

Üben aus motorikwissenschaftlicher Sicht

Hans-Georg Scherer

DOI 10.30426/SU-2022-06-4

Der Beitrag beleuchtet das Üben aus Sicht unterschiedlicher Theorien der Motorikforschung mit der Intention, Grundlagen für die praktische Gestaltung von Übungsprozessen zu gewinnen. Während im Rahmen der zunächst referierten klassischen Theorien der Informationsverarbeitung Effekte unterschiedlicher Variablen des Übens selbst untersucht werden, kommen Übungsprozesse als solche in aktuellen psychoökologischen und ideomotorischen Ansätzen nicht unmittelbar zur Sprache. Gleichwohl lassen sich auch aus Sicht dieser Theorien relevante Hinweise für die Praxis des Übens gewinnen.

Exercising from a Motor Learning Perspective

The author analyzes exercising with different theories of motor learning in order to derive basics for the practical arrangement of learning processes. Whereas the effects of different exercising variables are investigated within the initially discussed classical theories of information processing, the exercise processes as such are not directly addressed with contemporary psycho-ecological and ideomotor concepts. Nevertheless these theories offer significant hints for the practice of exercising.

Zusammenfassung
Abstract
Zusammenfassung
Abstract
Zusammenfassung
Abstract
Zusammenfassung
Abstract
Zusammenfassung
Abstract

Einleitung

Das Üben ist im Sportunterricht und im Training wichtiger Bestandteil von Vermittlungsprozessen sowie jeglichen Technik- und Taktiktrainings. Bewegungslernen basiert zu wesentlichen Teilen auf Übungsprozessen. Nach Munzert und Hossner (2008, 238) stellt die Gestaltung von Übungsbedingungen die wichtigste Variable für den Lernerfolg dar. In der praxisorientierten Bewegungs- und Trainingswissenschaft wird dem Üben eine spezifische Rolle zugewiesen und es lassen sich spezifische Bedingungen und Aufgaben des Übens beschreiben. Nach dem Stadium des Neuerwerbs von Bewegungsmustern dient das Üben ihrer Optimierung, Stabilisierung und Flexibilisierung in Abhängigkeit ihres erforderlichen Variabilitätsgrades (Wollny, 2017; Wiemeyer & Wollny, 2017)

Der folgende Beitrag betrachtet bewegungswissenschaftliche Ansätze in Hinblick auf praktische Perspektiven, die sich aus ihnen gewinnen lassen in einer zugleich historischen wie ökologischen Orientierung: Zunächst wird die Perspektive der internen Informationsverarbeitung dargestellt, anschließend die Perspektive

psychoökologischer Ansätze und zuletzt wird das Üben aus Sicht (integrativer) ideomotorischer Modelle beleuchtet.

Feedback, Kontrolle und Variabilität – Üben aus Sicht informationstheoretischer Ansätze

In der sportwissenschaftlichen Motorikforschung stand die Evaluation von Übungsbedingungen zunächst im Blickpunkt informations- und programmtheoretischer Modelle der 1980/90er-Jahre (zusammenfassend Munzert & Hossner, 2008; Wollny, 2017). Ihrem Anspruch nach modellieren diese Theorien den internen Informationsumsatz und die interne Organisation der Motorik zwischen sensorischem Input und motorischem Output und untersuchen den Einfluss unterschiedlicher Variablen auf die Informationsverarbeitung.

Zahlreiche Studien liegen zu verschiedenen *externen Informations- und Feedback-Bedingungen* vor. Aus sportpraktischer Sicht sind insbesondere Informationen zur Bewegungsausführung (*knowledge of performance, KP*)

von Interesse. Wichtige Voraussetzungen für eine effektive Verwertung von KP-Informationen sind seitens der Übenden die Verfügbarkeit interner Referenzwerte für einen Abgleich mit externen Informationen, eindeutige Aufmerksamkeitschwerpunkte sowie die Verknüpfung von Ist- und Sollwert-Informationen. Dies gilt insbesondere für Video-Feedback (Hossner, 1996; Munzert & Hossner, 2008, S. 209-211; Wollny, 2017). Gesicherte Erkenntnisse gibt es auch zu *quantitativen Aspekten*. So wird zwischen Übungsversuch und Feedback ein zeitliches Intervall von ca. 5–30 s empfohlen, um einerseits eine hinreichende Verarbeitungszeit der Reafferenzen des Übenden zu gewährleisten und andererseits im Zeitintervall frischer Bewegungsempfindungen zu bleiben. Dem Feedback nachfolgende Übungsversuche sollten in einem Abstand von ca. 15 s erfolgen. Eine Reihe von Befunden weist darauf hin, dass nicht alle Übungsversuche rückgemeldet werden sollten. Nach einer anfänglichen hohen Feedback-Frequenz kann das Feedback auf bis zu 25% reduziert werden. Möglich sind auch summarische Rückmeldungen über die Tendenz mehrerer Versuche und Bandbreiten-Rückmeldungen, die nur dann gegeben werden, wenn Versuche außerhalb definierter Toleranzbereiche liegen (Munzert & Hossner, 2008, S. 205-206). Als erfolgreich werden auch Selbstwahlprozeduren berichtet, bei denen die Übenden selbst bestimmen, wann sie Rückmeldungen erhalten möchten.

Letzterer Aspekt lenkt den Blick auf *interne Bedingungen* der Informationsverarbeitung. Im Vordergrund steht hier die Frage nach der *Fokussierung* des Übenden, wobei üblicherweise ein interner Fokus von einem externen Fokus unterschieden wird. Bei interner Fokussierung richtet der Übende sein Augenmerk auf den Körper und die Bewegungsausführung, bei externer Fokussierung hingegen ist die Aufmerksamkeit umgebungs- und zielbezogen. Zahlreiche Studien belegen bessere Lern- und Übungseffekte bei externer Fokussierung (u. a. Ehrlenspiel & Maurer, 2007; Hänsel, 2002). Jedoch sind für eine praxisbezogene Einordnung der Befunde sowohl *Aufgabencharakteristiken* als auch gegebene *Lernstadien* zu berücksichtigen. Bei den meisten Studien kommen Zweckbewegungen mit eindeutig definierten umwelt- bzw. gerätebezogenen Zielen zum Einsatz, z. B. Zielwurf, Golfschlag oder Tennis, Aufgaben, die eine externe Fokussierung begünstigen. Solche umwelt- bzw. gerätebezogenen Bewegungsziele und Effekte fehlen jedoch weitgehend bei Formbewegungen im Rahmen verlaufsorientierter Aufgaben, z. B. beim Gerätturnen, der Sportgymnastik oder auch bei zahlreichen körperbezogenen Übungen im Fitnessstraining. Dadurch legen solche Bewegungstypen eine bewegungs- und körperbezogene Fokussierung zwangsläufig nahe, was nicht bedeuten soll, dass auch hier zu Lern- und Übungszwecken umweltbezogene Fokussierungen nicht hilfreich sein können, z. B. bei der Rolle rückwärts in den Handstand die Füße in Richtung Decke zu strecken.

