

# Bilaterales Training im Sportbogenschießen

Unter bilateralem Training wird allgemein ein Training verstanden, bei dem eine Bewegungstechnik systematisch alternierend mit *beiden* Körperseiten ausgeführt wird. Das Ziel besteht (wie beim unilateralen Training auch) darin, die Bewegungstechnik neu zu erlernen oder sie zu optimieren. Im Sport sind zwei Effekte bilateralen Trainings von besonderem Interesse: zum einen der Erwerb von bilateraler Handlungskompetenz, also der Fähigkeit, Bewegungstechniken mit beiden Körperseiten realisieren zu können; zum anderen das Phänomen, dass Bewegungstechniken mit bilateralem Training offenbar effektiver erlernt und verbessert werden können als mit unilateralem Training.

Das im Folgenden beschriebene Experiment bezieht sich am Beispiel des Sport-

bogenschießens auf den letztgenannten Effekt, jedoch erweitert um die Frage, wie bilaterales Training eigentlich gestaltet sein muss, damit es möglichst effizient ist. In welchem Verhältnis sollen beispielsweise Trainingsversuche mit der dominanten und der nicht-dominanten Körperseite stehen? 40 rechtshändige Sportstudierende (Novizen) lernten das Bogenschießen auf eine 10 m entfernte Zielscheibe und absolvierten ihre Schüsse entweder je zur Hälfte mit der dominanten bzw. nicht-dominanten Körperseite, überwiegend mit der dominanten Körperseite, überwiegend mit der nicht-dominanten Körperseite oder nur mit der dominanten Körperseite. Nach der drei Tage umfassenden Trainingsphase wurden mehrere Retentions- und Transfer-tests durchgeführt.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass beim bilateralen Training ein ausgeglichenes Verhältnis von Trainingsversuchen mit der dominanten und nicht-dominanten Körperseite oder ein Verhältnis, bei dem Versuche mit der dominanten Körperseite überwiegen, zu den besten Leistungen führen. Alle bilateral trainierenden Gruppen erzielten mit der dominanten Körperseite bessere Leistungen als die unilateral, ausschließlich mit dieser Körperseite trainierende Gruppe. Vorbehaltlich weiterer Untersuchungen in anderen Sportarten und mit Athleten höherer Leistungsebenen sollte bilaterales Training zukünftig stärker in der Trainingspraxis berücksichtigt werden.

Eingegangen: 28.4.2010

## 1. Einleitung

Bis auf wenige Ausnahmen weisen Menschen eine mehr oder weniger ausgeprägte „motorisch-funktionale Lateralität“ auf, d.h., sie führen Bewegungsfertigkeiten bevorzugt und besser mit einer Körperseite (der „dominanten“ Körperseite) als mit der anderen, „nicht-dominanten“ Körperseite aus. Neue oder neuartige Bewegungen werden deshalb in aller Regel auch nur unilateral, nämlich mit der dominanten Körperseite erlernt und trainiert. Beim bilateralen Training werden dagegen beide Körperseiten einbezogen; die zu trainierende Bewegungsfertigkeit wird systematisch alternierend sowohl mit der dominanten als auch mit der nicht-dominanten Körperseite wiederholt ausgeführt.

Für den Sport ist bilaterales Training in doppelter Hinsicht von Bedeutung: Erstens erlangen die Sportler infolge besserer technomotorischer Leistungen auch mit der nicht-dominanten Körperseite eine höhere bilaterale Kompetenz (Magill, 2001). Dies stellt insbesondere in Spportsportarten wie Fußball, Handball, Hockey usw. einen großen Vorteil dar, weil es den Sportlern neue, in bestimmten Situationen u.U. bessere Handlungsmöglichkeiten eröffnet. Zweitens scheint bilaterales Training effektiver als unilaterales Training zu sein, und zwar nicht nur – wie es zu erwarten wäre – im Hinblick auf die späteren Ausführungsleistungen mit der nicht-dominanten Körperseite, sondern überraschenderweise auch im Hinblick auf die Leistungen mit der dominanten Körperseite. Zur Erklärung dieses Phänomens wird häufig auf (kontra- bzw. bi-) laterale Transfermechanismen verwiesen, die sich offenbar – aus noch weitgehend unbekanntem Gründen und in un-

bekannter Weise – beim bilateralen Training effektiver (etwa im Sinne höherer Transferraten) vollziehen als beim unilateralem Training. Diese Transfermechanismen sind für sich aber wiederum erklärungsbedürftig.

Hinweise auf die höhere Effektivität bilateralen Trainings (im Vergleich zu unilateralem Training) haben sich schon in den 1970er und 80er Jahren in einigen quasi-experimentellen Feldstudien ergeben (z.B. Fischer, 1979; Nagel, 1983; zusammenfassend: Kuhn, 1987). Trotz der diesbezüglich noch durchaus unsicheren Befundlage hat sich in den letzten Jahren das Interesse nun auf die praktische Gestaltung des bilateralen Trainings verlagert. Diese neueren Studien beschäftigen sich u.a. mit Fragen wie:

- Wann soll mit dem bilateralen Training begonnen werden? (Maurer, 2005)
- Mit welcher Körperseite soll das bilaterale Training begonnen werden? (Stöckel, Hartmann & Weigelt, 2007; Senff & Weigelt, 2003)
- Wie häufig soll beim bilateralen Training ein Wechsel der Körperseiten erfolgen? (Hatzl, 2001)

Im folgenden Abschnitt wird der Forschungsstand zur praktischen Organisation des bilateralen Trainings dargestellt.

## 2. Forschungsstand

An dieser Stelle sollen exemplarisch nur die Studien von Maurer (2005), Stöckel, Hartmann und Weigelt (2007) sowie Teixeira, Silva und Carvalho (2003) vorgestellt und kurz diskutiert werden. Weitere Studien sind tabellarisch zusammengefasst (Tab. 1).

