, deren Höhe allerdings zwischen .10 und .90 variieren konnte. Damit erwiesen sich intellektuelle Fähigkeiten fast immer als relevante, vielfach als wichtige, nie jedoch als perfekte Prädiktoren von kognitiven Leistungen. Ein solches Ergebnis wurde und wird bis zum heutigen Tag von manchen Fachvertretern der differentiellen Psychologie als exzellentes Ergebnis bejubelt, von anderen als praktisch unbrauchbar kritisiert.

Der theoretische Wert und der praktische Nutzen gemessener intellektueller Fähigkeiten als Prädiktoren kognitiver Leistungen oder Leistungsentwicklungen verschlechtert sich, wenn man die Zusammenhänge detaillierter analysiert:

- Partialisiert man aus der korrelativen Beziehung zwischen intellektuellen Fähigkeiten und kognitiven Leistungen den Einfluß spezieller Fertigkeiten und Kenntnisse aus, so reduzieren sich die Koeffizienten zum Teil drastisch und erreichen nur selten eine Höhe von mehr als .3, jener Schallmauer, die MISCHEL (1968) für die Determinationskraft von dispositionalen Persönlichkeitsvariablen postulierte.
- Bei inhaltlich anspruchsvollen Aufgaben können geringe intellektuelle Fähigkeiten durch gute Vorkenntnisse weitaus stärker kompensiert werden als mangelnde Vorkenntnisse durch noch so gute allgemeine Fähigkeiten (SCHNEIDER, KÖRKELE & WEINERT im Druck).
- Viele und vielfältige Trainingsprogramme zur Verbesserung der intellektuellen Fähigkeiten haben zwar zum Teil recht stabile Steigerungen der Werte in zuverlässigen Intelligenztests bewirkt, praktisch aber nie zu Verbesserungen der angeblich davon abhängigen Leistungen bei komplexen kognitiven Aufgaben geführt.

Diese wenig befriedigende wissenschaftliche Situation wird gelegentlich mit der These gerechtfertigt, daß es sich bei den intellektuellen Fähigkeiten zwar um notwendige, aber keineswegs um hinreichende Bedingungen der Leistungsentwicklung und der Leistungshöhe im kognitiven Bereich handelt. Durch die zum Teil gezielte, zum Teil beliebige und zum Teil inflationäre Berücksichtigung nicht-kognitiver Persönlichkeitsmerkmale und plausibler sozialer Einflußfaktoren wurden die multiplen Korrelationen mit den kognitiven Leistungskriterien zwar im allgemeinen gesteigert, doch keineswegs im erwarteten Umfang. Insgesamt gesehen kann man deshalb dem Resümee von ERICSSON & CRUTCHER (im Druck) zustimmen: "Unglücklicherweise gab es nur geringen Erfolg, wenn man versuchte, durch Messung von grundlegenden Fähigkeiten vorherzusagen, welche Individuen tatsächlich herausragende Leistungen zeigen würden".

Eine ähnliche, wenn auch nicht ganz so pessimistische Schlußfolgerung läßt sich ziehen, wenn man anstelle kognitiver Fähigkeiten und Leistungen den Zusammenhang zwischen psychomotorischen Fähigkeiten und sportlichen Leistungen berücksichtigt. In aller Kürze wenigstens ein paar Bemerkungen dazu: Es hat sich inzwischen herumgesprochen, daß bei Verwendung faktoranalytischer Techniken eine große Zahl psychomotorischer Fähigkeiten identifiziert werden konnte. Selbst wenn man die aufgabenspezifischen Faktoren ausklammert, ist es immer noch schwierig, die allgemeineren psychomotorischen Fähigkeiten in theoretisch befriedigender Weise zu klassifizieren. So werden zum Beispiel von GUILFORD (1964) folgende Gruppen von Faktoren unterschieden: Körperstärke, Beschleunigungsfaktoren, dynamische Genauigkeitsfaktoren, Bewegungskoordinationen und Gelenkigkeitsfaktoren. Einige dieser basalen Fähigkeiten wurden nicht nur als globale Faktoren,

sondern auch als spezielle Fähigkeiten bestimmter Körperregionen (z.B. Rumpf, Gliedmaßen, Hände, Finger usw.) gefunden.

An diesen faktorenanalytisch gewonnenen Fähigkeitskonzeptionen hat es viel Kritik gegeben. Klaus BÖS (1987) hat wie viele andere auch daraus theoretische Konsequenzen gezogen und unterscheidet einerseits zwischen informationsabhängigen oder koordinativen und energetischen oder konditionellen motorischen Fähigkeiten und klassifiziert andererseits die Dimensionen der Motorik in Maximalkraft, kardiopulmonale Ausdauer und Koordinationsfähigkeit bei Präzisionsaufgaben. Bei der empirischen Überprüfung konnten mit diesen drei Dimensionen der Motorik 40 % der Varianz komplexer sportmotorischer Kriteriumsleistungen aufgeklärt werden. Obwohl BÖS in diesem Befund das theoretische Konzept "eindimensionaler und weitgehend voneinander unabhängiger Basisdimensionen" bestätigt sieht (ebd., 93), betont er nachdrücklich den sehr begrenzten Nutzen solcher psychometrischen Konzeptionen: "Mit steigendem Leistungsniveau und zunehmender Spezialisierung erhalten motorische Basisfähigkeiten für Lern- und Leistungsprozesse immer stärker den Charakter von notwendigen, aber zur Verhaltensklärung nicht hinreichenden Voraussetzungen und machen differenziertere (sportart-)spezifische Beschreibungssysteme notwendig" (ebd.).

Damit ergeben die Analysen der Zusammenhangsmuster von intellektuellen Fähigkeiten und kognitiven Leistungen auf der einen und von motorischen Fähigkeiten und sportlichen Leistungen auf der anderen Seite ein sehr ähnliches, ja fast paralleles Bild. Es läßt sich kurz durch folgende Stichworte beschreiben:

- Fähigkeitsmaße und die darin zum Ausdruck kommenden individuellen Unterschiede haben vor allem zu Beginn der Leistungsentwicklung in einem bestimmten Bereich prognostischen Wert, verlieren diesen aber unter dem Einfluß spezialisierter Lernvorgänge immer mehr.
- Es ist zur Zeit unklar, inwieweit Unterschiede in basalen Fähigkeiten die Qualität erworbener Fertigkeiten beeinflussen und welche Kompensationsmöglichkeiten zwischen Fähigkeitsunterschieden und der Variation der Lernzeiten bestehen.
- Unklar ist auch, ob und inwieweit relativ allgemeine und individuell stabile Fähigkeiten das durch Lernen erreichbare Maximum, d.h. die individuelle Leistungsasymptote determinieren.
- Für die langfristige Entwicklung und den Erwerb spezieller Leistungsfertigkeiten erlauben Fähigkeitsmaße wenig zuverlässige und damit praktisch fast unbrauchbare Prognosen.

Um keine Mißverständnisse aufkommen zu lassen: Natürlich haben Fähigkeits-theoretiker nicht angenommen, daß die kognitiven oder motorischen Leistungen bei spezialisierten Aufgaben durch Fähigkeitsdispositionen direkt beeinflußt werden; sie definierten vielmehr Fähigkeiten als individuell stabile Lernpotentiale. Unter ähnlichen Umwelt- und Instruktionsbedingungen - so

vermuteten sie - müßten dann die Leistungsunterschiede zwischen Individuen bei komplexen Aufgaben allerdings weitgehend durch die Fähigkeitsdifferenzen determiniert sein. Dies wurde jedoch jahrzehntelang nicht empirisch untersucht; denn ähnlich wie bei der Fähigkeitsanalyse interessierte man sich auch in der Lernforschung nicht für inhaltspezifische Prozesse, sondern für relativ allgemeine und formale Gesetzmäßigkeiten des Fertigkeitserwerbs. Darüber hinaus konnte man vermutlich den Einfluß spezifischer Lernerfahrungen auf den Kompetenzerwerb und die Leistungshöhe bei komplexen Aufgaben auch deswegen nicht erkennen, weil die dazu durchgeführten Experimente viel zu geringe Zeitspannen und zu wenige Übungseinheiten umfaßten.

2. Inhaltsspezifische Expertise als Bedingung kognitiver Leistungen

Diese Situation hat sich in den letzten Jahren drastisch verändert. Was die kognitive Psychologie betrifft, könnte man sogar behaupten, daß das ursprüngliche Paradigma durch ein neues weitgehend ersetzt wurde. Erklärte man bisher Leistungen und Leistungsunterschiede durch Fähigkeitsdifferenzen, so konzentriert man sich jetzt mehr oder minder ausschließlich auf die Bedeutung der Expertise. Grundlegend für diesen Wandel sind die beeindruckenden Ergebnisse der Studien zum sogenannten Experten-Novizen-Paradigma. Was aber bedeutet in diesem Zusammenhang Experte, wodurch unterscheidet er sich vom Laien oder vom Novizen, also dem Anfänger auf einem bestimmten Leistungsgebiet? (POSNER 1988) Lassen Sie mich die Charakteristika dieses Forschungsprogramms zuerst an einem inzwischen sehr gut untersuchten Beispiel veranschaulichen und anschließend einen kurzen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Expertiseforschung geben.

Wie lassen sich zum Beispiel die herausragenden Leistungen von Schach-Großmeistern erklären? Wie kommt es zu den oft verblüffenden Erfolgen von Simultanspielern, die gleichzeitig gegen mehrere, oft recht gute Gegner antreten und trotzdem in den meisten Fällen gewinnen? Sind diese Erfolge Ausdruck einer überragenden Intelligenz, eines phänomenalen Gedächtnisses, einer speziellen Schachfähigkeit oder aller drei Komponenten, wie fast alle Laien glauben? Mitnichten! Leistungsunterschiede in diesem königlichen Spiel sind vor allem auf Wissensunterschiede zurückzuführen. Diese Behauptung ist nicht nur für das breite Publikum überraschend, sondern schockiert auch viele Schachspieler. Stellen Sie sich aber zum besseren Verständnis die Unterschiede zwischen zwei Schachspielern vor, von denen der eine mit einer mittelmäßigen intellektuellen Ausstattung seit Jahrzehnten täglich in einem Club Schach spielt und auf diese Weise viele komplizierte Schachkonstellationen, die darin enthaltenen schwierigen Probleme und die jeweils günstigsten Lösungsmöglichkeiten kennt, während der andere - herausragende Intelligenz und exzellentes Gedächtnis unterstellt - nur gelegentlich spielt und deshalb ausschließlich durch Nachdenken und aktuelles Entscheiden seine Züge festlegen muß. Wer von beiden wird erfolgreicher spielen? Diese rhetorische Frage enthält den Schlüssel zur Erklärung der Leistungsunterschiede zwischen Schachnovizen und -experten. Geübte Schachspieler, insbesondere aber

Großmeister, haben ihr Schachwissen nicht nur in größeren Informationseinheiten gespeichert, sondern sie verfügen auch über ein wesentlich umfangreicheres Wissen als Amateurspieler. Man schätzt aufgrund von sehr gründlichen Untersuchungen, daß exzellente Schachspieler bis zu 50.000 Schachkonstellationen in ihrem Langzeitgedächtnis so gespeichert haben, daß sie sie im Spiel blitzartig wiedererkennen und die damit assoziierten Möglichkeiten und Gefahren automatisch abrufen können (CHASE & SIMON 1973). Sie reagieren also in einem Spiel fast ständig auf relativ vertraute Situationen. Demgegenüber verfügen Anfänger über fast keine und selbst gute Clubspieler bestenfalls über einige Hundert gespeicherte Schachkonstellationen. Diese Spieler müssen also im Vergleich zu einem Experten wesentlich mehr nachdenken, viele Züge aktuell kalkulieren und damit ihr Kurzzeitgedächtnis stark belasten. Der Schachmeister kann demgegenüber einen großen Teil der Kapazität des Arbeitsgedächtnisses nutzen, um mit Hilfe seines souveränen, leicht zugänglichen Wissens überraschende Züge des Gegners zu analysieren und eigene kreative Zugkombinationen zu planen. So kann es kommen, daß ein Simultanspieler aktuell weniger kognitiven Aufwand investieren muß als alle seine Gegner zusammengenommen.

Ähnliche Unterschiede zwischen Novizen und Experten finden sich auch in der Physik, der Computerwissenschaft, der Medizin, der Ökonomie, der Sozialwissenschaft, im Lehrberuf und in vielen anderen, vielleicht sogar in allen inhaltlich anspruchsvollen Leistungsbereichen. Dafür liegen inzwischen überzeugende Befunde aus einer großen Zahl von Studien vor. Was man aus diesen Arbeiten weiß, was man daraus erschließt und was man im Grunde noch nicht wissen kann, will ich im folgenden in acht Punkten kurz resümieren:

- (a) Es wäre trivial zu sagen, daß Experten bessere Leistungen als Novizen erzielen, denn dies ist ja das Unterscheidungskriterium. Nicht banal ist es, wenn man feststellt, daß Experten im Vergleich zu Novizen mit gleichem Fähigkeitsniveau Probleme nicht nur effektiver, sondern vor allem anders lösen. Das beginnt schon beim Erfassen, beim Sichvergegenwärtigen, beim Sichbewußtmachen der Aufgabe, also bei der mentalen Repräsentation des zu lösenden Problems. Experten verwenden in dieser Anfangsphase einer Aufgabe mehr Zeit als Laien, benutzen dabei vielfältige Modi der mentalen Repräsentation, um möglichst gründlich und vollständig zu erfassen, was in einer bestimmten Situation an Information gegeben ist, was gesucht wird, wie sich die in der Aufgabenstellung enthaltenen Restriktionen auswirken und welche günstigen Lösungsmöglichkeiten sich hypothetisch anbieten. Die eigentliche Problemlösung erfolgt dann in einem zweiten Schritt meist sehr schnell und sehr erfolgreich. Demgegenüber probieren Anfänger zum Beispiel bei physikalischen, biologischen oder ökonomischen Denkaufgaben viel herum, sie fangen hier an, machen dort weiter und verwerfen schnell, oft allzu schnell, was sie eben noch für richtig hielten. Die Ergebnisse sind im Vergleich zu denen der Experten entsprechend schlecht.

(b) Die Unterschiede in der Art der Problembearbeitung können nicht auf allgemeine Fähigkeitsdifferenzen zurückgeführt werden, denn man achtet selbstverständlich darauf, daß Experten und Novizen über vergleichbare kognitive Basiskompetenzen verfügen. Als entscheidend haben sich vielmehr Unterschiede in der bereichsspezifischen Wissensbasis herausgestellt. Laien wissen per definitionem nicht nur weniger als Experten und glauben oft an objektiv Falsches, sondern ihr Wissen ist auch anders organisiert. Im Unterschied zu ihnen sind Fachleute oft weit weniger faktenorientiert, und ihre Kenntnisse sind nicht in Form intuitiver Alltagstheorien um lebenspraktische Situationen gruppiert, sondern ihr reichhaltiges Wissen ist in Übereinstimmung mit wichtigen Prinzipien, Gesetzen und Regeln des jeweiligen Inhaltsgebiets organisiert. Jede einzelne Informationseinheit enthält mehr oder wirkungsvoller organisierte Wissens-elemente. Die einzelnen Wissenskomponenten sind engmaschig verknüpft und in der Regel hierarchisch aufgebaut. Die verfügbaren Kenntnisse bestehen sowohl aus deklarativem Wissen, d.h. aus verbalisierbaren Informationen des Typs 'Gewußt-was' und aus prozeduralem Wissen, d.h. hochautomatisierten Routinen des Typs 'Gewußt-wie'. Durch diesen wohlorganisierten Wissensaufbau sind die gespeicherten Informationen relativ sicher, schnell und flexibel zugänglich. Daß es sich bei diesen Kompetenzunterschieden nicht um die Wirkung verborgener Fähigkeiten, sondern spezieller Kenntnisse handelt, zeigt sich darin, daß die gleichen Menschen auf bestimmten Gebieten Experten und in anderen Bereichen Novizen sind, d.h. die inter-individuell beobachteten Unterschiede und ihre Erklärung lassen sich auch bei intraindividuellen Analysen wiederfinden.

(c) Expertise ist immer bereichsspezifisch. Wir sind im Augenblick noch weit davon entfernt, spezifische Wissens- oder Fertigkeiten-domänen in empirisch zuverlässiger und theoretisch befriedigender Weise abgrenzen zu können. Plausiblerweise konzentriert man sich deshalb auf relativ umschriebenen Leistungsbereiche wie Schach, Radiologie oder Programmieren. Man muß vermuten, daß es invariante Abgrenzungen überhaupt nicht gibt, sondern daß es von der Art des individuellen Wissensaufbaus und den Anforderungen der jeweiligen Aufgabe abhängt, welche Kenntnisse und Fertigkeiten in einer konkreten Situation genutzt werden können. Sicher ist nur eines: Der inhaltliche Geltungsbereich von Expertise ist sehr viel enger geschnitten als der von traditionellen Fähigkeitskonzeptionen. Insofern ist es ein wichtiger Befund, aber auch ein bildungspsychologisches Problem, daß die Transferwirkungen von Expertise oft auf einen sehr nahen Inhaltsbereich begrenzt sind.

(d) Die gefundenen Unterschiede zwischen erwachsenen Experten und Novizen auf einem bestimmten Inhaltsgebiet bieten auch eine Beschreibung und zum Teil sogar eine Erklärung für die Entwicklung im Kindesalter. Jüngere Kinder sind, wie Susan CAREY (1984) das formuliert hat, eben auf fast allen Gebieten Novizen, in denen Jugendliche und Erwachsene bereits

Experten sind. In Übereinstimmung mit dieser These gelang es, die üblichen Leistungsunterschiede zwischen jüngeren und älteren Kindern umzudrehen, wenn man dafür sorgte, daß die jüngeren 'Versuchsteilnehmer die Experten waren und die älteren den Staus des Novizen hatten. Das konnte CHI (1978) für das Schachspiel demonstrieren und wir in einer Serie von eigenen Untersuchungen für das Lernen und Erinnern inhaltspezifischer Texte (KÖRKELE 1987; WEINERT 1989; SCHNEIDER, KÖRKELE & WEINERT im Druck).

- (e) Entscheidend für entwicklungspsychologische wie für differentialpsychologische Unterschiede zwischen Novizen und Experten ist also nicht die Genese allgemeiner Fähigkeiten, sondern sind spezifische Lernprozesse von langer Dauer und großer Intensität. Das konnte inzwischen für die Expertise in den verschiedensten Inhaltsbereichen nachgewiesen werden. Besonders beeindruckend sind in diesem Zusammenhang die Untersuchungen von BALTES & KLIEGL (1986) am Berliner Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, denen es gelang, durch ein systematisches Trainingsprogramm unter Verwendung der Methode der Orte und der Methode der mentalen Vorstellungsbilder aus durchschnittlichen Menschen Gedächtniskünstler zu machen. Nach wenigen Monaten schafften es die Versuchsteilnehmer, ihre Wort- und Zahlenspanne von den üblichen sieben Elementen auf 50 bis 80 Items zu erweitern. Auch bei den in der Literatur beschriebenen Einzelfällen von scheinbaren naturwüchsigen Gedächtniskünstlern handelt es sich nicht - wie wir inzwischen wissen - um Menschen mit einem phänomenalen Gedächtnis, sondern um Experten des Lernens, Speicherns und Erinnerns. Sie haben die Kompetenz erworben, Aufgaben, die wir im Alltag mit der begrenzten Kapazität des Kurzzeitgedächtnisses bewältigen, unter Zuhilfenahme des wesentlich leistungsfähigeren Langzeit-speichers mit erstaunlichem Erfolg zu bearbeiten.
- (f) Wenn in diesem Zusammenhang immer wieder von Lernen gesprochen wird, so ist damit nicht jener typische Wissenserwerb gemeint, wie er in den meisten psychologischen Experimenten untersucht wird, sondern ein Vorgang, der sich über lange Zeit, zum Teil über Jahre, erstreckt. Es ist im Augenblick unklar, ob der langfristige Aufbau komplexer Wissens- und Fertigungsstrukturen eine monotone Funktion der Übung ist (NEWELL & ROSENBLOOM 1981), ob sich verschiedene Stadien des Kompetenzerwerbs unterscheiden lassen (FITTS 1964) oder ob wir mit nicht-linearen Leistungsveränderungen rechnen müssen, wie das LESGOLD (1984) in seiner Studie über den Expertiserwerb bei Radiologen gefunden hat. Geht man nämlich davon aus, daß die interne Organisation und die Vernetztheit der einzelnen Wissenskomponenten im Verlauf des Lernens dramatische Wandlungen durchmachen und zwar von einfach strukturierten zu hochkomplexen Einheiten, so scheint es plausibel, wenn in Umbruchzeiten der Wissensorganisation vorübergehend sogar mit Leistungsverschlechterungen zu rechnen ist. Solche hat LESGOLD tatsächlich gefunden. Allerdings

dürfte die Art dieser langfristigen Lernverläufe sehr von der Struktur der jeweiligen Wissensdomäne abhängen.

- (g) Die Erfahrungen mit der Genese von Expertise, die Möglichkeit, aus durchschnittlichen Menschen Gedächtniskünstler zu machen und die beeindruckenden Leistungsveränderungen als Folge langfristiger Übung haben viele kognitive Psychologen dazu gebracht, die Fähigkeitsunterschiede zwischen Menschen völlig zu ignorieren und jedem seine Leistung zuzutrauen, wenn er nur die notwendige Zeit, Anstrengung und Konzentration für den Erwerb des notwendigen Wissens aufbringt. So resümieren zum Beispiel ERICSSON & CRUTCHER (im Druck) ihre vergleichende Analyse von Spitzenleistungen beim Schach, bei Gedächtnisaufgaben, im Sport, in der Musik und in der Wissenschaft folgendermaßen: "Außergewöhnliche Leistungen unterscheiden sich von durchschnittlichen in qualitativer Weise. Diese qualitativen Differenzen können als kognitive oder physische Veränderungen gesehen werden, die das Ergebnis extensiver Übung darstellen...Die Schlußfolgerung aus dem Literaturüberblick ist, daß außergewöhnliche Leistung von keiner grundlegenden kognitiven Fähigkeit abhängt, sondern von der Motivation und der Bereitschaft, die notwendig sind, um intensive Übung für ein Jahrzehnt oder mehr aufrechtzuerhalten".
- (h) Eine so weitgehende Schlußfolgerung wird nach unserem Urteil durch die verfügbaren empirischen Daten nicht gerechtfertigt. Beim Vergleich von Experten und Novizen bleibt nämlich völlig ausgeklammert, wie viele der ursprünglichen Anfänger auf einem bestimmten Gebiet aufgrund von Fähigkeitsmängeln aufgegeben haben. Die vorfindbaren Experten könnten also diejenige Subpopulation von ursprünglichen Anfängern darstellen, die sowohl über die notwendigen Fähigkeiten verfügt als auch die erforderliche Ausdauer aufbrachte, um die entsprechende Expertise zu erwerben (SCHNEIDER 1988). Dies wird auch nicht durch die Befunde von Trainingsstudien, wie jener von BALTES & KLIEGL geklärt, weil beim Erwerb von Gedächtnisexpertise auf Lernvorgänge zurückgegriffen wird, die keine besonders anspruchsvollen kognitiven Fähigkeiten voraussetzen.

