

Analyse des Bewegens und der Bewegung:

Perspektiven einer Bewegungshandlungsanalyse im Tanz

Volker Lippens, Universität Oldenburg, Institut für Sportwissenschaft

Bewegungswissenschaftler innerhalb der Sportwissenschaft beschäftigt die grundsätzliche Frage des Bewegungslernens und der Bewegungskontrolle. Traditionell werden Bewegungen im Sport anhand von quantitativen Kriterien der Zeit („schneller“) und des Raums („weiter“, „höher“) beurteilt. Bewegungen im Tanz werden eher anhand qualitativen Kriterien der Darstellung oder des Ausdrucks („schöner“) bewertet. Diese physikalischen Daten quantitativer oder qualitativer Art über die externen Auswirkungen des Bewegens lassen aber noch keine Aussagen über den Prozess der Bewegungsproduktion selbst zu¹. Diese sind nur mit zusätzlichen, psychologischen Daten über die internen Abläufe beim Bewegen rekonstruierbar. Unter einer handlungstheoretischen Perspektive erscheint es so unumgänglich, dass die Bewegungsproduktion sowohl aus der Innensicht als auch aus der Außensicht in einer *komplexen Bewegungshandlungsanalyse* reflektiert wird, um die Phänomene beim Bewegen und die Auswirkungen der Bewegung möglichst vollständig in ihrer gegenseitigen Verflechtung erfassen zu können. Die von Gerhard Kaminski 1972 für die Sportwissenschaft auf den Begriff gebrachte Unterscheidung von Innen- und Außensicht² soll im Folgenden durch die Dichotomie von Eigen- und Fremdsicht abgelöst werden. Weder gibt es eine ‘ausschließliche’ Innensicht³ noch eine vom Beobachter ‘ungestörte’ Außensicht⁴. In der Eigensicht des Sportlers vermischen sich immer Anteile von beiden Perspektiven und jede Fremdsicht beruht wesentlich auf der eigenen Innensicht. In einer Reihe von aufeinander bezogenen Studien haben wir im Forschungsbereich Pädagogische Bewegungsforschung in Hamburg Lern- und Optimierungsprozesse von Sportlern unter dem Forschungsprogramm der Subjektiven

¹ Vgl. a. Lestienne, F.G.; Thullier, F.; Feldmann, A.G.: Action-Producing Frames of Reference for Motor Control. In: Latash, M.L.; Levin, M.F. (Eds.): Effects of Age, Disorder, and Rehabilitation. Progress in Motor Control, Vol. 3 Champaign, Il.; Human Kinetics, 2004, p. 29f.

² Kaminski, G.: Bewegung - von außen und innen gesehen. In: Sportwissenschaft 2 (1972), S. 51-63.

³ vgl. a. Bischof, N.: Erkenntnistheoretische Grundlagen der Wahrnehmungspsychologie. In: Metzger, W. (Hrsg.): Handbuch der Psychologie. Band 1, 1. Halbband, Göttingen: Hogrefe, 1966, S. 21-79.

⁴ vgl. a. Atmanspacher, H.; Dalenoort, G.J. (Hg.): Inside versus outside: Endo- and exo-concepts of observation and knowledge in physics, philosophy, and cognitive science. Berlin: Springer, 1994.

Theorien mittels einer komplexen Bewegungshandlungsanalyse untersucht⁵, die Eigen- und Fremdsichten aufeinander bezieht.

Die Spannweite des Problemfeldes bei der Bewegungskontrolle lässt sich an einem in der aktuellen Bewegungsforschung oft bemühtem Beispiel demonstrieren⁶: Scott Kelso hat mögliche Koordinationsmuster bimanueller Fingerbewegung in der transversalen Ebene untersucht. Wenn Sie Ihre beiden Zeigefinger parallel seitlich bewegen und dann allmählich, u. U. mit Hilfe eines vorgegebenen Taktes, die Frequenz des oszillierenden Bewegungsmusters (> 2.2 Hz) erhöhen wollen, dann geraten Sie letztendlich an einen kritischen Punkt, ab dem die bewusst intendierte Fingerbewegung nicht mehr gelingen wird. Abhängig von Ihrem eigenen Selbstverständnis als Expertinnen für das eigene Bewegen, sind zwei Reaktionen zu beobachten: Wenn Sie sich auf das Eigen-Experiment unbefangen einlassen wollen⁷, dann ändert sich plötzlich das Koordinationsmuster. Die parallelen Bewegungen der Finger springen in eine gegenläufige, spiegelsymmetrische Bewegung über. Wenn Sie aber meinen, die anfänglich geplante Parallelbewegung beibehalten zu müssen, dann brechen Sie Ihre Bewegungs-Produktion einigermaßen überrascht ab. In beiden Fällen – wenn Ihnen das Ergebnis des Experimentes vorher noch nicht bekannt war - sollten Sie ein wenig überrascht darüber sein, in welchen Grenzen Sie Ihre Bewegungen tatsächlich bewusst kontrollieren können und ab wann sich ihre Bewegungen selbst organisieren.

⁵ Lippens, V.: Die Innensicht beim motorischen Lernen. Untersuchungen zur Veränderung der Subjektiven Theorien bei Lern- und Optimierungsprozessen am Beispiel des Ruderns. Köln: Strauß, 1992. Lippens, V.: *Auf dem Weg zu einer pädagogischen Bewegungslehre*. Forschungsbericht und Grundlagen. Köln: Strauß, 1997. Lippens, V.: Subjektives Empfinden und objektives Messen in Lern- und Optimierungsprozessen. In: Mechling, H.; Munzert, J. (Hg.): *Handbuch Bewegungswissenschaft - Bewegungslehre*. Schorndorf: Hofmann, 2003, S. 295-311

⁶ Kelso, J. A. S.: Phase transitions and critical behavior in human bimanual coordination. In: *Am. J. Physiol. Regul.* 15 (1984), p R1000-R1004. Kelso, J. A. S.: *Dynamic patterns: The Self-organization of Brain and Behavior*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1997, [1995]. Haken, H., Kelso, J. A. S.; Bunz, H.: A theoretical model of phase transitions in human hand movements. In: *Biol. Cybern.* 51 (1985), p 347-356. Haken, H.: *Principles of Brain Functioning*. Berlin: Springer, 1996.

⁷ Kelso selbst instruiert seine Versuchsteilnehmer: „If the pattern does change, () don't try to go back to the original pattern but stay in the one that's most comfortable" (a.a.O., 1997, S. 47).

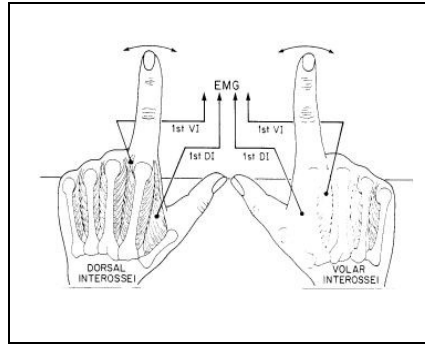


Abb. 1: Bimanuelles Fingerexperiment von Kelso (1997, 47; Fig. 2.3).
Der Phasenübergang wird im EMG-Muster der beteiligten Muskeln rekonstruiert.

Physiologisch wurde das Phänomen lange mit dem Prinzip einer homologen Kopplung der beteiligten Muskulatur erklärt, bis Franz Mechsner et al.⁸ 2001 darauf verwiesen haben, dass der Effekt des Phasenübergangs auch dann eintritt, wenn bedingt durch das Drehen einer Hand um 180 Grad die beteiligten Muskeln nicht mehr Körpersymmetrisch angeordnet sind. Die Arbeitsgruppe hat stattdessen das Prinzip der Wahrnehmungspräferenz vorgeschlagen und in unterschiedlichen Experimenten verifiziert: Komplizierte Bewegungsmuster, z.B. gekoppelte, kreisförmige Handbewegungen im Frequenzverhältnis 3:4, lassen sich dann besser produzieren, wenn der wahrnehmbare Effekt, z.B. durch eine mechanische Übersetzung der Handbewegung im Verhältnis 1:1, einfach strukturiert ist⁹. Offensichtlich koordinieren sich symmetrische Wahrnehmungsgestalten leichter mit den jeweils benötigten, sich selbst organisierenden Bewegungsmustern.

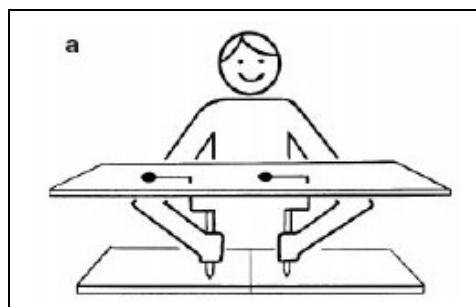


Abb. 2: Bimanuelles Kurbel-Experiment (Mechsner et al. 2001, 71; Fig. 4).
Die Übersetzungsmechanik befindet sich unter der Tischplatte.

⁸ Mechsner, F.; Kerzel, D.; Knoblich, G.; Prinz, W.: Perceptual basis of bimanual coordination. In: Nature, 414 (2001), p 69-73.

⁹ Mechsner et al.: a.a.O., 2001, p 71f

In diesem Eigen-Experiment haben Sie soeben neben den für eine komplexe Bewegungshandlungsanalyse notwendigen Anteilen von Eigen- und Fremdsichten auch die Geltungsbereiche zweier dichotomer Modelle der Bewegungs-Produktion aus der aktuellen Debatte der Bewegungsforschung erfahren¹⁰: Einerseits können Sie von *top-down*-Prozessen der Informationsverarbeitung ausgehen; Sie bilden ein intern repräsentiertes Modell der intendierten Bewegung und arbeiten es dann ab, indem Sie die intendierten Effekte mittels der entsprechenden Muskelstruktur willkürlich realisieren. Bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit gelingt Ihnen so die parallele Fingerbewegung. Andererseits können Sie aber eigenständige *bottom-up*-Prozesse der Selbstorganisation nicht verhindern; das Koordinationsmuster ihrer Bewegungen springt am kritischen Punkt von einem Zustand in einen anderen, ohne dass Sie es noch willkürlich beeinflussen müssen. Derartige Phasenübergänge in Selbstorganisationsprozessen wurden nicht nur für die Koordination von Fingerbewegungen, sondern auch für die der Hände und Füße¹¹, der Arme und Beine¹² und sogar für interpersonelle Koordination von Beinbewegungen¹³ nachgewiesen. Angesichts der Vielzahl von Freiheitsgraden¹⁴, die bei einer zentralen Bewegungsproduktion anhand interner Modelle kontrolliert werden müssten, sind derartige Selbstorganisationsprozesse geradezu notwendig, damit das sich bewegende System handlungsfähig bleiben kann.

¹⁰ Vgl. a. Pesce, C.: Vorschriftlich oder heuristisch Lernen? In: Leistungssport 23 (2003), 3, S. 26-32.
Birklbauer, J. (2006): Modelle der Motorik. Aachen: Meyer & Meyer

¹¹ Carson, R.C.; Godman, D.; Kelso, J.A.S.; Elliott, D.: Intentional switching between patterns of interlimb coordination. In: Journal of Human Movement Studies, 27 (1995), p 201-218.

¹² Kelso, J.A.S.; Jeka, J.J.: Symmetry-breaking dynamics in human interlimb coordination. In: Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 18 (1992), p 645-668.

¹³ Schmidt, R.C.; Carello, C.; Turvey, M.T.: Phase transition and critical fluctuations in visual coordination of rhythmic movements between people. In: Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 16 (1990), p 227-247

¹⁴ Scott Kelso schätzt die Anzahl der Freiheitsgrade für die Gelenke insgesamt auf 10^2 , für die Muskeln auf 10^2 , für die unterschiedlichen Zelltypen auf 10^3 und für die Neuronen und ihre Verbindungen auf 10^{14} (a.a.O., 1997, p 37)!

Bewegungskontrolle als multimodale Bewegungsorganisation

Vor dem Hintergrund dieser unterschiedlichen Konzepte haben Jürgen Nitsch und Jörn Munzert¹⁵ 1997 ein hybrides Modell der multimodalen Bewegungsorganisation vorgelegt, das versucht, die unterschiedlichen bewegungs- und handlungstheoretischen Sichtweisen auf das Bewegen zu integrieren¹⁶. Zusätzlich zu den von Claudia Pesce¹⁷ 2003 beschriebenen Polen eines kognitiven und eines ökologisch-dynamischen Ansatzes beziehen sie sich auf die Konzepte der Affordanz-Extraktion von Umgebungsbedingungen¹⁸ und der Regelungsprozesse von Verhaltensaspekten bei der Bewegungsausführung¹⁹. Bei gelungener Bewegungsproduktion werden die Abläufe in diesen vier Bereichen integriert, die dann das Bewegungslernen bzw. die Bewegungskontrolle insgesamt multimodal organisieren sollten.

In unseren Untersuchungen der Aneignungs- und Optimierungsprozesse konnten wir feststellen, dass Sportler gelungenes Bewegen als besonderes Bewegungsgefühl in ihren Subjektiven Theorien auch unabhängig vom Könnensniveau kennzeichnen²⁰. Je nach Sportart wird es unterschiedlich beschrieben; so sprechen Ruderer, Paddler und Segler davon, dass ‚*das Boot läuft*‘, Radrennfahrer vom ‚*runden Tritt*‘, Schwimmer und Läufer davon, dass ‚*es abgeht*‘. Erfahrene Trainer verweisen entsprechend auf die sportartspezifische Ausbildung eines Bewegungsgefühls (Ball-, Klingen-, Körper-, Wasser-, Schnee-, Fluggefühls etc), dass sich immer dann in der Wahrnehmung des Sportlers einstellt, wenn die Bewegungskontrolle optimal funktioniert²¹. Interessanterweise gibt es in keiner dieser Sportarten ein entsprechendes biomechanisches Kriterien, das mit diesen sehr emotional getönten Erlebensqualitäten

¹⁵ Nitsch, J.R.; Munzert, J.: Handlungstheoretische Aspekte des Techniktrainings - Ansätze zu einem integrativen Modell. In: Nitsch, J.R.; Neumaier, A.; de Marées, H.; Mester, J. (Hg.): Techniktraining.. Schorndorf: Hofmann; 1993, S. 133-164.

¹⁶ Vgl. a. Birklbauer, J.: a.a.O.,

¹⁷ Pesce, C. a.a.O., 2003.

¹⁸ Vgl.a. Gibson, J.J.: An Ecological Approach to Visual Perception. Boston, MA: Houghton-Mifflin, 1979.

¹⁹ Vgl.a. z.B. das TOTE-Modell von Miller, G.A.; Galanter, E.; Pribram, K.H.: Strategien des Handelns. Stuttgart: Klett, 1976.

²⁰ Lippens, V.: "Nur Fliegen ist schöner!". Zum Konzept des 'Bewegungsgefühls' in den subjektiven Theorien von Sportlern. In: Sukale, M.; Treitz, St. (Hg.): Philosophie und Bewegung. Interdisziplinäre Betrachtungen. LIT-Verlag: Münster, 2004, S. 225-259.

²¹ Roth, K. (Hg.): Techniktraining im Spitzensport. Alltagstheorien erfolgreicher Trainer. Köln: Strauß, 1996.

korrespondiert. Gleichwohl sollten in Interventionsprozessen die Eigensichten der beteiligten Sportler mit den Fremdsichten der Vermittler abgestimmt werden, um mögliche Konflikte in Aneignungs- und Optimierungsprozessen vermeiden zu können.

Geltungsbereiche von Bewegungsanalyse

Bei der Analyse von Bewegungen ist es sinnvoll neben der Eigen- und Fremdsicht verschiedene Geltungsbereiche zu unterscheiden. In der *klassischen Mechanik* von Newton (1643-1727) wird u. a. das Gesetz von $actio = reactio$ auf starre, unbelebte Körper angewandt. Als ein allgemein zugängliches Beispiel sei hier auf das Billiardspiel verwiesen, wenn eine bewegte Kugel auf eine unbewegte Kugel trifft und den entsprechenden Bewegungsimpuls weitergibt²². Diese kausalen Ursache-Wirkungs-Relationen treffen aber für die menschliche Bewegungsproduktion nur bedingt zu. In der *menschlichen (Bio-)Mechanik* seit Borelli (1608-1679) werden lebende Körper u. a. in Bezug auf die Auswirkung der Gravitation auf den Gesamtschwerpunkt bzw. die Teilschwerpunkte reflektiert. Borelli hat 1674 vor Newton z.B. die Auswirkungen der Muskelkräfte beim Tragen von Lasten empirisch bestimmt. Auch hier wird die Bewegung ausschließlich als Veränderungen in Raum und Zeit betrachtet. Die internen Prozesse des Bewegens, die handlungstheoretisch als intentionale Zweck-Mittel-Relationen²³ konzeptioniert werden, bleiben unberücksichtigt. In der *ökologischen Biomechanik* nach Shaw et al.²⁴ schließlich werden die Bewegungsmöglichkeiten von Lebewesen und Bewegungsanforderungen und Bewegungsaufforderungen der Umgebung in ihrer wechselseitigen Abhängigkeit von Wahrnehmen und Bewegen erforscht²⁵. Dies sei mit der Beurteilung von ersteigbaren Treppenstufen illustriert, die ja

²² Ein entsprechender Ansatz in der Sportwissenschaft wurde von Bäumlner, G.; Schneider, K.: Sportmechanik, München: BLV 1981 vertreten.

²³ Shaw, R.; Kinsella-Shaw, J.: Ecological Mechanics: A Physical Geometry for Intentional Constraints. In: Human Movement Science 7 (1988), p. 161.

²⁴ Shaw, R.E.; Flascher, O.M.; Kadar, E.E.: Dimensionless Invariants for Intentional Systems: Measuring the Fit of Vehicular Activities to Environmental Layout. In J. M. Flach, P. A. Hancock, J. K.; Caird, K. J. Vicente (Hg.): An ecological approach to human-machine systems I: Global perspectives. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1995, pp. 296f; vgl. a. Shaw, R.; Kinsella-Shaw, J.: a.a.O., pp 155-200.

²⁵ Zum Problembereich von Bewegungsmöglichkeiten (effectivities) und Bewegungsan- und -aufforderungen (affordances) vgl. a. Shaw, R.E.: Processes, Acts, and Experiences: Three Stances on the Problem of Intentionality. In: Ecological Psychology 13 (2001), 4, p. 280; Zimmer, A. (1991): Kognitive

nach Augenhöhe oder Beinmodell von unterschiedlich großen Akteuren im identischen Verhältnis von Reichhöhe zu Augenhöhe bzw. Beinlänge²⁶. Die so aufgrund von körpereigenen Maßen einschätzbare kritische Stufenhöhe, ab der die bipedale Fortbewegung des menschlichen Gehens in eine quadropedale des Krabbelns übergeht, verweist auf eine direkte psychologische Wahrnehmungslehre, die Gibson²⁷ 1977 in seiner Kritik der traditionellen physiologischen Wahrnehmungskonzeption entworfen hat und die als Grundlage für die Kopplung von Bewegungen und Wahrnehmen gilt²⁸.