Auch hinsichtlich des *Lernstadiums* ist eine Differenzierung vonnöten. Sind bei Zweckbewegungen in einem ersten Aneignungsstadium externe Fokussierungen auf umweltbezogene Ziele hilfreich, um zunächst globale Effektbezüge von Bewegungen in Erfahrung zu bringen, so sind im Stadium der Optimierung oft bewegungs- und körperbezogene Fokussierungen nötig, um Ausführungsmerkmale zu differenzieren und zu optimieren (Ehrlenspiel & Maurer, 2007; Wollny (2017) Zur Optimierung können neben der Fokussierung auf Bewegungsdetails z. B. auch Kontrastübungen, das Üben von Bewegungsteilen, Veränderungen von Bewegungsparametern wie Krafteinsatz, Bewegungsrichtung sowie mentale Trainingsformen eingesetzt werden. Dabei können solche Maßnahmen durchaus auch zu vorübergehenden Beeinträchtigungen der Bewegungsqualität und zu Leistungsminderungen führen. Erklärt werden kann dies durch erhöhte Co-Kontraktionen von Muskeln und verringerte kompensatorische Variabilität von Bewegungen durch die fokussierungsbedingt erhöhte kognitive Kontrolle (Hossner & Ehrlenspiel, 2010). Einer von der Bewegung weglenkende externen Fokussierung dienen z. B. variierende Umweltbedingungen und Bewegungsziele, der Einsatz von Störfaktoren oder von Zusatz- bzw. Mehrfachaufgaben, die zusätzlich zur eigentlichen Aufgabe gestellt werden. Dies können Wahrnehmungsaufgaben oder taktische Entscheidungsaufgaben ebenso sein wie motorische Zusatzaufgaben (Wollny, 2017).

Intensiv hat sich die Motorikforschung mit der Frage des *variablen Übens* beschäftigt. Die schematheoretisch begründete Variabilitätshypothese (Schmidt, 1988) besagt einen Vorteil variablen Übens gegenüber konstantem, auf reine Wiederholung ausgerichtetem Üben. Eine Vielzahl von Untersuchungen konnte diese Hypothese empirisch bestätigen (zusammenfassend Munzert & Hossner, 2008, S. 221-226). Erklärt werden kann die Überlegenheit variablen Übens einerseits mit Mechanismen der Regelbildung für den motorischen Output, die bei variablen Bewegungserfahrungen an Exaktheit gewinnen, „... *andererseits mit einer vertieften Auseinandersetzung mit der Aufgabe, wenn diese von Versuch zu Versuch verändert wird*“ (Munzert & Hossner, 2008, S. 224). Aus praxisorientierter Sicht wird empfohlen, die Variationen in frühen Übungsstadien auf einzelne Variationsquellen zu beschränken (z. B. Volleyball-Angriffsschlag in verschiedenen Höhen) und diese sukzessive mit weiteren Variationen zu kombinieren (z. B. verschiedene Positionen und Entfernungen vom Netz). Über den reinen Bewegungsaspekt hinaus werden hier umwelt- und aufgabenbezogene Komponenten als Variationsquellen eingesetzt (ähnlich Wollny, 2017, S. 193-194). Solche Aspekte der Übungsgestaltung werden im folgenden Abschnitt aus psychoökologischer Perspektive betrachtet. Beim Thema Variabilität ist jedoch zunächst noch auf einen aus didaktischer Sicht wesentlichen Aspekt hinzuweisen. In der Sportpraxis kann es durchaus auch Gründe für eine

Reduzierung von Variabilität geben, wenn man die individuell gegebene lernbedingte Variabilität berücksichtigt. Ist diese bei Üben per se schon recht groß, was oft in frühen Lern- und Übungsphasen der Fall ist, ist zu reflektieren, ob eine didaktisch zusätzlich induzierte Variabilität sinnvoll ist oder ob nicht eher Maßnahmen zu Begrenzung von Variabilität angemessen sind, z. B. durch Setzung von Randbedingungen, wie sie sich auch aus psychoökologischer Perspektive herleiten lassen.

Perzeptive und situative Bedingungen – Üben aus Sicht psychoökologischer Ansätze

Psychoökologische Ansätze stellen situative Bedingungen und die Kopplung von Wahrnehmung und Handlung in den Mittelpunkt ihrer Betrachtung (Hossner et al., 2013, 226). Eine kurze Charakterisierung der Grundidee psychoökologischer Ansätze mag dem besseren Verständnis praktischer Folgerungen für das Üben dienlich sein. Grundlegend für den „*ecological approach*“ ist das Konzept des „*perception-action coupling*“ (Turvey, 1991). Es besagt, dass Wahrnehmung und Bewegung zyklisch verflochten sind und einander kontinuierlich wechselseitig führen. Am Beispiel *optischer Fließfelder* sei dies veranschaulicht. Demnach ist in der visuellen Wahrnehmung die eigene Fortbewegung durch ein je typisches Fließen der umgebenden optischen Anordnung gekennzeichnet, wobei sich Richtung und Geschwindigkeit in Form von Vektoren darstellen lassen. Bewegt man sich vorwärts mit Blick geradeaus, werden alle Objekte der Umwelt größer und die Vektoren fließen gleichmäßig nach beiden Seiten nach außen, wobei das Zentrum des Auseinanderfließens als optischer Pol die Bewegungsrichtung markiert. Umgekehrt konvergieren bei Rückwärtsbewegung die Vektoren im optischen Pol. Richtungsänderungen und Kopfbewegungen sind durch Verschiebungen des optischen Pols und des Fließfeldes gekennzeichnet. Konkret erfahren kann man ein solches „*optic-flow-field*“ beim Fahren bei Dunkelheit im Schneegestöber, wenn die aus dem Blickzentrum auseinander stiebenden Schneeflocken diese Vektoren veranschaulichen. Die Verschiebung des optischen Fließfeldes ist z. B. dafür verantwortlich, dass viele Radfahrer Probleme bei der Kontrolle der Geradeausfahrt haben, wenn sie den Kopf zur Seite drehen: Bewegungsrichtung und optischer Pol sind dann nicht mehr in Deckung. Das Beispiel des optischen Fließens lässt die zyklische Verschränkung von Wahrnehmung und Bewegung deutlich werden: Diese spezifische Wahrnehmung entsteht *durch* die Bewegung und dient *zugleich* ihrer Kontrolle. Vergleichbare perzeptuelle Fließfelder und ihre Kontrollfunktion bei sportlichen Bewegungen konnten wir in Forschungen mit versuchsblinden Probanden auch im Bereich der auditiven und der taktil-kinästhetischen Wahrnehmung nachweisen

(Scherer, 1993/2005, S. 154-161). Weitere Befunde zur direkten kontinuierlichen Kopplung von Wahrnehmung und Bewegung legen Bootsma und van Wieringen (1990) in einer Tischtennisstudie vor, wo geübte Spieler situationsbedingte Annäherungen an spezifische konstante Merkmale ihrer Schlagausführung in Zeitintervallen von 50 – 150 ms vollzogen. Dies ist durch Korrekturschleifen nicht zu erklären, da diese Zeitintervalle zwischen 150 und 200 ms benötigen.

Die wahrnehmungsgelietete Koordination und Kontrolle von Bewegungen findet stets im Rahmen je spezifischer *Person-Umwelt-Aufgabe-Relationen* statt. Demzufolge extrahiert die Wahrnehmung solche Umweltmerkmale, die im Rahmen einer sich stellenden Aufgabe relevant sind und sie tut dies mit Bezug auf gegebene Potenziale der handelnden Person. Diese Umweltmerkmale werden in Anlehnung an Gibsons (1982) „*affordance*“-Konzept als Affordanzen (Angebote) für je spezifische Handlungen bezeichnet. Dass diese Affordanzen nicht einfach objektiv gegeben sind, sondern in Abhängigkeit subjektiv gegebener Aktionsmöglichkeiten und -absichten, lässt sich am Beispiel des Kletterns veranschaulichen: Kletteranfänger vermögen Griffe, die Fortgeschrittene als Affordanzen für spezifische Kletterzüge wahrnehmen, meist deshalb nicht zu sehen, weil sie nicht über die einschlägigen Klettertechniken verfügen. Boschker, Bakker und Michaels (2002) konnten diesen funktionalen Zusammenhang in einer experimentellen Studie nachweisen (zu weiteren Beispielen s. Scherer & Bietz, 2013, S. 117-120).

Der Grundidee psychoökologischer Ansätze folgend, dass sich Bewegungskoordination in Bewegungs-Wahrnehmungskoppelung im Rahmen von Person-Umwelt-Aufgabe-Relationen formt und als solche emergent ist, kommen Bedingungen dieser konstitutiven Komponenten von Handlungsfeldern als Randbedingungen für die Übungsgestaltung in den Blick. Im englischen Sprachraum ist dies im Lehrkonzept des „*constraints-led approach*“ (Hossner et al., 2013) der Fall. Hier werden spezifische Randbedingungen (*constraints*) für die Lösung von Aufgaben durch Restriktionen hinsichtlich personaler, umwelt- oder aufgabenbezogener Faktoren geschaffen, welche didaktisch angestrebte Bewegungslösungen begünstigen bzw. im Extremfall nur solche zulassen. Hossner et al. (2013) zitieren eine Übungsform aus dem Volleyball, wo man durch eine 50 cm über dem Netz gespannte Schnur, die beim Blocken eines Angriffs nicht berührt werden darf, die gewünschte geradlinige Führung der Armbewegung „erzwingt“. Beim Basketball-Sprungwurf setzt man aufgrund des Befunds bei Experimenten mit Verschlussbrillen, dass erst ein später Blick auf den Korb für die Trefferquote relevant ist, eine entsprechende Sichtblende ein, die den Blick auf den Korb erst im Sprung freigibt.

Im deutschsprachigen Raum beschreibt Muster (1999) im Rahmen einer Studie zum situativen Training im



Dr. Hans-Georg Scherer

Professor an der Universität der Bundeswehr in München und verantwortlich für die Bereiche Sportpädagogik und Bewegungswissenschaft. Arbeitsschwerpunkte: Bildungs- und bewegungstheoretische Grundlagen der Sportpädagogik, Bewegungslernen und seine Didaktik, Wahrnehmungstheoretische Aspekte des Bewegens.

Universität der Bundeswehr München
Dept. für Sportwissenschaft
Werner-Heisenbergweg 39
85577 Neubiberg

Hans-Georg.Scherer
@unibw.de

Hochleistungstischtennis vor dem Hintergrund von Handlungs- und Wahrnehmungstheorien spieltypische Übungsformen z. B. für das Training von Richtungskombinationen, das Training der Platzierungspräzision, von Aufschlag-Rückschlag-Varianten usw. Für das Fußballspiel legt Jansson (2004) ein systemisches Situationsmodell vor, das Spielsituationen nach relevanten Modalitäten (z. B. Raum, Anforderungs- und Aufgabenstruktur, individuelle Handlungskompetenzen usw.) analysiert. Ein praxisorientierter Beitrag (Jansson & Moorkamp, 2001) stellt auf dieser Basis komplexe Situationsspiele vor, z. B. „Angriff gegen eine kompakte Abwehr“ (S. 13), die den Rahmen isolierter Übungsformen überschreiten und handlungsökologische Aspekte realisieren. Ein situationsorientiertes Lernmodell für den Skilauf (Scherer, 1998) entwirft komplexe Lernfelder, die, differenziert nach handlungsfeldtypischen Situationskomponenten, im Sinne von Affordanzen Lernprozesse anregen und ermöglichen sollen. Unsere Praxisbeispiele zur Gestaltung von Übungsprozessen aus situationsorientierter Perspektive (Scherer & Bietz, 2013, S. 229-239) sind ebenfalls nach konstitutiven Komponenten von Handlungsfeldern aufgebaut. Diese eröffnen und begrenzen als *affordances* und *constraints* Lösungsräume für sich je stellende Aufgaben. Die sich unter gegebenen situativen Rahmenbedingungen zu entwickelnden und optimierenden Bewegungsmuster sind – ganz im Sinne der bezogenen Theorien – emergent und nicht präskriptiv vorgegeben. Im Unterschied zu den zwingenden, Lösungsräume einengenden Randbedingungen des „*constraint-led approach*“ sind die letztgenannten Ansätze bei der Konstruktion lösungsrelevanter Randbedingungen nicht ausschließlich auf *constraints* ausgerichtet, sondern heben stärker auf den Affordanzcharakter situativer Bedingungen und Aufgaben ab, ein Aspekt, der auch aus pädagogischer Perspektive von Bedeutung sein dürfte.

bei planmäßigem Verlauf eintreten müssten, kontrollieren diese Aktionen ... Die Bewegung selbst ist emergent (im Unterschied zu programmiert), wird vom intendierten Effekt gewissermaßen „gezogen“ und vom antizipierten Effekt kontrolliert“ (Scherer, 2015, S. 2-3). Zum Lernen auf dieser Basis schreibt Hossner: „Werden intendierte und antizipierte Effekte erreicht, erfolgt eine Verstärkung der bestehenden Modellierung; werden intendierte und antizipierte Effekte nicht erreicht, ist dies Anlass für Veränderungen. Überdauernde Veränderungen – also Lernen – kann man sich dabei als internen Optimierungsprozess vorstellen, der auf einem wechselseitigen Abgleich der intern verfügbaren effektbezogenen Größen beruht und im Resultat in gleicher Weise zu einer Optimierung der Situationswahrnehmung, der Generierung von Kontrollsignalen und der Effektantizipationen führt“ (2015, S. 65-66). Auf repräsentierten Einheiten von Situationsmerkmalen, Aktionen und Effekten (SAE-Einheiten; englisch: SRE-units) und deren Modifikationen beruhen also Lernprozesse und Übungseffekte.

Lernrelevant und Basis für Modifikationen der effektbezogenen Komponenten S, A und E sind interne Vergleiche zwischen antizipierten und realisierten Effekten. Diese Vergleichs- und Modifikationsschleifen sind die eigentlichen Motoren des Lernens und können bei der Gestaltung von Übungsprozessen entsprechend eingesetzt werden. Grundlegend sind dabei für den Übenden möglichst eindeutig wahrnehmbare und den entsprechenden Bewegungen zuschreibbare Effekte zur Aktivierung intrinsischen Feedbacks. Sie sollten Erfahrungen darüber vermitteln, welche Bewegungen unter welchen Bedingungen zu welchen Effekten führen. Aus dieser Sicht verbieten sich reduktionistische Elementarisierungen, wie sie häufig in MÜR vorgenommen werden, wo Bewegungen als reine Verlaufelemente äußerer Abläufe von ihren immanenten Funktionen getrennt werden, so z. B. wenn das Angleiten beim Kugelstoßen als Bewegungsablauf isoliert gelehrt wird ohne Verknüpfung mit seiner Funktion der Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit der Abstoßbewegung (= Effekt). Hier wird die Trennlinie exakt zwischen Aktion und Effekt gezogen, und es kann daher kein Effekt erfahren werden. Notwendig ist in diesem Zusammenhang weiterhin eine Differenzierung von Effekten, denn diese können sich an unterschiedlichen Faktoren des Handlungsfelds zeigen: Umweltbezogen z. B. beim Werfen auf ein Ziel, körperbezogen beim Spüren des Ballendrucks bei entsprechender Belastungsverteilung beim Skifahren, gerätbezogen beim Flugverhalten des Speers bei geradliniger Armführung im Abwurf, verlaufsbezogen beim guten Gleitgefühl auf dem Surfboard oder final beim Torwandschießen.

Solche direkt wahrnehmbaren, auf realisierte Aktionen bezogenen Effekte können im didaktischen Kontext ihrerseits auf *intendierte Übungseffekte* zielen: Beim Kugelstoßen kann z. B. eine Fixierung des Stoßarms

streichen: zu

Effektkontrollierte Motorik – Üben aus Sicht ideomotorischer Ansätze

Letztgenannte didaktische Ansätze verknüpfen öko-psychologisch begründete Aspekte der Gestaltung von Lern- und Übungsprozessen mit der Perspektive der effektkontrollierten Motorik, wie sie von ideomotorischen Modellen der Bewegungskontrolle herausgearbeitet wird (zusammenfassend Müller, 2015). Kernmerkmal dieser Modelle ist die Bewegungskontrolle durch Effektantizipation, also durch erwünschte und antizipierte Effekte von Bewegungen in gegebenen Situationen. In Umkehr physikalischer Kausalität werden Bewegungen psychisch von ihrem Ende her koordiniert und kontrolliert. „*Im Alltag wie im Sport steuern Ziele unsere Handlungen in Form intendierter Effekte. Sie lösen Bewegungsaktionen aus, und konkrete Effektantizipationen, d. h. Antizipationen der Effekte, die*

durch ein Band bei gleichzeitigem Ziel möglichst großer Weite eine Optimierung des Bein- und Rumpfeinsatzes bewirken, das Torwandschießen auf unterschiedlich positionierte Reifen zielt auf eine Differenzierung der Schussposition und die Aufgabe, beim Skifahren im Schwungverlauf mit dem Stock einen weiten Bogen in den Schnee zu zeichnen soll eine kurvengerechte Körperposition erfahrbar machen. Fast zwangsläufig stellt sich bei solchen Übungsaufgaben die *Transferfrage* in dem Sinne, ob die in der Übungsaufgabe erfahrenen Effekte in die „eigentliche“ Handlungssituation transferiert werden, ob also z. B. der bei der Übungsaufgabe optimierte Bein- und Rumpfeinsatz auch beim „richtigen“ Kugelstoßen ohne die Armfixierung realisiert wird. In einer mehrstufig angelegten experimentellen Studie mit Vergleichsgruppen-Design konnten wir an einer einfachen Bewegung, dem Pedalofahren, einen statistisch signifikanten Transfereffekt der Intervention mit einer funktionellen Erfahrungsaufgabe auf die ganzheitliche Bewegung des Pedalofahrens nachweisen (Scherer, 2018, S. 207-215). Nicht zuletzt sprechen auch vielfältige Erfahrungen aus der Übungs- und Trainingspraxis für die Möglichkeit solcher Transfereffekte auf Basis effektorientierter Aufgaben.

Literatur

- Bootsma, R. J. & van Wieringen, P.C.W. (1990). Timing an attacking forhand drive in table tennis. *Journal of Experimental Psychology*, 16, 21-29.
- Boschker, M., Bakker, F. & Michaels, C. (2002). Memory for the Functional Characteristics of Climbing Walls: Perceiving Affordances. *Journal of Motor Behavior*, 34, (1), 25-36.
- Ehrlenspiel, F. & Maurer, H. (2007). Aufmerksamkeitslenkung beim sportmotorischen Lernen. Ein Überblicksartikel zwischen Empirie, Theorie und Perspektiven. *Z. f. Sportpsychologie*, 14, 114-122.
- Gibson, J. J. (1982). *Wahrnehmung und Umwelt*. München, Wien, Baltimore. Urban & Schwarzenbeck.
- Hänsel, F. (2002). *Instruktionspsychologie motorischen Lernens*. Frankfurt/M. u. a.: Peter Lang.
- Hossner, E.-J. (1996). Prinzipien des Techniktrainings im Spitzensport. In K. Roth (Hrsg.), *Techniktraining im Spitzensport. Alltagstheorien erfolgreicher Trainer* (S. 84-99). Köln: Strauß.
- Hossner, E.-J. (2015). Motorikwissenschaft, Sportdidaktik und die Bewegung zum Selbst. In J. Bietz, R. Laging & M. Pott-Klindworth (Hrsg.), *Didaktische Grundlagen des Lehrens und Lernens von Bewegungen – bewegungswissenschaftliche und sportpädagogische Bezüge* (S. 65-82). Baltmannsweiler: Schneider.
- Hossner, E.-J., & Ehrlenspiel, F. (2010). Time-referenced effects of an internal vs. external focus of attention on muscular activity and compensatory variability. *Frontiers in Movement Science and Sport Psychology*, 1, 230. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2010.00230>
- Hossner, E.-J., Müller, H. & Voelcker-Rehage, C. (2013). Koordination sportlicher Bewegungen – Sportmotorik. In A. Güllich & M. Krüger (Hrsg.), *Sport. Das Lehrbuch für den Sportunterricht* (S. 211-267). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Jansson, R. (2004). *Woher kommen die taktischen Lösungen im Fußballspiel? Ein situationsanalytischer Ansatz*. Köln: Sport & Buch Strauß.
- Jansson, R. & Moorkamp, J. (2001). Spielkompetenzen fördern – Spielsituationen bewältigen! *Sportpädagogik*, 25 (4), 12-14.
- Müller, H. (2015). Effektantizipation als Kernmerkmal aktueller motorischer Kontroll- und Lerntheorien. In J. Bietz, R. Laging & M. Pott-Klindworth (Hrsg.), *Didaktische Grundlagen des Lehrens und Lernens von Bewegungen – bewegungswissenschaftliche und sportpädagogische Bezüge* (S. 38-54). Baltmannsweiler: Schneider.
- Munzert, J. & Hossner, E.-J. (2008). Lehren und Lernen sportmotorischer Fertigkeiten. In J. Beckmann & M. Kellmann (Hrsg.), *Anwendungen der Sportpsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. Themenbereich D, Serie V, Bd. 2* (S. 177-255). Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Muster, M. (1999). *Zur Bedeutung des "situativen Trainings" im Hochleistungstischtennis – Empirische Untersuchung zur Identifikation von „Spielsituationen“*. Aachen: Shaker.
- Scherer, H.-G. (1998). Ein situationsorientiertes Lernmodell für eine situative Sportart. In Schoder, G. (Red.), *Skilauf und Snowboard in Lehre und Forschung* (S. 9-33). Hamburg: Czwalina.
- Scherer, H.-G. & Bietz, J. (2013). *Lehren und Lernen von Bewegung. Band 4 der Reihe Basiswissen Didaktik des Bewegungs- und Sportunterrichts*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Scherer, H.-G. (1993/2005). Analysen und Perspektiven des Theorie-Praxis-Problems in der Sportpädagogik am Beispiel des Anwendungsbezugs bewegungswissenschaftlicher Forschung. Habilitationsschrift. Marburg/München unter <http://www.unibw.de/unibib/digibib/digibib/ediss/paed>
- Scherer, H.-G. (2015). Sportdidaktik trifft Sportmotorik. Das Modell der effektkontrollierten Motorik und das Lehren und Lernen sportlicher Bewegungen. *sportunterricht*, 64 (1), 1-8.
- Scherer, H.-G. (2018). *Brückenschläge. Interdisziplinäre Forschung zwischen Bewegungspädagogik und Bewegungswissenschaft*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Schmidt, R. A. (1988). *Motor control and learning: a behavioral emphasis* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Turvey, M. T. (1991). Action and Perception from an Ecological Point of View. In R. Dauts, H. Mechling, K. Blischke & N. Olivier (Hrsg.), *Sportmotorisches Lernen und Techniktraining, Band I* (S. 78-95). Schorndorf: Hofmann.
- Wiemeyer, J. & Wollny, R. (2017). Technik und Techniktraining. In K. Hottenrott & I. Seidel (Hrsg.), *Handbuch Trainingswissenschaft – Trainingslehre* (S. 263-290). Schorndorf: Hofmann.
- Wollny, R. (2017). *Bewegungswissenschaft* (2. Aufl.) Aachen: Meyer & Meyer.

ANZEIGE