3. Lassen sich kognitive und sportliche Leistungen überhaupt vergleichen?

In den letzten Jahren sind einige interessante Versuche unternommen worden, die Genese kognitiver und sportlicher Leistungen systematisch zu vergleichen (ALLARD & BURNETT 1985; ERICSSON & CRUTCHER im Druck; ERICSSON, TESCH-RÖMER & KRAMPE im Druck; SINGER 1979). Die gefundenen Parallelen sind beeindruckend. Sie zeigen sich vor allem auf zwei Ebenen: Zum einen basieren beide Klassen von Expertise nicht in erster Linie auf allgemeinen Fähigkeiten, die in langfristigen Lernprozessen erworben werden müssen. Zum anderen konnte überzeugend demonstriert werden, wie viele kognitive Kompetenzen für den Erwerb und die Erbringung sportlicher Höchstleistungen erforderlich sind. Vergleicht man zum Beispiel die Biographien exzellenter Schachspieler mit jenen von Spitzensportlern, so findet man über-

raschende Ähnlichkeiten. Typisch dafür ist die inzwischen schon ominös gewordene Zeit von zehn Jahren, die man benötigt, um herausragende Leistungen zu erzielen. So fand zum Beispiel MONSAAS (1985) bei Weltklasse-Tennispielern und KALINOWSKI (1985) bei Olympiaschwimmern, daß mit der sportlichen Spezialisierung schon im relativ frühen Kindesalter begonnen wird, daß bereits während der Schulzeit große Trainingsinvestitionen erfolgen und daß im Anschluß daran der Sport eine zunehmende Dominanz im Zeitbudget der Jugendlichen erhält. In beiden Sportarten sind die auch im kognitiven Bereich immer wieder gefundenen zehn Jahre eine valide zeitliche Markierung für den erforderlichen Aufwand, um Spitzenleistungen zu erzielen.

Diese enormen Trainingsanstrengungen führen nicht nur zu den dramatischen und vom Publikum bewunderten Leistungssteigerungen, sondern zu ebenso gravierenden Veränderungen der Art und Weise, wie die Leistung erbracht wird.

Gefunden wurden als Funktion der Zeit wie der Intensität der Übung sportarttypische und trainingspezifische Veränderungen anatomischer und physiologischer Merkmale. Diese Veränderungen führten zum Beispiel bei Langläuferinnen zu einer erhöhten Lauffeffizienz, gemessen durch Werte des Sauerstoffumsatzes, die unabhängig von der ursprünglichen körperlichen Konstitution war. Diese gesteigerte Effizienz zeigte sich nicht nur bei der maximalen Wettkampfbeanspruchung, sondern auch bei den verschiedensten Graden dosierter Beanspruchung (DANIELS et al. 1986).

Die mit dem Erwerb komplexer Fertigkeiten verbundenen strukturellen Veränderungen zeigen sich auch und in Abhängigkeit von der jeweiligen Sportart bei der Herausbildung von effektiven Bewegungsmustern. Beobachtet wurde dies vor allem in Disziplinen, die "offene Fertigkeiten" erfordern. In Anlehnung an POULTON (1957) wird dieser Begriff von ALLARD & BURNETT (1985) zur Charakterisierung von Fertigkeiten verwendet, die in einer dynamisch sich verändernden Umwelt eingesetzt werden müssen. Dazu gehören vor allem Mannschaftssportarten wie Fußball, Basketball oder Hockey. Entscheidend für optimale Leistungen ist in dynamischen Situationen die Verknüpfung überlernerter, d.h. hochgradig automatisierter Handlungsrouitinen mit allgemeineren kognitiven Ressourcen zur Bewältigung "neuer" Probleme. Im Unterschied dazu spricht man von "geschlossenen Fertigkeiten", wenn sie in einer statischen Umwelt ausgeführt werden können. Typisch dafür sind Laufen, Schwimmen oder Turnen. Selbstverständlich gibt es auch Sportarten, die beide Fertigkeitstypen erfordern, wie zum Beispiel Reiten oder das Golfspiel.

Von besonderem Interesse für den Kontext dieses Vortrags sind natürlich die vielfach nachgewiesenen Veränderungen im mentalen Bereich, die während eines langjährigen Hochleistungstrainings stattfinden. Ich muß mich hier auf wenige Beispiele beschränken:

- Marathonläufer, die zur Weltklasse gehören, tendieren dazu, während des Laufs auf die sensorisch wahrnehmbaren Signale ihres Körpers zu achten und sensibel darauf zu reagieren. Demgegenüber neigen mittelmäßige bis gute Läufer dazu, die Wahrnehmung solcher Signale des eigenen Körpers zu vermeiden und an völlig andere Dinge zu denken, weil diese kognitive Strategie es ihnen erleichtert, Schmerzgrenzen zu überwinden und beim Laufen durchzuhalten (MORGAN & POLLOCK 1977).
- Insbesondere bei offenen Sportarten wie dem Basketballspiel fand man ähnlich spezialisierte exzellente Gedächtnisleistungen für Spielkonstellationen wie bei den bereits erwähnten Schach-Großmeistern. Beim Vergleich von Schachexperten und Basketball-Spitzenspielern stellte man überraschenderweise fest, daß in beiden Fällen eine außergewöhnlich effektive Informationsverarbeitung innerhalb kürzester Zeitspannen, die Verwendung von besonders komplexen Informationseinheiten ("chunks") und eine wirksame Nutzung multipler Kategoriensysteme zur Beurteilung spielrelevanter Situationen stattfindet.
- Schließlich fanden STRANG & BAGATSCH (1988) bei Handballspielern eine bessere Spielleistung durch Verwendung effektiver Strategien der Handlungskontrolle, d.h. also im Sinne von KUHLE (1987) von Mechanismen und Prozessen, die auf die Vorbereitung und Ausführung einer Spielhandlung zielen.

Die Beispiele ließen sich leicht vermehren. Sie sprechen dafür, daß es regelhafte Parallelen zwischen dem Erwerb kognitiver Kompetenzen und der Genese sportlicher Fertigkeiten gibt. Selbstverständlich lassen sich auch Unterschiede finden, aber solche Unterschiede sind eben auch innerhalb des kognitiven wie des motorischen Bereichs vorhanden. Die Spezifität eines Leistungsbereichs, der dafür relevanten Kenntnisse und Fertigkeiten und der zu ihrem Erwerb erforderlichen Lernvorgänge bilden ja das eigentliche Charakteristikum der Expertiseforschung. Insofern scheint es sich zu lohnen, wenn Wissenschaftler bei der Erforschung kognitiver und sportlicher Höchstleistungen voneinander lernen.

4. Das Verhältnis von Fähigkeiten und Expertise in der Genese sportlicher Höchstleistungen

Die von manchen kognitiven Psychologen propagierte Vernachlässigbarkeit von relativ stabilen individuellen Fähigkeitsunterschieden zugunsten variabler, weil total lernabhängiger Expertisedifferenzen erscheint gerade im sportlichen Bereich von vorneherein kontraintuitiv. Es liegt auf der Hand, daß "gute Reflexe" bei Boxern, Reaktionsschnelligkeit bei Kurzstreckenläufern und Sprungkraft bei Hochspringern individuelle Voraussetzungen darstellen, die zu Höchstleistungen disponieren und vermutlich auch die Wahrscheinlichkeit des Expertiseerwerbs determinieren.

Allerdings muß man sich bewußt machen, daß die Zusammenhänge zwischen Fähigkeitsunterschieden, graduellen Abstufungen des Expertiseerwerbs und

dem erreichten Leistungsniveau außerordentlich schwer zu durchschauen sind. Naiverweise ist gelegentlich angenommen worden, die Fähigkeitsunterschiede blieben invariant, wenn durch enormes Training komplexe Fertigkeiten aufgebaut werden. Das ist - wie bereits erwähnt wurde - nicht der Fall. Im Gegenteil: Körperliche Merkmale und grundlegende Bewegungseigenschaften verändern sich unter dem Einfluß der Übung ebenso sehr wie die aufgabenrelevanten Fertigkeitssysteme. So stellen zum Beispiel die für Marathonläufer immer wieder gefundenen Kombinationen körperlicher Merkmale und Trainingsaufwendungen als beste Prädiktoren der Leistung keine unabhängigen Faktorenbündel dar (HAGAN, SMITH & GETTMAN 1981).

Zur Klärung der Zusammenhänge zwischen Fähigkeiten, Fertigkeitserwerb und Leistungshöhe sind also aufwendige Längsschnittuntersuchungen notwendig. Diese sind aber aus praktischen Gründen kaum zu realisieren, weil es darauf ankäme, Menschen mit exzellenten und völlig desolaten Fähigkeitsvoraussetzungen über längere Zeit unter vergleichbaren Trainingsbedingungen zu beobachten. Es muß bezweifelt werden, daß sich Probanden finden lassen, die bereit sind, bei extrem unterdurchschnittlichen Leistungsfortschritten das Trainingsprogramm aufrecht zu erhalten. Insofern wird man nur mit Sportlern rechnen können, die mittelmäßige bis gute Voraussetzungen aufweisen.

Bei der Planung solcher unbedingt notwendiger Studien dürfte das theoretische Modell von ACKERMAN (1986; 1987; 1989) gute Dienste leisten. Er geht von den klassischen Befunden FLEISHMANs (1967) aus. Der hatte mit Hilfe aufwendiger Untersuchungen drei Gesetzmäßigkeiten des Zusammenhangs von Fähigkeiten und Leistungen unter dem Einfluß der Übung gefunden:

- (a) Die Fähigkeits-Leistungs-Korrelationen verändern sich als eine Funktion der Übung.
- (b) Allgemeine Fähigkeiten sind höher mit Leistungen zu Beginn eines aufgabenspezifischen Trainings korreliert, während spezielle Fähigkeiten eher mit Leistungen in späteren Übungsperioden korrelieren.
- (c) Mit zunehmender Übung und Praxis gewinnt ein aufgabenspezifischer Faktor immer mehr an Bedeutung.

Aufgrund seiner eigenen Untersuchungen nimmt ACKERMAN bei diesem Modell zwei Spezifikationen vor:

- Zum einen unterscheidet er strikt zwischen inkonsistenten und konsistenten Aufgaben. Konsistente Aufgaben enthalten situative Leistungsanforderungen, die in ihrer Art und Kombination unsystematisch variieren. Bei diesem Aufgabentyp sind deshalb keine vollständigen Fertigungs- und Handlungsautomatisierungen möglich, so daß nicht nur auf überlernte Routinen, sondern auch auf allgemeine kognitive Ressourcen zurückgegriffen werden muß. Demgegenüber besteht bei konsistenten Aufgaben grundsätzlich die Möglichkeit, durch ausreichende Übung von einer hochgradig kontrollierten zu einer völlig automatisierten Leistungserbringung zu gelangen.

- Für den Typ von konsistenten Aufgaben ist der Zusammenhang zwischen Fähigkeiten und Leistungen nicht invariant, sondern hängt vom jeweils erreichten Stadium des Fertigkeitserwerbs ab. Dabei stützt sich ACKERMAN auf die Dreiphasenmodelle von FITTS (1964) und von ANDERSON (1982): Während in der kognitiven Phase oder der deklarativen Stufe alle notwendigen Voraussetzungen erworben werden, um den Aufgabenanforderungen zu entsprechen, werden in der drauffolgenden assoziativen Phase bzw. in der Stufe der Wissenskompilation die verschiedenen kognitiven und motorischen Komponenten miteinander in leistungsspezifischer Weise verknüpft. In der dritten, der automatischen Phase oder der prozeduralen Stufe, erfolgt schließlich die hochgradige Automatisierung des Verhaltens, so daß die Leistungen effizient und mit einem Minimum an Aufmerksamkeit erbracht werden können. ACKERMAN sieht in diesen Phasen spezifische Einflußschneisen allgemeiner Fähigkeiten. Um welche es sich dabei jeweils handelt, hängt natürlich vom Typ der Aufgabe ab.

Schon diese wenigen Anmerkungen dürften deutlich gemacht haben, wie schwierig die Probleme sind, die sich bei der Untersuchung des Verhältnisses von Fähigkeiten, Expertiseerwerb und sportlicher Leistung stellen. Vermieden werden muß jedoch, die Forschungslücken in diesem Bereich durch voreilige Schlußfolgerungen über die Vernachlässigbarkeit von allgemeinen Fähigkeiten und deren Veränderungspotential zu schließen. Zuzustimmen ist vielmehr der Forderung von ACKERMAN (1987), daß es darum geht, sobald wie möglich drei Forschungslinien zu verfolgen: Menschen, die von Anfang bis zum Ende des Fertigkeitstrainings im Vergleich zu anderen herausragende Leistungen erzielen; Menschen, die konstant relativ schlechte Leistungsniveaus erreichen; und schließlich Menschen, die mit vergleichsweise schlechten Leistungen beginnen aber im Verlauf des Trainings besonders große Fortschritte machen und deshalb am Ende herausragende Ergebnisse erzielen. Solche Untersuchungen, soviel Anstrengung sie auch kosten mögen, sind weder durch spitzfindige Spekulationen noch durch eine Kollektion kleiner Studien zu ersetzen.

5. Verlauf und Bedingung des Erwerbs von Expertise

Über den Erwerb von Expertise ist bereits mehrfach gesprochen worden. Wir müssen und können uns deshalb hier kurz fassen. Dies geschieht, obwohl der langfristige Erwerb kognitiver und sportlicher Kompetenzen das Herzstück der aktuellen Expertiseforschung darstellt. Es ist unbestritten, daß Höchstleistungen nur zustandekommen, wenn die dafür aufgewandte Übung sehr lang, sehr intensiv und sehr spezifisch ist.

Beim theoriegeleiteten Studium des Expertiseerwerbs lassen sich drei Betrachtungsebenen unterscheiden, über die zum Abschluß kurz berichtet werden soll: Eine makroanalytische Ebene, die mikroanalytische Ebene und schließlich die bedingungsanalytische Ebene.

5.1 Die makroanalytische Ebene

Dabei geht es um die Analyse typischer Verlaufsgestalten bei der Genese von Höchstleistungen. Dieser Aspekt ist in jüngster Zeit in mehreren Studien bearbeitet worden, so daß Daten über die Entwicklung von Sportlern verschiedener Disziplinen verfügbar sind (vgl. insbesondere KALINOWSKI 1985; MONSAAS 1985; KAMINSKI, MAYER & RUOFF 1984; SACK 1980). Bedenkt man, daß ERICSSON & CRUTCHER (im Druck) in Übereinstimmung mit vielen anderen Vertretern der kognitiven Psychologie das Niveau sportlicher Leistungen als eine monoton-lineare Funktion der aufgewandten Übung ansehen, so müßte man erwarten, daß sportliche Spitzenleistungen erst in einem relativ hohen Lebensalter erzielt werden. Jederman weiß, daß das Gegenteil der Fall ist. Herausragende sportliche Ergebnisse werden besonders zwischen dem 18. und 30. Lebensjahr mit einer in vielen Sportarten zu beobachtenden Tendenz zu einer immer jüngeren Spitzensportlern erreicht. Da sich unabhängig von dieser mit körperlichen Altersvorgängen erklärbaren Tendenz herausgestellt hat, daß zehn Jahre Training die Mindestzeit für herausragende sportliche Leistungen ist, kann man schlußfolgern, daß spätere Spitzensportler schon als kleine Kinder mit dem Leistungstraining beginnen müssen. Diese Tendenz wurde praktisch in allen Studien gefunden. Die meisten späteren Stars beginnen ihre sportliche Aktivität zwischen dem vierten und siebten Lebensjahr und unterziehen sich meist schon am Ende der ersten Dekade ihres Lebens einem systematischen Trainingsprogramm. Dieses wird im Verlauf der Adoleszenz aufrechterhalten und zum Teil erheblich gesteigert und erreicht bei Spitzensportlern im jungen Erwachsenenalter eine beeindruckende Intensität. Es ist zur Zeit allerdings nicht bekannt, wieviel Prozent talentierter Sportler während dieser Präparationsphase aufgeben. In unseren Untersuchungen beobachten wir in der Regel nur diejenigen, die durchgehalten haben. Immerhin berichtet HAHN (1979), daß etwa 90 % der besten Kunstturner im Schulalter später nicht in den Kadern und Meisterlisten des Deutschen Turnerbundes auftauchen.

Der exorbitante zeitliche Aufwand für das sportliche Training steht eben in Konkurrenz zu vielen anderen schulischen, beruflichen und persönlichen Aufgaben oder Interessen. Der individuellen Motivation und ihrer sozialen Unterstützung kommt also eine entscheidende Bedeutung zu. Darüber wird später noch kurz zu sprechen sein. Welche sonstigen Bedingungen in dieser langen Periode des Lernens und Übens eine Rolle spielen, haben SOSNIAK (1985a, b), SLOANE (1985 und vor allem BLOOM (1985) unter Verwendung von Berichten über Sportler-, Musiker- und Wissenschaftlerkarrieren in allgemeiner Weise herausgearbeitet.

5.2 Die mikroanalytische Ebene

Natürlich kommt es zur Erzielung von Spitzenleistungen nicht nur darauf an, daß eine sehr lange Zeit trainiert wird, sondern auch wie dies geschieht. Es ist hier nicht möglich, ausführlich auf die Ergebnisse der aktuellen Forschungen

zum motorischen Lernen einzugehen (vgl. dazu ANDERSON 1982; ADAMS 1987). Erwähnt werden sollen lediglich einige wenige Ergebnistrends.

- Es geht dabei um die im Vergleich zu den hochgespannten Erwartungen früherer Jahre eher bescheidene Rolle des Beobachtungslernens für den Erwerb motorischer Fertigkeiten;
- die wichtige und unersetzliche Bedeutung der praktischen Ausführung von Fertigkeiten;
- den enormen Einfluß der Ergebnisrückmeldung, insbesondere der sogenannten kinematischen Wissensrückkoppelung auf den Leistungsfortschritt (NEWELL & WALTER 1981);
- die Notwendigkeit einer Kombination des langfristigen Fertigkeitserwerbs mit spezifischen kurzzeitigen Wettkampfvorbereitungen und die Nutzung vielfältiger Möglichkeiten zur Maximierung positiven Transfers und zur Vermeidung von Interferenzen.

Diese hier nur beispielhaft skizzierte Anwendungsmöglichkeit lernpsychologischer Gesetzmäßigkeiten auf den Expertiseerwerb im sportlichen Bereich erfordert natürlich exzellente Trainer, die durch Studium und/oder didaktisch umsetzbare eigene Erfahrungen in der Lage sind, Trainingsprogramme zu optimieren. Allgemeine Regeln sind dabei nur von sehr begrenztem Nutzen, weil die Unterschiede zwischen den einzelnen Sportarten extrem groß sind. Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß BLOOM (1985) in den Biographien von Spitzensportlern durchwegs Hinweise auf das Wirken von "Meisterlehrern" gefunden hat.

Natürlich erschöpft sich die Funktion eines Trainers nicht in der lernpsychologisch optimalen Gestaltung des Trainings, obwohl die Qualität der Übungssequenzen vermutlich von größerer Bedeutung ist, als dies zum Beispiel von ERICSSON & CRUTCHER (im Druck) angenommen wird. THOMAS, SIMONS & BRACKHANE (1977) demonstrierten zum Beispiel in einer Längsschnittstudie für die Individualsportarten Hochsprung und Wasserspringen deutliche Effekte unterschiedlicher Trainingsprogramme.

Von erheblicher Bedeutung scheinen neben der Funktion des richtigen Instruierens vor allem drei weitere Aufgaben des Trainers zu sein: Zum einen geht es vor allem bei der Förderung von Jugendlichen um das richtige Mischungsverhältnis zwischen allgemeiner Körperschulung und hochspezialisiertem Fertigkeitserwerb (vgl. RIEDER et al. 1978). Eine wichtige Rolle spielt der Trainer zweitens in der vernünftigen Dosierung und Abwechslung des Trainings, um Sättigungseffekte und Aversionstendenzen zu vermeiden. Eine dritte Aufgabe ist schließlich die psychologische Schulung der angehenden Hochleistungssportler. Schlagwörter wie "Trainings-Weltmeister" verweisen auf den Unterschied zwischen Trainings- und Wettkampfsituationen und auf den Einfluß psychischer Faktoren auf das Leistungsniveau unter Streßbedingungen. Wie BECKMANN (1989) am Beispiel einer Basketball-Bundesligamannschaft gezeigt hat, muß dabei ein Versagen des Trainingsweltmeisters

im Wettkampf nicht immer auf Übermotivation in der Ernstsituation zurückgeführt werden. Vielmehr kann hierfür auch eine zu niedrige Wettkampfanspannung verantwortlich sein. Die damit verbundenen Konzentrationsprobleme lassen sich durch ein gezieltes Training beheben. Eine Befragung von Spitzensportlern aus dem Bereich der Leichtathletik ergab ferner, daß die erfahrenen Athleten aufgrund ihres über Jahre erworbenen Expertenwissens ein "psyching up" verbunden mit konzentrativen Übungen als Wettkampfvorbereitung favorisierten und Relaxationsmaßnahmen eher verwarfen. Auf einer mittleren Leistungsebene, mit in der Regel weniger erfahrenen Sportlern, setzten sich jene durch, bei denen sich aufgrund von Persönlichkeitsfaktoren und daher nicht bewußt kontrolliert, eine entsprechende psychische Vorwettkampfkongstellation einstellte (BECKMANN 1987). Die Simulation von Wettkampfbedingungen im Training ist deshalb von großer Bedeutung. Dabei spielen autogene, mentale und psychovegetative Komponenten in Trainingsprogrammen eine erhebliche Rolle (EBERSPÄCHER 1979). In dieser Perspektive verlagert sich die Funktion des Trainers - wie man heute so schön zu sagen pflegt - von der des Instruktors auf die des Motivators, was konzentrationale Aspekte mit einschließt.

5.3 Die bedingungsanalytische Ebene

Die letzten Überlegungen führen unmittelbar zu der wichtigsten Bedingung für den Erwerb von Expertise als Voraussetzung von Höchstleistungen: der Motivation. Es kann nicht erstaunen, daß unter diesen Umständen zur Zeit viele kognitive Psychologen zu besonders interessierten und engagierten Vertretern der Motivationsforschung geworden sind. Die von BLOOM (1985) erkundeten sozialen Einflußfaktoren, die Bedeutung der intensiven Unterstützung des jungen Sportlers durch Familie und Freunde, die Schaffung günstiger Trainingsbedingungen und die zentrale Rolle des Trainers erhalten ihren Stellenwert in erster Linie als Herausbildung, Aufrechterhaltung, Steigerung und Regulierung einer langfristig wirksamen Lern- und Leistungsmotivation.

Damit soll keineswegs ausgedrückt werden, daß das Leistungsstreben das einzige Motiv ist, das den sportlichen Fertigkeitserwerb determiniert. Es gibt viele empirische Befunde, die vermuten lassen, daß Anschlußmotive, Geltungsstreben, Machtbedürfnisse und intrinsische Motivation eine wichtige, von Individuum zu Individuum variierende Rolle spielen können. Möglicherweise werden in der Sportöffentlichkeit gerade die Wirkungen intrinsischer Motive im Sinne des spontanen Interesses an einer bestimmten Sportart überschätzt. KAMINSKI et al. (1984) fanden nämlich, daß "Aussteiger" aus einem Trainingsprogramm schnell auf ein Maß der Beschäftigung mit der jeweiligen Sportart zurückfallen, das dem durchschnittlichen Freizeitsportler entspricht.