Wenn nun in der Bewegungsanalyse Informationen über das optische Fießfeld mit dem räumlichen Referenzrahmen, in dem die den Körper bewegendes Kräfte einwirken können, reflektiert werden sollen, dann müssen mögliche Bezugssysteme, wie Muskeln, Gelenke, Körper, Umgebung, bei der Kopplung von Bewegungen und Wahrnehmen berücksichtigt werden (Abb. 3). Im deutschsprachigen Raum hat Viktor von Weizsäcker²⁹ schon 1939 mit der Theorie des Gestaltkreises die Einheit von Bewegungen und Wahrnehmen thematisiert, ohne allerdings eine empirische Evaluierung vorzunehmen.

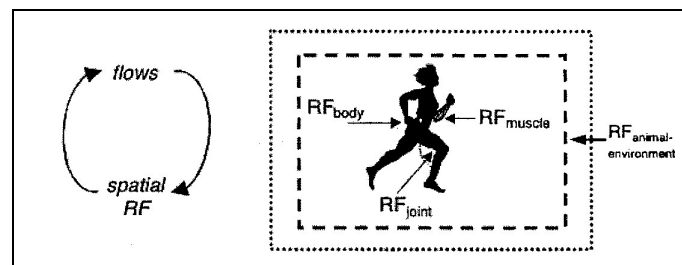


Abb. 3: *Perception-action cycle* von Kugler/Turvey (mod. nach Turvey 2004, 11; Fig. 9). Relationen zwischen dem visuellen Feld und den räumlichen Bezugssystemen (RF)

Repräsentation und Techniktraining. In: Daus, R. et al. (Hg.): Sportmotorisches Lernen und Techniktraining. Schorndorf: Hofmann, S.193.

²⁶ Warren, W.H.: Perceiving Affordances: Visual Guidance of Stair Climbing. In: Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance 10 (1984), 5, S. 683-703. Mark, L.S.: Eyeheight-Scaled Informations about Affordances: A Study of Sitting and Stair Climbing. In: Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 13 (1987), 3, pp. 361-370.

²⁷ Gibson, J.J.: The Theory of Affordances. In: Shaw, R.; Bransford, J. (Eds.): Perceiving, Acting, and Knowing. Toward an Ecological Psychology. New York: Lawrence Erlbaum Ass., 1977, pp. 67-82.

²⁸ Vgl.a. Williams, A.M.; Davids, K.; Williams, J.G.: Visual Perception & Action in Sport. London: E&FN Spon. 1999, pp. 192ff.

²⁹ Weizsäcker, V. von: Der Gestaltkreis. Theorie der Einheit von Wahrnehmen und Bewegungen. Leipzig: Thieme, 1940 [1939].

Den Zusammenhang von Bewegungsmöglichkeiten und Angeboten der Umgebung haben verschiedenen Autoren in unterschiedlichen Aufgabenräumen experimentell untersucht. Alle haben Vorschläge für das direkte, körperskalierte Aufnehmen von Informationen unter einer ökologischen Perspektive vorgelegt: So sind Treppenhöhen in Anhängigkeit von Beweglichkeit und Kraft für Junge und Ältere unterschiedlich *besteigbar*³⁰, Raumöffnungen in Abhängigkeit von der Schulterbreite *passierbar*³¹, unterschiedliche Oberflächen *begehrbar*³², Stuhlhöhen in Anhängigkeit vom Beinmodell *besitzbar*³³, sich annähernde Bälle aufgrund ihrer Vergrößerung auf der Netzhaut *greifbar*³⁴, Gegenstände *erreichbar*³⁵, und Bälle in Abhängigkeit von der eigenen Bewegung beim Baseball *fangbar*³⁶.

Für eine umfassende Analyse menschlichen Bewegens bedarf es also einer erweiterten Sichtweise, die sowohl Eigen- und Fremdsichten als auch den Zusammenhang von Bewegen und Wahrnehmen im jeweiligen Handlungsraum der Umgebungsbedingungen berücksichtigt. Wenn nun das Produkt und der Prozess des Bewehens als Bewegungshandlung untersucht werden soll, dann reichen einfache biomechanische Analysen der Bewegung und/oder handlungspsychologische Analysen des Bewehens allein nicht mehr aus.

³⁰ Konczak, J.; Meeuwse, H.J.; Cress, M.E.: Changing affordances in stair climbing: The perception of maximum climbability in young and older adults. In: Journal of Experimental Psychology 1992, 18 (1992), 3, pp. 691-697.

³¹ Warren, W. H.; Whang, S.: Visual guidance of walking through apertures: Body-scaled information for affordances. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 13 (1987), 3, pp. 371-383.

³² Kinsella-Shaw, J.M.; Shaw, B.; Turvey, M.T.: Perceiving "walk-on-able" slopes. In: Ecological Psychology, 4 (1992), pp. 223-239.

³³ Mark, L.S.: Eyehight-scaled informations about affordances: A study of sitting and stair climbing. In: Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 13 (1987), 3, pp. 361-370.

³⁴ Savelsbergh, G.J.P.; Whiting, H.T.A.; Pijpers, J.R.: The Control of Catching. In: Summers, J.J. (Ed.): Approaches to the Study of Motor Control and Learning. North Holland: Elsevier Science Publisher, 1991, pp. 315-342.

³⁵ Bootsma, R.J., Bakker, F.C., Snippenberg, F.V., & Tdlohreg, C.W.: The effects of anxiety on perceiving the reachability of passing objects. In: Ecological Psychology, 4 (1992), pp. 1-16.

³⁶ Oudejans, R.R.; Michaels, C.F.; Bakker, F.C.; Dolné, M.A.: The Relevance of Action in Perceiving Affordances: Perception Catchableness of Fly Balls. In: Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance 22 (1996), 4, pp. 879-891.

Komplexe Bewegungshandlungsanalyse

In der sportmethodischen Fachliteratur überwiegen (fast immer noch) isolierte Strukturanalysen der Bewegung aus einer (bio-)mechanisch orientierten Fremdsicht, wenn es darum geht, Interventionen in Aneignungs- und Optimierungsprozessen zu begründen. Gleichwohl existieren eine Reihe von Versuchen, aus ganzheits- bzw. gestaltpsychologischen Überlegungen oder handlungs- bzw. schematheoretischen Modellierungen³⁷ Prozesse des Bewegens in Eigensichten der Sportler zu thematisieren, um mögliche Vermittlungsprobleme transparenter machen zu können. Ulfried Mattig hat früh festgestellt, dass "die innere Aufmerksamkeit" von erstklassigen Hürdensprintern "nicht immer mit den äußerlich sichtbaren Bewegungsgestalten"³⁸ zusammentrifft und in methodischen Überlegungen darauf hingewiesen, dass "Traineranweisungen oft sehr unkonventionell klingen können, manchmal banal oder gar falsch (gemessen an der Sollbewegung) und doch das richtige Ergebnis hervorbringen"³⁹.

Schon 1983 verstand Hermann Rieder "Lern- und Trainingsvorgänge als jeweilige Experimente mit einem Ergebnis, dessen Streuung durch Erfahrung erheblich vermindert werden kann"⁴⁰. Als methodisches Mittel zur Anwendung in den Experimenten forderte er eine "*komplexe Bewegungsanalyse*", in der "optimale Lösungen von Bewegungsanforderungen" gefunden werden sollen⁴¹. Auf dem Weg zu einer pädagogischen Bewegungslehre versuchen wir, das Bewegen in einer *komplexen Bewegungshandlungsanalyse* möglichst vollständig zu erfassen, indem Eigen- und

³⁷ Vgl. z.B.: Kohl, K.: Zum Problem der Sensumotorik. Frankfurt: Kramer, 1956. Kaminski, G.: Bewegung - von außen und innen gesehen. In: Sportwissenschaft 2 (1972), S. 51-63. Körndle, H.: Zur kognitiven Steuerung des Bewegungslernens. Diss. Oldenburg, 1983. Kalbermatten, U.: Zur Erhebung bewußter Kognitionen im Selbstkonfrontationsinterview. In: Rieder, H.; Bös, K.; Mechling, H.; Reischle, K. (Hg.): Motorik- und Bewegungsforschung, Schorndorf: Hofmann, 1983, S. 174-178.

³⁸ Mattig, U.: Methodik zur "inneren Einstellung" am Beispiel des Hürdenlaufs. In: Leibeserziehung 5 (1965), S. 164.

³⁹ Mattig, U.: Probleme des Techniktrainings im Spitzensport. In: Leistungssport 2 (1972), S. 327.

⁴⁰ Rieder, H.: Didaktische Aspekte der Ansteuerung sportmotorischer Techniken. In: Leistungssport 13 (1983), 5, S. 21-26

⁴¹ Ebenda, S. 25f

Fremdsichten unter dem Forschungsprogramm der Subjektiven Theorien aufeinander bezogen werden⁴².

Eigensicht als subjektives Empfinden bildet die spezifischen Bewegungsorganisationen immer "als individuelle Lösung eines objektiv gleichen Problems" ab⁴³. Dabei unterscheidet sich die *Eigensicht* des Sportlers deutlich von der *Fremdsicht* des Vermittlers⁴⁴, die in der Regel in Aneignungs- und Optimierungsprozessen vorherrscht.

"Durch die Einbeziehung der Innensicht lassen sich in einem ersten Schritt Widersprüche zwischen theoretischen Optimalmodellen und individuellen kognitiven Handlungsmodellen aufdecken. In einem zweiten, mehr anwendungsorientierten Schritt könnten darüber hinaus auch die Interventionseffekte bei motorischen Lehr-/Lern- und Trainingsprozessen in einer *Bewegungshandlungsanalyse* () einbezogen werden."⁴⁵

Für die Explikation von Wissensbeständen hat Hacker vorgeschlagen, sich von "Abzapf- zu Aufbau-Konzepten" zu wenden und mit geeigneten methodischen Verfahren und geschickten Versuchsanordnungen die Inhalte und Strukturen statt zu reproduzieren zu (re-)konstruieren⁴⁶. Die Subjektiven Theorien als Abbilder der Eigensichten verweisen auf den individuellen Handlungsraum, den sich die Sportler beim Bewegen erschließen müssen. Die Inhalte und Strukturen können dabei auf diejenigen Wissensbestände bezogen werden, die Voraussetzungen für die aktuelle Bewegungsorganisation bieten.

⁴² Lippens, V.: Auf dem Weg zu einer pädagogischen Bewegungslehre, Köln: Strauß, 1997, S. 20-45

⁴³ Hensel, F.: Bewegungen empfinden und nach Lösungen suchen. Interview. In: Sportpsychologie, 2 (1988), S. 20-22

⁴⁴ Vgl. a. Mattig, U. Die Anschauung in den Leibesübungen. In: Leibeserziehung 11 (1968), S. 357-362.

⁴⁵ Hohmann, A.: Anwendungs- und Grundlagenorientierung in der Trainings- und Bewegungsforschung. Wiemeyer, J. (Hrsg.). Forschungsmethodologische Aspekte von Bewegung, Motorik und Training im Sport. Hamburg: Czwalina, 1999, S. 43

⁴⁶ Hacker, W. (): Diagnose von Expertenwissen. Von Abzapf (broaching)- zu Aufbau ([re-]construction)-Konzepten. Forschungsbericht der Technischen Universität Dresden, Institut für Allgemeine Psychologie und Methodenlehre, Band 15, 1994. Vgl. a. Lippens, V.: Der Lehrer als Störgröße? In: ders. (Hrsg.): *Forschungsproblem: Subjektive Theorien*. Zur Innensicht in Lern- und Optimierungsprozessen (2. Aufl.). Köln: Strauß, 1993, S. 54

Vor einem handlungstheoretischen Hintergrund⁴⁷ zeichnet sich der Sportler nicht nur als Produzent von Daten, die aus einer Fremdsicht interpretiert werden, sondern vor allem als Experte für sein Bewegen aus. Er sollte daher aktiv an der Erfassung und Erklärung der Eigensicht mitwirken (Abb. 4). Grundsätzlich können Bewegungshandlungen als "Interpretationskonstrukte"⁴⁸ in ihrer möglichst vollständigen Komplexität nur unter Einbeziehung der wechselseitig abhängigen *Perspektiven* von allen Beteiligten (Sportler/Vermittler/Wissenschaftler; Untersucher/Untersuchender) aufgeklärt werden.

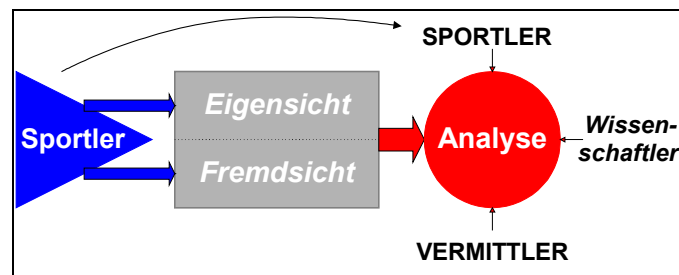


Abb. 4: Modell der komplexen Bewegungshandlungsanalyse mit den Instanzen der Datengenerierung und der Datenauswertung (mod. nach Lippens 1997, 41; Abb. 1.10)

Für die Analyse der Bewegungshandlung im Tanz bietet sich in der Auswertinstanz geradezu an, auch die Zuschauerperspektive einzubeziehen. Dort könnten dann die intendierten Auswirkungen der Tanzbewegung in Darstellung und Ausdruck als rezeptive Einwirkungen beim Zuschauer thematisiert werden. Damit wäre ein zusätzliches Erkenntnispotential der Bewegungshandlungsanalyse gewonnen.

⁴⁷ Cranach, M. v.; Kalbermatten, U.; Indermühle, K.; Gugler, B.: Zielgerichtetes Handeln. Bern: Huber, 1980.

⁴⁸ Lenk, H.: Handlung als Interpretationskonstrukt. In: ders. (Hrsg.): Handlungstheorien - interdisziplinär, Bd. II/1, München: Fink, 1978, S. 279-350. Lenk, H.: Interpretationskonstrukte. Zur Kritik der interpretatorischen Vernunft. Frankfurt: Suhrkamp, 1993.

Die (Re-)Konstruktionen der Fremdsicht

In der traditionellen Biomechanik-Literatur liegt eine Vielzahl von Beispielen für die objektivierende Fremdsicht anhand von kinematischen und kinetischen Daten vor. Allerdings beziehen sich nur sehr wenige auf Tanzbewegungen⁴⁹, eine Übertragung der Erfassungsverfahren sollte aber ohne Probleme möglich sein⁵⁰. Hier sei auf die Darstellung einer Arbeit aus der Ganzheitspsychologie von Erich Voigt verwiesen, in der die Interaktion in einer Kleingruppe beim Tanzen (Valse Boston von Baynes nach ‚Destiny‘) thematisiert wird (Abb. 5). Die Gesamtleistung des Paares setzt sich aus den individuellen Einzelleistung nicht additiv zusammen, sondern organisiert sich neu, wenn die Partner „im Ganzen aufgehen und sich vom Ganzen her bestimmen und führen lassen“⁵¹.

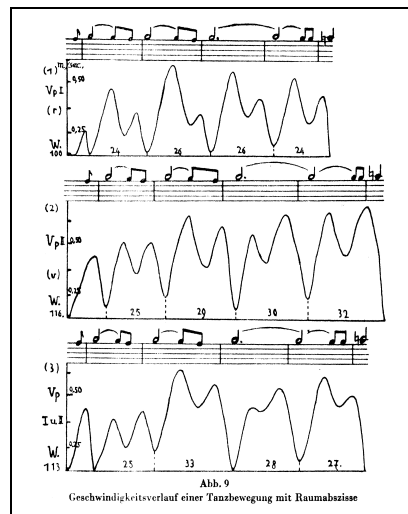


Abb. 5: Geschwindigkeitsverläufe einer Tanzbewegung in Einzel- (oberer u. mittlerer Kurvenverlauf) und Paarpräsentation (untere Kurvenverlauf). (Voigt 1933, 27; Abb. 9)

⁴⁹ vgl. a. Postuwka, G.: Bewegung und Bewegungslernen im Tanz. In: Mechling, H.; Munzert, J. (Hg.): Handbuch Bewegungswissenschaft - Bewegungslehre. Schorndorf: Hofmann, 2003, S. 487-498.

⁵⁰ Vgl. a. Hökelmann, A.; Blaser, P.: Methods of quantitative Analysis of the Connection between Music and Movement. In: Blaser, P. (Ed.): Sport Kinetics 1997. Theories of Motor Performance and their Reflections in Practice. Vol. 1. Hamburg: Czwalina, 1998, pp. 283-287.

⁵¹ Voigt, R.: Über den Aufbau von Bewegungsgestalten. In: Neue Psychologische Studien 9 (1933), S. 28.

Die (Re-)Konstruktion der Eigensicht

Parallel mit der Re-Konstruktion einer möglichst objektiven Fremdsicht durch die Analyse des manifesten Bewegungsverhaltens anhand biomechanischer Daten unterschiedlicher Komplexität, befragen wir die Sportler nach ihren Subjektiven Theorien beim Bewegen. In Aneignungs- und Optimierungsprozessen soll nicht nur "die Bewegung des Menschen () als individuelle aufgabenbezogene Person-Umwelt-Interaktion interpretiert werden, die motivational und emotional geprägt ist und sich ständig dynamisch verändert"⁵², sondern muss insbesondere auch die Dynamik unter den Aspekten von "Situationsdeutungen und Sinnstiftungen"⁵³ der im Vermittlungsprozess involvierten, dialogisch Beteiligten, Sportler und Vermittler, berücksichtigt werden. Unter Bezug auf Norbert [Groeben](#)⁵⁴ verstehen wir unter dem Konstrukt der Subjektiven Theorien [in einer weiten Begriffsexplikation](#)

"Kognitionen der Selbst- und Weltsicht, als komplexes Aggregat mit (zumindest impliziter) Argumentationsstruktur, das auch die zu objektiven (wissenschaftlichen) Theorien parallelen Funktionen der Erklärung, Prognose, Technologie erfüllt"⁵⁵.

Daher gehen wir für die Untersuchung von Subjektiven Theorien von einer kurzfristigen (bis mittleren) Reichweite des Konstruktes über die zu realisierende Bewegung aus. Durch die Interventionen der Vermittler wird eine Modifikation der Inhalte und auch der Strukturen in den Subjektiven Theorien geradezu angestrebt, um das Bewegungsverhalten der betreuten Sportler in ihren Aneignungsprozessen entsprechend zielgerichtet zu verbessern. Sportler und Vermittler verfügen so für die in diesem Zusammenhang zu analysierende Bewegung zumindest über "rudimentäre

⁵² Wiemeyer, J.: Perspektiven der Motorikforschung. In: Spectrum der Sportwissenschaft 6 (1994), S. 1, 5-26.

⁵³ Leist, K.-H.: Bewegung als Grenzüberschreitung - Von der Kultur menschlichen Sich-Bewegens auf Wegen lohnenden Lebens. In: Prohl, R. (Hrsg.): Bildung und Bewegung Funktion. Hamburg: Czwalina, 2001, S. 43-59.

⁵⁴ Groeben, N.: Explikation des Konstrukts 'Subjektive Theorien'. Groeben, N.; Wahl, D.; Schlee, J.; Scheele, B. (Hrsg.), (1988). Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Eine Einführung in die Theorie des reflexiven Subjektes. Tübingen: Francke, 1988, S. 17-24.

⁵⁵ Ebenda, S.19.

Subjektive Theorien"⁵⁶ und können deren Inhalte und Strukturen im (Re-) Konstruktionsprozess angemessen ausformulieren. Wir vermuten, dass sich die abgebildeten Bestandteile sogar erst in der Erhebungssituation konstituieren⁵⁷, wenn die Anwender des Erhebungsverfahrens über ihre gerade gesammelten Bewegungserfahrungen nicht nur "nach-denken" sondern auch "nach-fühlen"⁵⁸ und so auf den ‚Begriff bringen‘.

Die von uns benutzte sportart- und könnensstandspezifische Kartenlegetechnik bildet aus der Perspektive der Sportler die entsprechenden Inhalte und Strukturen in ihrem Argumentationszusammenhang ab (Abb. 6). Die Veränderungen verweisen auf Anpassungen im Aneignungs- und Optimierungsprozess und lassen auch Rückschlüsse auf die individuelle Art und Weise der Sinnsetzungen beim Sich-Bewegen zu.

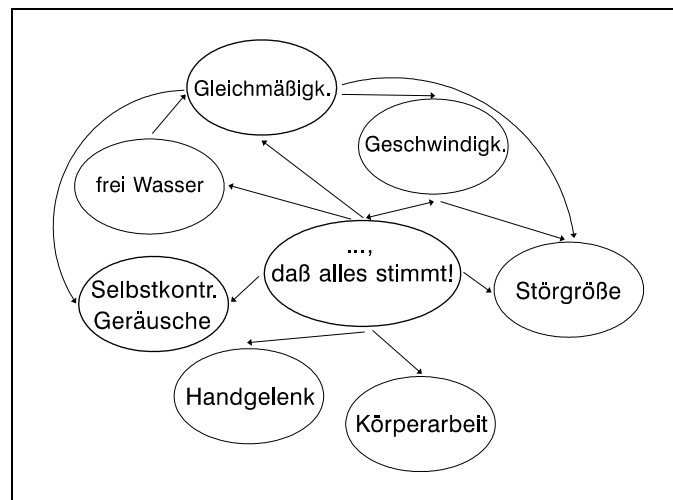


Abb. 6: Differenzierte Argumentationsstruktur in den Subjektiven Theorien eines Lernalters (Lippens 1992, 99; [Abb. 16](#))

⁵⁶ Groeben, N.; Scheele, B.: Was kann das FST lösen - und was nicht?. In: Groeben, N./Wahl, D./Schlee, J./Scheele, B. (Hrsg.): Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Tübingen: Francke, 1988, S. 37.

⁵⁷ Groeben, N.: Die Inhalts-Struktur-Trennung als konstantes -Konsens-Prinzip?! In: Scheele, B. (Hrsg.): Struktur-lege-Verfahren als Dialog-Konsens-Methodik. Münster: Aschendorff, 1992, S. 47.

⁵⁸ Nagel, V.; Wulkop, M.: Techniktraining im Hockey. Ahrensburg: Czwalina, 1992, S. 61.

Erkenntnispotential Subjektiver Theorien

An einem Beispiel aus unserer Forschungsarbeit im Rudersport soll gezeigt werden, wie aus der Anwendung der komplexen Bewegungshandlungsanalyse neue Einsichten in die interindividuelle Bewegungs-Produktion entstehen können. Dazu wird einerseits das sich bewegende System unter Aspekten der Selbstorganisation mittels Daten aus den Eigensichten der Sportler modelliert, andererseits das Modell anhand von Daten über die Fremdsicht des objektiven Systemverhaltens evaluiert.

Mannschaftsleistungen im Sport lassen sich als Systemverhalten⁵⁹ unter komplexen und dynamischen Umfeldbedingungen verstehen, mit dem man die Bewegungsorganisation im Unterschied zur methodischen Fachliteratur angemessener erklären kann. So kann z.B. das Rudern im ungesteuerten Riemenzweier als *dynamisches Gesamtsystem* (Mannschaft) verstanden werden, in dem *komplexe kooperative Subsysteme* (Sportler) ihre individuelle Bewegungsproduktion⁶⁰ einerseits einzeln koordinieren, andererseits aber auch gemeinsam synchronisieren müssen⁶¹.

Eine herkömmliche Aufgabenbeschreibung für die Ruderbewegung im ungesteuerten Zweier würde dem Modell einer *direkten Interaktion* innerhalb der Mannschaft entsprechen (Abb. 7: links): Auf der Schlagposition soll die Bewegung so konstant vorgegeben werden, dass der Partner auf dem Bugplatz die Bewegungsausführung möglichst identisch reproduzieren kann. Steuerbewegungen durch den Ruderer auf der Schlagposition können dann etwaige seitliche Abweichungen des Bootes korrigieren und den Geradeaus-Lauf des Bootes sichern.

⁵⁹ Vgl. a. Troitzsch, K. G.: Individuelle Einstellungen und kollektives Verhalten. In: Küppers, G. (Hrsg.). *Chaos und Ordnung*. Stuttgart: Reclam, 1996, S. 200-228.

⁶⁰ Vgl. Schöllhorn, W.: Individualität – ein vernachlässigter Parameter? In: *Leistungssport* 29 (1999), 2, 5-12.

⁶¹ Lippens, V.: "Die Stabilität durch geschickte Variabilität sichern!" Zur zeitlichen und dynamischen Bewegungs-Synchronisation der Mannschaftsarbeit in (ungesteuerten) Riemen-Booten des Rudersports. In: In: Daus, R.; Blischke, K.; Marschall, F.; Müller, H. (Hg.): *Kognition und Motorik*. Hamburg: Czwalina, 1996, S. 109-114.

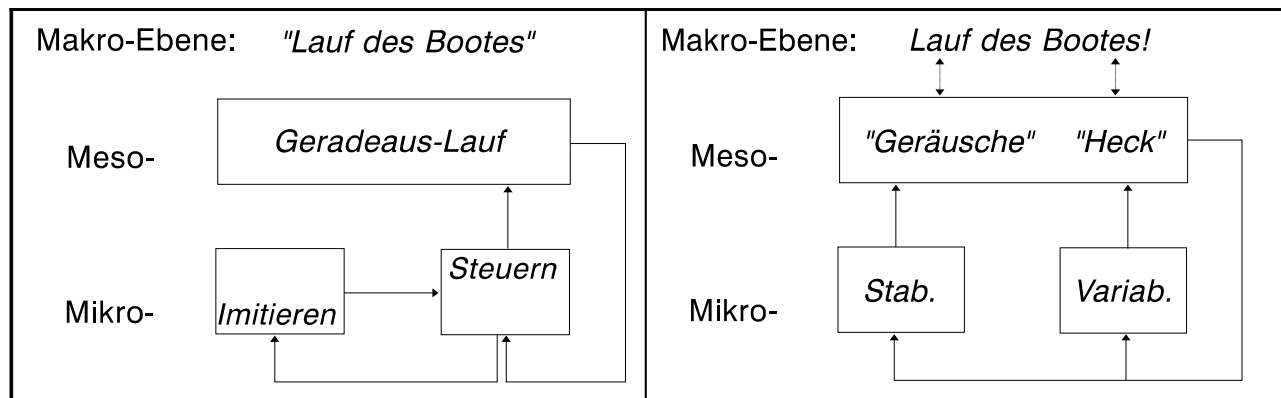


Abb. 7: Modell direkter (links) und indirekter (rechts) Interaktion für die Synchronisations-Strategien einer Mannschaft im ungesteuerten Riemenzweier

Die (Re-)Konstruktion der Subjektiven Theorien in einer international erfolgreichen Mannschaft für die unterschiedlichen Positionen im Boot ergibt Hinweise auf jeweils verschiedene Kontrollparameter (akustisch vs. visuell), die die kooperativen Koordinationsleistungen der einzelnen Mitglieder spezifizieren. Dies würde dem Modell einer *indirekten Interaktion* innerhalb der Mannschaft entsprechen (Abb. 7: rechts): Der Ruderer auf der Bugposition produziert eine möglichst stabile Bewegungsausführung, die er anhand der im bugwärtigen Luftkasten entstehenden Geräusche kontrolliert. Sein Partner auf der Schlagposition stellt sich variabel darauf ein, indem er sich an der seitlichen Heckbewegung orientiert und mögliches Gieren des Bootes schon während des Durchzuges kompensiert. Dadurch werden bremsende Steuerbewegungen weitgehend vermieden.

Die Plausibilität dieser Modellierung kann mit entsprechenden Analysen der individuellen *dynamischen Koordinationsleistung* geprüft werden. Die Daten stammen aus einer Re-Analyse von leistungsdiagnostischen Untersuchungen. Insgesamt ist keine in der methodischen Fachliteratur geforderte, positionsspezifische Ausprägung der Dynamogramme zu finden. Die Berechnung der *Form-* bzw. *Flächendifferenzen* (z.B. in Form des G-Wertes als Maß für die gleichmäßige Bewegungs-Produktion⁶²) anhand der Kraft-Zeit-Verläufe lässt Aussagen über die *dynamische Koordinationsleistung* zu (Abb. 8). Auf der Bugposition fällt der Verlauf der Zugkraft von Schlag zu Schlag relativ

⁶² Hill, H.: Inter- und intraindividuelle Veränderungen von Koordinationsmustern im Rudern. Regensburg: Roderer, 1995.

gleichmäßig aus. Dagegen variiert auf der Schlagposition die Gestaltung des Durchzugs interzyklisch deutlich.

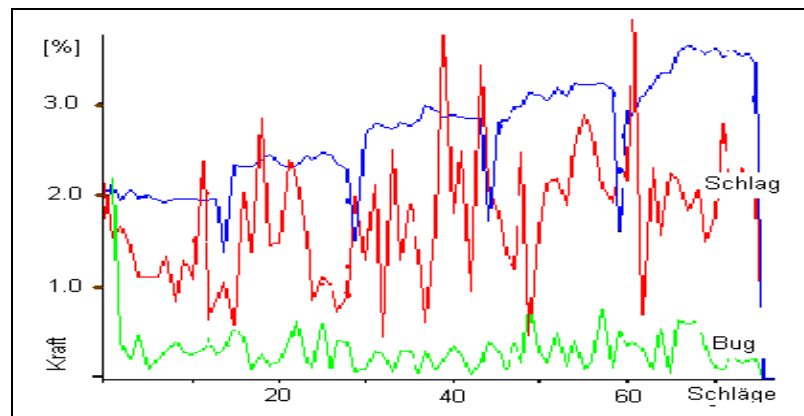


Abb. 8: Gleichmäßigkeit (G-Wert [%]) in den Verläufen der Zugkräfte am Riemen auf den bei den Positionen im Boot (Mitte: Schlagposition , unten Bugposition; oben: Schlagfrequenzen)

Die Sportler haben in der Auswerte-Instanz der Bewegungshandlungsanalyse als Experten für ihr eigenes Bewegen kompetent mitgewirkt. Nur so konnten wir derartige Hinweise auf die spezifischen *Synchronisations-Strategien* finden. Dies ist ein Beispiel für den Widerspruch zwischen theoretischen Optimalmodellen und praktischen Handlungsmodellen⁶³, der sich mit Hilfe der Eigensichten durch die Sportler aufklären lassen.

Kontrollkriterien einer gelungenen Bewegungsproduktion

Gelungene Arbeits- und Sportbewegungen werden von ihren Produzenten in der Regel als Ganzes und nicht als Summe der Einzelteile erlebt⁶⁴. Sie werden als "glatt" und "flüssig", als "rundes Gefühl" und "wie aus einem Guß" beschrieben⁶⁵. Wir haben dieses Phänomen im Verweis auf Hans Lenk mit dem Begriff der "meditativen Dimension"

⁶³ Vgl. Anm. 39

⁶⁴ Loosch, E.: Das Ganze läuft genauer ab als seine Teile. In: Sportpsychologie 7 (1993), 1, S. 26-30.

⁶⁵ Feige, K.: Präzisionsleistung menschlicher Motorik. In: Beiheft zur Zeitschrift für angewandte Psychologie 69 (1934), 1-88. Oeser, M.: Über den Speerwurf. In: Neue Psychologische Studien 9 (1936), 3, S. 209-239. Stimpl, E.: Der Wurf. In: Neue Psychologische Studien, 9 (1933), 2, S. 105-138.

erklärt⁶⁶. Er selbst bezieht sich auf das von Mihaly Csikzentmilalyi 1975 entwickelte Konzept des *flow*-Erlebnisses⁶⁷ und die bei Hans Gabler als *trance*-Konzept systematisierten Grenzerfahrungen⁶⁸. Den Bereich der Grenzerfahrungen in Extremsituationen und die besonderen, vermutlich durch Endorphin-Ausschüttungen verursachten Erlebensaspekte⁶⁹ sollen hier ausklammern werden, um die Erlebnisse außergewöhnlicher, agonaler Belastung vom Gelingen der intendierten Bewegungsausführung abgrenzen zu können, zumal in letzter Zeit Zweifel an der empirischen Absicherung dieser Erklärung geäußert werden⁷⁰.

Als ein Begründer der Gestaltpsychologie beschreibt Paul Christian, wie "die spezielle Form der Bewegung () sich also erst in der Auseinandersetzung mit dem Umweltvorgang (gestaltet)"⁷¹ Voraussetzung ist dabei, dass sich "die Vp. () ganz unreflektiert dem Bewegungsgefühl hinzugeben" hat um ein "Wertbewußtsein im Tun" erfahren zu können. Damit spricht auch er "die Spannung der intuitiven Werterfahrung gegenüber der analytischen Erkenntnis" an. Eine weitere Konzeptionierung ließe sich unter Bezug auf das *Experten-Paradigma* entwerfen, wenn die Gebrüder Dreyfus fünf Stufen beim Erwerb von Fertigkeiten unterscheiden und vom Vorteil des intuitiven Handelns der Experten auf der höchsten Stufe z.B. gegenüber den Expertensystemen aus der KI-Forschung sprechen⁷². Entsprechende Kontrollkriterien im „subjektivierenden Arbeitshandeln“ von Facharbeitern beschreiben Fritz Böhle und Hartmut Schulze in ihren Untersuchungen von industriellen Facharbeitern⁷³ als „das ‚richtige‘ Gefühl im

⁶⁶ Lippens, V.: a.a.O., 1992, S. 107-111. Vgl. a. Lenk, H.: Die achte Kunst. Leistungssport - Breitensport. Zürich: Interform, 1985.

⁶⁷ Csikszentmihalyi, M.: Das *flow*-Erlebnis. Stuttgart: Klett, 1985 [1975].

⁶⁸ Gabler, H.: Grenzerfahrungen im Hochleistungssport aus motivationspsychologischer Sicht. In: BISp u.a. (Hrsg.): Olympische Leistung. Ideal, Bedingungen, Grenzen. Köln, 1981, S. 248-264.

⁶⁹ Vgl. Israel, S.: Körperlich-sportliche Aktivität und einige psychophysische Zusammenhänge. In: Wissenschaftl. Zeitschrift der Deutsch. Hochschule für Körperkultur 31 (1990), 1, S. 84-105. Schrode, M.: Psychophysiologie sportlicher Belastungen. Schorndorf: Hofmann, 1986.

⁷⁰ Schlicht, W.; Lames, M.: Wissenschaft und Technologie. Ideen zu einer Forschungskonzeption in der Trainingswissenschaft. In: Martin, D.; Weigelt, St. (Hrsg.): Trainingswissenschaft. Selbstverständnis und Forschungsansätze. St. Augustin: Academia, 1993, S. 83.

⁷¹ Christian, P.: Vom Wertbewußtsein im Tun. In: Buytendijk, F.J.J.; Christian, P.; Plügge, H. (Hrsg.): Über die menschliche Bewegung als Einheit von Natur und Geist. Schorndorf: Hofmann, 1963, S. 19-44.

⁷² Dreyfus, H.L.; Dreyfus, S.E.: Künstliche Intelligenz. Reinbek: Rowohlt, 1987.

⁷³ Böhle, F.; Schulze, H.: Subjektivierendes Arbeitshandeln. In: Schachner, C. (Hg.): Technik und Subjektivität. Frankfurt. Suhrkamp, 1997, S. 26-46.

Umgang mit Technik“: „Man freut sich halt; wenn es optimal läuft, dann hört es sich schön an“⁷⁴. Ähnlich formulieren es sowohl die Sportler in der Studie von Erich Voigts, die gelungene Bewegungsausführungen beim Tanzen als „sinnvoll und schön“ beschreiben⁷⁵, als auch die Tänzer in den Interviews von Mihaly Csikszentmihalyi, die über die *flow*-Aktivitäten von Tänzern⁷⁶ befragt wurden, Die Priorität von fließende Bewegungsübergänge thematisieren auch die Tänzer in den handlungspsychologischen Untersuchungen von Susanne Quinten über das Bewegungsselbstkonzept⁷⁷.

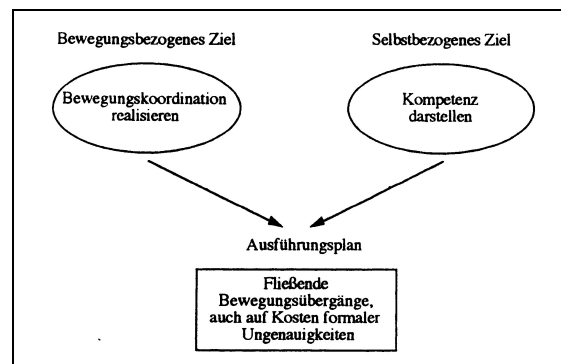


Abb. 9: Intensionsstruktur und Ausführungsplan im Bewegungsselbstkonzept von Tänzern (Quinten 1984, 200; Abb. 48).

⁷⁴ Ebenda, S. 37f

⁷⁵ Voigt, E.: a.a.O., 1933, S. 28.

⁷⁶ Csikszentmihalyi, M.: a.a.O., 1985, S. 136-158.

⁷⁷ Quinten, S.: Das Bewegungsselbstkonzept und seine handlungsregulierende Funktionen. Köln: bps, 1984.

Stimmige Koordination der Bewegungsproduktion

Welche Bedingungsfaktoren die Bewegungsproduktion in Aneignungs- und Optimierungsprozessen bestimmen, hat Karl Newell unter einer systemdynamischen Perspektive thematisiert (Abb. 10)⁷⁸..

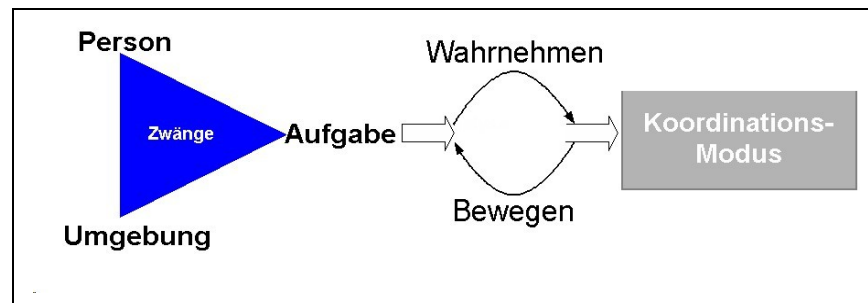


Abb. 10: Generierung der Koordinationsleistung (nach Newell 1996, 417; Fig. 5)

Die jeweiligen konkreten Anforderungen entstehen im Spannungsfeld von *Person*, *Aufgabe* und *Umgebungsbedingungen*. Letztlich bestimmen die individuellen Bewegungsmöglichkeiten, die persönliche Bedeutung der Aufgabe und die vorfindbaren An- und Anforderungen der Umgebung die Voraussetzungen der aktuellen Bewegungsproduktion. So konstituiert sich ein spezifischer Bewegungs-Wahrnehmungs-Raum als Suchraum, in dem die Lösung des jeweiligen Bewegungsproblems zu finden ist. Innerhalb des *Bewegungs-Wahrnehmungs-Raumes* sind Wahrnehmen und Bewegen unmittelbar miteinander verschränkt und können als Affordanz-Extraktion verstanden werden. Eine Modellierung mit informationstechnologischen Rückkopplungskreisen würde der Komplexität dieses Geschehen nicht gerecht werden. Insbesondere ist es fraglich, ob es sinnvoll ist, die inter- oder transmodale Synthese des Wahrnehmungsvorganges auf einzelne Sinneskanäle zu reduzieren⁷⁹, die dann mehr oder weniger wichtig für die spezifische Bewegungsregulation sein sollen. Das Zusammenwirken der verschiedenen Zwänge konstituiert den Suchraum und die individuell gefundene Lösung manifestiert sich dann im *Koordinations-Modus* der aktuellen Bewegungsproduktion.

⁷⁸ Newell, K.M.: Change in movement and skill: learning, retention, and transfer In: Latash, M.L.; Turvey, M.T. (Eds.): Dexterity and its Development. Mahwah, New Jersey: Laurence Erlbaum, 1996, pp. 393-429.

⁷⁹ Vgl. a. Loenhoff, J.: Die kommunikative Funktion der Sinne. Konstanz: UVK, 2001, S. 109f.

Innerhalb dieser Überlegungen lassen sich sowohl Ihre individuelle Bewegungsproduktion im anfänglichen Fingerexperiment als auch die kollektiven Synchronisationsprozesse in komplexen Systemen erklären und verstehen. Will man die Bewegungsproduktion nicht nur als isoliertes (bio-)mechanisches oder handlungs(regulations)psychologisches Phänomen analysieren, bietet sich das Modell einer multimodalen Bewegungsorganisation an, in das sich die verschiedenen theoretischen Sichtweisen der Bewegungswissenschaften integrieren lassen. Je nach Erkenntnisinteresse können die entsprechenden Erfassungsverfahren zur (Re-)Konstruktion der Eigen – und Fremdsicht in einer komplexen Bewegungshandlungsanalyse zur Anwendung kommen und möglicherweise neue Einsichten in die Bewegungsproduktion verschaffen. Dies sollte auch für das Bewegen im Tanz möglich sein.

Literatur BA HH:

- Atmanspacher, H.; Dalenoort, G.J. (Eds. 1994): Inside versus outside: Endo- and exo-concepts of observation and knowledge in physics, philosophy, and cognitive science. Berlin: Springer.
- Bäumler, G.; Schneider, K. (1981): Sportmechanik, München: BLV
- Birklbauer, J. (2006): Modelle der Motorik. Aachen: Meyer & Meyer
- Bischof, N. (1966): Erkenntnistheoretische Grundlagen der Wahrnehmungspsychologie. In: Metzger, W. (Hrsg.): Handbuch der Psychologie. Band 1, 1. Halbband, Göttingen: Hogrefe, 21-79
- Böhle, F.; Schulze, H. (1997): Subjektivierendes Arbeitshandeln. In: Schachner, C. (Hg.): Technik und Subjektivität. Farnfurt. Suhrkamp, 26-46.
- Bootsma, R.J., Bakker, F.C., Snippenberg, F.V., & Tdlohreg, C.W. (1992). The effects of anxiety on perceiving the reachability of passing objects. In: Ecological Psychology, 4, 1-16.
- Carson, R.C.; Godman, D.; Kelso, J.A.S.; Elliott, D. (1995): Intentional switching between patterns of interlimb coordination. In: Journal of Human Movement Studies, 27, 201-218.
- Christian, P. (1963): Vom Wertbewußtsein im Tun. In: Buytendijk, F.J.J.; Christian, P.; Plügge, H. (Hrsg.): Über die menschliche Bewegung als Einheit von Natur und Geist. Schorndorf: Hofmann, 19-44.
- Cranach, M. v.; Kalbermatten, U.; Indermühle, K.; Gugler, B. (1980): Zielgerichtetes Handeln. Bern: Huber.
- Csikszentmihalyi, M. (1985): Das *flow*-Erlebnis. Stuttgart: Klett [1975].
- Daug, R.; Blischke, K.; Marschall, F.; Müller, H. (Hg.): Kognition und Motorik. Hamburg: Czwalina, 1996, S. 109-114.
- Dreyfus, H.L.; Dreyfus, S.E. (1987): Künstliche Intelligenz. Reinbek: Rowohlt.
- Feige, K. (1934): Präzisionsleistung menschlicher Motorik. In: Beiheft zur Zeitschrift für angewandte Psychologie 69, 1-88.
- Gabler, H. (1981): Grenzerfahrungen im Hochleistungssport aus motivationspsychologischer Sicht. In: BISp u.a. (Hrsg.): Olympische Leistung. Ideal, Bedingungen, Grenzen. Köln, 248-264.
- Gibson, J.J. (1977): The Theory of Affordances. In: Shaw, R.; Bransford, J. (Eds.): Perceiving, Acting, and Knowing. Toward an Ecological Psychology. New York: Lawrence Erlbaum Ass., 67-82.
- Gibson, J.J. (1979): An Ecological Approach to Visual Perception. Boston, MA: Houghton-Mifflin.
- Groeben, N. (1988). Explikation des Konstrukts 'Subjektive Theorien'. Groeben, N.; Wahl, D.; Schlee, J.; Scheele, B. (Hrsg.), (1988). *Forschungsprogramm Subjektive Theorien*. Eine Einführung in die Theorie des reflexiven Subjektes. Tübingen: Francke., 17-24.
- Groeben, N. (1992): Die Inhalts-Struktur-Trennung als konstantes Konsens-Prinzip?! In: Scheele, B. (Hrsg.): Struktur-lege-Verfahren als Dialog-Konsens-Methodik. Münster: Aschendorff, 42-89
- Groeben, N.; Scheele, B. (1988): Was kann das FST lösen - und was nicht?. In: Groeben, N.; Wahl, D.; Schlee, J.; Scheele, B. (Hrsg.): Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Tübingen: Francke, 30-125
- Hacker, W. (1994): Diagnose von Expertenwissen. Von Abzapf (broaching)- zu Aufbau ([re-]construction)-Konzepten. Forschungsbericht der Technischen Universität Dresden, Institut für Allgemeine Psychologie und Methodenlehre, Band 15.
- Haken, H. (1996): Principles of Brain Functioning. Berlin: Springer, 1996.
- Haken, H., Kelso, J. A. S.; Bunz, H. (1985): A theoretical model of phase transitions in human hand movements. In: Biol. Cybern. 51, 347-356.
- Hensel, F. (1988): Bewegungen empfinden und nach Lösungen suchen. Interview. In: Sportpsychologie, 2, 20-22.

- Hill, H. (1995): Inter- und intraindividuelle Veränderungen von Koordinationsmustern im Rudern. Regensburg: Roderer.
- Hökelmann, A.; Blaser, P. (1998): Methods of quantitative Analysis of the Connection between Music and Movement. In: In: Blaser, P. (Ed.): Sport Kinetics 1997. Theories of Motor Performance and their Reflections in Practice. Vol. 1. Hamburg: Czwalina, 283-287.
- Hohmann, A. (1999): Anwendungs- und Grundlagenorientierung in der Trainings- und Bewegungsforschung. Wiemeyer, J. (Hrsg.). Forschungsmethodologische Aspekte von Bewegung, Motorik und Training im Sport. Hamburg: Czwalina, 37-54.
- Israel, S. (1990): Körperlich-sportliche Aktivität und einige psychophysische Zusammenhänge. In: Wissenschaftl. Zeitschrift der Deutsch. Hochschule für Körperkultur 31, 1, 84-105.
- Kalbermatten, U. (1983): Zur Erhebung bewußter Kognitionen im Selbstkonfrontationsinterview. In: Rieder, H.; Bös. K.; Mechling, H.; Reischle, K. (Hrsg.): Motorik- und Bewegungsforschung, Schorndorf: Hofmann, 174-178.
- Kaminski, G. (1972): Bewegung - von außen und innen gesehen. In: Sportwissenschaft 2, 51-63
- Kelso, J. A. S. (1984): Phase transitions and critical behavior in human bimanual coordination. In: Am. J. Physiol. Regul. 15, R1000-R1004.
- Kelso, J. A. S. (1997): Dynamic patterns: The Self-organization of Brain and Behavior, Cambridge, Mass.: MIT Press, [1995].
- Kelso, J.A.S.; Jeka, J.J. (1992): Symmetry-breaking dynamics in human interlimb coordination. In: Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 18, 645-668.
- Kinsella-Shaw, J.M.; Shaw, B.; Turvey, M.T. (1992): Perceiving "walk-on-able" Slopes. In: Ecological Psychology, 4, 223-239.
- Körndle, H. (1983). Zur kognitiven Steuerung des Bewegungslernens. Diss. Oldenburg.
- Kohl, K. (1956): Zum Problem der Sensumotorik. Frankfurt: Kramer.
- Konczak, J.; Meeuwssen, H.J.; Cress, M.E. (1992): Changing affordances in stair climbing: The perception of maximum climbability in young and older adults. In: Journal of Experimental Psychology 1992, Vol. 18, No. 3, 691-697.
- Leist, K.-H. (2001): Bewegung als Grenzüberschreitung - Von der Kultur menschlichen Sich-Bewegens auf Wegen lohnenden Lebens. In: Prohl, R. (Hrsg.): Bildung und Bewegung Funktion. Hamburg: Czwalina, 43-59.
- Lenk, H. (1978): Handlung als Interpretationskonstrukt. In: ders. (Hrsg.): Handlungstheorien - interdisziplinär, Bd. II/1, München: Fink, 279-350.
- Lenk, H. (1985): Die achte Kunst. Leistungssport - Breitensport. Zürich: Interform
- Lenk, H. (1993): Interpretationskonstrukte. Zur Kritik der interpretatorischen Vernunft. Frankfurt: Suhrkamp.
- Lestienne, F.G.; Thullier, F.; Feldmann, A.G. (2004): Action-Producing Frames of Reference for Motor Control. In: Latash, M.L.; Levin, M.F. (Hrsg.): Effects of Age, Disorder, and Rehabilitation Progress in Motor Control, Vol. 3 Champaign, Il.: Human Kinetics, S. 3-34.
- Lippens, V. (1992): Die Innensicht beim motorischen Lernen. Untersuchungen zur Veränderung der Subjektiven Theorien bei Lern- und Optimierungsprozessen am Beispiel des Ruderns. Köln: Strauß.
- Lippens, V. (1996): "Die Stabilität durch geschickte Variabilität sichern!" Zur zeitlichen und dynamischen Bewegungs-Synchronisation der Mannschaftsarbeit in (ungesteuerten) Riemen-Booten des Rudersports. In: In: Daus, R. et al. (Hg.): "Kognition und Motorik". Hamburg: Czwalina, 109-114.
- Lippens, V. (1993): Der Lehrer als Störgröße? In: ders. (Hrsg.): *Forschungsproblem: Subjektive Theorien*. Zur Innensicht in Lern- und Optimierungsprozessen (2. Aufl.). Köln: Strauß, 52-74.

- Lippens, V. (1997): Auf dem Weg zu einer pädagogischen Bewegungslehre. Forschungsbericht und Grundlagen. Köln: Strauß.
- Lippens, V. (2003): Subjektives Empfinden und objektives Messen in Lern- und Optimierungsprozessen. In: Mechling, H.; Munzert, J. (Hg.): Handbuch Bewegungswissenschaft - Bewegungslehre. Schorndorf: Hofmann, 295-311
- Lippens, V. (2004): "Nur Fliegen ist schöner!". Zum Konzept des 'Bewegungsgefühls' in den subjektiven Theorien von Sportlern. In: Sukale, M.; Treitz, St. (Hg.): Philosophie und Bewegung. Interdisziplinäre Betrachtungen. LIT-Verlag: Münster, 225-259.
- Loenhoff, J. (2001): Die kommunikative Funktion der Sinne. Konstanz: UVK.
- Loosch, E. (1993): Das Ganze läuft genauer ab als seine Teile. In: Sportpsychologie 7, 1, 26-30.
- Mark, L.S. (1987): Eyeheight-scaled informations about affordances: A study of sitting and stair climbing. In: Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, Vol.13, No.3, 361-370.
- Mattig, U. (1965): Methodik zur "inneren Einstellung" am Beispiel des Hürdenlaufs. In: Leibeserziehung 5, 164-167
- Mattig, U. (1968) Die Anschauung in den Leibesübungen. In: Leibeserziehung 11, 357-362
- Mattig, U. (1972): Probleme des Techniktrainings im Spitzensport. In: Leistungssport 2, 325-330.
- Miller, G.A.; Galanter; E.; Pribram, K.H. (1976): Strategien des Handelns. Stuttgart: Klett.
- Mechsner, F.; Kerzel, D.; Knoblich, G.; Prinz, W. (2001): Perceptual basis of bimanual coordination. In: Nature, 414, 69-73.
- Nagel, V.; Wulkop, M. (1992): Techniktraining im Hockey. Ahrensburg: Czwalina.
- Newell, K.M. (1996): Change in movement and skill: learning, retention, and transfer In: Latash, M.L.; Turvey, M.T. (Eds.): Dexterity and its Development. Mahwah, New Jersey: Laurence Erlbaum, 393-429.
- Nitsch, J.R.; Munzert, J. (1993): Handlungstheoretische Aspekte des Techniktrainings - Ansätze zu einem integrativen Modell. In: Nitsch, J.R.; Neumaier, A.; de Marées, H.; Mester, J. (Hg.): Techniktraining.. Schorndorf: Hofmann; 148ff.
- Oeser, M. (1936): Über den Speerwurf. In: Neue Psychologische Studien 9, 3, 209-239.
- Oudejans, R.R.; Michaels, C.F.; Bakker, F.C.; Dolné, M.A. (1996): The Relevance of Action in Perceiving Affordances: Perception Catchableness of Fly Balls. In: Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance 22, 4, 879-891.
- Pesce, C. (2003): Vorschriftlich oder heuristisch Lernen? In: Leistungssport 23, 3, 26-32.
- Postuwka, G. (2003): Bewegung und Bewegungslernen im Tanz. In: Mechling, H.; Munzert, J. (Hg.): Handbuch Bewegungswissenschaft - Bewegungslehre. Schorndorf: Hofmann, 487-498.
- Quinten, S. (1984): Das Bewegungsselbstkonzept und seine handlungsregulierende Funktionen. Köln: bps.
- Rieder, H. (1983): Didaktische Aspekte der Ansteuerung sportmotorischer Techniken. In: Leistungssport 13, 5, 21-26.
- Roth, K. (Hg.; 1996): Techniktraining m Spitzensport. Alltagstheorien erfolgreicher Trainer. Köln: Strauß
- Savelsbergh, G.J.P.; Whiting, H.T.A.; Pijpers, J.R. (1991): The Control of Catching. In: Summers, J.J. (Ed.): Approaches to the Study of Motor Control and Learning. North Holland: Elsevier Science Publisher, 315-342.
- Schlicht, W.; Lames, M. (1993): Wissenschaft und Technologie. Ideen zu einer Forschungskonzeption in der Trainingswissenschaft. In: Martin, D.; Weigelt, St. (Hrsg.): Trainingswissenschaft. Selbstverständnis und Forschungsansätze. St. Augustin: Academia, 78-94..

- Schmidt, R.C.; Carello, C.; Turvey, M.T. (1990): Phase transition and critical fluctuations in visual coordination of rhythmic movements between people. In: *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 227-247
- Schöllhorn, W. (1999): Individualität – ein vernachlässigter Parameter? In: *Leistungssport* 29, 2, 5-12.
- Schrode, M. (1986): *Psychophysiologie sportlicher Belastungen*. Schorndorf: Hofmann.
- Shaw, R.E. (2001): Processes, Acts, and Experiences: Three Stances on the Problem of Intentionality. In: *Ecological Psychology* 13, 4, pp. 275-314.
- Shaw, R.; Kinsella-Shaw, J. (1988): Ecological Mechanics: A Physical Geometry for Intentional Constraints. In: *Human Movement Science* 7, pp 155-200.
- Shaw, R.E.; Flascher, O.M.; Kadar, E.E.: Dimensionless Invariants for Intentional Systems: Measuring the Fit of Vehicular Activities to Environmental Layout. In J. M. Flach, P. A. Hancock, J. K.; Caird, K. J. Vicente (Hg.): *An ecological approach to human-machine systems I: Global perspectives*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1995, p 293-357.
- Stimpl, E. (1933): Der Wurf. In: *Neue Psychologische Studien*, 9, 2, 105-138.
- Troitzsch, K. G. (1996). Individuelle Einstellungen und kollektives Verhalten. In: Küppers, G. (Hrsg.). *Chaos und Ordnung*. Stuttgart: Reclam, 200-228.
- Voigt, R. (1933): Über den Aufbau von Bewegungsgestalten. In: *Neue Psychologische Studien* 9, 1-32
- Warren, W.H. (1984): Perceiving Affordances: Visual Guidance of Stair Climbing. In: *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 10, 5, 683-703.
- Warren, W. H.; Whang, S. (1987). Visual guidance of walking through apertures: Body-scaled information for affordances. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13, 3, 371-383.
- Weizsäcker, V. von (1940): *Der Gestaltkreis. Theorie der Einheit von Wahrnehmen und Bewegen*. Leipzig: Thieme, [1939].
- Wiemeyer, J. (1994): Perspektiven der Motorikforschung. In: *Spectrum der Sportwissenschaft* 6, 1, 5-26.
- Williams, A.M.; Davids, K.; Williams, J.G. (1999): *Visual Perception & Action in Sport*. London: E&FN Spon.
- Zimmer, A. (1991): Kognitive Repräsentation und Techniktraining. In: Daus, R. et al. (Hg.): *Sportmotorisches Lernen und Techniktraining*. Schorndorf: Hofmann, 191-202