Maurer (2005) ging der Frage nach, ob beim Neulernen einer Bewegung von Beginn an bilateral geübt werden sollte oder erst, wenn die Bewegung zumindest in Grobform beherrscht wird. Die Versuchspersonen trainierten drei Tage lang den Vorhandkonterschlag im Tischtennis und wurden dabei einer von zwei Gruppen zugewiesen: Die Versuchspersonen der Gruppe AG trainierten von Beginn an und über die gesamte Trainingsphase hinweg bilateral, d.h., sie führten alternierend je 30 Schläge mit dem dominanten Schlagarm und dem nicht-dominanten Arm aus. Die Teilnehmer der Gruppe VG absolvierten dagegen die erste Hälfte der Trainingsphase unilateral mit dem dominanten Arm und trainierten erst in der zweiten Hälfte bilateral (wie die Gruppe AG je 30 Schläge alternierend). In einem Vortest, einem Zwischentest (nach der ersten Hälfte der Trainingsphase) und einem Abschlusstest wurde die Genauigkeit der Konterschläge mit dem dominanten Arm erfasst. Im Zwischentest waren die Schläge der Versuchspersonen, die sofort bilateral trainiert hatten (Gruppe AG), signifikant genauer als die derjenigen, die zunächst unilateral trainiert hatten (Gruppe VG). Im Abschlusstest erzielten die beiden Gruppen dann vergleichbare Leistungen. Daraus kann geschlossen werden, dass bilaterales Training beim Neulernen einer Bewegungstechnik von Beginn an eingesetzt werden kann.

Stöckel, Hartmann und Weigelt (2007) beschäftigten sich am Beispiel einer Zielwurfaufgabe mit der Frage, ob bilaterales Training besser mit der dominanten oder der nicht-dominanten Körperseite begonnen werden sollte. Die Versuchspersonen (hier zwölfjährige Schulkinder) wurden einer von zwei Gruppen zugeteilt: In der Gruppe D/ND übten sie das Werfen

zunächst mit dem dominanten und anschließend dem nicht-dominanten Arm (jeweils vier Trainingseinheiten à 45 Minuten); in der Gruppe ND/D waren die Zielwürfe dagegen im gleichen Trainingsumfang zunächst mit dem nicht-dominanten und erst dann mit dem dominanten Arm zu absolvieren. Die Untersuchungsleiter erfassten die Wurfleistungen in einem Prä- und Posttest sowie einem Retentions- und Transfertests. Im Ergebnis erzielte die Gruppe ND/D unabhängig vom Wurfarm einen signifikant höheren Leistungsgewinn vom Prä- zum Posttest als die Gruppe D/ND. Der gleiche Befund ergab sich auch in den zwei Wochen später stattfindenden Retentions- und Transfertests. Allerdings ist die Frage, mit welcher der beiden Körperseiten das bilaterale Training initiiert wird, nur dann von Bedeutung, wenn es (wie in dieser Studie) in geblockter Form organisiert wird, d.h. mit nur einem Wechsel der Körperseite (und nicht alternierend, z.B. in Serien oder randomisiert). Eigentlich untersuchen die Studie von Stöckel, Hartmann und Weigelt (2007) sowie andere Studien der Gruppe um Weigelt (Senff & Weigelt, 2003; Weigelt & Bunker, 2002) Aspekte des kontralateralen Transfers; dieser wird jedoch – wie eingangs bereits erwähnt – als grundlegender Wirkmechanismus des bilateralen Trainings angesehen.

Teixeira, Silva und Carvalho (2003) untersuchten, ob beim bilateralen Training das Training mit der dominanten oder der nicht-dominanten Körperseite überwiegen sollte. Sie ließen erfahrene Fußballspieler vier Monate lang entweder überwiegend mit dem dominanten Bein oder überwiegend mit dem nicht-dominanten Bein trainieren. Vor und nach dieser Trainingsphase wurden beidseitig die Leistungen bezüglich der Schussgeschwindigkeit und -genauigkeit sowie

im Dribbeln gemessen. Im Ergebnis war nur für die Schussgeschwindigkeit ein Leistungsgewinn vom Prä- zum Posttest festzustellen, und dieser erwies sich als unabhängig von der Trainingsmethode. Offenbar war das Training zu unspezifisch, um bei den sehr guten, semi-professionell trainierenden Fußballspielern einen weiteren Leistungsfortschritt zu bewirken.

Dagegen konnten Haaland und Hoff (2003) in einer annähernd identischen Untersuchung (erfahrene Fußballspieler, acht Wochen Training überwiegend mit dem dominanten bzw. nicht-dominanten Bein, Prä-Post-Messung der Leistungen im Volleyschuss, Dribbeln und Passen) Vorteile für das akzentuierte Training mit dem nicht-dominanten Bein nachweisen; sowohl mit dem dominanten als auch mit dem nicht-dominanten Bein erzielten die so trainierten Fußballer bessere Leistungen. Die Frage, in welchen Anteilen beim bilateralen Training mit der dominanten und der nicht-dominanten Körperseite geübt werden muss, bleibt damit vorerst offen.

Im Gegensatz zu den (älteren) Untersuchungen, in denen die Effektivität bilateralen und unilateralen Trainings miteinander verglichen wurde, handelt es sich bei den Studien zur praktischen Gestaltung des bilateralen Trainings in der Mehrzahl um „echte“ Experimente (Ausnahmen s.u.), in der Regel allerdings mit durchaus sporttypischen Bewegungsaufgaben. Einige Studien weisen keine unilateral trainierende Kontrollgruppe auf, sondern variieren nur eine Gestaltungsvariable des bilateralen Trainings. Daraus resultieren jedoch häufig kaum vermeidbare Konfundierungen. So unterscheiden sich die beiden Versuchsgruppen in der Studie von Maurer (2005) nicht nur (wie beabsichtigt) hinsichtlich des Beginns des bilateralen Trainings, sondern auch hinsichtlich des

anteiligen Übens mit der dominanten und nicht-dominanten Körperseite (50/50 vs. 75/25 Prozent).

Mit der im Folgenden beschriebenen Studie sollte untersucht werden, in welchem Verhältnis beim bilateralen Training Ausführungen mit der dominanten und der nicht-dominanten Körperseite stehen müssen, um möglichst große Leistungsfortschritte zu erzielen. Die zu dieser Fragestellung bisher vorliegenden Studien haben entweder vorexperimentellen Charakter (Haaland & Hoff, 2003; Teixeira et al., 2003) oder weisen große methodische Defizite auf (Silberschmidt, 1987), sodass wir einen Anlass sahen, hier ein Kontrollgruppenexperiment unter standardisierten Bedingungen durchzuführen.

### 3. Untersuchungsmethode

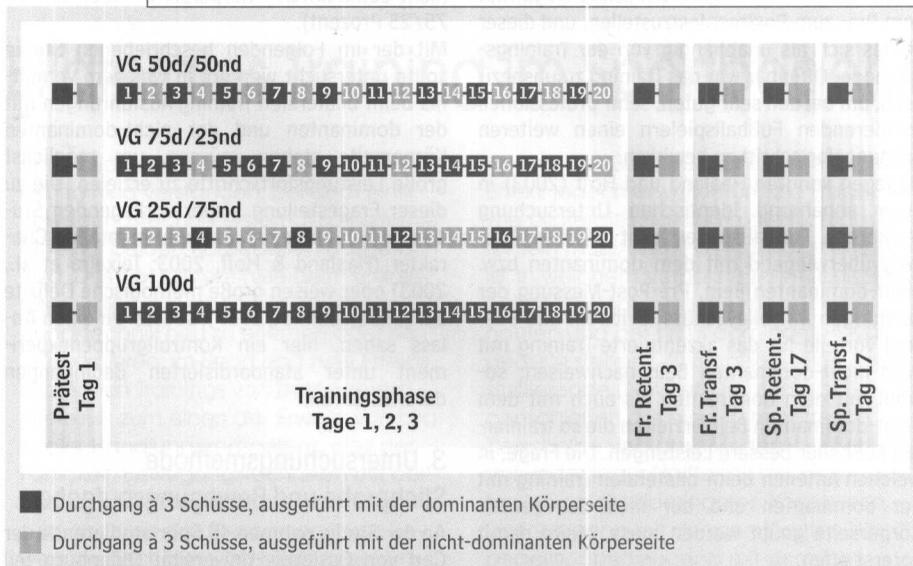
#### Stichprobe und Bewegungsaufgabe

An der Studie nahmen 40 Sportstudierende der Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg teil (16 weiblich; 24 männlich; M = 24,4 Jahre). Die Versuchspersonen besaßen mit der Bewegungsaufgabe, dem Sportbogenschießen, keine Erfahrung. Alle Teilnehmer waren außerdem rechtshändig und -äugig, d.h., die rechte Hand und das rechte Auge waren dominant. Es lag somit keine Kreuzdominanz vor, die beim Bogenschießen deshalb problematisch ist, weil der Pfeil beim Auszug dann nicht unter das (dominante) Führungsauge gezogen wird. Die Hand- und Augenlateralität wurde mit den entsprechenden Items der deutschsprachigen Version des *Lateral Preference Inventory* (Büsch, Hagemann & Bender, 2009) ermittelt. Das Bogenschießen erfolgte mit Recurvebögen. Länge und Auszugsstärke des Bogens sowie die Pfeillänge wurden den anatomischen

TAB. 1 Studien zur praktischen Gestaltung bilateralen Trainings

Studie	Sportart	Fragestellung	Ergebnisse
Maurer (2005)	Tischtennis	Soll von Beginn an bilateral trainiert werden oder erst später?	Es kann von Beginn an bilateral trainiert werden
Teixeira, Silva & Carvalho (2003)	Fußball	Soll beim bilateralen Training überwiegend mit dem dominanten oder dem nicht-dominanten Bein trainiert werden?	Wegen fehlender Leistungszuwächse keine Aussage möglich.
Haaland & Hoff (2003)	Fußball	Soll beim bilateralen Training überwiegend mit dem dominanten oder dem nicht-dominanten Bein trainiert werden?	Ein Training überwiegend mit dem nicht-dominanten Bein führt zu besseren Leistungen im Volleyschuss, beim Dribbeln und Passen.
Silberschmidt (1987)	Tischtennis	Soll beim bilateralen Training überwiegend mit dem dominanten oder dem nicht-dominanten Arm trainiert werden?	Die Ergebnisse sind nicht eindeutig.
Stöckel, Hartmann & Weigelt (2007)	Basketball	Soll das bilaterale Training mit dem dominanten oder nicht-dominanten Arm begonnen werden?	Ein Trainingsbeginn mit dem nicht-dominanten Arm ist effektiver.
Weigelt & Bunker (2002)	Ballwurf	Soll das bilaterale Training mit dem dominanten oder nicht-dominanten Arm begonnen werden?	Ein Trainingsbeginn mit dem nicht-dominanten Arm und ein alternierend bilaterales Training sind effektiver.
Senff & Weigelt (2003)	„Penny Slide Task“	Soll das bilaterale Training mit dem dominanten oder nicht-dominanten Arm begonnen werden?	Ein Trainingsbeginn mit dem nicht-dominanten Arm ist effektiver.
Hatzl (2001)	Handball	Wie häufig soll beim bilateralen Training zwischen der dominanten und nicht-dominanten Körperseite gewechselt werden?	Die Ergebnisse sind nicht eindeutig.

**ABB. 1** Untersuchungsablauf



Bedingungen der Versuchspersonen angepasst. Außerdem standen Rechts- und Linkshandbögen (für die Schüsse mit der nicht-dominanten, linken Körperseite) zur Verfügung. Geschossen wurde auf eine wettkampfbliche Zielscheibe aus gepresstem Stroh mit einem Durchmesser von 120 cm, die auf einem Dreibeinständer auflag. In der Trainingsphase und in den Retentionstests erfolgten die Schüsse aus einer Entfernung von 10 m, in den Transferstests aus einer Entfernung von 15 m.

### Versuchsgruppen

Nach einem Prätest wurden die Teilnehmer zufällig (mit der Einschränkung gleicher Geschlechterverteilungen) einer von vier Versuchsgruppen zugeordnet:

- Die Versuchspersonen in der Gruppe 50d/50nd absolvierten die Hälfte der Trainingsschüsse mit der dominanten Körperseite und die andere Hälfte mit der nicht-dominanten Körperseite.
- Die Versuchspersonen in der Gruppe 75d/25nd führten 75 Prozent der Trainingsschüsse mit der dominanten Körperseite und 25 Prozent mit der nicht-dominanten Körperseite aus.
- Die Versuchspersonen in der Gruppe 25d/75nd realisierten nur 25 Prozent der Trainingsschüsse mit der dominanten Körperseite und 75 Prozent mit der nicht-dominanten Körperseite.
- Die Versuchspersonen in der Gruppe 100d führten alle Trainingsschüsse mit der dominanten Körperseite aus. Diese Gruppe trainierte also unilateral und fungierte als Kontrollgruppe.

nierte also unilateral und fungierte als Kontrollgruppe.

Die Schüsse mit der nicht-dominanten Körperseite wurden jeweils gleichmäßig über die gesamte Trainingsphase verteilt.

### Untersuchungsablauf

Nach einer standardisierten Einführung in die Technik des Bogenschießens durch einen Experten absolvierten die Teilnehmer zunächst drei Probeschüsse und einen Prätest. Danach begann die Trainingsphase, die insgesamt 20 Durchgänge à drei Schüsse umfasste und sich über drei Tage erstreckte (Abb. 1). Zehn Minuten nach dem letzten Trainingsdurchgang folgten „frühe“ Retentions- und Transferstests; 14 Tage darauf „späte“ Retentions- und Transferstests. Alle Tests bestanden aus je drei Schüssen mit der dominanten und der nicht-dominanten Körperseite. Die Trefferleistung wurde gemäß der Wettkampfordnung der FITA (Weltverband der Bogenschützen) als Punktschüsse eines Durchgangs à drei Schüsse erfasst.

### Untersuchungsergebnisse

Die Analyse der Daten erfolgte mittels ein- und zweifaktorieller Varianzanalysen (Faktoren: Versuchsgruppe und Messwiederholung). Da aus leistungssportlicher Sicht vor allem die Ergebnisse bezüglich der dominanten Körperseite von Interesse sind (schließlich werden mit dieser Seite die Wettkämpfe bestritten), beschränken wir uns im Folgenden auf diese Ergebnisse (vgl. Tab. 2, Abb. 2).

Im Prätest traten erwartungsgemäß keine signifikanten Gruppenunterschiede auf ( $F[3,32] = 1.23$ ;  $p = .31$ ), d.h., alle Versuchsgruppen begannen das Training mit vergleichbaren Leistungsvoraussetzungen. Im Verlauf vom Prä zum frühen Retentionstest steigerten alle Versuchsgruppen ihre Trefferleistungen ( $F[2,64] = 30.39$ ;  $p < .001$ ). Darüber hinaus wurden aber auch Gruppenunterschiede sichtbar ( $F[3,32] = 3.84$ ;  $p < .05$ ); die Post-hoc-Tests zeigen, dass die Versuchspersonen in der Gruppe 75d/25nd signifikant bessere Leistungen erzielten als diejenigen in der Gruppe 25d/75nd ( $M = 25.39$  vs.  $M = 23.18$ ). Die Einzelbetrachtung der Retentions- und Transferstests erbringt folgende Ergebnisse: Im frühen Retentionstest zeigte die Gruppe 75d/25nd tendenziell bessere Leistungen als die Gruppe 25d/75nd ( $M = 27.20$  vs.  $M = 24.87$ ;  $F[3,32] = 2.29$ ;  $p = .09$ ); im späten Retentionstest wird dieser Unterschied dann signifikant ( $M = 26.79$  vs.  $M = 22.20$ ) ( $F[3,32] = 4.42$ ;  $p < .01$ ). Im frühen Transferstest sind keine signifikanten Gruppenunterschiede zu beobachten ( $F[3,32] = 1.31$ ;  $p = .28$ ); im späten Transferstest erzielte jedoch die Gruppe 75d/25nd wiederum tendenziell bessere Trefferleistungen als die Gruppen 25d/75nd und 100d ( $M = 24.75$  vs.  $M = 20.95$  bzw.  $M = 20.08$ ;  $F[3,32] = 2.50$ ;  $p = .07$ ).

Aus deskriptiver Perspektive steigerte die Gruppe 50d/50nd ihre Trefferleistung vom Prä-

**TAB. 2** Ergebnisse Bogenschießen

Untersuchungsphase	50d/50nd	75d/25nd	25d/75nd	100d
Prätest	21,70	23,58	21,50	22,75
Früher Retentionstest	26,91	27,20	24,87	25,83
[Veränderung in Prozent gegenüber dem Prätest]	[+24,0]	[+15,3]	[+15,6]	[+13,5]
Später Retentionstest	25,12	26,79	22,20	23,25
[Veränderung in Prozent gegenüber dem Prätest]	[+15,7]	[+13,6]	[+3,2]	[+2,2]
Früher Transferstest	23,37	23,95	23,04	21,16
[Veränderung in Prozent gegenüber dem Prätest]	[+7,7]	[+1,5]	[+7,1]	[-7,0]
Später Transferstest	23,12	24,75	20,95	20,08
[Veränderung in Prozent gegenüber dem Prätest]	[+6,5]	[+4,9]	[-2,5]	[-11,7]
Mittlere Veränderung in Prozent gegenüber dem Prätest	+13,4	+8,8	+5,8	-3,0

Absolute Trefferleistungen und prozentuale Veränderungen der Trefferleistungen gegenüber dem Prätest bei Schüssen mit der dominanten Körperseite

zu den verschiedenen Retentions- und Transfer tests um 13,4 Prozent, die Gruppe 75d/25nd um 8,8 Prozent und die Gruppe 25d/75nd um 5,8 Prozent. Dagegen lag die mittlere Retentions- und Transferleistung der Kontrollgruppe 100d sogar etwas unter ihrem Prätestniveau (-3 Prozent). Sie schnitt vor allem im frühen und späten Transfer test sehr schlecht ab; aber auch in den Retentionstests blieb sie hinter zwei der drei Gruppen, die bilateral trainiert hatten, zurück. Dies ist umso bemerkenswerter, wenn man bedenkt, dass die Teilnehmer der Kontrollgruppe alle Trainingsschüsse (insgesamt 60) mit der hier getesteten dominanten Körperseite durchführen konnten, während diejenigen der bilateral trainierenden Gruppen nur 45, 30 oder 15 Schüsse mit dieser Körperseite abgaben.

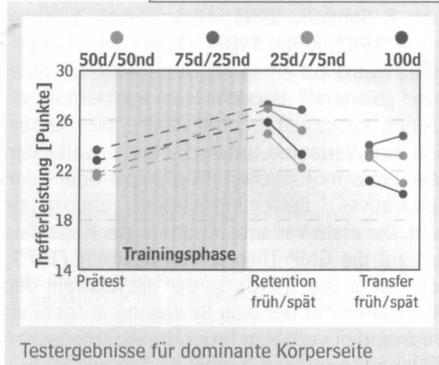
4. Diskussion

Die Ergebnisse der Studie weisen insgesamt darauf hin, dass beim bilateralen Training ein ausgeglichenes Verhältnis von Trainingsversu-

chen mit der dominanten und nicht-dominanten Körperseite oder ein Verhältnis, bei dem Ausführungen mit der dominanten Körperseite überwiegen, zu den besten Leistungen führen. Die Gruppen 75d/25nd und 50d/50nd schneiden insgesamt am besten ab; eine statistische Signifikanz ergibt sich allerdings nur für die Gruppe 75d/25nd im späten Retentionstest. Festzuhalten bleibt auch, dass alle bilateral trainierenden Versuchsgruppen in Tests mit der dominanten Körperseite bessere Retentions- und/oder Transferleistungen erreichten als die unilateral, durchgängig mit der dominanten Körperseite trainierende Kontrollgruppe. Damit scheint sich nun auch in neueren, experimentell angelegten Studien (neben der vorliegenden Studie auch Weigelt & Bunker, 2002) zu bestätigen, dass ein bilaterales Training im Hinblick auf die technomotorischen Leistungen mit der dominanten Körperseite effektiver sein kann als ein unilateral durchgeführtes Training.

Wie können diese Befunde erklärt werden? Die in der sportwissenschaftlichen und psychologi-

ABB. 2 Testergebnisse



schen Literatur diskutierten Erklärungsansätze können aus unserer Sicht prinzipiell danach unterschieden werden, ob sie einen Lateraltransfer annehmen oder nicht. Solche, die das tun, beziehen sich auf den seit Langem bekannten Sachverhalt, dass beim (unilateralen) Üben einer Bewegungstechnik die andere, inaktive

Bericht

Wissen bewegt den Sport – ein Symposium zum Informations- und Wissensmanagement

Der deutsche Spitzensport verfügt nicht nur über enorme Wissensbestände, sondern auch über zahlreiche Produzenten und Kommunikatoren von Wissen. Um eine gezielte Nutzung dieser Wissensressourcen ging es beim internationalen Symposium „Informations- und Wissensmanagement im Hochleistungssport“. Der Einladung zur Veranstaltung waren viele hochkarätige Referenten aus dem nationalen und internationalen Leistungssport und aus verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen gefolgt. Vom 24. bis 26. Juni stellten sie aktuelle Forschungsergebnisse und Entwicklungen des Wissensmanagements vor und diskutierten mit den Teilnehmern über den Informationsbedarf der Sportpraxis.

Informations-, Kommunikations- und Bildungstechnologien

Neue technologische Möglichkeiten verändern nicht nur den Zugang zu Wissen, sie führen auch zu neuen Kommunikations- und Nutzungsgewohnheiten. Dr. Christoph Igel von der Universität des Saarlandes lieferte in seinem Eröffnungsvortrag einen Überblick über zentrale Entwicklungen der Informations- und Bildungstechnologie. Ernüchternd fiel dabei sein Blick auf den Einsatz neuer Technologien im Sport aus. Die Anzahl der Angebote im Bereich E-Learning und Neue Medien sei gering, obwohl im Sport eine große Nachfrage bestehe. Projekten in diesem Bereich fehle vor allem die Nachhaltigkeit, so Igel.

Den Vorsprung anderer Nationen in Bezug auf Informations- und Kommunikationstechnologien zeigte Dr. Hartmut Sandner vom IAT in seinem Vortrag auf. Sandner verwies insbesondere auf eine Reihe von Trends: Informations- und Kommunikationsplattformen werden zunehmend in einem Zusammenschluss verschiedener Sportorganisationen entwickelt und aufgebaut, die sich wiederum externe Unterstützung von Hightech-Unternehmen aus dem Soft- und Hardwarebereich suchen. Inhaltlich liege der Schwerpunkt von Informationssystemen häufig auf visuellen Daten, die in umfassende Kommunikationsangebote integriert werden. Darüber hinaus sei ein Wechsel von der passiven Informationsversorgung zu einer zunehmenden Beteiligung der Nutzer aus Sportpraxis und -wissenschaft zu verzeichnen.

Diese Entwicklungen wurden durch den Vortrag von Gavin Reynolds, Manager des National Sport Information Centre in Canberra (Australien), bestätigt. Reynolds sprach über seine Erfahrungen beim Aufbau des australischen Videoportals SPIDAR und zeigte einmal mehr, dass der 5. Kontinent in diesem Bereich weltweit führend ist. Die Nutzer von SPIDAR können

u.a. Videos in eine Datenbank laden und für andere Nutzer freigeben. Dass solche Angebote dankbar angenommen werden, konnte Reynolds bestätigen. Die Menge der gespeicherten Daten und die Nachfrage durch die Nutzer sei enorm.

Kollaborative Systeme und ihre Nutzung

Unter dem Stichwort „Web 2.0“ werden bereits seit einigen Jahren Formen der Kollaboration und Interaktivität im Internet diskutiert. Ein wesentliches Prinzip des Web 2.0 ist die Beteiligung des Nutzers an der Erstellung und Bearbeitung von Inhalten. Die Online-Enzyklopädie Wikipedia ist das bekannteste Beispiel für diese kollaborative Form der Wissensproduktion. Der Soziologe Dr. Christian Stegbauer stellte in seinem Vortrag vor, wie Kooperationen in Wikipedia ablaufen und welche typischen Konflikte dabei auftreten.

Über die Kooperationsbereitschaft in Neuen Medien sprach auch Prof. Dr. Ulrike Cress. In experimentellen Studien untersuchte die Tübinger Psychologin, welche Faktoren die Preisgabe des eigenen Wissens beeinflussen. Ebenso wie Stegbauer verwies sie darauf, dass es für den Einzelnen nicht unbedingt von Vorteil sei, sein Wissen mit anderen zu teilen. Deshalb sei es umso schwieriger, Personen zur Wissenspreisgabe zu bewegen – insbesondere in einem kompetitiven Umfeld.

An diese Forschungsergebnisse konnte Charly Waibel mit seinem Erfahrungsbericht unmittelbar anknüpfen. Der Bundestrainer des Deutschen Skiverbands stellte das „Skibaserl“, eine Plattform für Wissens- und Ideenmanagement, vor. In der Praxis zeigte sich für ihn vor allem, dass man die Akteure immer wieder zur Teilnahme auffordern muss. Eine einfache Gestaltung des Systems und die Möglichkeit einer „freudvollen“ Nutzung sei für den erfolgreichen Einsatz von Social Software unabdingbar.

Mit dem Einsatz neuer Medien in der Wissenschaftskommunikation beschäftigte sich Dr. Ulrich Pöschl vom Max-Planck-Institut für Chemie. Pöschl stellte in seinem Vortrag ein Open-Access-Publikationsmodell vor, das bereits erfolgreich von verschiedenen naturwissenschaftlichen Fachzeitschriften eingesetzt wird. Neben dem freien Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen verwies Pöschl insbesondere auf die Kommentierungsmöglichkeit, mit der man sich das Feedback der Nutzer-Community einholen kann. So entstehe wesentlich mehr Transparenz und Gleichberechtigung in der Veröffentlichungskultur.

Besonderheiten des Sports und neue Ansätze von Sportorganisationen

Eine zentrale Aufgabe im Wissensmanagement ist die Organisation der Rahmenbedingungen für eine optimale Informationsversorgung.

Für die Einrichtungen des organisierten Sports ist das BISp eine zentrale Schnittstelle. Über die Systematik der Förderung sportwissenschaftlicher Forschung durch das BISp referierte Dr. Andrea Horn. Dabei betonte sie, wie wichtig ein zeitnahe Wissenstransfer und eine enge Verzahnung von Forschung und Praxis seien.

Mit der Wissensorganisation im australischen Sport befasste sich Gavin Reynolds in seinem zweiten Vortrag. Er stellte das Projekt „Single Point of Truth“ vor, dessen Ziel darin besteht, die verteilten Wissensbestände im australischen Sport an einer einzigen Stelle zu dokumentieren, zu speichern und zu vernetzen – ein Konzept, das den Informationszugang für die Praxis erheblich erleichtert.

Dr. Wolfgang Killing beschäftigte sich mit der Perspektive der Praxis. Der Leiter der DLV-Trainerschule zeigte Diskrepanzen zwischen den Erwartungen an Trainer und ihrem realen Alltag auf. Er verwies darauf, dass ein Großteil der Trainer ehrenamtlich tätig sei und zeitlich an seine Grenzen stoße. Anstatt Kritik an den Praktikern zu üben, gelte es daher, Informationsangebote an deren Arbeitsbedingungen anzupassen.

Das Thema Trainer stand auch im Mittelpunkt des Vortrages von Prof. Dr. Lutz Nordmann und Klaus Oltmanns von der Trainerakademie Köln des DOSB. Sie skizzierten, welche Arten von Wissen Trainer benötigen und wie man diesen Bedarf abdecken kann. Im Sinne ihrer Forderung nach mehr Adressatenorientierung stellten sie den „Trainer-Info-Letter“ der Trainerakademie vor – einen Newsletter, der speziell für Trainer aufbereitete Informationen anbietet.

Vernetzung und Innovationen

Zum Abschluss des Symposiums sprach Prof. Dr. Eckehard Fozzy Moritz, Direktor der SportKreativWerkstatt über Innovationsnetzwerke. Seine Botschaft lautete: Ein geeignetes Klima für Innovationen entsteht in heterogen besetzten Gruppierungen, in denen „die Chemie stimmt“ und die an einem gemeinsamen Ziel arbeiten. Gemeinsame Aktivitäten, wie z.B. Skifahren, seien für die Kooperationskultur solcher Netzwerke förderlich. Allerdings stehen dafür keine Mittel zur Verfügung, wodurch Chancen für die Entstehung neuer kreativer Ideen leichtfertig verspielt werden, so Moritz' Fazit.

Die verschiedenen Vorträge und die lebhaften Diskussionen haben gezeigt, wie vielfältig und wichtig das Thema Wissensmanagement für den Sport ist. Es ist zu hoffen, dass mit dem Symposium ein Beitrag geleistet wurde, das Thema in Sportorganisationen zu verankern und den Weg für den dringenden erforderlichen Aufbau von bedarfsgerechten Wissensmanagement-Lösungen zu bereiten.

Lukas Grehl & Julia Lange, Universität Tübingen

Körperseite mittrainiert wird und eine Leistungsverbesserung feststellbar ist (z.B. Fischman & Sanders, 1991; Hicks, Frank & Kinsborne, 1982; Kuhn, 1987). Dieser „Mitübungseffekt“ wird auf einen als „kontralateral“ oder auch „bilateral“ bezeichneten Transfermechanismus zurückgeführt, bei dem – hier lassen sich zwei Varianten unterscheiden – entweder Teile eines motorischen Programms oder aber deklaratives Bewegungswissen übertragen wird. Die erste Variante nimmt in der Regel Bezug auf die GMP-Theorie von Schmidt (1975; Schmidt & Lee, 1998), in der die Auswahl der Muskulatur, mit der eine Bewegung ausgeführt wird, zu den variablen Programmkomponenten zählt und somit transferabel ist. Die zweite Variante geht dagegen auf die Thorndike'sche Transfertheorie identischer Elemente zurück und nimmt an, dass während des Übens der Bewegungsfertigkeit Wissen über diese Bewegung (= deklaratives Bewegungswissen) angesammelt und gespeichert wird. Soll die Bewegung zu einem späteren Zeitpunkt mit der anderen Körperseite ausgeführt werden, können solche Wissensanteile übertragen werden, die für die eine wie für die andere Körperseite gelten und insofern „gleich“ sind. Gestützt wird diese Annahme durch eine Studie von Kohl und Roenker (1980), in der die Autoren zeigen konnten, dass das mentale Training einer Bewegungsfertigkeit einen etwa gleich starken Lateraltransfer generiert wie ein physisches Training. Erstaunlicherweise führt Magill (2001) die – tatsächlich kaum anzuzweifelnde – Existenz von Lateraltransfers als Argument dafür an, dass ein bilaterales Training gar nicht notwendig ist; es sei ohnehin oft mit Zeit- und Motivationsproblemen behaftet. Dagegen sprechen aber die vorliegenden empirischen Befunde, die zeigen, dass ein bilaterales Training häufig auch auf der dominanten Körperseite zu besseren Leistungen führt als ein unilateral mit der dominanten Körperseite durchgeführtes Training. Aus diesem Grund ist unserer Ansicht nach auch der Rückgriff auf die Mechanismen des lateralen Transfers kaum geeignet, die positiven Effekte des bilateralen Trainings zu erklären. Es erscheint wenig plausibel, dass ein Training, das auf Transferprozessen beruht, sogar zu *besseren* Leistungen führen soll als ein Training, das solche Transferprozesse nicht erfordert. Ein Transfer ist im Gegenteil normalerweise mit einem Verlust verbunden. Eine zweite Gruppe von Erklärungen löst sich von der Transferannahme und fokussiert stattdessen die (vor allem in der Abgrenzung zum unilateralen Training) spezifischen Merkmale des bilateralen Trainings. So ist ein bilaterales Training gleich in doppelter Hinsicht durch eine erhöhte Variabilität gekennzeichnet, zum einen aufgrund des wiederholten Wechsels der Körperseiten, zum anderen kommt es bei den Versuchen mit der ungeübten, nicht-dominanten Körperseite zu einer höheren Ausführungs- und Ergebnisvariabilität. Da es sich bei der Übungsvariabilität um ein zentrales Paradigma der Bewegungsforschung handelt, ergeben sich hier Anschlüsse zu anderen Trainingskonzepten, z.B. dem differenziellen Training (z.B. Schöllhorn,

Humpert, Oelenberg, Michelbrink & Beckmann, 2008; Schöllhorn & Paschke, 2007) oder dem Kontextinterferenz-Üben (z.B. Newell & Russell, 2007; Metaanalyse von Wiemeyer, 1998). Möglich ist auch, dass bilaterales Training als ein Training unter erschwerten Bedingungen aufzufassen ist, das einen höheren kognitiven Aufwand erfordert. Folgt man der „cognitive effort“-Hypothese von Sherwood & Lee (2003), führen anspruchsvolle Trainings- bzw. Übungsbedingungen deshalb zu guten Leistungen, weil sie beim Athleten eine tiefere, elaboriertere Informationsverarbeitung bewirken. Auch dieser Erklärungsansatz wird im Zusammenhang mit anderen Konzepten diskutiert, z.B. dem selbstgesteuerten Üben (Bund, 2008).

## 5. Ausblick

Die vorliegende Studie hat für das Sportbogen-schießen gezeigt, dass ein bilaterales Training für Anfänger effektiver ist als ein unilaterales, ausschließlich mit der dominanten Körperseite durchgeführtes Training. Das bilaterale Training führt zu größeren und stabileren Leistungsfortschritten und erleichtert die Anpassung an neue Zielentfernungen. Offen bleibt, ob dies auch auf andere Sportarten übertragbar ist und ob auch geübte Sportler und ggf. sogar Kaderathleten noch von einem bilateralen Training profitieren können. In einem ersten Schritt bestünde also aus unserer Sicht die Aufgabe einer primär anwendungsorientierten Forschung zum bilateralen Training darin, die Effektivität dieser Trainingsform in verschiedenen Sportarten und mit Athleten unterschiedlicher Leistungsniveaus zu untersuchen. Sollte sich dabei die Überlegenheit des bilateralen Trainings (partiell) bestätigen, müsste in einem zweiten Schritt die optimale Gestaltung des Trainings im Mittelpunkt stehen. Idealerweise sollten dazu in einer Reihe von Einzelexperimenten die verschiedenen Gestaltungsvariablen des bilateralen Trainings bei gleichbleibendem Setting systematisch variiert werden, z.B. die Variable „Wechselhäufigkeit“ (wie häufig soll ein Wechsel zwischen Ausführungen mit der dominanten und der nicht-dominanten Körperseite erfolgen?) oder die Variable „Ausführungsverhältnis“ (in welchem Verhältnis sollen Ausführungen mit der dominanten und der nicht-dominanten Körperseite stehen?). Die wenigen bisher zu diesen und assoziierten Fragen durchgeführten Studien (inklusive der hier beschriebenen Untersuchung) geben nur erste Hinweise auf deren Beantwortung.

\*

## Literatur

Bund, A. (2008). *Selbstkontrolle und Bewegungslernen*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.  
 Büsch, D., Hagemann, N. & Bender, N. (2009). Das Lateral Preference Inventory: Itemhomogenität der deutschen Version. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 16, 17-28.  
 Fischer, K. (1979). Das Phänomen der Lateralität in der Sportpraxis. *Motorik*, 2, 64-72.  
 Fischman, M. G. & Sanders, R. (1991). An empirical note on the bilateral use of a baseball glove by skilled catchers. *Perceptual and Motor Skills*, 72, 219-223.  
 Haaland, E. & Hoff, J. (2003). Non-dominant leg training improves the bilateral motor performance of soccer players.

*Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13, 179-184.  
 Hatzi, T. (2001). *Auswirkungen von unilateralem und bilateralem Training auf die Entwicklung von Wurfstärke und Wurfgenauigkeit beim handballspezifischen Schlagwurf*. Unveröffentlichter Forschungsbericht. Innsbruck: Universität Innsbruck.  
 Hicks, R. E., Frank, J. M. & Kinsbourne, M. (1982). The locus of bimanual skill transfer. *Journal of General Psychology*, 107, 277-281.  
 Kohl, R. M. & Roenker, D. M. (1980). Bilateral transfer as a function of mental imagery. *Journal of Motor Behavior*, 12, 197-206.  
 Kuhn, W. (1987). *Zum Phänomen des kontralateralen Transfers*. Köln: bps.  
 Magill, R. A. (2001). *Motor Learning: Conceptions and Applications* (4th ed.). Madison (WI): Brown & Benchmark.  
 Maurer, H. (2005). Beidseitiges Üben sportmotorischer Fertigkeiten. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 12, 93-99.  
 Newell, K. M. & Russell, D. M. (2007). How persistent and general is the contextual interference effect? *Research Quarterly of Exercise and Sport*, 78, 18-27.  
 Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.  
 Schmidt, R. A. & Lee, T. D. (1998). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis* (4th ed.). Champaign (IL): Human Kinetics Publishers.  
 Schöllhorn, W. & Paschke, M. (2007). Differenzielles Training. *Volleyball-Magazin*, (12), 28-29.  
 Schöllhorn, W., Humpert, V., Oelenberg, M., Michelbrink, M. & Beckmann, H. (2008). Differenzielles und mentales Training im Tennis. *Leistungssport*, 38 (6), 10-14.  
 Senff, O. & Weigelt, M. (2003). *Optimierung sportmotorischer Lernens*. Marburg: Tectum-Verlag.  
 Sherwood, D. E. & Lee, T. D. (2003). Schema theory: Critical review and implications for the role of cognition in a new theory of motor learning. *Research Quarterly of Exercise and Sport*, 74, 376-382.  
 Silberschmidt, G. (1987). *Study in Effect of Bilateral Training on Different Playing Levels in Table Tennis*. Unveröffentlichtes Manuskript. Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule.  
 Stöckel, T., Hartmann, C. & Weigelt, M. (2007). Reihenfolgeeffekte für das Erlernen komplexer sportmotorischer Fertigkeiten auf beiden Körperseiten. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 14, 130-135.  
 Teixeira, L. A., Silva, M. V. M. & Carvalho, M. A. (2003). Reduction of lateral asymmetries in dribbling: The role of bilateral practice. *Laterality*, 8, 53-65.  
 Weigelt, M. & Bunker, L. K. (2002). Kontralateraler Transfer und Variabilität der Trainingsgestaltung. In B. Strauß, M. Tietjens, N. Hagemann & A. Stachelhaus (Hrsg.), *Expertise im Sport: Lehren – Lernen – Leisten* (S. 63 f.). Köln: bps.  
 Wiemeyer, J. (1998). Schlecht üben, um gut zu lernen? Narrativer und metaanalytischer Überblick zum Kontext-Interferenz-Effekt. *Psychologie und Sport*, 3, 92-108.

\*

## Die Autoren

Prof. Dr. Andreas BUND, seit 2007 Leiter des Arbeitsbereichs Sport und Bewegung am Institut für Sportwissenschaft der Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg. Studium und Promotion in Göttingen, Habilitation in Darmstadt. Arbeitsschwerpunkte: Motorisches Lernen und Leisten, Selbststeuerung von Lern- und Trainingsprozessen, visuelle Wahrnehmung im Sport.  
 Timm WÖLTJEN, Studierender im Master-Studiengang Sportwissenschaft der Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg  
 Claas NITSCHKE, Studierender im Master-Studiengang Sportwissenschaft der Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg  
 Felix LINGENAU, Studierender im Master-Studiengang Sportwissenschaft der Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg  
 Kai SCHMID, Studierender im Master-Studiengang Sportwissenschaft der Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg  
*Anschrift: Prof. Dr. Andreas Bund, Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg, Institut für Sportwissenschaft, AB Sport und Bewegung, Ammerländer Heerstr.114-118, 26111 Oldenburg*  
*E-Mail: andreas.bund@uni-oldenburg.de*