

Hans-Georg Scherer

Sportdidaktik trifft Sportmotorik – Das Modell der effektkontrollierten Motorik und das Lehren und Lernen sportlicher Bewegungen.

Sieht man von wenigen Ausnahmen ab, sind interdisziplinäre Verknüpfungen zwischen der Sportpädagogik und der Bewegungswissenschaft nach wie vor Desiderata. Dies gilt weitgehend auch für den Wissenstransfer aus der Motorikforschung in den Bereich des Lehrens und Lernens in der Sportdidaktik. Der vorliegende Beitrag möchte diesem Problem begegnen und die sportdidaktische Relevanz bewegungswissenschaftlicher Erkenntnisse exemplarisch aufzeigen. Auf Basis des Modells der effektkontrollierten Motorik werden didaktische Möglichkeiten effektorientierten Lernens beleuchtet. Ein Augenmerk wird dabei auch auf das Problem des Transfers beim Bewegungslernen gerichtet, da dieses für die didaktische Gestaltung von Lernprozessen grundlegend ist und aus der Perspektive der effektkontrollierten Motorik in neuem Licht erscheint.

1 Effektkontrollierte Motorik

Ansätze der psychologischen Verhaltensforschung (z.B. Elsner & Hommel, 2001; Hoffmann, 1993; Hoffmann et al., 2007; Hommel et al., 2001; Jordan & Rumelhart, 1992) und der sportwissenschaftlichen Motorikforschung (Hossner, 2004; Hossner & Künzell, 2003; Künzell, 2004 und 2014) gehen davon aus, dass repräsentierte Situations-Aktions-Effekt-Relationen (SAE-Tripel; in englischer Bezeichnung stimulus-response-effect = SRE-Tripel) die Basis sowohl der motorischen Kontrolle als auch des Bewegungslernens sind. 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. Das Besondere an diesem recht einfachen Grundmodell ist, dass es im Unterschied zu klassischen Programmtheorien zur motorischen Kontrolle von Bewegungen (z.B. Schmidt, 1988) keiner präskriptiven motorischen Programme bedarf, in denen efferente Impulsmuster für die Bewegungssteuerung gespeichert sind. Die Repräsentation und Antizipation von Effekten reicht aus, zielgerichtetes Verhalten entstehen zu lassen. Die Bewegung selbst ist emergent (im Unterschied zu programmiert), wird vom intendierten und Effekt gewissermaßen „gezogen“ und vom antizipierten Effekt kontrolliert.

Diese Modellierung ist nicht nur evolutionstheoretisch und anthropologisch plausibel (Hossner, 2004 und 2014; Scherer & Bietz, 2013; Scherer, 2014), sondern spiegelt sich auch in der phänomenalen Wahrnehmung eigener Handlungen wider. Der Fokus im alltäglichen Handeln liegt auf antizipierten Effekten, nicht auf der Bewegung selbst. Wenn wir nach einem Gegenstand greifen, nehmen wir den Gegenstand wahr und antizipieren den Gegenstand „im Griff“. Die Bewegungen selbst, die Streckung des Armes, das Öffnen und Schließen der Hand und die einzelnen Fingerbewegungen sind uns dabei in der Regel nicht bewusst. Bewegungsverläufe treten allenfalls bei Störungen ins Bewusstsein. Dies ist auch bei geübten Aktionen

im Sport so. In gegebenen Situationen intendieren wir bestimmte Effekte, um die Situation zu bewältigen, z.B. beim Skifahren die Erhöhung des Kantengriffs auf harter Piste. Die effekt-erzeugenden Bewegungen werden in der Regel ohne gesonderte Fokussierung in die Handlung eingespielt. Mechsner et al. (2001) konnten experimentell belegen dass Menschen um einfacher Effekte willen zu höchst komplizierten Koordinationsleistungen in der Lage sind, sofern sie auf angestrebte Effekte achten, nicht aber auf Körperbewegungen.

In gewissen Grenzen und unter der Voraussetzung, dass die betreffende Bewegung beherrscht wird und repräsentiert ist, können wir natürlich auch die Aktionen selbst und Teilbewegungen fokussieren. Im Beispiel des Kantengriffs beim Skilauf kann die Zentrierung auf dem Spüren des Drucks an den Füßen oder auf der Knieführung liegen. Diesen bewegungs- und körperbezogenen Fokussierungen sind allerdings Grenzen gesetzt hinsichtlich ihrer Differenzierung und bewussten Zugänglichkeit. Auch sind sie nachgewiesenermaßen vor allem beim Bewegungslernen hinsichtlich der Bewegungssteuerung weniger effektiv als Fokussierungen umweltbezogener Effekte (zusammenfassend Hänsel, 2003; Erlenspiel & Maurer, 2007; Scherer & Bietz, 2013). Generell nicht bewusstseinsfähig aber sind die bewegungssteuernden motorischen Efferenzen. Die Bewegungsausführung kann prinzipiell nicht über ihre Efferenzen, sondern erst über ihre sensorischen Reafferenzen ins Bewusstsein treten. Eben diese Efferenzen werden durch antizipierte Effekte kontrolliert und ggf., je nach Bewegungstypus, auf Basis reafferenter Rückkoppelung reguliert¹. Für diesen Antizipationsmechanismus macht es keinen Unterschied, ob Effekte sich auf Veränderungen in der Umwelt beziehen oder ob es um körperbezogene Effekte geht, z.B. um eine erhöhte Spannung in einem bestimmten Muskel. In beiden Fällen handelt es sich um resultierende Effekte motorischer Efferenzen.

2 Effektkontrolliertes Bewegungslernen

2.1 Lernmechanismen

Wenn Aktionen durch Effekte unter Maßgabe wahrgenommener situativer Bedingungen gesteuert werden, dann sollten es auch diese Verknüpfungen und Mechanismen sein, die dem Bewegungslernen zu Grunde liegen. Davon gehen Ansätze der effektkontrollierten Motorik aus. Sie postulieren SAE- (bzw. SRE-) Relationen als Basis des Bewegungslernens. Bewegungslernen ist demnach „[...] die erfahrungsabhängige und überdauernde Veränderung der Kompetenz, in bestimmten Situationen durch ein bestimmtes Verhalten bestimmte Effekte zu erzielen. In dieser Definition werden motorische Aktionen (engl. response, R) auf der einen Seite mit situativen Bedingungen (engl. stimulus, S) auf der anderen Seite mit resultierenden Situationsänderungen (engl. effect, E) in Beziehung gesetzt“ (Hossner & Künzell, 2003, S. 134).

¹ Eine feedbackgesteuerte Regulation („closed loop“) ist aufgrund der reafferenten sensorischen Verarbeitungszeiten von 120 bis 200 ms nur bei Bewegungen möglich, die in ihrer Dauer über dieser Zeitschwelle liegen.

Der auf Basis der effektkontrollierten Motorik diese Verknüpfungen moderierende Lernmechanismus ist in Abb. 1 veranschaulicht

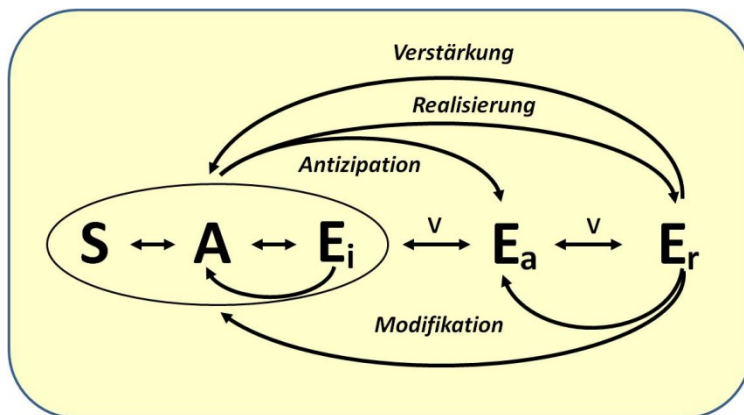


Abb. 1: Lernmodell (modifiziert nach Scherer & Bietz, 2013; Erläuterungen im Text)

Mit der Aktivierung einer Bewegungsaktion (A) durch intendierte Effekte (E_i) werden zugleich verlaufsbezogene und resultative Effekte dieser Aktion antizipiert, die bei korrekter Realisierung eintreten sollten (E_a). Dies gilt jedoch nur für bereits repräsentierte Bewegungen. Bei der Aneignung neuer Bewegungen sind diese Antizipationen zwangsläufig noch unbestimmt bzw. undifferenziert, da ja hierfür noch keine Referenzwerte vorliegen. Die Antizipation präzisiert sich erst nach und nach mit der Entwicklung des Aktionsschemas (SAE-Einheit). Sie wird mit Abruf des Bewegungsprogramms aktiviert und kontrolliert die Realisierung. Bei gut beherrschten Bewegungen können Akteure auf Basis dieser Effektantizipationen oft schon vor Eintreten realer Effekte die Erfolgswahrscheinlichkeit von Aktionen einschätzen. Sie haben ein entsprechendes Bewegungsgefühl. Die Bewegungsrealisierung führt nun zu realen Effekten (E_r), womit eine Basis für lernrelevante Vergleiche und Modifikationen gegeben ist. Es werden unterschiedliche Vergleichsmechanismen (V) aktiviert, auf deren Basis unterschiedlich gewichtete Modifikationen vorgenommen werden können. Diese Rückkoppelungs-Modifikationsprozesse kann man als die eigentlichen „Motoren“ des Lernens bezeichnen. Modifikationen betreffen im Sinne des Ganzheitsprinzips zwar letztlich immer SAE-Strukturen als Ganze. Aufgrund differenzierter Vergleichsmechanismen können sie dabei jedoch unterschiedliche Bezugspunkte besitzen. In Anlehnung an Hossner & Künzell (2003) lassen sich aus dem Modell folgende idealtypischen Vergleichs- und Modifikationsprozesse ableiten:

- (1) Stimmen antizipierte und reale Effekte nicht mit den gewünschten Effekten überein, so verweist dies auf bewegungsbezogenen Lernbedarf. In diesem Falle sind noch keine lösungsadäquaten Bewegungsstrukturen verfügbar. Dies trifft für das Erlernen neuer Bewegungen selbstredend immer zu und kann unter Umständen dazu führen, dass Lernende buchstäblich keine Vorstellung davon haben, was sie tun sollen und welche lösungsadäquaten Effekte zu intendieren wären. Es fehlt somit auch E_i in einer für eine Aktionsentscheidung (A_i) hinreichenden Differenzierung und es kann kein gezielter Modifikationsprozess stattfinden. Die Aktionen verlaufen in einem weitgehend offenen Raum,

in dem strukturierende Informationen erst noch erzeugt werden müssen. Solche Konstellationen können beim Erlernen gänzlich neuer Bewegungen in unbekanntem Bewegungsräumen auftreten, z.B. bei den ersten Versuchen beim Wellenreiten, aber auch bei Skianfängern, die über keinerlei Gleiterfahrungen (z.B. vom Eislaufen oder Inlineskaten) verfügen.

- (2) Verfügt ein Lernender bereits über lösungsadäquate Aktionsmuster, so können gleichwohl weiterhin Differenzen auftreten. Gibt es zwischen intendierten und antizipierten Effekten Übereinstimmungen, die aber nicht mit den tatsächlichen Resultaten übereinstimmen, liegt eine inadäquate Situationswahrnehmung vor, die zu einer falschen Aktionsentscheidung führte. Dies ist z.B. der Fall, wenn ein Skifahrer eine Eisplatte nicht wahrnimmt und darauf wegrutscht, weil er die Ski nicht ausreichend aufkantet (was er aber eigentlich beherrscht und die Aktion selbst auch adäquat antizipiert). In diesem Fall wird die Bewegung gemäß E_i und E_a korrekt ausgeführt, ist aber nicht situationsangemessen. Es ist also die Situationswahrnehmung zu differenzieren, im gegebenen Fall muss der Skifahrer seinen Blick für Eisplatten schärfen.
- (3) Es gibt auch die umgekehrte Relation, die sich in „Aha-Erlebnissen“ äußert, wie sie beim Bewegungslernen oft mit dem ersten Gelingen verbunden sind. In der gegebenen Systematik stimmen intendierter und realisierter Effekt überein, dieser konnte aber nicht hinreichend antizipiert werden, da ja das interne Referenzmodell in Form einer SAE-Relation noch nicht ausgebildet ist. In diesem Fall muss sich die Antizipation präzisieren, um die Effekte zuverlässig „vorhersagen“ zu können. Auch dies ist sowohl für eine effektive Handlungskontrolle als auch für das Lernen ein relevanter Mechanismus. Besonders prägnant treten solche „Aha-Erlebnisse“ nach langen Übungsphasen mit koordinativ schwierigen Bewegungen auf, die plötzlich gelingen, z.B. wenn nach etlichen Übungsversuchen beim Wellenreiten das ersehnte erste Gleiten gelingt oder wenn nach einigen erfolglosen Versuchen die Kippschub am Reck, wie von Zauberhand geführt, plötzlich in den Stütz führt.
- (4) Stimmen intendierte, antizipierte und reale Effekte überein, wird die Aktion vom kortikalen Bewertungszentrum, dem limbischen System, positiv bewertet. Die Verknüpfungen in Form interner Modelle der SAE-Relationen werden verstärkt und als Strukturen etabliert. Befunde aus der Neurophysiologie zeigen, dass bei wiederholt zielführenden Bewegungen die invarianten Anteile der neuronalen Aktivierungstopologien erfolgreicher Bewegungslösungen durch Dopaminaktivierung als neuronale Strukturen kodiert werden (Beck, 2008). Die dabei entstehenden neuronalen Repräsentationen reflektieren insbesondere Bewegungsknotenpunkte, die durch die funktionale Bindung von Bewegungen und invarianten Situationsbedingungen entstehen.

Im Fall (1) steht der Lernende vor einem „Kontrolldilemma“: Er weiß zwar im günstigen Fall um Effekte, die er erzielen möchte. Er kann sie also in mehr oder weniger differenzierter Form intendieren. Im ungünstigen Fall ist aber auch dies nicht hinreichend möglich. Keinesfalls aber kann er Effekte antizipieren, weil hierfür interne Referenzwerte fehlen. Und er kennt zudem auch die Bewegungen nicht, die zu den noch unbekanntem

Effekten führen sollen. Wie also soll ein Lernender die zu lernende Bewegung kontrollieren, wenn beim Neulernen zwar die grundlegenden Mechanismen der effektbezogenen Handlungskontrolle wirksam bleiben, aber für diese Kontrolle keine relevanten internen Informationen zur Verfügung stehen? Wenn wir uns Lernsituationen mit gänzlich unbekanntem Bewegungen vergegenwärtigen, wird deutlich: Wir antizipieren nur sehr diffus und probieren es einfach, frei nach dem Motto: „Mal sehen, was dabei herauskommt...“.

Eine gewisse Phase des Lernens durch Versuch und Irrtum oder besser: durch Versuch und Effekterfahrung, ist beim Neulernen von Bewegungen unumgänglich und auch notwendig. Denn darüber werden erste Aktions-Effekt-Beziehungen hergestellt, alltagssprachlich sagen wir: erste Erfahrungen gesammelt. Dadurch gewinnt der für den Lernenden zunächst sehr offene Lösungsraum Konturen. Erst wenn durch solche Relationsbildungen präzisere Antizipationen von Effekten möglich sind, kann auch entsprechend gezielter gelernt werden. Deshalb sollten bei der Vermittlung solche Erkundungs- und Erfahrungsphasen zugelassen werden, es darf nicht gleich nur „das Richtige“ gewollt und das vermeintlich Falsche korrigiert werden aus Angst, dass sich sonst falsche Bewegungen einschleifen könnten. Im Gegenteil, das Probieren und Erfahren sollte durch Aufgaben angeregt werden, um notwendige Effekterfahrungen zu vermitteln. Sie allein geben auf direktem Wege das für jegliches Bewegungslernen essenzielle interne Feedback als Grundlage für Modifikationen (s. Abb. 1). Dies muss keineswegs immer bewusst verlaufen und Vieles wird implizit gelernt. Im Unterschied zu diesem direkten internen Feedback kann externes Feedback nur auf indirektem Wege Wirkung erzielen. Es ist in der Regel an explizite Informationsverarbeitung gebunden und der Lernende muss externe Instruktionen in eigene Vorstellungen übersetzen.

2.2 Transferprozesse²

Auch wenn es im Fall (1) so erscheint, als würde der Lernprozess am Nullpunkt beginnen, so heißt dies nicht, dass Lernende auch in solchen Situationen nicht irgendwelche Bewegungen in den Lernprozess einbringen würden. Sie müssen sich ja auch bei ersten Versuchen in einem gänzlich neuen Lernfeld in irgendeiner lösungsbezogenen Form bewegen. Dazu müssen sie auf Bewegungsmuster zurückgreifen, die sie in anderen Kontexten erworben haben, und an die neue Aufgabe anpassen. Beim Bewegungslernen finden also zwangsläufig und fortlaufend Transfer- und Anpassungsprozesse von Bewegungsmustern statt. Im Ansatz der effektkontrollierten Motorik lässt sich dies als Transfer von A-E-Strukturen, die unter den situativen Bedingungen von S_1 erworben wurden, auf eine Aufgabe S_2 beschreiben (S_1 - A-E \rightarrow S_2 -A-E).

Bei der methodischen Gestaltung von Lernprozessen geht man meist unausgesprochen, aber zwangsläufig von Transferannahmen aus. Methodische Strukturierungen

² Zu einer ausführlicheren Darstellung der Transferfrage beim Bewegungslernen aus der gegebenen theoretischen Perspektive s. Scherer (2005 und 2014a); Scherer & Bietz (2013).

und Stufungen haben ja nur dann einen Sinn, wenn man annimmt, dass das mittels methodischer Aufgaben erworbene Können im weiteren Lernprozess hilfreich ist und das heißt, in irgendeiner Form transferiert wird. Dies gilt auch für spezielle Übungen im Techniktraining, mit denen z.B. Bewegungen und Bewegungsteile optimiert werden sollen und wo man von einem anschließenden Transfer auf die Gesamtbewegung ausgeht.

Hier kommt nun die Komplexität sportlicher Bewegungen ins Spiel und die Tatsache, dass diese in der Regel aus einer Mehrzahl verschachtelter und miteinander vernetzter SAE-Relationen bestehen (Nitsch & Munzert, 1997). Modifiziert man nun einzelne Relationen im Rahmen eines solchen Netzwerks, sind zwangsläufig benachbarte Relationen und letztlich die Gesamtbewegung ebenfalls betroffen. Man kann daher schon aus physikalischen Gründen nicht von einem Eins-zu-Eins-Transfer von AE-Einheiten ausgehen, sondern muss Interaktionseffekte in Betracht ziehen. Diese lassen sich bei komplexen Bewegungen nicht genau vorhersehen und es können immer auch unerwünschte Interaktionseffekte und ungeplante Nebenwirkungen auftreten. In der Praxis des Techniktrainings ist es nicht von ungefähr ein bekanntes Phänomen, dass sich durch spezielle Übungen zwar eine Teilbewegung i.S.e. SAE-Relation verbessert, dabei zugleich aber andere Teilbewegungen zunächst negativ beeinflusst werden, da sie noch nicht an die Veränderung der benachbarten Einheit angepasst sind. Insgesamt aber eröffnen vernetzte Strukturen flexible Transferpotenziale, da einzelne Funktionseinheiten als Teile von SAE-Netzen im Sinne von Transfer genutzt werden können. Bewegungsfunktionen müssen dabei aber sukzessive an die Anforderungen und Bedingungen der neuen Aufgabe herangeführt werden. Dies ist bei den nun folgenden didaktisch-methodischen Aspekten des effektkontrollierten Bewegungslernens in Rechnung zu stellen.

3 Didaktisch-methodische Perspektiven

Aufgrund der handlungskontrollierenden Funktion von Effekten und ihrer konstitutiven Bedeutung für das Bewegungslernen ist es naheliegend, die Effektkontrolle auch als Mittel bei der methodischen Gestaltung des Bewegungslernens einzusetzen. Vorrangig geht es dabei darum, Lernenden Erfahrungen darüber zu vermitteln, welche Aktionen unter welchen situativen Bedingungen zu welchen Effekten führen. Hierzu bedarf es einer möglichst eindeutigen Ansprache durch Aufgaben und Instruktionen sowie einer Differenzierung des Effektbegriffs. Hier unterscheiden Hoffmann et al. (2007) umwelt- und körperbezogene Effekte. Ehrlenspiel & Maurer (2007) differenzieren diese zusätzlich hinsichtlich ihrer sensorischen Modalität in hörbare, sichtbare und fühlbare Effekte sowie hinsichtlich ihrer Stellung im Handlungsverlauf in Zwischeneffekte und finale Effekte. Im Kontext sportlichen Handelns und der methodischen Vermittlung scheint es sinnvoll, die Effektklassen um gerätbezogene Effekte zu ergänzen. Zusammenfassend bietet sich das folgende didaktisch-methodische Ordnungsschema an:

- *Umweltbezogene Effekte*: Hier liegt das Bewegungsziel in der Umwelt bzw. ist ein Effekt in der Umwelt festzustellen, z.B. das Treffen eines Ziels beim Werfen.
- Bei einer *körperbezogenen Zentrierung* ist ein Effekt direkt am Körper zu registrieren, z.B. die erwünschte Beugung im Fußgelenk beim Skifahren durch den Druck am Schienbein durch den Skischuh.
- Der *gerätbezogene Fokus* richtet sich auf Effekte an einem Instrument bzw. an einem Gerät, z.B. das Fahrverhalten des Skis bei adäquater Belastung oder das Flugverhalten eines Speers bei korrekter Handführung.
- Ist ein Effekt während der Bewegungsausführung zu spüren, z.B. der frühe Kantengriff bei der Schwungeinleitung beim Snowboarden, kann man von *verlaufsbezogenen Effekten* sprechen.
- Wenn ein Effekt dagegen am Ergebnis einer Aktion abzulesen ist, bezeichnen wir ihn als *finalen Effekt* wie beim Treffen eines Ziels.

Zu beachten ist, dass sich die verschiedenen Effekte beim Handeln nicht streng voneinander trennen lassen. Es handelt sich vielmehr um perspektivische Fokussierungen. Natürlich hat jeder körperbezogene Effekt auch Effekte auf das Gerät, und umwelt- sowie verlaufsbezogene Effekte enden immer in einem finalen Effekt. Es ist ja gerade das Ziel methodischer Aufgaben, mit der Fokussierung auf einen bestimmten Effekt dem Schüler eine Kontrollmöglichkeit an die Hand zu geben und dadurch andere Effekte mit zu erzielen, die letztlich alle auf die Aufgabenbewältigung gerichtet sind. Zu lernende Bewegungen sind immer darauf hin zu analysieren, „[...] welcher Zusammenhang zwischen Handlung und Effekt [...] erlernt werden muss und welche sensorische Modalität für dessen Erfassung geeignet ist.“ (Ehrlenspiel & Maurer, 2007, S. 119).

Gleich welche Effektdimension wir beim Lehren und Lernen einsetzen, muss es aufgrund der prinzipiellen Effektdimensionierung der Motorik Ziel methodischer Maßnahmen sein, die Effektkontrolle auch im Lernprozess methodisch gezielt ins Spiel zu bringen. Legt man die beschriebene SAE-Relation zugrunde, hat man prinzipiell die Möglichkeit, dies über die drei Komponenten dieser Relation zu tun, nämlich über die Aktion, über den Effekt oder über situative Bedingungen. In systematischer Ordnung kann man es so darstellen:

- *Effektorientierter Weg*: Durch die Fokussierung von Effekten werden Aktionen generiert. Dies ist die Nutzung der natürlichen Effektkontrolle (s. Kap. 2).
- *Aktionsorientierter Weg*: Durch aktionale Vorgaben sollen bestimmte Effekte erzielt werden. Dies ist ein eher technikorientierter Weg, der gewisse Aktions-Effekt-Erfahrungen aus oben genannten Gründen bereits voraussetzt.
- *Situationsorientierter Weg*: Effekte und die zugehörigen Aktionen werden durch die gezielte Gestaltung situativer Bedingungen in ganzheitlicher Weise provoziert.

Auch bei dieser Systematisierung ist in Rechnung zu stellen, dass die Zugänge über Situation, Aktion oder Effekt zwangsläufig die jeweils anderen Komponenten immer mit einschließen, denn bei den zu lernenden Bewegungen handelt es sich aus Sicht der zugrundeliegenden Theorie ja um *SAE-Relationen*. Daher kann man auch bezüglich dieser Systematik nur ver-

schiedene Zugänge unterscheiden, indem man mit einer Aufgabe vorrangig eine aktionale Komponente oder primär einen Effekt anspricht oder situative Bedingungen arrangiert. Über **Situationsarrangements** lassen sich erfahrungsgemäß viele Bewegungen vermitteln, ohne diese explizit anzusprechen. Dazu gehört z.B. der Einsatz von Spielen im Anfängerskiunterricht ebenso wie der Einsatz einer schrägen Ebene beim Erlernen des Handstützüberschlags, das Arrangement taktischer Spielsituationen in den Sportspielen ebenso wie der Einsatz diverser Wurfgeräte zur Differenzierung von Formen des Werfens (ausführlich Scherer & Bietz, 2013). Legt man einen handlungstheoretischen Situationsbegriff zugrunde (Situation als Person-Umwelt-Aufgabe-Relation; Nitsch, 2006) oder eine Taxonomie in Anlehnung an Göhners (1992) Aufgabenanalyse, eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten situativer Arrangements.

Über **aktionsbezogene Instruktionen** können AE-Strukturen beim Bewegungslernen nur bedingt adressiert werden. Dies trifft insbesondere auf spezifische und alltagsfremde sportliche Techniken zu. So fällt es fortgeschrittenen Anfängern im Skilauf meist schwer, eine für die Außenskibelastung, die Stabilität des Gleichgewichts und das Aufkanten erforderliche, schwungauswärts gerichtete Bewegung des Oberkörpers zu realisieren. Diese Aktion widerspricht unseren Alltagserfahrungen, etwa beim Kurvenfahren mit dem Fahrrad. Beim alltäglichen Radfahren legt man den Oberkörper gerade nicht entgegen der Kurvenlage nach außen. Hier fehlen somit Erfahrungen spezifischer Effekte, um entsprechende Aktionen beim Skifahren zielgerecht einsetzen und kontrollieren zu können. In solchen Situationen kann man das didaktische Ziel oft leichter über „Umwege“ erreichen, indem man die zu lernende Aktions-Effekt-Relation über einen anderen, eigentlich bewegungsfremden Effekt anspricht. Im gegebenen Beispiel kann man die Aufgabe stellen, mit dem schwungäußeren Skistock einen möglichst weiten Kreisbogen in den Schnee zu zeichnen, um die Auswärtsbewegung des Oberkörpers zu erreichen. Dabei wird für den Lernenden die schwierige aktionsbezogene Kontrolle durch einen **umweltbezogenen Effekt**, nämlich den Kreisbogen im Schnee, ersetzt. Letzterer ist für den Lernenden leichter kontrollierbar und transportiert sozusagen „huckepack“ die didaktisch angezielten Aktionen. Solche Aufgaben und Effekte kann man metaphorisch als „Transportaufgaben“ bzw. „Transporteffekte“ bezeichnen, weil sie die zu lernende Aktions-Effekt-Beziehung in den Erfahrungshorizont des Lernenden transportieren. Gleiches können auch Bilder und Metaphern leisten, im gegebenen Fall z.B.: „Drücke mit der schwungäußeren Hand einen großen Ball unter Wasser“. Wer die entsprechende Erfahrung hat, kann sie transferieren und hat die gewünschte Bewegungsrichtung und die passende Bewegungsdynamik meist auf Anhieb „im Griff“. Weitere Beispiele sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tab. 1: Beispiele für „Transportaufgaben“ (aus Scherer & Bietz, 2013, S. 228)

Aufgabe	Direkter Effektbezug (Handlungskontrolle)	Intendierter Bewegungs- und Lerneffekt
Leichtathletik: Werfen auf ein entferntes Ziel	Resultativ und umweltbezogen	Kontrolle der Arm- und Handführung
Fußball: „Torwandschießen“ auf ein großes Tor mit Reifen	Resultativ und umweltbezogen	Differenzierung der Schussposition
Skilauf: Verschieben der Hüfte am quergehaltenen Skistock bei der Schwungeinleitung	Körperbezogen und prozessual	Aufkanten der Ski Stabilisierung der Beckenachse
Turnen: Wegschieben eines Weichbodens beim Handstandschwingen	Resultativ und umweltbezogen	Arm- und Schulterspannung
Leichtathletik: Kugelstoßen mit fixiertem Stoßarm	Prozessual und körperbezogen	Intensivierung von Bein- und Rumpfeinsatz
Skilauf: Schneekontakt halten auf welliger Piste	Gerät- und umweltbezogen,	Körperspannung und Körperposition

4 Fazit

Am Beispiel des Ansatzes der effektkontrollierten Motorik sollte gezeigt werden, dass sich aus aktuellen bewegungswissenschaftlichen Modellen und Befunden durchaus sportdidaktische Perspektiven folgern lassen. Der exemplarische Charakter soll darauf verweisen, dass auch andere bewegungstheoretische Ansätze für eine wissenschaftliche Begründung didaktisch-methodischer Praxis herangezogen werden können (vgl. z.B. Scherer & Böger, 2011; Scherer & Bietz, 2013). Theoretische Bezüge können zum einen der Fundierung didaktischer Praxis dienen und dabei auch bewährte Praxis wissenschaftlich untermauern. Zum anderen können Theorien und Modelle in heuristischer Funktion eingesetzt werden und neue praktische Perspektiven gerieren. In beiden Fällen sollte es möglich sein, mit interdisziplinären Verknüpfungen zwischen sportdidaktischen und bewegungswissenschaftlichen Ansätzen die wissenschaftliche Qualität sportdidaktischer Praxis im Sinne einer pädagogischen Bewegungslehre zu verbessern.

Literatur

- Beck (2008). Sportmotorik und Gehirn. *Sportwissenschaft*, 38, 423-450.
- Ehrlenspiel, F. & Maurer, H. (2007). Aufmerksamkeitslenkung beim sportmotorischen Lernen. Ein Überblicksartikel zwischen Empirie, Theorie und Perspektiven. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 14, 114-122.
- Elsner, B. & Hommel, B. (2001). Effect anticipation and action control. *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*. 27, 229-240.
- Göhner (1992). *Einführung in die Bewegungslehre des Sports. Teil 1: Die sportlichen Bewegungen*. Schorndorf: Hofmann.

- Hänsel, F. (2003). Instruktion. In H. Mechling & J. Munzert (Hrsg.), *Handbuch Bewegungswissenschaft – Bewegungslehre* (S. 265 – 280). Schorndorf: Hofmann.
- Hoffmann, J. (1993). *Vorhersage und Erkenntnis*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Hoffmann, J., Butz, M.V., Herbort, O., Kiesel, A. & Lenhard, A. (2007). Spekulationen zur Struktur ideomotorischer Beziehungen. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 14, 95-103.
- 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. (2004). *Bewegende Ereignisse*. Schorndorf: Hofmann.
- Hossner, E.J. (2014). Motorikwissenschaft, Sportdidaktik und die Bewegung zum Selbst. In J. Bietz, R. Laging & M. Pott-Klindworth (Hrsg.), *Lernen und Lehren – Grundkategorien einer pädagogischen Bewegungslehre*. Baltmannsweiler: Schneider (i.V.).
- Jordan, M.I. & Rumelhart, D.E. (1992). Forward models: Supervised learning with a distal teacher. *Cognitive Science*, 16, 307-354.
- Künzell, S. (2004). Interne Modelle und motorisches Lernen – Grundlagen und Schneesportbeispiele. In I. Bach (Red.), *Skilauf und Snowboard in Lehre und Forschung. Schriftenreihe der ASH, Bd. 15* (S. 43-54). Hamburg: Czwalina.
- Künzell, S. (2014). Modelle der Bewegungskontrolle und des Bewegungslernens unter Berücksichtigung sportpädagogischer Überlegungen. In J. Bietz, R. Laging & M. Pott-Klindworth (Hrsg.), *Lernen und Lehren – Grundkategorien einer pädagogischen Bewegungslehre*. Baltmannsweiler: Schneider (i.V.).
- Mechsner, F., Kerzel, D., Knoblich, G. & Prinz, W. (2001). Perceptual basis of bimanual coordination. *Nature*, 14, 69-73.
- Nitsch J.R. & Munzert, J. (1997). Theoretische Probleme der Bewegungsorganisation. In J.R. Nitsch, A. Neumaier, H. de Marées & J. Mester (Hrsg.), *Techniktraining. Beiträge zu einem interdisziplinären Ansatz* (S. 50-71). Schorndorf: Hofmann.
- Nitsch, J.R. (2006). Handlungstheoretische Grundlagen. In M. Tietjens & B. Strauß (Hrsg.), *Handbuch Sportpsychologie* (S. 24-34). Schorndorf: Hofmann.
- Scherer, H.-G. & Bietz, J. (2013). *Lehren und Lernen von Bewegungen. Basiswissen Didaktik des Bewegungs- und Sportunterrichts, Band 4*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Scherer, H.-G. & Böger, C. (2011). Bewegungswissenschaft. In C. Kröger & W.-D. Miethling (Hrsg.), *Sporttheorie für die gymnasiale Oberstufe* (S. 69-89). Schorndorf: Hofmann.
- Scherer, H.-G. (2005). Lernen im Skilauf aus Sicht einer strukturgenetischen Transferhypothese. In I. Bach (Red.), *Skilauf und Snowboard in Lehre und Forschung. Schriftenreihe der ASH, Bd. 16* (S. 25-38). Hamburg: Czwalina.
- Scherer, H.-G. (2014a). Transfer beim Bewegungslernen. In I. Bach (Red.), *Skilauf und Snowboard in Lehre und Forschung. Schriftenreihe der ASH, Bd. 22*. Hamburg: Czwalina (i.Dr.).
- Scherer, H.-G. (2014b). Vermitteln von Bewegungen – Strukturelle Bedingungen menschlichen Bewegungslernens im Rahmen eines bewegungspädagogischen Vermittlungsbegriffs. In J. Bietz, R. Laging & M. Pott-Klindworth (Hrsg.), *Lernen und Lehren – Grundkategorien einer pädagogischen Bewegungslehre*. Baltmannsweiler: Schneider (i.V.).
- Schmidt, R.A. (1988). *Motor control and learning: a behavioral emphasis* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics.