

Transfer beim Bewegungslernen – empirische Studien¹

aus: Scherer (2018). Brückenschläge.
Interdisziplinäre Forschung zwischen Sportpädagogik
und Bewegungswissenschaft (S. 207-215).
Baltmannsweiler: Schneider.

1 Problemstellung

Im vorangehenden Beitrag wird die Transferfrage in Modellen der effektkontrollierten Motorik verankert. Die entsprechende Transferhypothese soll im Folgenden in einem experimentellen Design überprüft werden. Der Stand der Transferforschung wurde bereits in früheren Beiträgen (Scherer, 2005; 2014) dargestellt. Dort wurde auch die Transferhypothese hergeleitet, begründet und mit explorativen empirischen Studien vorläufig untermauert. Daher mag an dieser Stelle eine kurze Zusammenfassung mit Verweis auf diese ausführlicheren Quellen genügen. Positive wie negative Wechselwirkungsprozesse zwischen Fertigkeiten und Lernprozessen sind in der Praxis und der Literatur hinreichend bekannt und belegt. Für die didaktische Vermittlung von Bewegungen ist dies insofern von Bedeutung, als jegliche didaktische Strukturierung von Lehr-Lernprozessen ausgesprochen oder unausgesprochen von Transferannahmen ausgeht. Ohne Transfererwartungen wären didaktische Strukturierungen von Lernprozessen inhaltlich kaum zu begründen. Man erhofft sich, dass sich Lernprozesse gegenseitig möglichst positiv beeinflussen und sich Erfahrungen und Resultate vorangegangener Lernvorgänge sich in nachfolgende übertragen lassen. Darin liegt der Sinn methodischer Reihen, die Lernziele in gestuftem Könnensaufbau ansteuern, ebenso wie der von Vorübungen oder speziellen Übungen im Techniktraining, von denen man sich die Verbesserung spezifischer Teilbewegungen erhofft. Auch nicht linear (wie Übungsreihen), sondern feldförmig angelegte didaktische Konzepte, wie sie in Erfahrungs- und Lernfeldern repräsentiert sind, gehen davon aus, dass sich die in den Feldern verorteten Lern- und Erfahrungsprozesse gegenseitig beeinflussen, ergänzen und zu einer Ganzheit des Feldes fügen. Für die Bewegungsforschung jedoch steht trotz einiger Klärungsbemühungen (z.B. Leist, 1978; Willimczik & Roth, 1983; Pöhlmann, 1994; Magill, 2004; Panzer, 2004; Hossner, Müller & Voelcker-Rehage, 2013) die Frage nach der Beschaffenheit transferrelevanter Einheiten und Prozesse im Raum. Eine Antwort wird im Rahmen von Ansätzen der effektkontrollierten Motorik (zusammenfassend Müller, 2013) gesucht, wie sie im vorangehenden Kapitel kurz beschrieben sind.

¹ Originalbeitrag

2 Transfer im Rahmen effektkontrollierter Motorik – explorative Studien

Grundeinheiten der motorischen Kontrolle und des motorischen Lernens sind, in Übereinstimmung im Detail unterschiedlicher Modelle zur effektkontrollierten Motorik, dreistellige Situations-Aktions-Effek-Relationen (SAE bzw. SRE-Tripel). In diesem Rahmen lässt sich Transfer als Generalisierung von A-E-Strukturen, die unter bestimmten situativen Bedingungen erworben wurden, auf die Lösung weiterer Aufgaben beschreiben. Vereinfacht lässt sich dies als $(S_1\text{-A-E} \rightarrow S_2\text{-A-E})$ – Generalisierung beschreiben und in untenstehender Abbildung dargestellt.

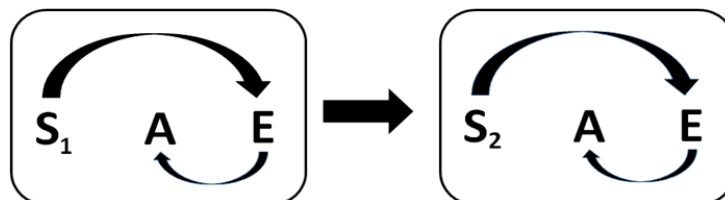


Abb. 1: Transfermechanismus

Dabei soll die Abbildung nicht nur den Transferprozess darstellen, sondern zugleich das gemeinsame Kernmerkmal der Modelle effektkontrollierter Modelle, dass nämlich Bewegungen über intendierte und antizipierte Effekte initiiert und kontrolliert werden. Für Transferprozesse bedeutet dies, dass es vergleichbare Effekterwartungen sein müssten, die den Transfer von A-E-Einheiten von S_1 zu S_2 verantworten. Aufgrund von Befunden zu impliziten Kontroll- und Lernprozessen, die in Form prozeduralen Wissens v.a. beim Bewegingslernen eine große Bedeutung besitzen, dürfte es dabei von nachrangiger Bedeutung sein, ob diese Effektantizipationen und Transfers bewusst oder nicht bewusst vollzogen werden.

Diese Transferhypothese wurde zunächst in explorativen Studien, in denen sowohl qualitative als auch quantitative Methoden zur Anwendung kamen (Scherer, 2014), einer ersten Bewährung ausgesetzt. Die Studien waren nach dem klassischen transfertheoretischen Retroaktionsschema angelegt: Überprüft wurde, welchen Einfluss das Erlernen einer Fertigkeit B auf die Realisierung einer vorher gelernten Fertigkeit A hat (Lernen A - Lernen B – Test auf A). Als experimentelle Aufgabe wurde das Pedalfahren mit Pedalo-Anfängern gewählt. Zunächst war das Vorwärtsfahren bis zu einem definierten Könnensstand („Umsteigetechnik“) zu lernen. Anschließend war die intervenierende Aufgabe zu lösen, die Pedalobretter auf gleiche Höhe zu bringen („Waage-Position“) und um diese „Waage-Position“ herum vor- und zurück zu pendeln. Unmittelbar daran, ohne jegliche weitere Übungsprozesse, schloss sich der Transfertest auf das Vorwärtsfahren an. Im Transfertest sind deutliche Veränderungen der Fahrweise von der vorher realisierten azyklischen „Umsteigetechnik“ zu einer eher zyklisch-runden Technik zu verzeichnen. Es ist anzunehmen, dass die zur Lösung der Waage-Aufgabe

erforderlichen Aktionen, nämlich die Pedalobretter nicht einfach runterzutreten, sondern in einer kontrollierten Balance zu halten (=Effekt), nach der Erfahrung dieses Effekts auf den Trittwechsel beim Vorwärtsfahren übertragen wurden, was zu einer runden Fahrweise führte. Die Äußerungen der Probanden spiegeln diese qualitative Veränderung wider. Sofern die Akteure in der Lage sind, ihre Erfahrungen explizit zu äußern¹, heben die verbalen Berichte spezifische Aktionseffekte der „Waage-Aufgabe“ hervor, die bei Anwendung auf das Vorwärtsfahren zu einem fließenden Übergang zwischen den Trittzyklen und damit zu einer runden Fahrweise führen. Dies sind Aktionen wie „mit dem vorderen Fuß schieben“, „mit dem hinteren Bein etwas gegenhalten“, „das Gewicht gleichmäßig verteilen“ oder „Spannung in beiden Beinen halten“. Die Effekte dieser Aktionen, die zu einem fließenden Übergang beim Trittwechsel führen, werden beim Lösen der Waage-Aufgabe erfahren. Von den Probanden werden bei der Interventionsaufgabe offensichtlich Aktions-Effekt-Relationen gebildet und transferiert. Als transferrelevante Einheiten kann man auf Basis dieser Pilotstudie Aktions-Effekt-Relationen annehmen, die unter Führung antizipierter Effekte transferiert werden.

In einer weiteren Studie in Prä-Post-Design mit Versuchs- und Kontrollgruppe konnten mit quantitativen Messungen signifikante Unterschiede zwischen der Versuchsgruppe (mit Intervention „Waage-Aufgabe“) und Kontrollgruppe (ohne Interventionsaufgabe) im Post-Test hinsichtlich der Fahrzeit auf einer definierten Strecke und der Geschwindigkeitsvarianz festgestellt werden (Scherer, 2014). Die Geschwindigkeitsvarianz gibt deutliche Hinweise auf die Qualität der Fahrtechnik. Bei der Versuchsgruppe verringerte sich die Geschwindigkeitsvarianz signifikant und spiegelt damit den sichtbaren Übergang von der Umsteigetechnik zu einer zyklisch-runden Fahrweise wider. Über diese theoriebezogenen Ergebnisse hinaus geben die explorativen Studien auch methodische Hinweise, indem qualitative und quantitative Methoden vergleichbare Ergebnismuster zeigen. Insbesondere die Konvergenz der quantitativ gemessenen Geschwindigkeitsvarianz und der qualitativen Bewertung der Fahrtechnik ist dabei von Bedeutung, da sich zeigt, dass es nicht der aufwändigen quantitativen Messtechnik bedarf, um die Fahrtechnik und deren Veränderungen zuverlässig beurteilen zu können. In weiteren Untersuchungen wurde deshalb auf quantitative Messungen verzichtet und es wurden stattdessen videogestützte Expertenratings eingesetzt. Die explorativen Studien gaben jedoch auch Hinweise auf methodische Schwächen im experimentellen Aufbau. Mit dem gewählten Design, bei dem die Kontrollgruppe keinerlei Intervention erhielt, lässt sich nicht ausschließen, dass die besseren Leistungen der Versuchsgruppe in Vergleich zur Kontrollgruppe im Post-Test lediglich auf einem quantitativen Übungseffekt aufgrund von mehr Übungszeit durch die zusätzliche Interventionsaufgabe beruhen und nicht Folge eines A-E-Transfers sind. In weiteren experimentellen Studien

¹ Etliche Vpn stellten lediglich fest, dass es im Transferversuch besser ging, ohne spezifische Aktionen oder Effekte benennen zu können.

zur Überprüfung von Randbedingungen von Transferprozessen sollte dies daher zu einer wesentlichen zu kontrollierenden Bedingung werden, denn erst dann lassen sich Transfereffekte zuverlässig einschätzen.

3 Experimentelle Studien

3.1 Fragestellungen und Untersuchungsdesign

Die experimentelle Zielstudie arbeitet mit den gleichen Aufgaben wie die explorativen Studien. Die experimentellen Bedingungen (Aufgabenstellungen, Übungszeiten, Umgebungsbedingungen) wurden soweit standardisiert und kontrolliert, dass eine Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Interventionen gewährleistet ist. Die explorativen Studien erbrachten zweifelsfrei feststellbare und im Sinne der zugrunde gelegten Theorie plausibel interpretierbare Transfereffekte. Ziel der vorliegenden Untersuchungsreihe ist es, in differenziellen Designs diese Transfereffekte hinsichtlich ihrer Randbedingungen, Tragweite, Transferfaktoren und alternativer Interpretationen zu prüfen. Im Einzelnen geht es um folgende Fragestellungen:

- (1) In welchem Ausmaß handelt es sich bei den in den explorativen Studien festgestellten Effekten um reine Transfereffekte und in welchem Ausmaß spielen unspezifische Übungseffekte eine Rolle? Denkbar wäre ja, dass die festgestellten besseren Leistungen der Versuchsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe lediglich darauf zurückzuführen sind, dass sie aufgrund der intervenierenden Aufgabe mehr Übungszeit mit dem Pedalo zur Verfügung hatte. Dies wird in einem Basisexperiment überprüft, bei dem die Kontrollgruppe ebenfalls ein Treatment in Form der Wiederholung des Vorwärtsfahrens (gleicher Zeitumfang wie die Waage-Aufgabe) erhält.
- (2) Wie spezifisch sind Transfereffekte? Lassen sich Effekte auch mit anderen, in ihrem äußeren Bewegungsverlauf ähnlichen intervenierenden Aufgaben erzielen? Der Effekt der im Post-Test zyklisch-runden Fahrweise in den explorativen Studien wurde veränderten Aktionen beim Trittwechsel zugeschrieben. Lässt sich eine zyklisch-runde Fahrweise auch durch eine ähnliche Bewegungserfahrung des runden Tritts auf einem anderen Gerät evozieren? Zu diesem Zweck wird als Interventionsaufgabe ein Crosstrainer eingesetzt (ohne Armeinsatz, gleicher Zeitumfang wie Waage-Aufgabe). Im Sinne einer in der Transferforschung ebenfalls vertretenen Ähnlichkeitshypothese wären Transfereffekte zu erwarten, womit aber die AE-Transferhypothese entscheidend zu relativieren, wenn nicht gar zu verwerfen wäre.
- (3) Wie weit reichen Transfereffekte? Dies betrifft die Frage der Generalität. Zu diesem Zweck wird überprüft, inwieweit die intervenierende Variable der Waage-Aufgabe nicht nur beim Vorwärtsfahren, sondern auch beim Rückwärtsfahren Effekte zeigt.
- (4) Welchen Einfluss auf Leistungsverbesserungen im Post-Test hat die Gleichgewichtsregulation? Auch diese Prüfung dient der Feststellung

der Spezifik des Transfers im Sinne eines AE-Transfers. Denkbar wäre ja, dass Veränderungen der Fahrtechnik weniger diesem Transfer, sondern weitgehend dem Faktor Gleichgewichtsverbesserung beim Fahren zuzuschreiben ist. Um dies zu prüfen, absolviert die Kontrollgruppe als intervenierende Aufgabe eine Gleichgewichtsaufgabe auf einem Wackelbrett (gleicher Zeitumfang wie Waage-Aufgabe)

- (5) Auf welchen Voraussetzungen in Form von Vorerfahrungen basieren Transfereffekte? Setzen Transfereffekte spezifische Vorerfahrungen voraus? Zu dieser Fragestellung wird das Transferexperiment ohne Prä-Test durchgeführt. Die Versuchsgruppe absolviert lediglich die Waage-Aufgabe und den Post-Test im Vorwärtsfahren, die Kontrollgruppe nur einmalig das Vorwärtsfahren.

Eine Übersicht über das Untersuchungsdesign gibt Tabelle 1.

Tabelle 1: Untersuchungsdesign „Transfer beim Pedalofahren“

	MZP 1	Intervention	MZP 2
Stufe 1: Übungseffekt			
VG (20 Pbn)	Vw-Fahren	Waage	Vw-Fahren
KG (20 Pbn)	Vw-Fahren	Vw-Fahren	Vw-Fahren
Stufe 2: Spezifität			
VG (16 Pbn)	Vw-Fahren	Waage	Vw-Fahren
KG (15 Pbn)	Vw-Fahren	Crosstrainer	Vw-Fahren
Stufe 3: Generalität			
VG (11 Pbn)	Vw-Fahren	Waage	Rw-Fahren
KG (10 Pbn)	Vw-Fahren	Vw-Fahren	Rw-Fahren
Stufe 4: Gleichgewicht			
VG (11 Pbn)	Vw-Fahren	Waage	Vw-Fahren
KG (11 Pbn)	Vw-Fahren	Balancieren	Vw-Fahren
Stufe 5: Vorerfahrung			
VG (11 Pbn)	---	Waage	Vw-Fahren
KG (10 Pbn)	---	---	Vw-Fahren

3.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse aller Untersuchungsstufen sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Ergebnisse

MZP 1			MZP 2				
	MW	S	MW	S	MW-Diff.	t	p
Stufe 1: Übungseffekt							
VG (n=20)	2,43	0,96	3,75	0,93	1,32	9,45	0,000
KG (n=20)	2,9	0,83	3,98	0,75	1,08	8,35	0,000
	VG – KG t = 0,11; p > 0,5		VG – KG t = 0,39; p > 0,5				
Stufe 2: Spezifität							
VG (n=16)	1,75	0,83	3,4	0,54	1,65	6,44	0,000
KG (n=15)	1,7	0,73	2,5	0,89	0,8	5,87	0,000
	VG - KG t = 0,17; p > 0,5		VG – KG t = 3,33; p = 0,002				
Stufe 3: Generalität							
VG (n=11)	3,27	1,05	2,54	0,60	- 0,73	2,37	0,02
KG (n=10)	2,94	0,58	2,11	0,50	- 0,83	3,14	0,006
	VG – KG t = 0,94; p = 0,36		VG – KG t = 1,37; p = 0,19				
Stufe 4: Gleichgewicht							
VG (n=11)	2,95	0,81	3,55	0,83	0,6	3,13	0,005
KG (n=11)	2,77	0,78	3,04	0,78	0,27	1,15	0,14
	VG – KG t = 0,51; p > 0,5		VG – KG t = 1,38; p = 0,18				
Stufe 5: Vorerfahrung							
VG (n=11)			2,54	0,84			
KG (n=10)			2,47	0,60			
			VG – KG t = 0,21; p > 0,5				

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Auf den vergleichbaren Stufen 1, 2 und 4 zeigen die Versuchsgruppen mit der Interventionsaufgabe „Waage“ signifikante Verbesserungen des Fahrverhaltens beim Vorwärtsfahren mit vergleichbaren Mittelwertdifferenzen.
- Ebenfalls signifikante Effekte hat auf Stufe 1 die Übungsintervention des wiederholten Vorwärtsfahrens (KG) mit einer etwas geringeren Mittelwertdifferenz als die Versuchsgruppe. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen zum MZP 2 ist jedoch nicht signifikant.
- Eine Verbesserung zum MZP 2 ist auch bei der Kontrollgruppe „Crosstrainer“ (Stufe 2) zu verzeichnen, die jedoch weitaus geringer ist als bei der Versuchsgruppe. Beide Gruppen unterscheiden sich nach der Intervention zum MZP 2 signifikant.
- Kaum eine interventionsbedingte Veränderung ist bei der Kontrollgruppe „Gleichgewicht“ (Stufe 4) zu verzeichnen.
- Hinsichtlich der „Generalität“ gibt es zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe kaum Unterschiede. Die Transferaufgabe „Rückwärtsfahren“ gelingt auf vergleichbarem Niveau.
- Ebenfalls keine Unterschiede zeigen sich zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe, wenn keine Vorerfahrungen aufgrund einer vorangegangenen Vorwärtsfahrt vorliegen.

3.3 Interpretation

Zunächst wird ein Ergebnis der explorativen Studien bestätigt: Die Interventionsaufgabe „Waage“ hat einen signifikant-positiven Transfereffekt auf das Vorwärtsfahren. Er ist tendenziell, aber nicht signifikant, etwas stärker als der Effekt einer zeitlich gleich langen Übungsfahrt des Vorwärtsfahrens. Eine Verbesserung des Fahrverhaltens aufgrund einer Verbesserung des Gleichgewichts kann nicht festgestellt werden. Ein positiver Effekt ist zwar in Folge der Crosstrainer-Intervention zu beobachten. Dieser dürfte aber zu wesentlichen Teilen der Testwiederholung zuzuschreiben sein, worauf auch der signifikante Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe zum zweiten Messzeitpunkt hinweist. Damit können zwei alternative Erklärungsmöglichkeiten für Transfereffekte weitgehend ausgeschlossen werden. Weiterhin beschränken sich die Transfereffekte auf das Vorwärtsfahren, eine Generalisierung auf das Rückwärtsfahren wird nicht sichtbar. Dies bedeutet, dass der Transfereffekt spezifisch und beschränkt auf die vorher geübte Aufgabe ist. Hierzu passt das Ergebnis, dass ohne vorherige Erfahrung mit dem Pedalofahren kein Effekt zu verzeichnen ist. Zusammengefasst lassen sich diese beiden Ergebnisse vor dem Hintergrund der AE-Transferhypothese so interpretieren, dass Effekterfahrungen nur dann transferwirksam werden können, wenn sie auf vorherigen spezifischen Fertigkeitserfahrungen aufbauen können, also gwm. in diesen verankert sind und diese dann um die speziellen Effekterfahrungen der Interventionsaufgabe erweitern können.

Eine genauere Betrachtung ist hinsichtlich des Ergebnisses des Basisexperiments (Stufe 1) geboten. Denn aus praktisch-methodischer Sicht könnte man argumentieren, dass der Einsatz spezieller Übungen beim Techniktraining ebenso verzichtbar sei wie vorbereitende Übungen beim Bewegungslernen u.ä., wenn der Effekt einfachen wiederholenden Übens vergleichbar groß ist. Demgegenüber ist zu betonen, dass es bei der vorliegenden Untersuchung nicht um einen Effektivitätsvergleich von Üben vs. AE-Transfer geht, sondern um die Absicherung diesbezüglicher Transfereffekte und die Klärung von Randbedingungen. Aus diesem Blickwinkel konnte abgesichert werden, dass der Transfereffekt auf der Interventionsaufgabe „Waage“ beruht und nicht als experimentelles Artefakt interpretiert werden kann wie in der explorativen Studie. Dort absolvierte die Kontrollgruppe keine Interventionsaufgabe und die Versuchsgruppe hatte dadurch einen zeitlichen Übungsvorteil. Tendenziell, aber statistisch nicht abgesichert, ist unter vergleichbaren experimentellen Bedingungen der Transferbetrag des AE-Transfers größer als der Effekt spezifischen Übens der Zielfertigkeit.

4 Praxisorientiertes Resümé

Aus didaktischer Sicht ist Letzteres insofern von Bedeutung, als bei komplexen sportlichen Bewegungen spezifische Aktions-Effekt-Erfahrungen durch reines Üben oft nicht vermittelbar sind. Dieses Problem beruht darauf, dass einzelne Aktions-Effekt-Relationen in der Regel in komplexe funktionale Netze solcher Relationen eingebunden und als solche in dieser Vernetzung in ihrer spezifischen Funktionalität nicht adressierbar sind. Hierzu bedarf es der Herauslösung jeweiliger Aktions-Effekt-Relationen durch spezifische Aufgaben, um spezifische Funktionen adressierbar und der Erfahrung explizit zugänglich zu machen, wie im vorangegangenen Kapitel zur effektkontrollierten Motorik beschrieben (siehe auch Scherer & Bietz, 2013). Fraglich war bislang, ob diese in spezifischen Aufgaben vermittelten Effekterfahrungen auch in weitere Lernaufgaben bzw. in Zielbewegungen transferiert werden können. Dies ist aufgrund unserer Ergebnisse eindeutig zu bejahen, womit funktionsorientiert-analytische Maßnahmen bei der Vermittlung von Bewegungen ein tragfähiges wissenschaftliches Fundament erhalten.

Aus didaktischer Sicht ist weiterhin von Bedeutung, dass im Unterschied zu funktionsbezogenen Aufgaben verlaufsähnliche Lernaufgaben keine Transfereffekte erkennen lassen. Damit kann eine alte, sich in der Sportpraxis hartnäckig haltende, von Leist aber bereits 1978 in Frage gestellte Transferhypothese, hier experimentell widerlegt werden. Auch bezüglich der Generalität von Transfereffekten müssen aufgrund der vorliegenden Ergebnisse weitreichende Transfererwartungen, wie sie in der Praxis häufig anzutreffen sind und dort durch den Ansatz des differenziellen Lernens weiter befeuert werden, relativiert werden. Transferiert werden offensichtlich nur funktional spezifische Aktions-Effekt-Erfahrungen im begrenzten Rahmen der Bewegung, aus der sie durch spezifische Aufgaben herausgelöst und in die sie reintegriert werden. Der Aspekt der Herauslösung funktionaler Relationen aus

einer komplexen Bewegung verweist bereits auf einen letzten praxisrelevanten Befund: Es ist die Tatsache, dass keine Unterschiede zwischen Versuchsgruppe und Kontrollgruppe feststellbar sind, wenn keine Vorerfahrungen mit dem Vorwärtsfahren vorliegen. Es bedarf offenbar zumindest einer vorherigen Rahmenkoordination einer Bewegung, um eine neu gelernte bzw. durch spezifische Lernaufgaben differenzierte AE-Relation transferieren zu können. Dieser Befund bestätigt praktische Erfahrungen sowohl beim Neulernen als auch beim Techniktraining. Und er stellt traditionelle analytisch-synthetische Methoden bzw. Teillernmethoden in Frage, wo zunächst einzelne Bewegungsteile gelernt werden, um diese anschließend zu einer Ganzbewegung zu synthetisieren. Insgesamt lässt sich resümieren, dass mit dieser Studie ein zentraler Transfermechanismus beim Bewegungslernen identifiziert und empirisch bestätigt werden kann und dass wesentliche praxisrelevante Randbedingungen des AE-Transfers geklärt werden können.

Literatur

- Hossner, E.-J., Müller, H. & Voelcker-Rehage, C. (2013). Koordination sportlicher Bewegungen – Sportmotorik. In A. Güllich & M. Krüger (Hrsg.), *Sport. Das Lehrbuch für das Sportstudium* (S. 211-267). Berlin: Springer Spektrum.
- Leist, K.-H. (1978). *Transfer im Sport*. Schorndorf: Hofmann.
- Magill, R. A. (2004). *Motor Learning and Control. Concepts and Applications* (7th ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Müller, H. (2015). Effekttantizipation als Kernmerkmal aktueller motorischer Kontroll- und Lerntheorien. In J. Bietz, R. Laging & M. Pott-Klindworth (Hrsg.), *Didaktische Grundlagen des Lehrens und Lernens von Bewegungen – bewegungstheoretische und sportpädagogische Bezüge* (S. 38-54). Baltmannsweiler: Schneider.
- Panzer, S. (2004). *Lernen und Umlernen einer komplexen großmotorischen sportlichen Bewegungsfertigkeit*. Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Pöhlmann, R. (1994). *Motorisches Lernen*. Reinbek: Rowohlt.
- 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. (2014). Transfer beim Bewegungslernen. In I. Bach (Red.), *Skilauf und Snowboard in Lehre und Forschung, Band 22* (S. 101-111). Hamburg: Feldhaus.
- Scherer, H.-G. & Bietz, J. (2013). *Lehren und Lernen von Bewegungen. Basiswissen Didaktik des Bewegungs- und Sportunterrichts, Band 4*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Willimczik, K. & Roth, K. (1983). *Bewegungslehre. Grundlagen, Methoden, Analysen*. Reinbek: Rowohlt.

