

Zur Darstellungsperspektive beim videogestützten Messplatztraining - Eine laborexperimentelle Untersuchung zum Bildschirmtraining einer komplexen sportmotorischen Rotationssprungbewegung

Norbert Olivier (Projektleiter) & Daniel Krause

Universität Paderborn, Department Sport & Gesundheit

Problemstellung

Die Frage nach dem Einfluss der Darstellungs- bzw. Betrachtungsperspektive beim Bildschirmtraining bietet gerade vor dem Hintergrund der räumlichen Komplexität vieler sportmotorischer Bewegungen eine Vielzahl von möglichen Antworten und praktischen Umsetzungsmöglichkeiten. Bei zwei-dimensionaler Abbildung, wie sie beim Bildschirmtraining zurzeit üblich ist, sollten sich nach der derzeitigen Befundlage die Darstellungsperspektiven, die orthogonal zur Bewegungsebene stehen und somit die Bewegung als Quer- und nicht als Tiefenbewegung abbilden, vorteilhaft sein. Empirische Befunde weisen darauf hin, dass Tiefenbewegungen auf einem 2D-Medium nur schwer visuell wahrgenommen werden können. Reiter (2007) fand in einem Laborexperiment zum Lernen einer unidirektionalen Armbewegung (Ansteuerung einer Bewegungslänge) größere Abweichung von einer Sollvorgabe, die visuell aus einer zur Bewegungsebene parallelen Darstellungsperspektive präsentiert wurde, nach einer Videoinstruktion auf einem 2D-Medium gegenüber einer 3D-Real-Instruktion. Der visuomotorische Informationsumsatz scheint bezüglich Tiefenbewegungen im Gegensatz zu Querbewegungen auf einem 2D-Medium auf Grund der fehlenden Querdissipation erschwert zu sein. Ähnliches zeigt sich für das Wiedererkennen von Geschwindigkeits-Zeit-Verläufen (Wickelgren & Bingham, 2004): Die Betrachtungswinkel, die das Wahrnehmen der Bewegungskinetik über die optische Translation des bewegten Objekts ermöglichten (orthogonal und schräg zur Bewegungsrichtung), erwiesen sich für das Wiedererkennen der Geschwindigkeits-Zeit-Verläufe vorteilhaft gegenüber einem Betrachtungswinkel parallel zur Bewegungsebene.

Oftmals gibt es aber mehr als eine lernrelevante Bewegungsebene, so dass die Frage nach der Perspektive differenzierter zu stellen ist. Für den Fall, dass zwei Hauptbewegungsebenen orthogonal zueinander stehen, ergeben sich folgende Möglichkeiten: Fällt die Wahl auf eine Darstellungsperspektive, bei der eine Bewegungsebene mit dem vorteilhaften orthogonalen Betrachtungswinkel abbildet wird, ist damit der Nachteil verbunden, dass die Bewegungsmerkmale in der zweiten Ebene aus der weniger geeigneten parallelen Perspektive betrachtet werden. Potenzielle Lösungsmöglichkeiten dieses vermeintlichen Dilemmas liegen darin, eine Kompromissperspektive zu wählen, die zwischen den beiden jeweils orthogonalen Perspektiven liegt oder mehrere orthogonale Perspektiven sukzessiv im Übungsverlauf darzubieten, um beide Ebenen aus den jeweils vorteilhaften Darstellungsperspektiven betrachten zu können.

Ein zusätzlich zu berücksichtigender Faktor scheint die mentale Rotation zu sein, die bei der Betrachtung von Bewegungen notwendig ist, um das Gesehene in die eigene Bewegungsvorstellung zu transformieren (Shepard & Metzler, 1971; Wohlschläger, 2001). Dies wurde in diesem Experiment nicht systematisch untersucht.

Methode

Die Lernaufgabe besteht darin, einen beidbeinigen Vertikalsprung mit Rotation um die Longitudinalachse (zwei Hauptbewegungsebenen) nachzuahmen (abhängige Variable: Experten-Rating-Score) und den Umdrehungswinkel im Flug zu maximieren (abhängige Variable: Drehwinkel). Der Winkel wurde videometrisch ermittelt (50 Hz; Simi°Motion 6.0)¹.

Videoinstruktion² und -feedback werden aus drei unterschiedlichen Perspektiven präsentiert. Zwei Perspektiven stehen orthogonal zu je einer der Hauptbewegungsebenen und eine steht als Kompromissperspektive schräg zu beiden Bewegungsebenen.



Abb. 1: Screenshots der drei Instruktionsvideos

Nach Darbietung des Feedback-Videos können die Versuchspersonen die Videoeinzelbilder software-gestützt selbst ansteuern. In 5 Versuchsgruppen (VG) werden entweder nur eine der Perspektiven (VG1: vertikal-oben; VG2: horizontal-seitlich; VG3: oben-seitlich), multiple Perspektiven mit fixer Reihenfolge (VG4) oder die vom Lerner nach jedem Versuch selbst gewählte Perspektive (VG5) dargeboten. Ferner gibt es eine Kontrollgruppe ohne Fremdinformation. Die Verteilung der Versuchspersonen auf die Versuchsgruppen erfolgt parallelisiert nach Expertise, Alter, Geschlecht, Drehrichtung und KSP-Flughöhe beim Counter-Movement-Jump. Die Stichprobe besteht aus leistungssportlich trainierenden Jugendlichen ($n = 66$) mit und ohne Drehsprung-expertise. Leistungen werden in einem Pre-Test, Aneignungs- und Retentionstests (10 Min. bzw. 24 - 48 Std.) vor bzw. nach zwei durchgeführten Trainingseinheiten (je 16 Übungsversuche) als Mittelwert von jeweils drei Sprüngen erhoben.

Die Kompromissperspektive sollte gegenüber den orthogonalen Perspektiven durch divergierende Visualisierungsbedingungen zu unterschiedlichen Lernleistungen beim Bildschirmtraining für eine Lernaufgabe mit zwei lernrelevanten Bewegungsebenen führen (Forschungshypothese 1). Die Darbietung multipler Perspektiven sollte gegenüber der Darbietung monotoner Perspektiven bessere Lernleistungen bewirken (Forschungshypothese 2). Ferner sollte eine freie Wahl multipler Perspektiven gegenüber einer fixen Reihenfolge bessere Effekte bezüglich der Lernleistung aufweisen (Forschungshypothese 3).

¹ Das Experten-Rating war nicht Teil des BISP-Antrags und wird wie weitere detailliertere Ergebnisse und zusätzliche Auswertungen an anderer Stelle veröffentlicht (Krause, i.V.).

² Eiskunstläufer (B-Kader) bei einem Sprung aus dem Stand mit 720°-Rotation um die Longitudinalachse.

Ergebnisse

Die Ergebnisdarstellung bezieht sich auf den Pre-Test und den Retentionstest nach der zweiten Übungseinheit. Weder die Forschungshypothese 1 (Interaktion MZP x VG (1,2 zusammengefasst vs. 3): $F(1; 31) = 0,64$; $p = .211$; $\eta^2 = .050$) noch die Forschungshypothese 3 (Interaktion MZP x VG (4 vs. 5): $F(1; 15) = 0,57$; $p = .460$; $\eta^2 = .037$)³ wird durch die Daten gestützt. Bezüglich der Forschungshypothese 2 zeigt sich der erwartete Unterschied im Lernverlauf (Interaktion MZP x VG (1, 2, 3 zusammengefasst vs. 4): $F(1; 42) = 7,40$; $p = .009$; $\eta^2 = .150$). Gegenüber den VG mit monotoner Perspektiven-Darbietung stieg der Drehwinkel der VG 4 den Drehwinkel signifikant ($\Delta M = 15,2^\circ$).

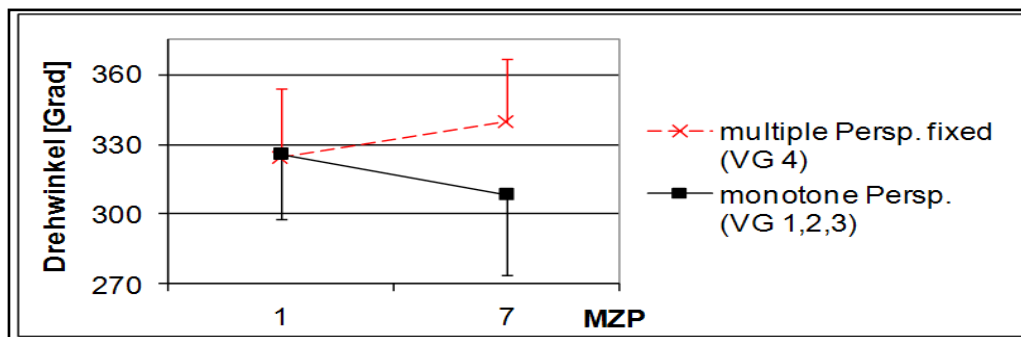


Abb. 2: Mittelwert und Standardabweichung des Drehwinkels von VG4 und den zusammengefassten VGn mit monotoner Perspektive (1,2,3) bei MZP 1 und 7.

Diskussion

Es konnte kein Lernleistungsunterschied zwischen den orthogonalen Perspektiven und der Kompromissperspektive aufgezeigt werden. Der Nachteil der orthogonalen Perspektiven liegt darin, dass jeweils eine der Bewegungsebenen als aus wahrnehmungspsychologischer Sicht nachteilig einzuschätzende Tiefenbewegung dargestellt wird. Bei der Kompromissperspektive wird keine der Bewegungsebene als reine Tiefenbewegung dargestellt. Denkbar ist jedoch, dass die Kompromissperspektive ein größeres Selektionserfordernis an den Übenden stellt, wenn angenommen wird, dass die Darstellung der Kompromissperspektive beide Bewegungsebenen mit gleicher Dominanz in den Aufmerksamkeitsfokus stellt. So zeigt auch eine post-experimentelle Fragebogenerhebung, dass bei Betrachtung der Kompromissperspektive tendenziell mehr Körpersegmente beachtet werden als bei den orthogonalen Perspektiven.

Der Vorteil multipler Perspektiven gegenüber der Darbietung monotoner Perspektiven kann grundlegend damit erklärt werden, dass beide lernrelevante Bewegungsebenen in der vorteilhaften orthogonalen Darstellungsperspektive sukzessive dargeboten wurden, während in den monotonen Gruppen nur jeweils eine bzw. keine (VG3) der Bewegungsebenen orthogonal betrachtet wurde. Neben den dahinter stehenden wahrnehmungspsychologischen Vorteilen (Wickelgren & Bingham, 2004) gibt es Hinweise darauf, dass die Verwendung multipler Rückmeldegrößen bzw.

³ Die Ergebnisse beziehen sich auf die um Ausreißer reduzierte Stichprobe. Versuchspersonen, deren mittlerer Drehwinkel zum Pre-Test um mehr als eine SD vom Gruppenmittel abweicht, wurden aus der Auswertung genommen, um das Ausgangsniveau zwischen den Gruppen anzugleichen.

deren häufiger Wechsel innerhalb einer Trainingseinheit weitere positive Effekte hat. Argumentiert wird, dass der häufige Wechsel der Rückmeldegröße ähnlich wie der Wechsel von verschiedenen Übungsaufgaben Kontext-Interferenz-Effekte bewirkt (Wulf, Horger & Shea, 1999).

Die nicht auftretenden Vorteile der freien Perspektivenwahl überraschen in- sofern, als dass die Befundlage zum self-controlled learning relativ konsistent ist (Bund & Wiemeyer, 2005). Nach dem „antagonistischen Erklärungsmodell“ von Bund und Wiemeyer (2005) stellen die selbst-kontrollierten Übungsbedingungen zusätzliche Anforderungen an die Übenden. Die Wahlentscheidungen erfordern Planungs-, Evaluations- und Regulationsprozesse. Im Kontext der verhältnismäßig schwierigen Aufgabe könnte möglicherweise die zusätzliche Aufgabe, eine Perspektive auszuwählen, die Verarbeitung der Eigeninformation nach der Bewegungsausführung negativ beeinflusst haben.

Literatur

- Bund, A. & Wiemeyer, J. (2005). Selbstkontrolliertes Üben von Bewegungsfertigkeiten: Aktueller Forschungsstand und ein antagonistisches Erklärungsmodell. *Spectrum der Sportwissenschaften*, 17 (2), 8-25.
- Krause, D. (i.V.). *Zur Darstellungsperspektive von Bildschirminstruktion und –feedback beim motorischen Lernen*. Unveröffentlichte Dissertation, Paderborn: Universität Paderborn.
- Reiter, C. (2007). *Zum Einfluss der Darstellungsperspektive und der Bewegungsrichtung auf die Aneignung von Bewegungslängen - Untersuchung unterschiedlicher Visualisierungen*. Berlin: dissertationen.de.
- Shepard, R.N. & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three dimensional objects. *Science*, 171, 701-703.
- Wickelgren, E.A. & Bingham, G.P. (2004). Perspective distortion of trajectory forms and perceptual constancy in visual event identification. *Perception and psychophysics*, 66, 629-641.
- Wulf, G., Horger, M. & Shea, M.C. (1999). Benefits of blocked over serial feedback on complex motor skill learning. *Journal of motor behavior*, 31, 95-104.
- Wohlschläger, A. (2001). Mental object rotation and the planning of hand movements. *Perception and psychophysics*, 63, 709 - 718.