
Messplatztraining zum Absprung im Kunstspringen

Falk Naundorf, Jürgen Krug (Projektleiter) & Katja Wenzel

Universität Leipzig
Sportwissenschaftliche Fakultät

1 Problem

Der fehlende Nachweis der Wirksamkeit eines Messplatztrainings (MPT) stellt einen wesentlichen Kritikpunkt bei Daug's (2000) dar. Ausgehend von dieser Kritik, den eigenen Erfahrungen zum MPT und den Ergebnissen aus den Forschungsprojekten zum Saltodrehgerät (SDG, vgl. Krug et al., 2004) wurde das von der Arbeitsgruppe Nicol (vgl. Huo, Nitsche & Nicol, 2000) in Münster mit Unterstützung durch das BISp entwickelte Brett zur direkten Erfassung der beim Absprung im Kunstspringen wirkenden Kräfte in einen komplexen Messplatz integriert. Die Untersuchungsergebnisse zum MPT am SDG lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen: positive Leistungsentwicklung bei ausgewählten Bewegungsmerkmalen am SDG, aber mangelnder Transfer in die Originalbewegung. Eine Begründung für den fehlenden Transfer in „Originalsprünge“ wird in der Unterschiedlichkeit der Bedingungen gesehen. Legt man die Unterscheidung von Magill (1989) zu Grunde, so finden die Sportler im Original nicht nur andere Bedingungen vor („changing the context“), sondern durch das Fehlen von Absprung und Eintauchen im SDG kann man auch von einer Veränderung der Aufgabe („changing the skill“) sprechen. Durch den Einsatz des Messbrettes (modifiziertes Originalbrett) wird angenommen, dass die geringen Unterschiede zwischen Messplatzbedingungen und Wettkampfbedingungen zu einer höheren Wirksamkeit des MPT führen.

2 Methode

Das von der Arbeitsgruppe Nicol entwickelte Brett wurde in einen Messplatz (vgl. Abb. 1) integriert, mit dem ein Feedbacktraining zu realisieren war. Neben dem Brett mit drei Messflächen und der Messwerterfassung wurde die Neigung des Brettes über eine Videokamera aufgezeichnet und mit einer speziellen Software ausgewertet. Diese Software verfolgt automatisch die an der Brettspitze angebrachten zwei Marker (vgl. Jentsch, Naundorf & Neumann, 2006). Anhand des Kraft-Zeit-Verlaufes und des Neigungswinkel-Zeit-Verlaufes werden sprunggruppenspezifische Bewegungspositionen markiert. Diese Bilder stehen dann mit einer eingblendeten Soll-Vorgabe in Form eines Strichmännchens (vgl. Abb. 2) für den Feedbackprozess zur Verfügung. Der Feedbackprozess wurde standardisiert und auf drei Körperwinkel (Kniewinkel, Hüftwinkel, Arm-Rumpf-Winkel)

sowie einen Winkel zur Körperlage (Körperneigungswinkel: Winkel zwischen Schulter und Knöchel sowie der Senkrechten) bezogen.

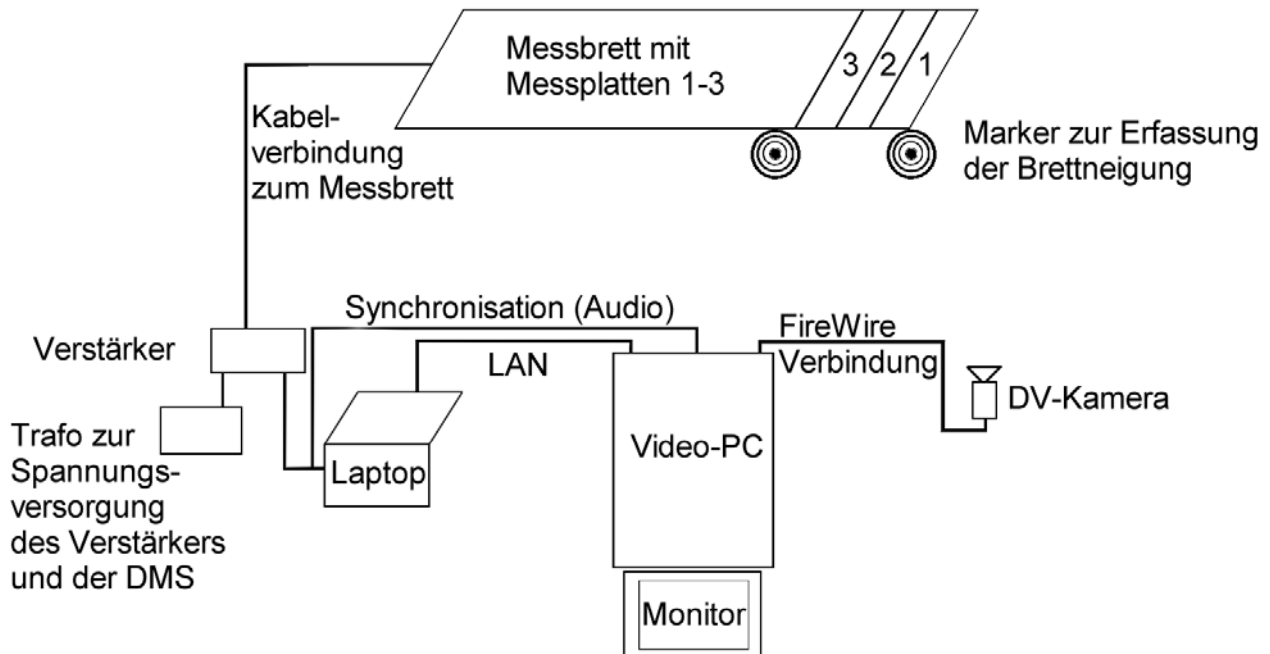


Abb. 1: Schematischer Aufbau des Messplatzes Kunstspringen

Anhand einer zuvor festgelegten Prioritätenliste wurde der Sportler nur über einen Winkel pro Feedbackbild auf einer dreistufigen Skala (zu groß, korrekt, zu klein) informiert. Nach Ende des Trainingsprozesses wurden alle Winkel in den Feedbackbildern gemessen und mit der Soll-Vorgabe verglichen. Es wurde das Gesamtfehlermaß E (vgl. Schmidt & Lee, 1999) errechnet. Als weiteres Kriterium für die Qualität des Absprungs wurde die Sprunghöhe (bezogen auf den KSP) aus den Videobildern bestimmt.



Abb. 2: Feedback-Bilder für die Wasserspringer (links: Position statische Durchbiegung; Mitte: Position maximale Brettdurchbiegung; rechts: letzte Brettberührung – Abflug)

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde dieser Messplatz in drei Untersuchungen zu Anlauf- und Standsprüngen eingesetzt. In diesem Beitrag werden Ergebnisse einer Untersuchung exemplarisch dargestellt. 15 Wasserspringer(innen) (Alter: $M = 12,02$ Jahre $SD = 1,31$) absolvierten in sechs Trainingseinheiten ein MPT zur Verbesserung des Absprunges rückwärts. Pro Einheit (einmal pro Woche) wurden sechs Sprünge ausgeführt. Der erste und der letzte Termin waren Test-Einheiten ohne Feedback. Innerhalb der Trainingstermine wurde das Feedback von 100 % auf 50 % reduziert (Fading). Für die statistische Auswertung wurde SPSS 11.0 genutzt. Unterschiede zwischen den Körperwinkeln zwischen Prä- und Posttest wurden mit dem Wilcoxon-Test geprüft (keine Normalverteilung), Daten der Sprunghöhe mit dem t-Test für gepaarte Stichproben.

3 Ergebnis

Bei der Prüfung auf signifikante Differenzen zwischen Prä- und Posttest für die Gesamtgruppe ergab sich für die vier Winkel (vgl. Tabelle 1) und die Sprunghöhe ($T = 0,472$; $p = .322$) kein Unterschied.

Tab. 1: Ergebnisse für die drei Feedback-Positionen

Winkel	MD Einheit 1	MD Einheit 6	Z	p
Position statische Durchbiegung				
E Kniewinkel	9,64°	6,46°	-0,284	.388
E Hüftwinkel	21,85°	23,42°	-0,568	.258
E Arm-Rumpf-Winkel	42,46°	60,80°	-1,079	.141
E Körperneigungswinkel	6,85°	5,94°	-0,909	.182
Position maximale Brettdurchbiegung				
E Kniewinkel	16,23°	15,65°	-0,170	.433
E Hüftwinkel	27,36°	45,38°	-1,477	.070
E Arm-Rumpf-Winkel	129,64°	190,90°	-1,250	.106
E Körperneigungswinkel	8,32°	7,72°	-0,284	.388
Position letzte Brettberührung – Abflug				
E Kniewinkel	31,32°	35,28°	-1,022	.154
E Hüftwinkel	21,75°	26,98°	-0,625	.266
E Arm-Rumpf-Winkel	53,98°	44,11°	-0,170	.433
E Körperneigungswinkel	9,30°	13,67°	-0,852	.197

Betrachtet man aber einzelne Probanden, so gibt es einige, die in der Lage sind, ihre Fehler innerhalb der MPT-Einheiten zu verringern. So gelingt es einem der leistungsstärksten Sportler, seine Abweichungen zur Sollvorgabe bei den ersten beiden Positionen deutlich zu verringern. Nur bei der Position „letzte Brettberührung“ zeigt sich keine Veränderung. Die positive Leistungsentwicklung bei den ersten beiden Positionen korrespondiert hier mit einer Verbesserung der Sprunghöhe von 0,55 m auf 0,61 m (jeweils Mittelwert aus sechs Sprüngen).

4 Diskussion

Auch die Ergebnisse der vorgestellten Studie zeigen, dass die Wirkung des MPT nicht überschätzt werden sollte. Die durch den Messplatz zur Verfügung gestellten Feedback-Bilder mit eingeblendeter Soll-Position führten in der Untersuchungsgruppe nicht zur Leistungsverbesserung. Einzelfallanalysen zeigen aber, dass es einigen Probanden gelungen ist, die Informationen der Feedbackbilder und die Einschätzung der Körperwinkel in eine verbesserte Bewegungsausführung zu überführen. Mögliche Ursachen für den mangelnden Leistungszuwachs der Trainingsgruppe werden in folgenden Punkten gesehen:

- Absoluter Trainingsumfang (TU): Mit nur vier Trainingseinheiten (24 Sprüngen) am Messplatz scheinen bei den Nachwuchssportler kaum signifikante Bewegungsänderungen erreichbar zu sein.

- Relativer TU: Eine Analyse des gesamten Trainings der Wasserspringer über die Trainingsprotokollierung des Spitzenverbands ergab, dass nur etwa 2 % der Trainingszeit für das MPT verwendet wurden. Vergleicht man die sechs Sprünge am Messplatz pro Woche, so ergibt sich ein Anteil von 13% aller Rückwärtssprünge.

Bei künftigen Untersuchungen ist das MPT im Kontext des gesamten Trainings zu sehen. Während am Messplatz der Fokus auf dem Absprung lag, wurde im sonstigen Training an verschiedenen Schwerpunkten des Gesamtsprunges gearbeitet. Insofern sind die Interaktionen der Trainingsbestandteile stärker zu berücksichtigen.

5 Literaturverzeichnis

- Daug, R. (2000). Evaluation sportmotorischen Messplatztrainings im Spitzensport. Köln: Sport und Buch Strauß.
- Huo, M., Nitsche, S. & Nicol, K. (2000). Messung der dynamischen Interaktion auf dem Sprungbrett. In K. Nicol & K. Peikenkamp (Hrsg.), *Apparative Biomechanik – Methodik und Anwendungen* (S. 95-101). Hamburg: Czwalina.
- Jentsch, H., Naundorf, F. & Neumann, H. (2006). Automatisierte Punktverfolgung aus Videobildsequenzen. Beitrag eingereicht beim Workshop Sportinformatik 2006 vom 22.-24. Juni 2006, Magdeburg.
- Krug, J., Naundorf, F., Lattke, S. & Wenzel, K. (2004). Wirkungen eines Trainings mit dem Saltodrehgerät auf die Leistungsentwicklung von Nachwuchswasserspringern. In Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hrsg.), *BISp-Jahrbuch 2003* (S. 325-330). Bonn: BISp.
- Magill, R. A. (1989). *Motor learning: Concepts and Applications* (3 ed.). Dubuque: Wm. C. Brown.
- Schmidt, R. A. & Lee, T. D. (1999). *Motor Control and Learning: a behavioral emphasis* (3 ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

