

**Hans-Georg Scherer**

## **Üben aus motorikwissenschaftlicher Sicht**

### **Zusammenfassung**

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.

### **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 Leist (2003) dient das Üben vorrangig der Festigung und Flexibilisierung gelernter Bewegungshandlungen zum Zwecke ihrer Optimierung. Dementsprechend sehen Meinel und Schnabel (2015) in ihrem „Bewegungslehre-Klassiker“ das Üben als Hauptmethode der zweiten und dritten Lernphase. Hier geht es zunächst um Verbesserung von strukturbestimmenden Bewegungsmerkmalen und nachfolgend um Feinkoordination und variable Verfügbarkeit von Bewegungstechniken und -taktiken. Wollny (2017) sowie Wiemeyer und Wollny (2017) folgen in ihren Beiträgen zum Techniktraining einer vergleichbaren Struktur von Lern- und Übungsstadien: In den beiden ersten Stadien der Aneignung und des Überlernens werden Bewegungsmuster in einer Grobform erworben, um in einem weiteren Stadium der Optimierung in Abhängigkeit ihres erforderlichen Variabilitätsgrads stabilisiert, variiert und bedingungsgerecht angepasst zu werden. Der folgende Beitrag fokussiert letztere Funktionen des Übens und klammert spezifische Fragen und Methoden des Neuerwerbs von Bewegungshandlungen aus<sup>1</sup>. Dabei sollen praktische Perspektiven, die sich aus unterschiedlichen bewegungswissenschaftlichen Ansätzen gewinnen lassen, im Vordergrund stehen. Die Reihenfolge der Ansätze hat eine historische Orientierung, die man zugleich auch als ökologische betrachten kann: 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 das Thema Üben und die systematische Evaluation von Übungsbedingungen zunächst im Blickpunkt informations- und programmtheoretischer Modelle der 1980/90iger Jahre (zusammenfassend Magill, 2004; Munzert & Hossner, 2008; Wollny, 2017). Zwar werden begrenzte Aussagebereiche von Informationsverarbeitungstheorien sowie programmtheoretische Ansätze und deren praktische Empfehlungen durchaus auch kritisch

gesehen (z.B. Hossner & Künzell, 2003; Hossner, Müller & Voelcker-Rehage, 2013; Künzell, 2015; Scherer, 1991; 1993/2005). Gleichwohl liefern Forschungen im Rahmen dieser Modelle praxisrelevante Hinweise für die Gestaltung von Übungsprozessen. 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. Von Interesse sind im vorliegenden Zusammenhang insbesondere Einflüsse von Feedbackbedingungen, von Fokussierungen der Übenden sowie aus Sicht von Programmtheorien die zeitliche und serielle Gestaltung von Übungsprozessen.

Zahlreiche Studien liegen zu verschiedenen externen *Informations- und Feedback-Bedingungen* vor. Auf der inhaltlichen Seite unterscheiden die Forschungen zunächst Informationen zum Bewegungsergebnis (*knowledge of result, KR*) und Informationen zur Bewegungsausführung (*knowledge of performance, KP*). Diesbezüglich erscheint es aus sportpraktischer Sicht wenig überraschend, dass sich KP-Feedback als effektiver erweist, sind doch KR-Informationen im Sport für den Übenden durch den Handlungserfolg oder über einfache Messung meist direkt wahrnehmbar und verfügbar (Munzert & Hossner, 2008, 198-200). Wichtige Voraussetzungen für eine effektive Verwertung von KP sind für den Übenden die Verfügbarkeit interner Referenzwerte für einen Abgleich mit externen Informationen, eindeutige Aufmerksamkeitsschwerpunkte sowie die Verknüpfung von Ist- und Sollwert-Informationen. Dies gilt insbesondere auch für Video-Feedback (Hossner, 1996; Munzert & Hossner, 2008, 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, 205 – 206). Als erfolgreich werden auch Selbstwahlprozeduren berichtet, bei denen die Übenden selbst bestimmen, wann sie Rückmeldungen erhalten möchten. Dieser Befund korreliert mit pädagogischen Argumenten und Ergebnissen zum selbstgesteuerten Üben (Bund, 2004; 2008). Hier lassen sich positive Effekte hinsichtlich der Tiefe von Verarbeitungsprozessen und der Nachhaltigkeit des Übens nachweisen, sowie auf psychologischer Ebene auf Selbstwirksamkeitserwartungen, d.h. die Überzeugung, Übungsprozesse aus eigener Kraft erfolgreich kontrollieren zu können.

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 (Ehrlenspiel & Maurer, 2007; Hänsel, 2002; Munzert & Hossner, 2008; Wulf & Prinz, 2000). 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 und der damit verbundenen didaktischen Ziele 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 sind, so sind in weiteren Lernstadien oft bewegungs- und körperbezogene Fokussierungen nötig, um Ausführungsmerkmale zu differenzieren und zu optimieren und mit Effektbezügen zu verknüpfen. (Ehrlenspiel & Maurer, 2007). Wollny (2017, 193) bezeichnet diese interne Fokussierung in Anlehnung an Roth als Hinlenken der Aufmerksamkeit auf die Bewegung und ordnet dieses Hinlenken dem Optimierungstraining sportmotorischer Fertigkeiten zu, dies im Unterschied zum Weglenken der Aufmerksamkeit im Automatisierungstraining. Zur Optimierung können neben der Fokussierung auf Bewegungsdetails z.B. auch Kontrastübungen, das Üben von Bewegungsteilen, Veränderungen von Bewegungsparametern wie Krafteinsatz, Bewegungsrichtung usw. sowie mentale Trainingsformen eingesetzt werden. Dabei können Maßnahmen der internen Fokussierung 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 in der Praxis begründete Einsicht, dass sportliche Bewegungen, auch sog. geschlossene Fertigkeiten, immer unter mehr oder weniger variierenden internen und externen Bedingungen stattfinden und teilweise erhebliche Varianzen aufweisen (Loosch, 1999, 155-159) führte in den 1970er Jahren R.A.Schmidt zu seiner schematheoretisch begründeten Variabilitätshypothese (Schmidt, 1988). Diese besagt einen Vorteil variablen Übens gegenüber konstantem, auf reine Wiederholung ausgerichtem Üben. Eine Vielzahl von Untersuchungen konnte diese Hypothese empirisch bestätigen (zusammenfassend Munzert & Hossner, 2008, 221-226). Auch in theoretisch anders verorteten Studien konnte die Überlegenheit des variablen Übens nachgewiesen werden, z.B. auf nicht-metrische, qualitativ-räumliche (topologische) Invarianten von Bewegungsmustern (Munzert, 1989). 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, 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). Mit diesen praktischen Empfehlungen wird der enge informationstheoretische Rahmen überschritten, indem über den reinen Bewegungsaspekt hinaus umwelt- und aufgabenbezogene Komponenten als Variationsquellen eingesetzt werden (ähnlich Wollny 2017, 193-

194). Aus didaktischer Sicht liegt dies nahe und lässt sich auf handlungstheoretischem Hintergrund systematisieren. Aus dieser Perspektive stellen sich Bewegungen als Lösungen von Aufgaben durch Personen ggf. mit Geräten in jeweiligen Umweltkonstellationen dar. Diese Komponenten jeglicher Übungskonstellation können systematisch als Variationsquellen eingesetzt werden. Solche Aspekte der Übungsgestaltung werden im folgenden Abschnitt aus psychoökologischer Perspektive betrachtet.<sup>2</sup> 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 der 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). Anders als aus informationstheoretischer Perspektive liegen aus psychoökologischer Sicht keine Studien eigens zum Üben vor, sondern lediglich Befunde zum theoretischen Ansatz selbst sowie Folgerungen für praktische Übungsprozesse. Dem besseren Verständnis dieser soll ein knapper Hinweis zur Grundidee psychoökologischer Ansätze dienen.

Den Grundstein legte Gibson (1979, deutsch 1982) mit der Theorie der direkten, handlungsbezogenen Informationsaufnahme der Umwelt („*direct information pick-up*“) dar, die im Rahmen des „*ecological approach*“ in das Konzept des zyklischen „*perception-action coupling*“ einfließt (Turvey & Carello, 1986; Turvey, 1991). Letzteres besagt, dass Wahrnehmung und Bewegung zyklisch verflochten sind und einander kontinuierlich wechselseitig führen. Dies lässt sich am Beispiel *optischer Fließfelder* veranschaulichen. 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, so werden alle Objekte der Umwelt größer und die Vektoren fließen aus dem Blickzentrum 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 auch dafür verantwortlich, dass Radfahrer Probleme bei der Kontrolle der geraden Fahrtrichtung 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 eigenen Forschungen auch im Bereich der auditiven und der taktil-kinästhetischen Wahrnehmung nachweisen (Scherer, 1993/2005, 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 wahrnehmungsgelichtete Koordination und Kontrolle von Bewegungen findet stets im Rahmen je spezifischer *Person-Umwelt-Aufgabe-Relationen* statt, wie sie auch im Rahmen von Handlungstheorien modelliert werden (Nitsch, 2000). 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 (Neisser, 1979), 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 & Michaels (2002) konnten diesen funktionalen Zusammenhang in einer experimentellen Studie nachweisen (zu weiteren Beispielen s. Scherer & Bietz, 2013, 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 entwickelt Muster (1999) im Rahmen seiner Untersuchung zum situativen Training im Hochleistungstischtennis vor dem Hintergrund von Handlungs- und Wahrnehmungstheorien ein Raster zur Definition und Beobachtung relevanter Spielsituationen. Das praxisorientierte Kapitel beschreibt in der Ordnung typischer Spielsituationen eine Fülle von Übungsformen z.B. für das Training von Richtungskombinationen, das Training der Platzierungspräzision, von Aufschlag-Rückschlag-Varianten usw., deren Beschreibung den hier gegebenen Rahmen sprengen würde. Für das Fußballspiel legt Jansson (2004) auf ökopyschologischem Fundament ein systemisches Situationsmodell vor, das Spielsituationen nach relevanten Modalitäten (z.B. Raum, Anforderungs- und Aufgabenstruktur, individuelle Handlungskompetenzen usw.) differenziert und empirisch 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 ganz im Sinne des zugrunde gelegten Theoriegebäudes

handlungsökologische Aspekte realisieren. Auch ein (evaluiertes) situationsorientiertes Lernmodell für den Skilauf (Scherer, 1998) beschränkt sich nicht auf methodische Übungsreihen und -formen, sondern entwirft auf Basis ökopyschologischer Lerntheorien (Hoffmann, 1993; Neisser, 1979) komplexe Lernfelder, die, differenziert nach handlungsfeldtypischen Situationskomponenten, im Sinne von Affordanzen Lernprozesse anregen und ermöglichen sollen. Die Praxisbeispiele zur Gestaltung von Übungsprozessen aus situationsorientierter Perspektive (Scherer & Bietz, 2013, 229-239) im Rahmen des – im Übrigen lerntheoretisch insgesamt ökopyschologisch basierten – Lehrbuchs zum Lehren und Lernen von Bewegung sind ebenfalls nach konstitutiven Komponenten von Handlungsfeldern aufgebaut. Diese eröffnen und begrenzen als *affordances* und *constraints* Lösungsräume für sich je stellende Aufgaben. Die sich in unter gegebenen situativen Rahmenbedingungen 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.

### **Effektkontrollierte Motorik - Üben aus Sicht ideomotorischer Ansätze**

Letztgenannte didaktische Ansätze verknüpfen ökopyschologisch begründete Aspekte der Gestaltung von Lern- und Übungsprozessen mit der Perspektive der effektkontrollierten Motorik, wie sie von ideomotorischen Modellen der Bewegungskontrolle herausgearbeitet werden (zusammenfassend Müller, 2015).<sup>3</sup> Kernmerkmal dieser Modelle ist die Bewegungskontrolle durch Effektantizipation, also durch erwünschte und antizipierte Effekte von Bewegungen in gegebenen Situationen. In Umkehr der Kausalkette von Programmtheorien, wo Programme präskriptiv Bewegung und in der Folge Effekte verursachen, werden nach diesen Ansätzen Bewegungen durch Effekte kontrolliert, die real noch nicht existent, sondern nur vorgestellt sind (daher ideomotorisch) (Hossner, 2015; Hossner et al., 2013, 229-232). Bewegungen werden psychisch also 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 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, 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 einen 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, 65-66). Auf repräsentierten Einheiten von Situationsmerkmalen, Aktionen und Effekten (SAE-Einheiten; englisch: SRE-units) und deren Modifikationen beruhen also Lernprozesse und Übungseffekte, wie sie an anderer Stelle ausführlicher beschrieben und formalisiert sind (Hossner et al., 2013; Müller, 2015; Scherer & Bietz, 2013).

Lernrelevant und Basis für Modifikationen der effektbezogenen Komponenten S, A und E sind Vergleiche zwischen antizipierten und realisierten Effekten. Diese Vergleichs- und

Modifikationsschleifen sind die eigentlichen Motoren des Lernens und sollten 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 sollen dem Übenden Erfahrungen darüber vermitteln, welche Bewegungen unter welchen Bedingungen zu welchen Effekten führen. Notwendig ist in diesem Zusammenhang 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 z.B. beim Flugverhalten des Speers bei geradliniger Armführung im Abwurf, verlaufsbezogen beim guten Gleitgefühl auf dem Surfboard oder final beim Torwandschießen.

Diese direkt wahrnehmbaren, auf realisierte Aktionen bezogenen Effekte zielen im didaktischen Kontext ihrerseits auf *intendierte Übungseffekte*: Beim Kugelstoßen kann z.B. eine Fixierung des Stoßarms 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 bei der Übungsaufgabe realisierten und erfahrenen Effekte transferiert werden. Wird der bei der Übungsaufgabe optimierte Bein- und Rumpfeinsatz auch beim „richtigen“ Kugelstoßen ohne die Armfixierung realisiert, die Auswärtsbewegung des Rumpfes in der Kurve auch ohne Bogenzeichnung mit dem Stock und wird die passende Schussposition auch im Spiel umgesetzt? 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, 207-215). Nicht zuletzt sprechen auch vielfältige Erfahrungen aus der Übungs- und Trainingspraxis für die Möglichkeit solcher Transfereffekte auf Basis effektorientierter Aufgaben.

---

## Anmerkungen

<sup>1</sup> Fragen des Neulernens aus didaktischer Sicht haben wir an anderer Stelle ausführlich erörtert (Scherer, 2015; Scherer & Bietz, 2013)

<sup>2</sup> Als Sonderfall variablen Übens betrachten wir aus praktischer Perspektive den Ansatz des differenziellen Lernens (DL). Auch dieser ist in seiner theoretischen Fundierung nicht den informationstheoretischen Ansätzen zuzurechnen, sondern steht eher in Opposition zu diesen. Nach diesem systemdynamisch begründeten Ansatz wird für die Lern- und Übungspraxis eine Maximierung von Differenzen von Versuch zu Versuch ohne Wiederholung gleicher Aufgaben beim Lernen und Üben gefordert. Dies, um – aus systemdynamischer Sicht – durch große Bewegungsschwankungen beim lernenden System Mensch Instabilitäten zu erzeugen, die wiederum zu Phasenübergängen in erneut stabile Bewegungszustände auf höherem Niveau führen sollen. Selbstorganisierend ist dieser Vorgang insofern, als dem lernenden System keine Lösungen vorgegeben werden, sondern dieses durch die Schwankungen unterschiedlichste Lösungsmodi erhält und neue (optimierte?) Lösungen selbst finden kann (Schöllhorn, 2015). Abgesehen von anthropologischen Einwänden gegen die Übertragung eines formal metatheoretischen Modells auf menschliches Lernen und Üben und dessen diesbezüglich eingeschränktes Erklärungspotenzial (z.B. Künzell, 2015) werden dem Ansatz des DL jedoch theoretische und methodische Mängel nachgewiesen (Künzell & Hossner, 2012), weshalb er hier nicht weiter diskutiert werden soll.

<sup>3</sup> Da wir diesen Ansatz in didaktischem Kontext ausführlich (Scherer & Bietz, 2013, 101-129) und auch in dieser Zeitschrift (Scherer, 2015) beschrieben haben, mag an dieser Stelle eine verkürzte Darstellung genügen.

---

## 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.
- Bund, A. (2004). Selbstgesteuertes Bewegungslernen und Lernstrategien. *Sportwissenschaft*, 34, 295-310.
- Bund, A. (2008). *Selbstkontrolle und Bewegungslernen. Motorische, kognitive und motivationale Aspekte*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- 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.
- Hoffmann, J. (1993). *Vorhersage und Erkenntnis*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- 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.
- Hossner, E.-J. & Künzell, S. (2003). Motorisches Lernen. In H. Mechling & J. Munzert (Hrsg.), *Handbuch Bewegungswissenschaft – Bewegungslehre* (S. 131 - 156). Schorndorf: Hofmann.
- 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.
- Künzell, S., & Hossner, E.-J. (2012). Differenzielles Lehren und Lernen – eine Kritik. *Sportwissenschaft*, 42, 83-95.
- Künzell, S. (2015). Modelle der Bewegungskontrolle und des Bewegungslernens in sportpädagogischer Perspektive. In J. Bietz, R. Laging & M. Pott-Klindworth (Hrsg.), *Didaktische Grundlagen des Lehrens und Lernens von Bewegungen – bewegungswissenschaftliche und sportpädagogische Bezüge* (S. 55-64). Baltmannsweiler: Schneider.
- Leist, K.H. (2003). Übung. In P. Röthig & R. Prohl (Hrsg.), *Sportwissenschaftliches Lexikon* (7. Aufl.) (S. 631). Schorndorf: Hofmann.
- Loosch, E. (1999). *Allgemeine Bewegungslehre*. Wiebelsheim: Limpert.
- Magill, R.A. (2004). *Motor Learning and Control. Concepts and Applications* (7th ed.). Boston u.a.: Mc Graw-Hill.
- Meinel, K. & Schnabel, G. (2015). *Bewegungslehre – Sportmotorik* (12. Aufl.). Aachen: Meyer & Meyer.
- 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. (1989). *Flexibilität des Handelns*. Köln: bps.
- 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 Verlag.

- 
- Neisser, U. (1979). *Kognition und Wirklichkeit*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Nitsch, J. R. (2000). Handlungstheoretische Grundlagen der Sportpsychologie. In H. Gabler, J. R. Nitsch & R. Singer, *Einführung in die Sportpsychologie, Teil 1: Grundthemen* (3.erw. und überarb. Auflage), (S.43-164). Schorndorf: Hofmann.
- Scherer, H.-G. (1998). Ein situationsorientiertes Lernmodell für eine situative Sportart. In Schoder, G. (Red.): *Skilauf und Snowboard in Lehre und Forschung. (Schriftenreihe der ASH, Bd. 12, 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. (1991). Ein neues "ABC" - ein vollständiges "ABC"? Zum Problem wissenschaftlicher Fundierung praktisch-methodischer Regeln. *Sportwissenschaft, 21*, 79-84.
- 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.
- Schöllhorn, W. (2015). Lehren und Lernen von Bewegung aus systemdynamischer Sicht. In J. Bietz, R. Laging & M. Pott-Klindworth (Hrsg.), *Didaktische Grundlagen des Lehrens und Lernens von Bewegungen – bewegungswissenschaftliche und sportpädagogische Bezüge* (S. 21-37). Baltmannsweiler: Schneider.
- 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.
- Turvey, M.T. & Carello, C. (1986). The ecological approach to perceiving-acting: a pictorial essay. *Acta Psychologica, 63*, 155-163.
- 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.
- Wulf, G. & Prinz, W. (2000). Bewegungslernen und Instruktion: Zur Effektivität ausführung- vs. effektbezogener Aufmerksamkeitsfokussierungen. *Sportwissenschaft, 30*, 289-297.