

chen Ergebnisse erklärt. Geschickte Gleichgewichts-Leistungen lassen sich angemessener als situative Strategie-Adaptionen verstehen und unterliegen im jeweiligen Koordinations-Modus den spezifischen Zwängen von Person-, Aufgaben- und Umgebungs-Bedingungen (Newell 1996). Dies könnte u. U. die Korrelation der Messkreislaufaufgaben mit dem Einbeinstand bei geschlossenen Augen und dem rückwärts Balancieren aufgrund der veränderten Aufgaben-Bedingungen erklären. Eine spezifisch adaptierte Gleichgewichts-Kontrolle würde so in der aktuellen Handlungssituation das Lösen von wahrnehmungsabhängigen, übergeordneten Aufgaben wie das Buchstaben-Suchen erleichtern (Stoffregen, Hove, Bardy, Riley und Bonnet, 2007).

Literatur

- Hillman, C. H., Erickson, K. I. & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Review Neuroscience*, 9 (1), 58-65.
- Lippens, V. & Nagel, V. (2008) „Ruhig stehen oder geschickt Schwanken?“ Gleichgewichts-Leistung von Senioren (2001-2007) (S. 370-374). In M. Knoll & A. Woll (Hrsg.), *Sport und Gesundheit in der Lebensspanne*. Hamburg: Czwalina.
- Mechling, H. (2003). Von koordinativen Fähigkeiten zum Strategie-Adaptions-Ansatz. In H. Mechling & J. Munzert (Hrsg.). *Handbuch Bewegungswissenschaft – Bewegungslehre* (S. 347-369). Schorndorf: Hofmann.
- Newell, K. M. (1996). Change in movement and skill: learning, retention, and transfer. In M. L. Latash & M. T. Turvey (Eds.), *Dexterity and its development* (pp. 393-429). Mahwah, NJ: Laurence Erlbaum.
- Stoffregen, T. A., Hove, P., Bardy, B. G., Riley, M. & Bonnet, C. T. (2007). Postural stabilization of perceptual but not cognitive performance. *Journal of Motor Behavior*, 39, 126-138.
- Voelcker-Rehage, C., Godde, B. & Staudinger, U. M. (2006). Bewegung, körperliche und geistige Mobilität im Alter. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 49, 558-566.
- Willimczik, K., Voelcker-Rehage, C. & Wiertz, O. (2006). Sportmotorische Entwicklung über die Lebensspanne Empirische Befunde zu einem theoretischen Konzept. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 13 (1), 10-22.

D1 12-14

D1 12-14, 14-16

D1 8-10

Selbst- vs. fremdgesteuertes extrinsisches Feedback bei der Optimierung der Gleichgewichtsleistung

Andreas Bund¹, Manuell Altmeppen¹, Volker Lippens², Volker Nagel² & Julia Gottschall¹

¹Carl von Ossietzky-Oldenburg, ²Universität Hamburg

Einleitung

In den letzten Jahren haben mehrere Studien übereinstimmend gezeigt, dass sich partielle Selbststeuerung im Übungsprozess, z. B. die Entscheidung darüber, wann und wie häufig ein Feedback gegeben werden soll, positiv auf das Erlernen motorischer Fertigkeiten auswirkt (für einen Überblick s. Bund, 2008). Charakteristisch für diesen „Selbststeuerungseffekt“ ist, dass er verzögert auftritt, d. h. er manifestiert sich nicht bereits während des Übens, sondern erst in einer späteren Anwendungsphase (die in Lernexperimenten durch Retentions- und/oder Transfertests operationalisiert wird). Mit der im Folgenden beschriebenen Studie sollte untersucht werden, ob – analog zum Erlernen von Bewegungsfertigkeiten – auch das Training bzw. die Optimierung der Gleichgewichtsleistung von einer Selbststeuerung des extrinsischen Feedbacks (im Vergleich zu einer Fremdsteuerung) profitiert.

Methode

Insgesamt 28 Studierende der Sportwissenschaft (im Weiteren: Vpn; M = 24.3 Jahre, SD = 2.3) erhielten die Aufgabe, im bipedalen Stand auf einem Messkreisel (vgl. Wagner, Lippens, Nagel, Morlock & Vollmer, 2003) zu balancieren. Der Versuchsablauf gliederte sich in eine auf zwei Tage verteilte Übungsphase mit jeweils 7 Durchgängen á 60 Sekunden und einen zehn Tage später stattfindenden Retentions- und Transfertest mit jeweils 3 Durchgängen á 45 Sekunden. Für die Übungsphase wurden die Vpn einer von zwei Versuchsgruppen zugeordnet: Vpn der Gruppe „Selbststeuerung“ konnten wählen, wie häufig und wann sie zusätzlich zu den regulären Übungsdurchgängen sogenannte „Feedbackdurchgänge“ absolvieren wollten. Dabei handelte es sich um zehnstündige Durchgänge, in de-

nen die Vpn konkurrent-visuelles Feedback über die Abweichung des Messkreisels von der Horizontalen erhielten. Für Vpn der Gruppe „Fremdsteuerung“ bestand diese Selbstwahlmöglichkeit nicht; jede Vp dieser Gruppe wurde eine Vp der Gruppe „Selbststeuerung“ als Forschungszwilling zugeordnet und erhielt deren Feedbackplan als Vorgabe. Im Transfertest mussten die Vpn zusätzlich zum Balancieren auf dem Messkreisel eine Buchstabensuchaufgabe bewältigen. Diese perzeptiv ausgerichtete, supraposturale Aufgabe stellte zum einen den Bezug zu den ebenfalls perzeptiv dominierten Gleichgewichtsleistungen in den Feedbackdurchgängen sicher, zum anderen gewährleistete sie eine hohe ökologische Validität der Gleichgewichtsmessung (da Gleichgewichtsleistungen stets in einem konkreten Handlungsbezug erbracht werden). Als Kriterium der Gleichgewichtsleistung wurde der Quotient aus Balancierzeit und Streuungsmaß der Winkellagen $t_{\text{Bal}}/\text{RMS}_{\text{xyz}}$ [$^{\circ}/\text{s}$] gemessen und in Varianzanalysen mit Messwiederholung verarbeitet.

Ergebnisse

Die Analyse der *Übungsphase* erfolgte mittels einer dreifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung auf zwei Faktoren (Gruppe [2] x Durchgang [7] x Tag [2]). Es zeigte sich, dass im Verlauf der Übungsphase alle Vpn ihre Gleichgewichtsleistung signifikant verbessern konnten, $F_{(6, 156)} = 11.01$, $p < .001$, $\eta^2_{\text{part}} = .29$. Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, $F_{(1, 26)} = 0.58$, $p > .1$. Ein signifikanter Interaktionseffekt von Gruppe x Tag, $F_{(1, 26)} = 7.03$, $p < .05$, $\eta^2_{\text{part}} = .21$, zeigt jedoch, dass die Gruppenleistungen in Abhängigkeit vom Übungstag differierten. Die Daten des *Retentionstests* und des *Transferstests* wurden nachfolgend in einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung auf einem Faktor (Gruppe [2] x Durchgang [3]) verarbeitet. Im Retentionstest konnten sich die Vpn zwar nochmals tendenziell steigern, $F_{(2, 52)} = 3.01$, $p = .058$, $\eta^2_{\text{part}} = .10$, es trat jedoch kein Gruppenunterschied auf, $F_{(1, 26)} = 0.22$, $p > .1$. Im Transfertest zeigte die Gruppe „Fremdsteuerung“ eine tendenziell bessere Gleichgewichtsleistung als die Gruppe „Selbststeuerung“, $F_{(1, 26)} = 3.04$, $p = .093$, $\eta^2_{\text{part}} = .10$.

Diskussion

Die Ergebnisse der Studie weisen insgesamt darauf hin, dass das Training bzw. die Optimierung der Gleichgewichtsleistung nicht von der Selbststeuerung des extrinsischen Feedbacks unterstützt wird. Sie stehen damit im Widerspruch zu den Befunden, die aus dem Bereich des Bewegungslernens vorliegen (Bund, 2008). Allerdings ist zu konstatieren, dass die Studien zum Bewegungslernen sich in einigen Punkten vom vorliegenden Experiment unterscheiden; die Vpn erhielten das Feedback z. B. nicht während, sondern nach den Übungsversuchen (konkurrentes vs. terminales Feedback), und es bezog sich direkt auf den Übungsversuch und nicht auf einen zusätzlich zu absolvierenden „Feedbackdurchgang“. Insbesondere der letztgenannte Umstand und die Tatsache, dass es sich bei den Vpn um (im Vergleich zur Normalpopulation motorisch überdurchschnittlich trainierte) Sportstudierende handelte, ist möglicherweise dafür verantwortlich, dass die Lern- bzw. Leistungswirksamkeit des Feedbacks in der vorliegenden Studie eingeschränkt war. Tatsächlich unterschieden sich die Gleichgewichtsleistungen in den Übungsdurchgängen mit vorgeschaltetem Feedbackdurchgang nicht bedeutsam von denen der Übungsdurchgänge ohne vorherigen Feedbackdurchgang. Unberührt von diesem methodischen Diskussionsansatz bleibt die Frage, ob Selbststeuerung (oder zumindest selbstgesteuertes, extrinsisches Feedback) bei der Entwicklung allgemeiner(er) motorischer Kompetenzen wie der Gleichgewichtsleistung möglicherweise keine bedeutsame Rolle spielt.

Literatur

- Bund, A. (2008). *Selbstkontrolle und Bewegungslernen*. Darmstadt: WBG.
- Wagner, J., Lippens, V., Nagel, V., Morlock, M. M. & Vollmer, M. (2003). An instrument quantifying human balance skills: Attitudereference system for an ankle board. *International Journal of Computer Science in Sport, Special Edition*, 1, 96-105.