

*DANIEL ERLACHER*1. Platz
dvs-Nachwuchspreis 2005

Motorisches Lernen im luziden Traum

In diesem Beitrag wird untersucht, ob motorische Lernprozesse durch Übung im luziden Traum angeregt werden können. Das Üben im luziden Traum ist vergleichbar mit dem mentalen Training, das in der Sportpraxis häufig Einsatz findet. Im Gegensatz zum mentalen Training, das im Wachen durchgeführt wird, findet das Training im luziden Traum während des REM-Schlafes (Rapid Eye Movement) statt (vgl. LaBerge, 1985). Luzide Träume bzw. Klarträume zeichnen sich dadurch aus, dass der Träumende seines Zustands bewusst ist und durch diese Erkenntnis Einfluss auf das Traumgeschehen nehmen kann (vgl. Schredl & Erlacher, 2004). In einer repräsentativen Umfrage (Stepansky u.a., 1998) gaben 26% der befragten Personen an, das luzide Träumen zu kennen. Personen, die häufig bewusst träumen, sind seltener, jedoch kann das luzide Träumen erlernt werden (LaBerge, 1980). Es existieren verschiedene anekdotische Beispiele (z.B. Tholey, 1981), dass im luziden Traum Bewegungen trainiert werden können und sich dadurch Verbesserungen im Wachzustand zeigen.

Um diese Annahme auf ein empirisches Fundament zu stellen, wird in diesem Beitrag zunächst ein Vergleich zum mentalen Training hergestellt (1), dann wird eine quasi-experimentelle Pilotstudie vorgestellt, die motorische Verbesserungen nach Übung im luziden Traum untersucht (2), danach werden kurz einige Fallbeispiele aus der Sportpraxis geschildert (3) und abschließend folgt eine Diskussion mit Ausblick (4).

1 Vergleich mentales Training und luzides Träumen

Für die Erklärung motorischer Lerneffekte durch ein Üben im luziden Traum lassen sich Theorien aus der Forschung zum mentalen Training heranziehen. Nach Heuer (1985) werden die nachgewiesenen Effekte des mentalen Trainings zum einen auf eine Optimierung der kognitiven Anteile der Bewegungsaufgabe zurückgeführt und zum anderen werden die Verbesserungen in rein motorischer Hinsicht, die ebenfalls aus mentalen Trainingsformen resultieren, mit der Programmierungshypothese begründet. Danach wird nicht nur die tatsächlich realisierte, sondern auch die nur vorgestellte Bewegung in bestimmten Bereichen des Gehirns programmiert und beim mentalen Training lediglich die Weiterleitung der Kommandos an die motorischen Ausführungszentren unterbunden (vgl. Jeannerod, 2001). Die Annahme, dass Bewegungsvorstellungen äquivalent zu tatsächlichen Bewegungen sind, wird auf drei Ebenen durch zahlreiche Studien unterstützt. Erstens, zeigen Untersuchungen (Übersicht: Jeannerod, 2001), in denen Hirnaktivitäten gemessen werden, dass bei Bewegungsvorstellung motorische Gehirnareale aktiv sind. Zweitens, zeigen Studien (Übersicht: Decety, 1996), dass es bei mentaler Bewegungsausführung zu einer Aktivität von autonomen Parametern, wie Herz- und Atemfrequenz, kommt, die jedoch unter den Werten des aktiven Übens verbleiben. Drittens, zeigen Studien (Übersicht: Munzert, 2002), dass sich annähernd gleiche Zeitintervalle für vorgestellte und physisch ausgeführte Bewegungen ergeben.

Im Folgenden wird gezeigt, dass Bewegungen im luziden Traum und tatsächliche Bewegungen ebenfalls eine Äquivalenz aufweisen, die sich anhand zentralnervöser (1.1) und kardiorespiratorischer Aktivitäten (1.2) sowie anhand von zeitlicher Aspekte (1.3) belegen.

1.1 Zentralnervöse Aktivitäten bei Bewegungen im luziden Traum

In der ersten Studie von Erlacher, Schredl und LaBerge (2003) wurde gezeigt, dass motorische Areale (EEG-Messung) während „Bewegungsausführung“ im luziden Traum aktiv sind. Dazu verbrachte ein geübter luzider Träumer drei Nächte im Schlaflabor. Der luzide Träumer wurde instruiert, entweder die Hände zu bewegen oder eine nicht-motorische Kontrollaufgabe (Zählen) durchzuführen. Die Auswertung der relevanten Elektroden über den motorischen Arealen zeigte erwartungskonform eine Blockierung des Alphabands (8-12 Hz; mu-Rhythmus), das in EEG-Untersuchungen (Pfurtscheller & Neuper, 1997) eine Aktivierung der entsprechenden kortikalen Areale darstellt, während der Handbewegung im luziden Traum.

1.2 Kardiorespiratorische Aktivitäten bei Bewegungen im luziden Traum

In der zweiten Studie wird gezeigt, dass „Bewegungsausführung“ im luziden Traum spezifische kardiorespiratorische Aktivitäten auslösen. Dazu verbrachten $N = 5$



Daniel Erlacher (Heidelberg).

Foto: © Andreas.Einbock@gmx.de

geübte luzide Träumer (eine Frau und vier Männer) im Alter von $M = 30.0$ Jahren ($SD = 3.7$) zwei bis vier Nächte im Schlaflabor. Das experimentelle Protokoll für die luziden Träumer war folgendermaßen: (1) aufrecht hinstellen (2) von 21 bis 25 zählen, (3) zehn tiefe Kniebeugen durchführen und (4) noch einmal von 21 bis 25 zählen. Weiterhin sollten folgende Ereignisse durch zweifache Links-Rechts-Augenbewegungen (LRLR), die im luziden Traum realisierbar sind und im EOG gemessen werden können, signalisiert werden: den Beginn des luziden Traums den Anfang und das Ende jeder Sequenz (1-3) und das Ende der Aufgabe (siehe Abb. 1). Die Teilnehmer schlossen die luzide Traumaufgabe insgesamt 14-mal korrekt ab. Herzrate (HR) und Atemfrequenz (AF) wurden kontinuierlich aufgezeichnet.

Bedeutende Ergebnisse wurden in einer Zunahme der HR nach den geträumten Kniebeugen gefunden, welche zu einem signifikant größerem Mittelwert nach der

Belastung führte ($d = 0.56$, $t(13) = 2.1$, $p = .028$). Die AF zeigte den größten Mittelwert während der geträumten Belastung. Signifikant wurde der Unterschied in der AF vom Übergang „Belastung“ zu „Post-Belastung“ ($d = 0.67$, $t(12) = 2.39$, $p = .017$). Der Übergang von „Prae-Belastung“ zu „Belastung“ unterschied sich nicht signifikant ($d = 0.32$, $t(12) = 1.2$; $p = .16$).

Tab. 1. Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) für die HF und AF vor, während und nach der Belastung im luziden Traum.