Auf der anderen Seite darf aber die in der subjektiven Erfahrung eigener Leistung und im Erleben persönlichen Leistungsfortschritts liegende Motivation nicht unterschätzt werden. Das von CSIKSZENTMIHALYI (1975) beschriebene

"Flußerleben" entspringt ja gerade der wahrgenommenen geringfügigen Diskrepanz zwischen erlebter eigener Tüchtigkeit und gesetzter Aufgabenschwierigkeit.

Für Motivationsanalysen im Rahmen des kognitiven Expertisemodells ist die Unterscheidung von kurzfristig wirksamen Motivationsprozessen und langfristiger Motivation von großer Wichtigkeit, wobei letztere eine zentrale Rolle spielt.

RAYNOR (1974) hat dazu ein Motivationsmodell entwickelt, das ATKINSONS Risiko-Wahlmodell (ATKINSON 1957) auf mehrstufige Handlungspfade überträgt und deshalb auf Probleme der Karrieremotivation anwendbar ist. Angenommen wird in RAYNORS Modell, daß immer dann, wenn eine bevorstehende Handlung langfristige Bedeutung hat und weitere Möglichkeiten auf dem Weg zu einem künftigen Ziel eröffnet, mit der Zahl der zu vollziehenden Handlungsschritte auch die Stärke der aufsuchenden oder meidenden Motivationstendenz ansteigt. Individuelle Unterschiede hinsichtlich Erfolgsmotivation und Mißerfolgsängstlichkeit gewinnen unter Zukunftsorientierung mit der Anzahl der Schritte und der zeitlichen Erstreckung des Handlungspfadens zunehmend an Gewicht. Die Stärke der Motivation zum Beschreiten dieses längeren Handlungspfadens wird bei Erfolgsmotivierten bei leichten Schwierigkeitsgraden der einzelnen Handlungsschritte höher ausfallen als wenn diese mittlere Schwierigkeiten aufweisen, während bei der einfachen Aufgabenwahl nach dem Risiko-Wahlmodell bei mittlerer Schwierigkeit die höchste Motivationsstärke resultiert. Der Unterschied ist darauf zurückzuführen, daß bei einem längeren Handlungspfad die Erfolgswahrscheinlichkeiten der Einzelschritte multiplikativ miteinander verknüpft werden. Aus RAYNORS Modell läßt sich ferner ableiten, daß sich Erfolgsmotivierte mit mäßigen Fähigkeiten mehr an der Gegenwart orientieren, während sehr befähigte Erfolgsmotivierte sich umso stärker engagieren, je mehr sich durch die jeweilige Tätigkeit weitere Handlungspfade in die Zukunft eröffnen. Interessant für unsere Fragestellung ist schließlich, daß die zeitliche Diskrepanz zwischen der aktuellen Tätigkeit und dem damit erstrebten langfristigen Leistungsziel in Abhängigkeit vom Lebensalter eine unterschiedliche Rolle spielt. RAYNOR & ROEDER (1987) vermuten nämlich, daß es im Verlauf der Adoleszenz zu einer wichtigen Veränderung des Zukunftsbezugs kommt. Während Jüngere die antizipierte Dauer bis zum Erreichen des sportlichen Ziels als Teil des Leistungsprozesses ansehen, erleben dies Ältere vorwiegend als eine Verzögerung des erwünschten Zustands.

Alle diese Tendenzen sind natürlich nicht nur motivationsabhängig, sondern auch volitionsdeterminiert. Volitionale Prozesse setzen ein, sobald die Festlegung auf eine bestimmte Handlung erfolgt ist. Zur eigentlichen Motivationsstärke, der Grundlage der Wahlentscheidung, treten hier die Selbstverpflichtung auf diese Entscheidung sowie weitere metamotivationale Prozesse hinzu. Die Volitionsstärke kann im Verlauf der Zeit bis zur Erreichung des erstrebten Oberziels aber nicht nur konstant bleiben oder zunehmen, sondern auch

abnehmen und anderen nicht karriereförderlichen Aktivitäten untergeordnet werden. Als Gründe hierfür kommen zum Beispiel in Betracht:

- Das Erreichen eines Leistungsplateaus, das das Gefühl vermittelt, nicht mehr weiterzukommen.
- Das Versiegen der Hoffnung, mit Hilfe der langfristigen Anstrengungen ein bestimmtes Ziel erreichen zu können.
- Innerhalb der individuellen Motivationshierarchie gewinnen andere Wertvorstellungen gegenüber den sportlichen Interessen die Oberhand.
- Erscheinungen des burning-out, d.h. einer weitgehenden Übersättigung durch eine bestimmte Lern- und Leistungsaktivität nehmen überhand.

An solchen Entscheidungspunkten einer Sportlerkarriere ist es von großer Bedeutung, ob jemand im Sinne von Julius KUHL (1987) handlungs- oder lageorientiert ist. Eine starke Handlungsorientierung begünstigt nämlich situationsadäquate Abschirmprozesse, so daß auch im Verlauf von Durststrecken die Oberziele erhalten bleiben. Dies können lageorientierte Menschen nicht oder nicht effizient genug bewirken. Generell scheinen daher Lageorientierte Schwierigkeiten zu haben, die Motivations- oder Volitionsstärke auf einem Niveau zu halten, das sowohl kurz- als auch langfristig die Erreichung realistischer Ziele gewährleistet (vgl. HECKHAUSEN & STRANG 1988). Erscheint dagegen das Oberziel in einer realistischen Perspektive nicht mehr erreichbar, so sind Handlungsorientierte schnell in der Lage, die betreffende Aktivität aufzugeben und zu einem anderen Ziel zu wechseln, während sich Lageorientierte in solchen Situationen länger mit der Verfolgung unrealistischer Ziele abquälen.

Diese wenigen Stichworte zum Zusammenwirken motivationaler und volitionaler Tendenzen bei der Entwicklung von sportlichen Höchstleistungen müssen genügen, um zu demonstrieren, daß die Motivation einerseits das Lernen determiniert, daß aber andererseits die durch Lernen erzielten Leistungen wiederum die Aufrechterhaltung oder Steigerung der Motivation stimulieren. Insofern muß die zukünftige Expertiseforschung sowohl kognitionspsychologische und psychomotorische wie motivationspsychologische Fragestellungen gleichermaßen verfolgen.

Literatur

- ACKERMAN, P.L. (1986) Individual differences in information processing: An investigation of intellectual abilities and task performance during practice. Intelligence 10: 101-139.
- ACKERMAN, P.L. (1987) Individual differences in skill learning: An integration of psychometric and information processing perspectives. Psychological Bulletin 102: 3-27.
- ACKERMAN, P.L. (1989) Individual differences and skill acquisition. In: P.L. ACKERMAN, R.J. STERNBERG & R. GLASER (eds.) Learning and individual differences. New York: Freeman, 165-217.
- ADAMS, J.A. (1987) Historical review and appraisal of research on the learning, retention, and transfer of human motor skills. Psychological Bulletin 101: 41-74.
- ALLARD, F. & N. BURNETT (1985) Skill in sport. Canadian Journal of Psychology 39: 294-312.
- ANDERSON, J.R. (1982) Acquisition of cognitive skill. Psychological Review 89: 369-406.

- ATKINSON, J.W. (1957) Motivational determinants of risk-taking behavior. Psychological Review 64: 359-376.
- BALTES, P.B. & R. KLIÉGL (1986) On the dynamics between growth and decline in the aging of intelligence and memory. In: K. POECK (ed.) Neurology. Proceedings of the XIIIth World Congress of Neurology. Heidelberg: Springer, 1-17.
- BECKMANN, J. (1987) Höchstleistung als Folge mißglückter Selbstregulation. In: J.P. JANSSEN, W. SCHLICHT & H. STRANG (Hrsg.) Handlungskontrolle und soziale Prozesse im Sport. Köln: bps-Verlag, 52-63.
- BECKMANN, J. (1989) Psychologische Betreuung eines Basketball-Bundesligisten. Sport-psychologie 2: 5-9.
- BLOOM, B.S. (1985) Generalizations about talent development. In: B.S. BLOOM (ed.) Developing talent in young people. New York: Ballantine Books, 507-549.
- BÖS, K. (1987) Handbuch sportmotorischer Tests. Göttingen: Hogrefe.
- CAREY, S. (1984) Cognitive development. The descriptive problem. In: M.S. GAZZANIGA (ed.) Handbook of cognitive neuroscience. New York: Plenum, 37-66.
- CHASE, W.G. & H. SIMON (1973) Perception in chess. Cognitive Psychology 4: 55-81.
- CHI, M.T.H. (1978) Knowledge structure and memory development. In: R. SIEGLER (ed.) Children's thinking: What develops? Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. (1975) Beyond boredom and anxiety. San Francisco: Jossey.
- DANIELS, J., N. SCARDINA, J. HAYES & P.FOLEY (1986) Elite and subelite female middle- and long-distance runners. In: D.M. LANDERS (ed.) Sport and elite performers. Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers.
- EBERSPÄCHER, H. (1979) Psychoregulatives Training. In: H. GABLER, H. EBERSPÄCHER, E. HAHN, J. KERN & G.SCHILLING (Hrsg.) Praxis der Psychologie im Leistungssport. Berlin: Bartels & Wernitz, 259-290.
- ERICSSON, K.A. & R.J. CRUTCHER (in press) The nature of exceptional performance. In: P.B. BALTES, D.L. FEATHERMAN & R.M. LERNER (eds.) Life-span development and behavior (Vol. 10). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- ERICSSON, K.A., C. TESCH-RÖMER & R. Th. KRAMPE (1990) The role of practice and motivation in the acquisition of expert-level performance in real life: An empirical evaluation of a theoretical framework. In: M.J.A. HOWE (ed.) Encouraging the development of exceptional abilities and talents. Leicester: The British Psychological Society.
- FITTS, P.M. (1964) Perceptual-motor skill learning. In: A.W. MELTON (ed.) Categories of human learning. New York: Academic Press.
- FLEISHMAN, E.A. (1967) Individual differences in motor learning. In: R.M. GAGNE (ed.) Learning and individual differences. Columbus, Ohio: Merrill.
- GUILFORD, J.P. (1964) Persönlichkeit. Weinheim: Beltz.
- HAGAN, R.D., M.G. SMITH & L.R. GETTMAN (1981) Marathon performance in relation to maximal aerobic power and training indices. Medicine and Science in Sports and Exercise 13: 185-189.
- HAHN, E. (1979) Psychologische Aspekte im Fechten. In: H. GABLER, H. EBERSPÄCHER, E. HAHN, J. KERN & G. SCHILLING, G. (Hrsg.) Praxis der Psychologie im Leistungssport. Berlin: Bartels & Wernitz, 26-30.
- HECKHAUSEN, H. & H. STRANG (1988) Efficiency under record performance demands: Exertion control - An individual difference variable? Journal of Personality and Social Psychology 55: 489-498.
- HILGARD, E.R. (1956) Theories of learning. 2nd ed.. New York: Appleton-Century-Crofts.
- KALINOWSKI, A.G. (1985) The development of Olympic swimmers. In: B.S. BLOOM (ed.) Developing talent in young people. New York: Ballantine Books, 139-192.
- KAMINSKI, G., R. MAYER & B.A. RUOFF (1984) Kinder und Jugendliche im Hochleistungssport. Schorndorf: Hofmann.
- KÖRKELE, J. (1987) Die Entwicklung von Gedächtnis- und Metagedächtnisleistungen in Abhängigkeit von bereichsspezifischen Vorkenntnissen. Frankfurt: Peter Lang.
- KUHL, J. (1987) Motivation, Konflikt und Handlungskontrolle. Berlin: Springer.
- LESGOLD, A.M. (1984) Acquiring expertise. In: J.R. ANDERSON & S.M. KOSSLYN (eds.) Tutorials in learning and memory. San Francisco: Freeman, 31-60.
- MISCHEL, W. (1968) Personality and assessment. New York: Wiley.

- MONSAAS, J.A. (1985) Learning to be a world-class tennis player. In: B.S. BLOOM (ed.) Developing talent in young people. New York: Ballantine Books, 211-269.
- MORGAN, W.P. & M.L. POLLOCK (1977) Psychological characterization of the elite distance runner. Annals of the New York Academy of Sciences 301: 382-403.
- NEWELL, A. & P.S. ROSENBLUM (1981) Mechanisms of skill acquisition and the law of practice. In: J.R. ANDERSON (ed.) Cognitive skills and their acquisition. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1-55.
- NEWELL, K.M. & C.B. WALTER (1981) Kinematic and kinetic parameters as information feedback in motor skill acquisition. Journal of Human Movement Studies 7: 235-254
- POSNER, M.J. (1988) Introduction: What is it to be an expert. In: M.T.H. CHI, R. GLASER & M.J. FARO (eds.) The nature of expertise. Hillsdale, NJ: Erlbaum, XXIX-XXXVI.
- POULTON, E.C. (1957) On prediction in skilled movements. Psychological Bulletin 54: 467-478.
- RAYNOR, J.O. (1974) Motivation and career striving. In: J.W. ATKINSON & J.O. RAYNOR (eds.) Personality, motivation, and achievement. New York: Wiley.
- RAYNOR, J.O. & G.P. ROEDER (1987) Motivation and future orientation. Task and time effects for achievement motivation. In: F. HALISCH & J. KUHL (eds.) Motivation, intention, and volition. Heidelberg, New York: Springer.
- RIEDER, H., H. KRAHL, H.M. SOMMER, H. WEICKER & M. WEISS (1978) Leistungsdiagnostik bei jugendlichen Tennisspielern (Abschlußbericht über die vom Deutschen Tennisbund initiierte Längsschnittstudie). Heidelberg.
- SACK, H.-G. (1980) Zur Psychologie des jugendlichen Leistungssportlers. Schorndorf: Hofmann.
- SCHNEIDER, W. (1988) Zur Rolle des Wissens bei kognitiven Höchstleistungen. Psychologie in Erziehung und Unterricht 35: 161-172.
- SCHNEIDER, W., J. KÖRKELE & F.E. WEINERT (in press) Expert knowledge, general abilities, and text processing. In: W. SCHNEIDER & F.E. WEINERT (eds.) Interactions among aptitudes, strategies, and knowledge in cognitive performance. New York: Springer.
- SINGER, R.M. (1979) Cognitive processes, learner strategies, and skilled motor behaviors. In: G. BÄUMLER, E. HAHN & J.R. NITSCH (Hrsg.) Aktuelle Probleme der Sportpsychologie. Schorndorf: Hofmann.
- SLOANE, K.D. (1985) Home influences on talent development. In: B.S. BLOOM (ed.) Developing talent in young people. New York: Ballantine Books, 439-476.
- SOSNIAK, L.A. (1985a) A long-term commitment to learning. In: B.S. BLOOM (ed.) Developing talent in young people. New York: Ballantine Books, 477-506.
- SOSNIAK, L.A. (1985b) Phases of learning. In: B.S. BLOOM (ed.) Developing talent in young people. New York: Ballantine Books, 409-438.
- STRANG, H. & A. BAGATSCH (1988) Leisten Experten Besonderes? Sportpsychologie 1: 24-26.
- THOMAS, A., D. SIMONS & R. BRACKHANE (1977) Handlungspsychologische Analyse sportlicher Übungsprozesse. Schorndorf: Hofmann.
- WECHSLER, D. (1952) The range of human capacities. Baltimore, MD: The Williams & Wilkins.
- WEINERT, F.E. (1989) Is the past the best predictor of the future? - Short- and long-term predictability of individual differences in children's cognitive achievements. (Paper 5/1989). München: Max-Planck-Institut für psychologische Forschung.
- WEISBERG, R.W. (1989) Kreativität und Begabung. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft.