

---

## **Wirksamkeit eines Messplatztrainings im Synchronspringen vom 3-Meter-Brett**

Niklas Noth, Falk Naundorf, Wolf-Dieter Kaeubler, Katja Wenzel &  
Jürgen Krug (Projektleiter)

Universität Leipzig, Sportwissenschaftliche Fakultät

### **Problem**

Die Wertungsnote für den Sprung eines Synchronpaares besteht zu 60 % aus der Bewertung der Synchronität, folglich ist ein entsprechendes Training mit einem Messplatz ein sofort nachvollziehbarer Forschungsansatz. Deshalb entwickelte die Arbeitsgruppe ein Messsystem für das Synchronspringen. Voraussetzungen für ein synchrones Eintauchen müssen bereits im Absprung gelegt werden. Ein gleichzeitiges Eintauchen gelingt dann bei gleicher Absprunggeschwindigkeit und somit gleicher Sprunghöhe. Über Wettkampfanalysen wurden Abhängigkeiten für eine synchrone Sprungausführung ermittelt und danach die Wirksamkeit der Nutzung eines Messplatzes für ein Synchrontraining überprüft.

### **Methode**

#### **Wettkampfanalyse**

In Wettkampfanalysen wurden Teilnehmer-Videoaufzeichnungen mit 2 Kameras von den deutschen Meisterschaften der C-Jugend bzw. A/B-Jugend, sowie der offenen Klassen aus dem Jahr 2006 ausgewertet (122 Synchronsprünge von 24 Synchronpaaren im Alter von 11 bis 31 Jahren). Dazu wurde das Programm „Fluganalyse Wasserspringen“ (Köthe, 2004) verwendet. Die Auswertung ergab insbesondere Defizite hinsichtlich der zeitlichen Synchronisation der Sprünge (65 % der Sprünge). Aufgrund des bekannten Zusammenhangs zwischen Eintauchverhalten beider Springer und des synchronen Absprunghanges (Köthe & Fricke, 2001) wurde das Messplatztraining auf den Absprung konzentriert.

## Messplatz und Feedbackprozedur

Das von der Arbeitsgruppe entwickelte Videosystem mit automatischer Erfassung der Brettneigung wurde für das Messplatztraining eingesetzt (vgl. Abb. 1).

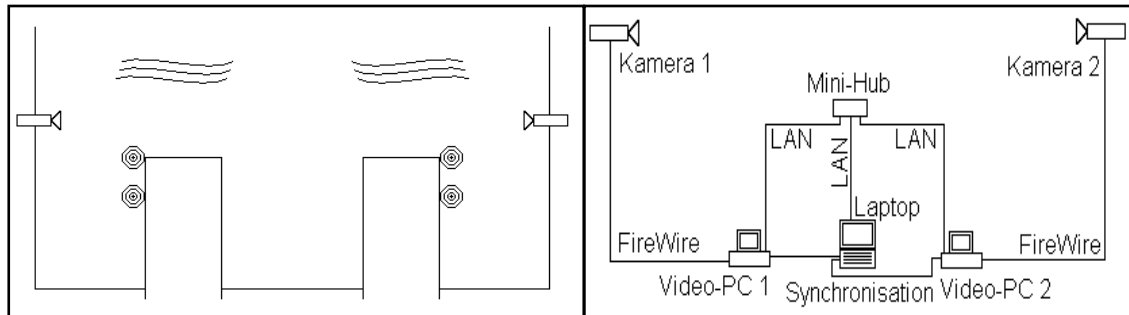


Abb. 1: Messplatzaufbau Synchronsprünge (links) und Komponenten (rechts)

Um die Individualausführungen (Bewegungsqualität) und die Synchronität bestmöglich zu beurteilen, werden zwei Sprungbretter mit jeweils einem Wasserspringer von DV-Kameras (senkrecht zur Bewegungsebene) über Fire-Wire-Schnittstellen gleichzeitig erfasst. Für die Erfassung der Brettneigung werden Marker verwendet, die unterhalb der Brettoberfläche angebracht wurden.

Nach Ausführung des Synchronsprunges und dem Beenden der Videoaufnahmen werden beide Marker automatisch im Video verfolgt und ein Neigungswinkel-Zeit-Verlauf erstellt (Jentsch et al., 2006). Dies erfolgt für jede Kameraposition separat an den entsprechenden Video-PCs. Der Neigungswinkel wird in jedem Halbbild ermittelt (50 Hz) und in einer Datei gespeichert. Um im Anschluss auf dem Laptop die erfassten Daten synchronisiert darstellen zu können (Feedback), ist eine Vernetzung mittels kabelgebundenem Local Area Network (LAN) der drei Rechner notwendig. Dies ermöglicht mit dem Laptop den Zugriff auf die errechneten Winkel-Zeit-Verläufe der beiden Video-PCs.

Auf dem Bildschirm (Abb. 2) erscheint für die absprungspezifischen Posen über Pfeile eine Empfehlung, wie die Sportler den nächsten Sprung zeitlich ausführen müssten, um die Synchronleistung zu verbessern. Abgebildet sind beide Winkel-Zeit-Verläufe, die Neigungswinkel und die Zeitdifferenzen an den sprungspezifischen Events, sowie die Information für die Ausgestaltung des nächsten Sprunges. Zeigt die Pfeilrichtung beim Sportler A für die Pose „statische Brettdurchbiegung“ nach oben, soll er die Pose im nächsten Versuch schneller erreichen. Sportler B soll dagegen den nächsten Versuch etwas langsamer angehen (Pfeil zeigt nach unten).

Das Messplatztraining führten ein weibliches und ein männliches Synchronpaar durch. Der Trainingsumfang lag beim weiblichen Synchronpaar bei 4 Trainingseinheiten mit 36 Sprüngen und beim männlichen Synchronpaar bei 8 Trainingseinheiten mit 61 Sprüngen.

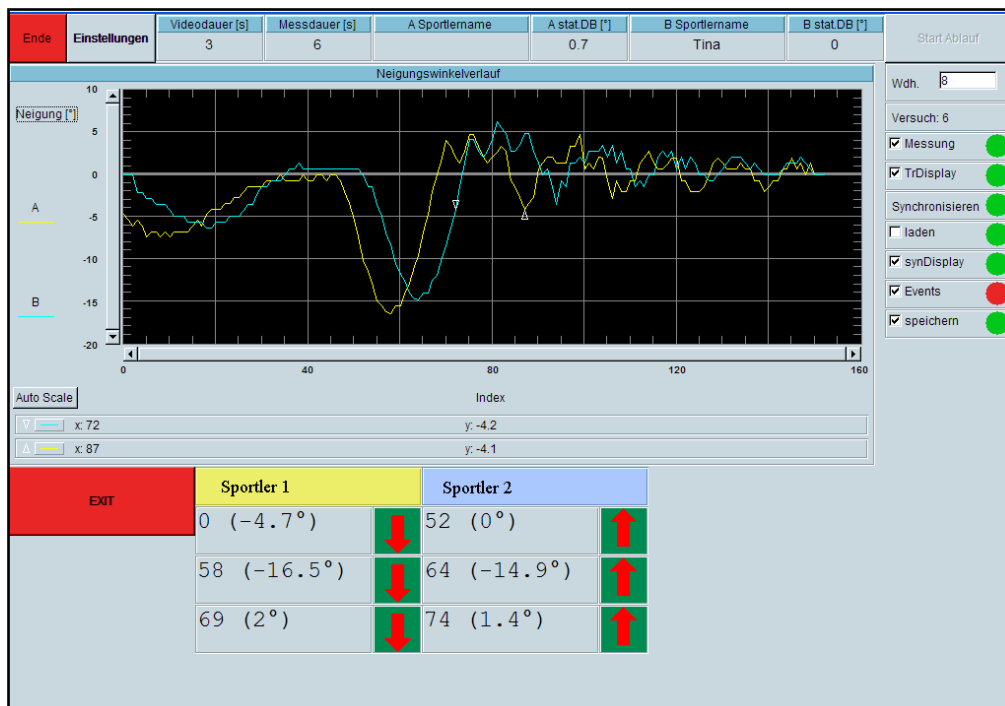


Abb. 2 Bildschirmdarstellung Feedbackdarstellung

Um eine erweiterte Aussage der Wirksamkeit des Messplatztrainings vornehmen zu können, wurden die Wettkampfergebnisse vor und nach der Interventionsphase und die Trainingsdokumentation für die Beurteilung der Wirksamkeit mit herangezogen.

## Ergebnisse

Die Ergebnisdarstellung basiert auf deskriptiver Analyse. Die qualitative Auswertung zeigt, dass sich hinsichtlich des Absprungverhaltens die Bewegungskoordination (Sportler-Brett-Koordination) der einzelnen Sportler verbessert. Die Aufarbeitung und Analyse der Winkel-Zeit-Verläufe spiegelt dieses Ergebnis jedoch nicht wider. In Abb. 3 sind die Zeitdifferenzen der Einzelsprünge des männlichen Synchronpaares über die Trainingseinheiten hinweg am Beispiel der Anlaufsprünge abgebildet. Sportler 1 verlässt in 53 % der Anlaufsprünge früher als Sportler 2 das Brett.

Die Zielstellung, über das Messplatztraining die Sportler zum zeitlich synchronen Absprung zu befähigen, konnte im Rahmen der durchgeführten Trainingseinheiten nicht erreicht werden. Es ist jedoch zu erkennen, dass das Paar auf Rückmeldung der Messplatzergebnisse gut reagiert. Eine angestrebte überdauernde Verhaltensänderung wurde über die von uns analysierte Anzahl von Trainingseinheiten aber nicht erreicht.

Die Hauptursache für den wenig wirksamen Einfluss des Messplatztrainings auf die Leistungsentwicklung wird im geringen Anteil des Messplatztrainings am Synchrontraining im Verhältnis zum Gesamttraining gesehen. Die etwa 2 % der Gesamttrainingszeit am Messplatz sind für positive Effekte noch zu gering.

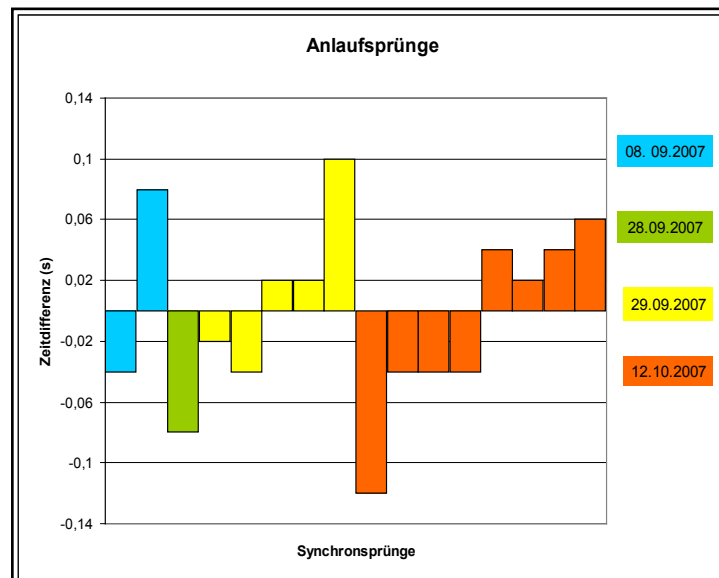


Abb. 3: Zeitdifferenzen im Absprung - Anlaufsprünge

## Diskussion

Positiv zu bewerten ist, dass mit dem Messplatz hervorragend Defizite der Bewegungsausführung der Einzelsprünge und Ursachen für eine unsynchrone Brettbewegung objektiviert werden können. Eine Erhöhung der Wirksamkeit des Messplatztrainings Synchronspringen impliziert aber einen größeren Anteil am Gesamttraining. Die Ergebnisse des Projekts stützen bisherige Studien zum Feedbacktraining, dass bei Integration des Messplatztrainings in das gesamte Training die Effekte relativ gering bleiben. Verbesserungen sind durch die Erhöhung des Anteils an Messplatztraining und die Verlängerung der Zeitdauer der Intervention zu erreichen.

## Literatur

- Jentsch, H., Naundorf, F. & Neumann, H. (2006). *Automatisierte Punktverfolgung aus Videobildsequenzen*. Vortrag beim Workshop Sportinformatik 2006, Magdeburg
- Köthe, T., & Fricke, B. (2001). Der Leistungsfaktor Synchronität in den Disziplinen Synchronspringen im Wasserspringen. *Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft*, 8 (2), 95-113.
- Köthe, T. (2004). Möglichkeiten zur Unterstützung des Lernfortschritts durch Visualisierung biomechanischer Simulationsergebnisse im Wasserspringen. *Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft*, 11 (1), 84-96.