	Prae-Belastung	Belastung	Post-Belastung
Herzrate (min^{-1})	66.1 ^a ± 5.4	68.4 ^b ± 5.5	69.6 ^b ± 5.7
Atemfrequenz (min^{-1}) ^{**}	22.3 ± 2.1	23.7 ^c ± 3.4	20.5 ^d ± 3.3

^{*} nbeob = 14; ^{**} nbeob = 13; ^a signifikanter Unterschied zu ^b; ^c signifikanter Unterschied zu ^d

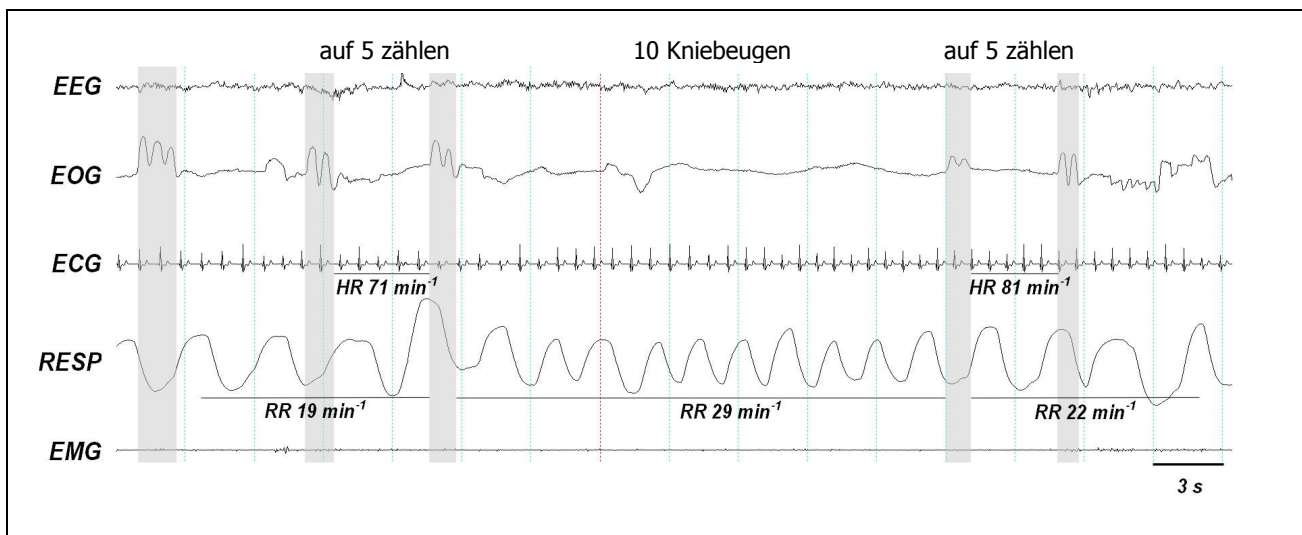


Abb. 1. Aufzeichnung eines korrekt signalisierten luziden Traums (VP04). Fünf LRLR-Augenbewegungen sind in dem EOG-Kanal der Aufzeichnung zu erkennen. Die Zunahme der AF und HF während der Kniebeugen ist deutlich sichtbar.

1.3 Benötigte Zeit für motorische Aktivitäten im luziden Traum

In der dritten Studie, eine Re-Analyse der Studie 2, von Erlacher und Schredl (2004), wurde gezeigt, dass sich die Dauer für Zählen im Wachen und im luziden Traum kaum unterscheidet. Jedoch benötigten die Teilnehmer für das Ausführen von den Kniebeugen 44.5% mehr Zeit im luziden Traum als im Wachen, wobei keiner der Teilnehmer berichtete, subjektiv zeitliche Unterschiede festgestellt zu haben.

2 Üben einer Zielwurfaufgabe im luziden Traum

In dieser quasi-experimentellen Pilotstudie wurde in einem Online-Design untersucht, ob sich durch ein Training im luziden Traum die Leistung in einer Zielwurfaufgabe verbessert. An dem Experiment nahmen 18 Versuchsteilnehmer teil. Die Teilnehmer erhielten über eine Internetseite Instruktionen und führten das Experiment selbstständig zu Hause durch und übertrugen ihre Resultate in ein Internetformular. Die Zielwurfaufgabe bestand darin Münzen in einem Abstand von zwei Metern in eine Tasse zu werfen. Am Abend wurden 20 Münzwürfe im Wachen durchgeführt und die Treffer notiert. In der Nacht sollten die Teilnehmer im luziden Traum das

Münzwürfen üben. Am Morgen wurden noch einmal 20 Münzwürfe im Wachen durchgeführt und die Treffer notiert. Der Versuchsaufbau, den die Teilnehmer zu Hause herstellen sollten, wurde in den Anweisungen detailliert beschrieben.

Fünf Teilnehmer konnten im luziden Traum das Münzwürfen üben (Ü-LT), 13 Teilnehmern war es nicht möglich (NÜ-LT). Die Mittelwerte der Treffer am Abend und Morgen für beide Gruppen sind in Tabelle 2 dargestellt. Die Varianzanalyse (Faktoren: Ü-LT vs. NÜ-LT, Abend vs. Morgen) zeigt eine signifikante Interaktion, $F = 13.9$, $p < .05$, $\eta^2 = 0.46$. Der Vergleich der Zuwächse zwischen den Gruppen wird signifikant, $t = 3.7$, $p < .025$, $d = 2.1$.

Tab. 2. Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) für die Trefferleistung der Gruppe, die im luziden Traum das Münzwürfen übte (Ü-LT) und die Gruppe, die nicht Üben konnte (NÜ-LT).

	Ü-LT (n = 5)	NÜ-LT (n = 13)
Treffer am Abend	3.6 ± 2.4	3.4 ± 2.8
Treffer am Morgen	5.0 ± 2.5	2.9 ± 2.5

3 Fallbeispiele zum Üben im luziden Traum

Über den Zeitraum von zwei Jahren wurden verschiedene Fallbeispiele zusammengetragen, in denen Personen schildern, wie sie ihre luziden Träume für sportliche Aktivitäten nutzen. Die Beispiele streuen dabei über verschiedene Sportarten. Im Folgenden ein Beispiel aus dem Kunst- und Turmspringen, in dem die luzide Träumerin über Jahre den luziden Traum als Trainingsergänzung nutzt: „Ich versuche möglichst kunstvoll Salti und Schrauben, oder Auerbachsalti zu machen. Da das ganze langsam abläuft, wie in Zeitlupe, habe ich die gute Gelegenheit auf alle Bewegungsabläufe genau zu achten.“ Ein weiteres Beispiel aus dem Sprinttraining, in dem der luzide Träumer die Körperwahrnehmung im Traum nutzt, um seinen Laufstil zu verbessern: „Ich beginne dann, meine Beine bewusster nach hinten wegzustrecken, meine Füße einzusetzen und nicht nur vorne die Knie zu heben. Sofort entsteht ein Vortrieb, den ich vor allem im Bereich des Beckens spüre. Das Becken schiebt auf einmal im Raum schneller voran.“ Ein letztes Beispiel aus dem Wintersport, in dem der Sportler den Traum zum Probedeln von neuen Techniken nutzt: „Ich habe vom Snowboardfahren geträumt, ich war in einem Park und im freien Gelände und habe Tricks geübt, die ich eigentlich gar nicht so beherrsche und zum Teil noch nie gemacht habe“.

4 Diskussion und Ausblick

Die Resultate der Studien zum Vergleich von mentalem Training und luziden Träumen unterstützen größtenteils die Hypothese, dass durch Bewegung in einem luziden Traum – wie bei der Bewegungsvorstellung (vgl. Decety, 1996) – motorische Gehirnareale aktiviert und damit Bewegungsprogrammierungen stattfinden. Dies wurde anhand von EEG-Daten und kardiorespiratorischen Parametern nachgewiesen. Einzig die Re-Analyse der Bewegungsdauer zeigt für die Ausführung der motorischen Aktivität im luziden Traum eine deutlich längere Zeit als im Wachen. Methodisch ist bei der Re-Analyse anzumerken, dass das Intervall für die Kniebeugen fast doppelt so lange dauerte wie das Zählintervall. Um einen möglichen disproportionalen Zeitfehler zu vermeiden, wurden in einer weiterführenden Studie verschiedene Zeitintervalle beim Gehen untersucht. Vorläufige Resultate zeigen hier annähernd gleiche Zeiten für die Bewegungsausführung im luziden Traum und im Wachen.

Die Resultate der quasi-experimentellen Studie zeigen, dass das Üben des Zielwurfs im luziden Traum zu einer gesteigerten Leistung führt. Zum einen könnte dies durch motorisches Lernen im luziden Traum erklärt werden (vgl. Tholey, 1981), zum anderen könnten psychologische Faktoren ebenfalls eine Rolle spielen. So könnten die Teilnehmer, die erfolgreich die Aufgabe im luziden Traum lösten, mehr Zuversicht für die Würfe am Morgen haben. In weiteren Studien sollten Aufgaben

verwendet werden, bei denen die motorische Komponente im Vordergrund steht.

In den Darstellungen der Fallbeispiele soll deutlich geworden sein, dass das Üben im luziden Traum von luzid-träumenden Sportlern bereits Einsatz findet und, dass das Training für kognitive als auch für motorische Komponenten des Bewegungslernens genutzt wird.

Zusammenfassend wurde in diesem Beitrag gezeigt, dass motorische Lernprozesse durch Übung im luziden Traum angeregt werden können. Theoretisch begründet werden diese motorischen Verbesserungen dadurch, dass Bewegungen, die im luziden Traum ausgeführt werden, hirnpfysiologisch Äquivalent mit tatsächlichen Bewegungen sind. Die positiven Befunde der Pilotstudie sollten in weiteren Untersuchungen repliziert werden.

Literatur

- Decety, J. (1996). Do imagined and executed actions share the same neural substrate? *Cognitive Brain Research*, 3, 87-93.
- Erlacher, D. & Schredl, M. (2004). Required time for motor activities in lucid dreams. *Perceptual and Motor Skills*, 99, 1239-1242.
- Erlacher, D., Schredl, M., & LaBerge, S. (2003). Motor Area Activation During Dreamed Hand Clenching: A Pilot Study on EEG Alpha Band. *Sleep and Hypnosis*, 5, 182-187.
- Heuer, H. (1985). Wie wirkt mentale Übung? *Psychologische Rundschau*, 36, 191-200.
- Jeannerod, M. (2001). Neural simulation of action: a unifying mechanism for motor cognition. *Neuroimage*, 14, 103-109.
- LaBerge, S. (1980). Lucid dreaming as a learnable skill: A case study. *Perceptual and Motor Skills*, 51, 1039-1042.
- LaBerge, S. (1985). *Lucid dreaming*. Los Angeles: Tarcher.
- Munzert, J. (2002). Temporal accuracy of mentally simulated transport movements. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 307-318.
- Pfurtscheller, G. & Neuper, C. (1997). Motor imagery activates primary sensorimotor area in humans. *Neuroscience Letters*, 239, 65-68.
- Schredl, M. & Erlacher, D. (2004). Lucid dreaming frequency and personality. *Personality and Individual Differences*, 37, 1463-1473.
- Stepansky, R., Holzinger, B., Schmeiser-Rieder, A., Saletu, B., Kunze, M., & Zeithofer, J. (1998). Austrian dream behavior: results of a representative population survey. *Dreaming*, 8, 23-30.
- Tholey, P. (1981). Empirische Untersuchungen über Klarträume. *Gestalt Theory*, 3, 21-62.

Daniel Erlacher
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Institut für Sport und Sportwissenschaft
Im Neuenheimer Feld 720
69120 Heidelberg
eMail: daniel.erlacher@urz.uni-heidelberg.de



Elf Freunde sollt ihr sein !?
Sportpsychologie im Vorfeld der Fußballweltmeisterschaft 2006

38. Jahrestagung der **asp**
M ü n s t e r
25. - 27. Mai 2006
Infos: www.asp2006.de

MARION BLANK

2. Platz
dvs-Nachwuchspreis 2005

Dimensionen und Determinanten der Trainierbarkeit

Eine theoretisch-methodische Konzeptualisierung des Konstruktes

1 Problemstellung

Die wahrscheinlich meist untersuchte und am besten gesicherte Annahme in der Sportwissenschaft lautet, dass durch bestimmte Formen sportlicher Aktivität die körperlich-motorische Leistungsfähigkeit des Menschen gesteigert werden kann. In diesem Zusammenhang kommt dem Begriff *Trainierbarkeit* eine zentrale Bedeutung zu. Trotz der Vielzahl an Studien, die zu diesem Gegenstand vorliegen, lassen sich aufgrund der inkonsistenten Befundlage jedoch kaum allgemeine Aussagen, z.B. zur alters- und geschlechtsabhängigen Trainierbarkeit, machen. Dies kann unter anderem darauf zurückgeführt werden, dass kein einheitliches Begriffsverständnis vorliegt. So findet sich nur in 13 von 34 betrachteten deutschsprachigen Lexika und trainingswissenschaftlichen Standardwerken eine (häufig Minimal-) Definition zur Trainierbarkeit. Was die empirische Umsetzung anbelangt, ergibt sich ein buntes Bild bezüglich der verwendeten Kennwerte und Untersuchungsdesigns.

Die vorliegende Studie hat sich deshalb zum Ziel gesetzt, den Trainierbarkeitsbegriff zu präzisieren und zu differenzieren, um vor diesem Hintergrund eine Quantifizierung zu ermöglichen. Dies geschieht unter Eingrenzung auf die Trainierbarkeit konditioneller Fähigkeiten. Im Einzelnen werden folgende Fragestellungen bearbeitet: (1) Inwieweit ist die inkonsistenteste Forschungslage zur Trainierbarkeit eine Folge der theoretisch-methodischen Vielfalt? (2) Wie viele und welche Dimensionen besitzt das Konstrukt Trainierbarkeit und wie sind diese zu operationalisieren? (3) Welche Faktoren determinieren die individuelle Trainierbarkeit?

2 Theoretische Überlegungen

2.1 Zur Dimensionalität des Trainierbarkeitskonstruktes

Die Frage nach der Dimensionalität des Konstruktes Trainierbarkeit wird aus drei verschiedenen Perspektiven analysiert:

- (1) *Das Konzept der Plastizität:* Da Trainierbarkeit als Spezifikation des entwicklungspsychologischen Plastizitätsbegriffs gelten kann (Conzelmann, 1999), wird zunächst dieses Konzept einer näheren Betrachtung unterzogen. Dabei lässt sich feststellen, dass (mindestens) drei verschiedene Begriffsverständnisse zur Anwendung kommen (vgl. auch Scholnick, 1986): (a) *Plastizität als Kapazitätsreserve*, wobei es um die Frage der Anpassungsgrenzen geht; (b) *die Zeitdimension der Plastizität*, wobei es um die Geschwindigkeit und die Verlaufsstruktur der Anpassung geht; (c) *Plastizität als Reizempfindlichkeit*, wobei die Intensität des Umweltstimulus thematisiert wird, die für das Erreichen einer bestimmten Leistung notwendig ist.
- (2) *Anpassungstypen:* In der Sportwissenschaft wird mehrfach auf die Existenz verschiedener Anpassungstypen verwiesen (z.B. Bouchard, 1986; Charitonova, 1993). Bouchard (1986) beispielsweise unterscheidet zwischen „high-“ und „low-respondern“



Marion Blank (ehem. Kiel).

Foto: © Andreas.Einbock@gmx.de

sowie „early-“ und „late-respondern“, wobei letztlich alle Kombinationen (high-early, high-late, low-early, low-late) denkbar sind (vgl. Abb. 1).

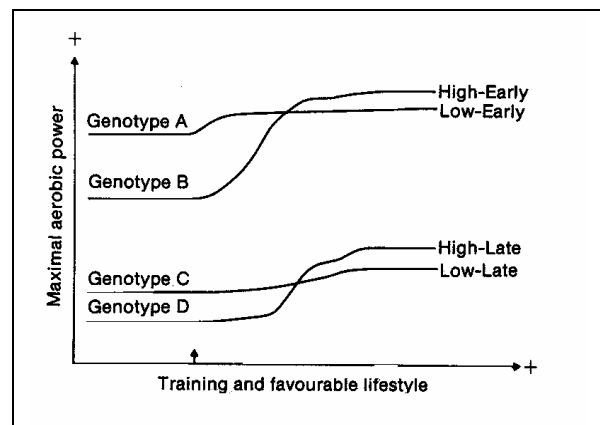


Abb. 1. Schematische Darstellung von Anpassungsmustern (der VO_{2max}) verschiedener Genotypen bei gleichem Trainingsreiz (Bouchard, 1986, S. 319).

- (3) *Modelle der biologischen Adaptation:* Aktuelle Modelle der biologischen Adaptation beruhen vielfach auf der Annahme, dass Anpassung ein integratives Resultat von mindestens zwei Teilkomponenten darstellt. So gibt es Polarisierungen wie Reservekapazität vs. Anpassungskapazität (Mader, 1990), defensive vs. produktive Beanspruchbarkeit (Meissner-Pöthig, 1988), Belastungspotenzial vs. Entwicklungspotenzial (Mester & Perl, 2000) und metabolische vs. epigenetische Anpassung (Israel, 1999).

Die skizzierten Erkenntnisse können in einem (mindestens) dreidimensionalen Trainierbarkeitsmodell zusammengeführt werden: (I) Mit der Dimension *Umstellungsdynamik* sollen Anpassungseigenschaften kurzfristiger Anpassungszeiträume (einige Tage bis wenige Wochen) bezeichnet werden, soweit sich diese von mittelfristigen Anpassungsprozessen unterscheiden. (II) Die Dimension *Anpassungsgeschwindigkeit* bezieht sich auf den Trainingseffekt pro Zeiteinheit im Rahmen der

kontinuierlichen Leistungssteigerung mittelfristiger Zeiträume (bis ca. einem Jahr Dauer). (III) Die *Reservekapazität* stellt keine Verlaufseigenschaft dar, sondern das maximal mögliche Anpassungsmaß, und damit die Differenz zwischen dem untrainierten Zustand und der Leistungsgrenze.

2.2 Determinanten der Trainierbarkeit

Bislang wurde für die Frage nach Möglichkeiten, Grenzen und Determinanten der Plastizität kein Konzept vorgelegt, das eine systematische Ableitung für unterschiedliche Persönlichkeitsbereiche zulässt. Ausgangspunkt der eigenen Analyse war die Annahme, dass das zeitlebens konstante Genom (d.i. die Gesamtheit der genetischen Information im Zellkern) über (neuro)physiologische Prozesse das individuelle Verhalten steuert. Bei diesem Steuerungsprozess kommt es jedoch zu vielfachen Wechselwirkungen. Die Annahme einer *umweltbedingten Veränderung der Genaktivität* (nicht des Genoms!) bildet die physiologische Basis des Plastizitätskonzeptes. Folgende Ansätze zur Plastizität sind ableitbar:

- (1) *Es besteht eine vollständige Determinierung der Genaktivität durch das Genom.* Damit gibt es keine Plastizität, wie z.B. bei der Festlegung des Geschlechts.
- (2) *Die Umwelt beeinflusst die aktuelle Genaktivität; das Genom ist limitierend.* Eine Veränderung der Genaktivität erfolgt kurz- bis mittelfristig als Reiz-Reaktions-Mechanismus. Daraus leitet sich die Annahme einer zeitlebens konstanten Plastizität ab. Als Determinanten kommen z.B. das Geschlecht und die individuelle Genetik in Frage.
- (3) *Veränderungen in Form von Reifungs-/Altersprozessen nehmen Einfluss auf die Genaktivität.* Die Plastizität ändert sich endogen bedingt über die Lebensspanne.
- (4) *Umwelteinflüsse bewirken nachhaltige physiologische und strukturelle Veränderungen.* Die unter Punkt (2) aufgeführten Reaktionen sind nicht vollständig reversibel, sondern determinieren die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten. Plastizität hängt bei Gültigkeit dieses Ansatzes zusätzlich von Erfahrungen ab.

Für die Frage der Trainierbarkeit konditioneller Fähigkeiten kann Variante (1) ausgeschlossen werden. Aus der Diskussion des Forschungsstandes ergeben sich folgende Einflusskomplexe und -faktoren, die – separat für jede Dimension(!) – zu prüfen sind (vgl. Abb. 2):

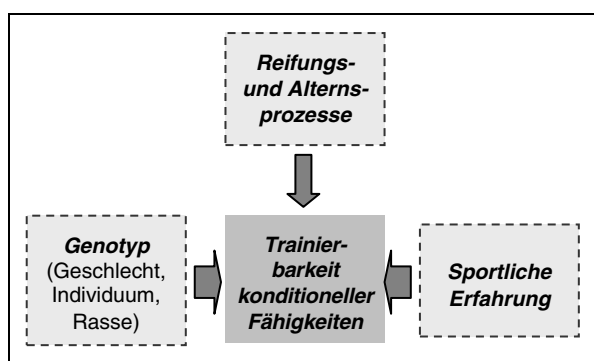


Abb. 2. Potenzielle Determinanten der Trainierbarkeit konditioneller Fähigkeiten.

3 Methodisches Vorgehen: Eine Befundintegration zur Trainierbarkeit der maximalen Sauerstoffaufnahme

Die empirische Überprüfung des präzisierten Trainierbarkeitskonstruktes lässt sich nicht in einer einzelnen empirischen Erhebung umsetzen. Aus diesem Grund werden folgende Vorentscheidungen getroffen:

- (1) Statt der Erhebung neuer Daten wird eine Befundintegration vorliegender Untersuchungsergebnisse vor dem Hintergrund der theoretischen Überlegungen vorgenommen. Dafür sprechen folgende Argumente: (a) Eine Befundintegration bietet die Möglichkeit, komplexere Fragestellungen zu bearbeiten als dies normalerweise in der Primärforschung geschieht (Schlicht, 1999). (b) In der Befundintegration besteht die Möglichkeit, die *systematische Aufarbeitung des Forschungsstandes* mit der *Weiterentwicklung von Theorien* zu kombinieren (vgl. Beelmann & Bliesener, 1994). (c) Eine Befundintegration zeigt Forschungslücken auf und eröffnet Fragestellungen für weitere Forschungsaktivitäten.
- (2) Die Befundintegration wird ausschließlich für die Trainierbarkeit der maximalen Sauerstoffaufnahme durchgeführt und ist im Sinne einer ersten, explorativ orientierten Prüfung der im Theorieteil erarbeiteten Annahmen zu verstehen. Die Eingrenzung der Perspektive auf diesen Parameter lässt sich folgendermaßen begründen: Um das Trainierbarkeitskonstrukt in der vorgestellten Komplexität angemessen prüfen zu können, ist ein präzises und damit sehr eng gefasstes Verständnis von konditionellen Fähigkeiten notwendig. Die maximale Sauerstoffaufnahme stellt dabei einen geeigneten Parameter dar, der (a) vergleichsweise objektiv, reliabel und valide erfasst werden kann, (b) einen zentralen Aspekt der aeroben Ausdauerfähigkeit operationalisiert und zu dem (c) ausreichend Studien für eine Befundintegration vorliegen.

Die Diskussion verschiedener Verfahren der Befundintegration führte zu dem Ergebnis, dass für eine umfassende Bearbeitung des Gegenstandes Trainierbarkeit sowohl quantitative (insbesondere metaanalytische) Verfahren als auch „qualitativ orientierte“ Verfahren zum Einsatz kommen sollen: (a) Die verhältnismäßig große Anzahl an gut standardisierten Interventionsstudien mit erwachsenen Probanden bietet die geeigneten Voraussetzungen für eine *Metaanalyse*. Kriterien bei der Studienselektion sind u.a. die Parameter zur Effektgrößenberechnung, ein standardisiertes Treatment und eine standardisierte Leistungsdiagnostik. Als Effektmaß dient die unstandardisierte Prä-Post-Differenz. Ziel der Metaanalyse ist es, die bias-korrigierten und gewichteten Studieneffekte zu einem bzw. mehreren gemittelten Effekten zusammenzufassen. Dazu wird auf der Grundlage von Homogenitätstests (Chi²-Test, 25%- und 75%-Regel) geprüft, ob die einzelnen Studieneffekte den berechneten mittleren Effekt repräsentieren. Bei angezeigter Heterogenität werden aufgrund der theoretisch hergeleiteten sowie weiterer methodischer Moderatoren in iterativer Vorgehensweise Subgruppen gebildet, die einer erneuten Testung unterzogen werden. Ergänzend werden anhand von Kovarianzanalysen Unterschiede zwischen den Gruppen geprüft. Im Rahmen der Metaanalyse

Tab. 1. Zum Einfluss der Faktoren Alter und Geschlecht auf die Anpassungsgeschwindigkeit (k = Anzahl der Effektgrößen; d_{\bullet} = mittlerer Effekt [$\text{ml}/\text{min} \cdot \text{kg}^{-1}$]; $\hat{\sigma}^2 / S_{d_{\bullet}}^2$ = Kennwert der 25%-Regel; s_{res} = Kennwert der 75%-Regel).

Variable	Faktorstufen	k	d_{\bullet}	Signifikante Kovariaten	Homogenitätsanalyse		
					Chi ² -Test	$\hat{\sigma}^2 / S_{d_{\bullet}}^2$	s_{res}
Geschlecht	männlich	45	4,2	Dauer, Alter	p<0.05	0,08	0,43
	weiblich	29	2,5		p<0.05	0,04	0,64
Alter	bis 45J	24	4,6	Dauer, Intensität, Umfang	p<0.05	0,08	0,49
	ab 46J	59	2,7		p<0.05	0,06	0,58

können aufgrund der eingeschränkten Dauer standardisierter Interventionen jedoch lediglich die Fragestellungen zu den Dimensionen Umstellungsdynamik und Anpassungsgeschwindigkeit bearbeitet werden. (b) In einem „qualitativ orientierten“ Ansatz werden mehrere Jahre bis Jahrzehnte dauernde Längsschnitterhebungen vergleichend analysiert. Es geht darum, die präsentierten Werte vor dem Hintergrund der jeweiligen Trainingsaktivitäten zu diskutieren und daraus Aussagen über die Trainierbarkeit abzuleiten. (c) In einem Mischansatz aus quantitativen und „qualitativ orientierten“ Verfahren wird die Frage nach der Reservekapazität bearbeitet. Mit Hilfe deskriptiven Statistik werden eine Minimum- und eine Maximumkennlinie im Altersverlauf erstellt, deren Differenz die Reservekapazität abbildet. Zusätzlich werden Einzelwerte, die diese Kennlinie repräsentieren, hinsichtlich des zugrunde liegenden Trainingspensums sowie des methodischen Hintergrundes diskutiert.

4 Ergebnisse und Diskussion

In die Metaanalyse gingen 97 Effektgrößen aus 47 Studien ein. Für die Reservekapazität wurden 513 $\text{VO}_{2\text{max}}$ -Werte aus 154 Studien ausgewertet. Weitere zehn Längsschnittstudien wurden in einem „qualitativ orientierten“ Ansatz ausgewertet. Die zentralen Ergebnisse lauten folgendermaßen:

- Trotz mehrfacher Iteration entstehen in der Metaanalyse keine homogenen Untergruppen. Gleichzeitig werden (fast) alle Moderatoren im Sinne einer bedeutsamen Einflussgröße signifikant. Dies deutet darauf hin, dass mehrere Einflussgrößen den Trainingseffekt wesentlich determinieren.
- Die Metaanalyse ergibt keine Hinweise auf eine eigenständige Dimension Umstellungsdynamik.
- Für die Anpassungsgeschwindigkeit zeigen sich deutliche Geschlechts- und Altersunterschiede: Männer bzw. jüngere Personen passen sich schneller an als Frauen bzw. ältere Personen. Dabei zeigen sich keine Interaktionseffekte (vgl. Tab. 1).

- Für die deskriptiv erfasste Reservekapazität lassen sich keine Geschlechts- und Altersunterschiede ausmachen.
- Der Widerspruch zwischen den Ergebnissen zur Anpassungsgeschwindigkeit und zur Reservekapazität lässt sich auflösen, wenn man davon ausgeht, dass es sich um zwei verschiedene Dimensionen der Trainierbarkeit handelt.

Literatur

- Beelmann, A. & Bliesener, T. (1994). Aktuelle Probleme und Strategien der Metaanalyse. *Psychologische Rundschau*, 45, 211-233.
- Bouchard, C. (1986). Erbllichkeit und Trainierbarkeit. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 37, 318-322.
- Charitonova, L.G. (1993). Theoretische und experimentelle Begründung von Adaptationstypen im Sport. *Leistungssport*, 23(6), 7-8.
- Conzelmann, A. (1999). Plastizität – eine zentrale Leitorientierung des Forschungsprogrammes „Motorische Entwicklung in der Lebensspanne“. *psychologie und sport*, 6, 76-89.
- Israel, S. (1999). Prinzipien der bewegungsbedingten körperlichen Adaptation. In G. Badke (Hrsg.), *Lehrbuch der Sportmedizin* (4., neubearbeitete Aufl.) (S. 1-8). Heidelberg: Barth.
- Mader, A. (1990). Aktive Belastungsadaptation und Regulation der Proteinsynthese auf zellulärer Ebene. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 41, 40-58.
- Meissner-Pöthig, D. (1988). Entwicklungsdiagnostik – ein gerontologisches Problem? *Zeitschrift Altersforschung*, 43(6), 341-358.
- Mester, J. & Perl, J. (2000). Grenzen der Anpassungs- und Leistungsfähigkeit des Menschen aus systemischer Sicht. *Leistungssport*, 30(1), 43-51.
- Schlicht, W. (1999). Meta-Analysen. In B. Strauß, H. Haag, & M. Kolb (Hrsg.), *Datenanalyse in der Sportwissenschaft* (S. 519-532). Schorndorf: Hofmann.
- Scholnick, E.K. (1986). Influences on Plasticity: Problems of Definition. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 7(2), 131-138.

Marion Blank

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (bis Okt. 2005)
eMail: marbla@freenet.de

Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft

Band 149: Siegfried Leuchte (Hrsg.):

Sportmotorik – Konzepte, Repräsentationen und Visionen.

Hamburg: Czwalina 2005. 88 Seiten. ISBN 3-88020-451-9. 15,00 €.*

Der zweite Band der Reihe „Gelebte Sportwissenschaft“ enthält die Beiträge zu Forschungsfragen aus der Sportmotorik und dem Gerätturnens vom Ehrenkolloquium an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg aus Anlass der Verabschiedung von Prof. Dr. phil. habil. Jürgen Leirich in den Ruhestand.

Richten Sie Ihre Bestellung an (* dvs-Mitglieder erhalten 25% Rabatt auf den Ladenpreis):

dvs-Geschäftsstelle · Postfach 73 02 29 · 22122 Hamburg · eMail: info@sportwissenschaft.de



THOMAS HEINEN

3. Platz
dvs-Nachwuchspreis 2005

Mentale Repräsentationen und Kinematik bei sportlichen Bewegungen

Einleitung

In den letzten Jahren wurden verstärkt Forderungen nach einer integrativ orientierten Bewegungswissenschaft gestellt (Mechling, 2005). Dazu bedarf es der Entwicklung komplexer und übergreifender Modelle. Weiterhin aber, sind methodische Ansätze erforderlich, die übergreifende Bezüge zwischen verschiedenen Disziplinen ermöglichen. Diese Perspektive wird durch die lange Diskussion über fehlende Verbindungen zwischen Biomechanik und verschiedenen Feldern der Motorik-Forschung unterstrichen (etwa Pressing, 1998; Rosenbaum, 1991; Zatsiorsky, 1998). Ein wesentlicher und aktuell notwendiger Schritt wird deshalb in der systematischen Suche nach Verbindungen zwischen biomechanischer Organisation und motorischer Steuerung der Bewegung gesehen (Schack, 2003). Das ist allein aus dem Grund erforderlich, da aus bewegungsstruktureller Perspektive, differentielle Aspekte der Kontrolle von Freiheitsgraden des Bewegungssystems berücksichtigt werden müssen (Bernstein, 1975; Latash, 1998). Aus diesen Gründen war ein Ansatz zu entwickeln, der eine *Verknüpfung* von Daten aus Sportmotorik und Sportbiomechanik ermöglicht. Aus der Sichtweise der Sportmotorik haben *Bewegungsrepräsentationen* einen wesentlichen Anteil an der Kontrolle redundanter Freiheitsgrade. Nach Bernstein (1975) verfügen Bewegungsrepräsentationen über eine topologische Struktur, wonach sie hinsichtlich wesentlicher Attribute nahe an der Struktur der Bewegung sein müssten (Schack, 2004). Es ist also davon auszugehen, dass sich Bewegungsstrukturen und Repräsentationsstrukturen wechselseitig überlappen (Koch, Keller & Prinz, 2004) und Repräsentationen auch biomechanische Informationen enthalten (Jeanne-rod, 2004; Zatsiorsky, 1998). Aktuelle Forschungsergebnisse scheinen zu zeigen, dass Bewegungen selbst vorrangig in Form von perzeptuell-kognitiven Effektrepräsentationen gespeichert sind (Mechsner, et al. 2001; Schack, 2004). Für komplexe Bewegungen wurden sog. *Basic Action Concepts* (BACs) als wesentliche Repräsentationseinheiten identifiziert (Schack, 2004). Diese bündeln sowohl perzeptuelle, als auch funktionelle Eigenschaften von Bewegungen (z.B. das BAC „Beine versteifen“ zur Bewegungssteuerung im Turnen). Da die Effekte von Bewegungen nur im Kontext des vorhandenen Bewegungssystems eintreten, ist zu erwarten, dass es eine Art Übersetzung von Repräsentationsstrukturen in Bewegungsstrukturen geben muss. Die plausibelste Form wäre dabei eine Direktübersetzung von Repräsentationen mittels des Bewegungssystems in angezielte Effekte (z.B. Kalveram, 2004). Bezugnehmend auf solche Modellvorstellungen ist es naheliegend, Daten zu Repräsentationsstrukturen und Daten zu Bewegungsstrukturen zunächst getrennt zu ermitteln und dann primär (also direkt) zu verknüpfen. Eine solch integrative Bewegungsanalyse lässt wesentliche und trainingsrelevante Aussagen zur Bewegungsteuerung erwarten.



Thomas Heinen (Köln).

Foto: © Andreas.Einbock@gmx.de

Methode

Abbildung 1 zeigt die hauptsächliche Grundannahme zur primären Verknüpfung von Daten der Repräsentationsstruktur und der Bewegungsstruktur. Es wird zwischen einer Ebene der repräsentierten Bewegung und einer Ebene der sichtbaren Bewegung unterschieden. Zur experimentellen Ermittlung von Repräsentationsstrukturen wurde die sog. *Strukturdimensionale Analyse – Motorik* (SDA-M; Heinen & Schack, 2002; Schack, 2004) entwickelt. Dabei geht es zunächst darum, Informationen über die Distanzen zwischen den Repräsentationseinheiten (BACs) im Langzeitgedächtnis zu gewinnen. Die hier verfolgte Abstandsskalierung (mittels einer sukzessiven Zu- und Wegordnungsprozedur) ist durch einen mehrstufigen Prozess gekennzeichnet. Im Verlauf dieses Prozesses wird eine Korrelationsmatrix erstellt, die jeder BAC-Kombination einen eindeutigen Korrelationswert zuweist. Diese Matrix kann im Weiteren in eine (euklidische) Distanzmatrix transformiert werden und einer hierarchischen Clusteranalyse (Aussagen über die Strukturierung des BAC-Pools) oder einer Faktoranalyse unterzogen werden (Aussagen über die Dimensionierung des BAC-Pools). Bewegungsstrukturelle Aspekte können durch biomechanische Meßmethoden erfasst werden. Die so erhobenen Parameter bilden ein komplexes, aber strukturiertes Gefüge. Der wesentliche und innovative Schritt des hier dargestellten Ansatzes besteht anschließend darin, zwischen den Parameterpools *Beziehungsfunktionen* herzustellen. Neben deskriptiven Analysen kommen dabei auch multivariate Techniken zum Einsatz (z.B.

Multiple Regressionsanalyse, Diskriminanzanalyse). Die integrative Vorgehensweise soll im Weiteren als SDA-M-KiN-Methodik bezeichnet werden. Bislang nahmen 140 Versuchspersonen an aufeinander aufbauenden Untersuchungen zu Fragestellungen der Verknüpfung von mentalen Repräsentationen und bewegungsstrukturellen Aspekten in unterschiedlichen Sportarten teil (Gerätturnen, Volleyball). Es soll im Folgenden versucht werden, anhand eines Miniaturbeispiels aus dem Gerätturnen (Salto vorwärts), die Vorgehensweise gemäß des SDA-M-KiN-Ansatzes zu demonstrieren.

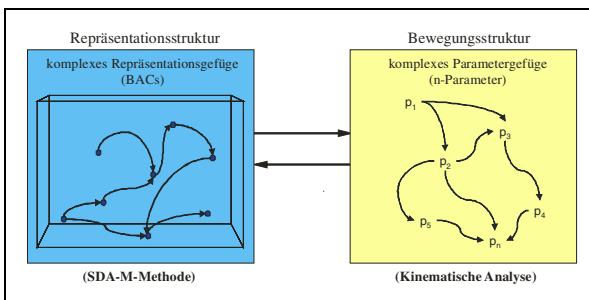


Abb. 1. Grundannahme des integrativen Ansatzes zur Bewegungsanalyse. Ein komplexes (mentales) Repräsentationsgefüge – gestiftet durch BACs – und ein komplexes (kinematisches) Parametergefüge werden miteinander in Beziehung gesetzt.

Anwendung des integrativen SDA-M-KiN Ansatzes

Abbildung 2 stellt die Ergebnisse der hierarchischen Clusteranalyse der SDA-M-Methode über die 11 BACs des turnerischen Salto vorwärts bei 24 Turner/-innen dar (Landesliganiveau).

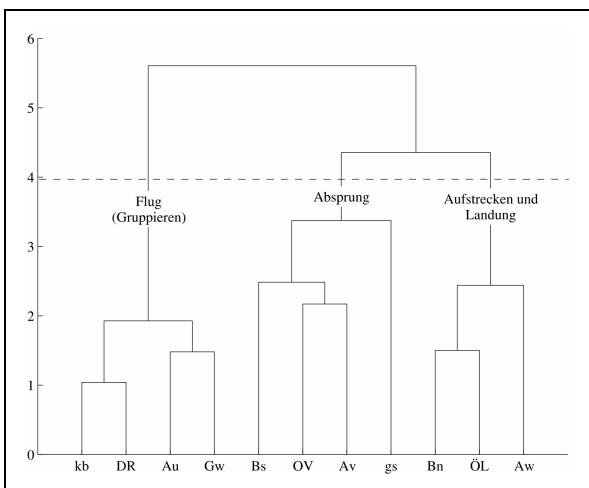


Abb. 2. Dendrogramm der hierarchischen Clusteranalyse über die BACs des turnerischen Salto vorwärts bei 24 Turner/-innen. Darstellung der Objektabstände (Y-Achse) im euklidischen Distanzmaß. Die euklidischen Distanzen stehen für den Abstand einzelner Knotenpunkte im Langzeitgedächtnis. Je größer das Maß, desto größer die Abstände.

Die BACs sind im Einzelnen: 1. Beine steif stellen (Bs), 2. Arme nach vorne / vorne oben bringen (Av), 3. leichte Oberkörpervorlage (OV), 4. Gesäß weit nach oben über Kopf (Gw), 5. Arme unter den Oberkörper zu den Oberschenkeln / Knien ziehen (Au), 6. Drehen/Rotieren (DR), 7. klein bleiben (kb), 8. Öffnen zur Landung (ÖL), 9. in den Beinen gespannt nachgeben (Bn), 10. Arme

vom Oberkörper wegstrecken (Aw) und 11. gespannt sein (gs). Unterhalb eines distanzkritischen Wertes von $d_{krit} = 3.994$ lassen sich drei Cluster signifikant voneinander trennen ($\alpha = 2.5\%$). Diese dienen offenbar der Lösung spezifischer Teilprobleme des Salto vorwärts (Absprung – Flug – Aufstrecken und Landung). In einem weiteren Schritt kommt die kinematische Analyse zum Einsatz. Dabei werden mittels gängiger Messtechniken und Berechnungsverfahren Aspekte der Bewegungsstruktur ermittelt (Ballreich & Baumann, 1996). *Steuerstrategien* einzelner Parameter-Zeit-Verläufe können ebenso quantifiziert werden, wie *Variabilitätsaspekte* der Bewegungsstruktur. Abbildung 3 zeigt dazu eine Bilderfolge des Salto vorwärts am Minitrampolin einer Turnerin auf Landesliganiveau. Strukturelle Aspekte sind anhand der Zeitstruktur der Bewegung deutlich gemacht.

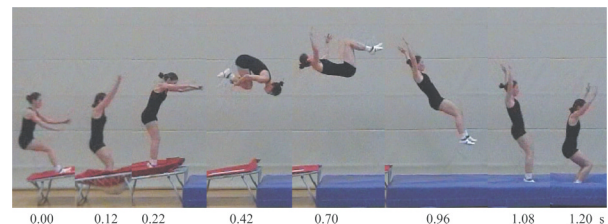


Abb. 3. Bilderfolge ausgewählter Bewegungsabschnitte des turnerischen Salto vorwärts am Minitrampolin. Die Zahlen unterhalb beschreiben die Zeitstruktur der Bewegung.

Aufbauend auf diesen Analysen können nun Verknüpfungen zwischen beiden Parameterpools und somit zwischen wesentlichen Parametern der Bewegungsorganisation erstellt werden. So ist bspw. der Parameter *Drehimpuls im freien Flug* als funktional ausschlaggebender Parameter der Bewegung zu betrachten. Aus Trainersicht wird in der Regel eine *Optimierung* des Drehimpulses in Abhängigkeit der Flugzeit bei Saltoflügen angestrebt. Wird die Ausprägung dieses Parameters (abhängige Variable) aufgrund der repräsentationsbezogenen Ausprägung euklidischer Distanzen untersucht, so liefert die multiple Regressionsanalyse folgendes Ergebnis:¹ Die Varianz des Drehimpulses im freien Flug kann zu 93% durch die Varianz von repräsentationsbezogenen Prädiktoren erklärt werden (N = 24 Turner/-innen). Dabei liefern insbesondere solche BAC-Kombinationen ein signifikantes Inkrement, welche auch aus inhaltlicher Sicht mit der Erzeugung des Drehimpulses assoziiert sind (z.B. BAC *2-Arme nach vorne / vorne oben bringen* und *3-leichte Oberkörpervorlage*). Das beschriebene Vorgehen ist prinzipiell für die Prognose aller zeitdiskreten Parameterausprägungen der Bewegungsstruktur aus den Daten mentaler Bewegungsrepräsentationen denkbar. Deterministische und indeterministische Modellierungen können sich anknüpfen. Neben der Vorhersage zeitdiskreter Parameterausprägungen können auch Verknüpfungen zwischen Daten mentaler Repräsentationen und (kinematischen) *Parameterverläufen* erstellt werden. Zum einen können komplexe Parameterverläufe mittels Polynome höherer Ordnung aus den zeitdiskreten Daten geschätzt werden, zum anderen können prozess-

1 Es wurde die schrittweise multiple Regression (Vorwärts-Technik) angewandt, um Begleiterscheinungen der Multikollinearität von Variablen zu kontrollieren.

analytische (Jaitner, Mendoza & Schöllhorn, 2001) und diskriminanzanalytische Vorgehen zur Anwendung kommen. Die Modelle beider Verfahren wurden einer umfangreichen Evaluation (N = 20 Turner/-innen) und weiteren systematischen Simulationen unterzogen.

Diskussion und Ausblick

Am Beispiel des turnerischen Salto vorwärts konnte deutlich gemacht werden, dass das dargestellte integrative Vorgehen in der Lage ist, eine komplexe Verknüpfung von strukturellen Daten mentaler Repräsentationen und kinematischen Parametern herzustellen. Weitere Datensätze in diesem Kontext liegen im Bereich des Leistungsvolleyballs vor. Die mittels SDA-M-KiN ermittelten Informationen sind von hoher praktischer Relevanz für die Gestaltung des Trainings. Beim Neulernen von Bewegungen, bei der individuellen Technikoptimierung als auch bei der Intervention von Bewegungsfehlern ist es wichtig zu wissen, welche Bewegungseffekte bzw. welche kinematischen Parameter mit welchen Repräsentationsstrukturen in Verbindung stehen. Hier ergeben sich direkte Bezüge zum Techniktraining, da der Forderung Rechnung getragen wird, auch kognitive Repräsentationen von Technikmerkmalen in den Trainingsprozess einzubeziehen (Neumaier & Krug, 2003). Weitere Konsequenzen für neue Formen des Technik- und Mentaltrainings liegen nahe (Heinen & Schack, 2004).

Literatur

- Ballreich, R. & Baumann, W. (1996). *Grundlagen der Biomechanik des Sports*. Stuttgart: Enke.
- Bernstein, N.A. (1975). *Bewegungsphysiologie*. Leipzig: Barth.
- Heinen, T. & Schack, T. (2004). Bewegungsgedächtnis und Bewegungsausführung – Optimierung von Rotationsbewegungen im Gerätturnen. In M. Roscher (Hrsg.), *Lehren und Lernen im Gerätturnen* (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 140, S. 85-95). Hamburg: Czwalina.
- Jaitner, T., Mendoza, L., & Schöllhorn, W. (2001). Analysis of the Long Jump Technique in the Transition from Approach to Takeoff Based on Time-Continuous Kinematic Data. *European Journal of Sport Science*, 1(5), 1-12.
- Jeannerod, M. (2004). Actions from within. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2(4), 376-402.
- Kalveram, K.T. (2004). The Inverse Problem in Cognitive, Perceptual and Proprioceptive Control of Sensorimotor Behaviour: Toward a Biologically Plausible Model of the Control of Aiming Movements. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2(3), 301-318.
- Koch, I., Keller, P., & Prinz, W. (2004). The ideomotor approach to movement control: Implications for skilled performance. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2(4), 362-375.
- Latash, M.L. (1998). *Neurophysiological Basis of Movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mechling, H. (2005). Zur Vereinbarkeit von Erkenntnisfortschritt, Praxisanforderungen und universitären Entwicklungen in der „Sportmotorik“. In K. Blischke, D. Büsch, C. Igel, F. Marschall, & H. Müller (Hrsg.), *Sportmotorik 2005*. Zugriff am 25. September 2005 unter http://www.sportmotorik2005.de/pdf/abstract_mechling.pdf
- Mechsner, F., Kerzel, D., Knoblich, G., & Prinz, W. (2001). Perceptual Basis of bimanual coordination. *Nature*, 414, 69-72.
- Neumaier, A. & Krug, J. (2003). Techniktraining. In H. Mechling & J. Munzert (Hrsg.), *Handbuch Bewegungswissenschaft – Bewegungslehre* (S. 443-460). Hofmann: Schorndorf.
- Pressing, J. (1998). Referential Behaviour Theory: A Framework for Multiple Perspectives on Motor Control. In J.P. Piek (Ed.), *Motor Behaviour and Human Skill* (S. 355-384). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Rosenbaum, D.A. (1991). *Human motor control*. San Diego: Academic Press.
- Schack, T. (2003). The Relationship between motor representation and biomechanical parameters in complex movements – towards an integrative perspective of movement science. *European Journal of Sport Science*, 2(1), 1-13.
- Schack, T. (2004). The Cognitive Architecture of Complex Movement. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2(4), 403-438.
- Zatsiorsky, V.M. (1998). *Kinematics of Human Motion*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Thomas Heinen
Deutsche Sporthochschule Köln
Psychologisches Institut
50927 Köln
eMail: t.heinen@dshs-koeln.de

Neuerscheinung in der dvs-Schriftenreihe

PETER WASTL (HRSG.)

Leichtathletik in der Diskussion. Berichte und Analysen.

(Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 136).
Hamburg: Czwalina 2005. 220 Seiten. ISBN 3-88020-423-3. 25,00 €.*

Dieser Band dokumentiert drei Symposien der dvs-Kommission Leichtathletik: 1999 in Würzburg, 2000 in Düsseldorf und 2001 in Mainz. Hauptthema der 4. Tagung der Kommission in Würzburg 1999 war die Positionierung der Leichtathletik in der 1. und 2. Phase der Sportlehrerausbildung. Das Düsseldorfer Symposium (5. Tagung) im Jahr 2000 hatte die Kinderleichtathletik zum Gegenstand mit dem Thema „Von der Kinderleichtathletik zum leichtathletischen Grundlagentraining“. Die 6. Tagung der Kommission fand 2001 in der DLV-Trainerschule Mainz statt und thematisierte „Die Rolle der Sportart Leichtathletik im Schulsport – Notwendigkeiten einer Kooperation von Fachverband und Hochschulen“.

Richten Sie Ihre Bestellung an (* dvs-Mitglieder erhalten 25% Rabatt auf den Ladenpreis):

dvs-Geschäftsstelle · Postfach 73 02 29 · 22122 Hamburg · Tel.: (040) 67941212 · eMail: info@sportwissenschaft.de

