

# Der Footonaut als Mess- und Informationssystem im Fußball –

## Eine explorative Untersuchung

Christian Saal<sup>1</sup> & Harald Fiedler<sup>2</sup>

Projekt CLIP

Projektleitung: Prof. Jochen Zinner<sup>1</sup> & Prof. Ralf Lanwehr<sup>2</sup>  
Hochschule für Gesundheit & Sport, Technik & Kunst<sup>1</sup>  
Business and Information Technology School<sup>2</sup>



### Zusammenfassung

Motorische Schnelligkeit und Handlungsschnelligkeit sind Grundvoraussetzungen für situationsgerechte Entscheidungen im Fußball. Der Footonaut wurde als MIS für den Profifußball entwickelt, um die Handlungsschnelligkeit und Passpräzision zu quantifizieren. Eignet sich das MIS dazu, eine Leistungsdifferenzierung anhand der Handlungszeit und Passgenauigkeit einer fußballspezifischen Reaktionsaufgabe vorzunehmen? Wir gehen davon aus, dass leistungsstärkere Spieler geringere Handlungszeiten und höhere Trefferquoten erreichen als leistungsschwächere Spieler. Es wurden Nachwuchsfußballspieler (U16, n = 88) aus verschiedenen Ligen im Footonaut getestet. Eine Gruppeneinteilung erfolgte nach der Ligenzugehörigkeit (Gruppe 1 unterhalb der Verbandsliga). Es konnten signifikante Unterschiede der Mittelwerte der Handlungszeiten im Footonaut zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 nachgewiesen werden. Ebenso konnten signifikante Unterschiede der Trefferquote zwischen der Gruppe 1 und der Gruppe 2 berechnet werden, jedoch mit geringen Effektstärken. Die Ergebnisse legen die Vermutung nahe, dass die Handlungszeit im Footonaut als ein Kriterium der sportlichen Leistung im Fußball verwendet werden kann.

### Theorieposition

HANDLUNGSSCHNELLIGKEIT (engl. agility) in den Sportspielen ist ein Konstrukt, in dem neuromuskuläre und kognitive Komponenten zur Leistungserklärung für individualtaktische Entscheidungsleistungen herangezogen werden. Das anerkannte Konzept der *agility* von Sheppard und Young (2006) beinhaltet perzeptive, kognitive und motorische Komponenten bei Ganzkörperbewegungen mit Änderungen der Bewegungsrichtung zur Beschreibung von Handlungen unter Zeitdruck mit mehreren Wahlmöglichkeiten. Der Handlungsschnelligkeit kann eine Art „Eintrittskartenfunktion“ in den Profifußball zugeschrieben werden (Krause, Kärcher, Munz & Brack, 2012). Untersuchungen mit verschiedenen Methoden zeigen, dass die Handlungszeit semi- und fußballspezifischer Testaufgaben eine Erklärungsgröße für Leistungsunterschiede darstellt (Krause, Wörle, Brack & Albeck, 2012; Konzag, 1979; Ali et al., 2007). Der Footonaut ist ein semi-spezifisches Mess- und Informationsgerät (MIS) das aufgrund der Testaufgaben geeignet ist, Handlungsschnelligkeit im Fußball zu quantifizieren (Abb. 1). Wir gehen davon aus, dass Spieler aus den DFB-Nachwuchszentren schneller und präziser spielen als Spieler aus unteren Ligen.

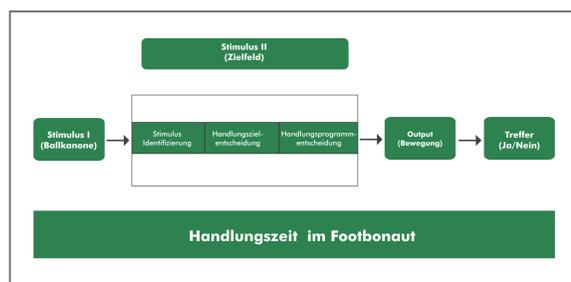


Abbildung 1: Modell der Informationsverarbeitung im Footonaut (nach Schmidt und Lee (2005))

### Methodik

Der Footonaut besteht aus einer Testzone (14 x 14 m Kunstrasen), die von vier Seitenwänden umgeben ist. Die Wände sind aufgeteilt in 72 Felder (1,40 x 1,40 m), diese sind mit Lichtschranken ausgestattet. Hinter acht dieser Felder sind Ballkanonen installiert. Die restlichen 64 Felder sind Zielfelder, in denen der Ball eingeschossen werden muss. Jedes Quadrat ist mit Lichtschranken versehen, welches die Erfassung der Handlungszeit und Treffer ermöglicht (Abb. 2 & 3). An der Untersuchung nahmen ausschließlich Nachwuchsfußballspieler (n = 88, M = 66 ± 9.2 kg, M = 176 ± 7.5 cm) aus U16 Mannschaften verschiedener Leistungsklassen teil. Die Einteilung der Gruppen erfolgte anhand der Ligazugehörigkeit (Tab. 1). Spieler, die in der Verbandsliga oder höher spielten, bildeten die Gruppe 2. Die Probanden wurden aufgefordert, sich in der Mitte der Testzone zu positionieren und den von der Ballkanone abgefeuerten Ball schnell und präzise in das durch ein optisches und akustisches Signal angezeigte Zielfeld zu schießen. Die Ballkanonen wurden ebenfalls mit einem optischen Signal sowie unterstützend mit einem akustischem Signal angezeigt. Jeder Proband erhielt nach einer Erwärmung von sechs Bällen einen Versuch mit 32 Bällen in Folge. Dabei hatten die Spieler genügend Zeit, sich zur Ballkanone zu positionieren. Die Sequenz der 32 Bälle wurde einmalig zufällig bestimmt, wobei jedes Zielfeld einmal angesteuert wurde, um eine Mustererkennung auszuschließen. Die Mittelwerte der Handlungszeit und der Treffer aus 32 Bällen wurden in der Datenauswertung berücksichtigt.



Abbildung 2: Innenansicht des Footonaut mit den Ballkanonen (1) und den Zielfeldern (2).



Abbildung 3: (a) Proband kurz vor der Ballannahme. (b) Proband beim Pass in das Zielfeld. Erfasst wird die Zeitdifferenz zwischen Lichtschranke Ballkanone und Lichtschranke Zielfeld.

### Ergebnis

Sämtliche statistische Berechnungen wurden mit R 3.0.1 durchgeführt. Die Probanden hatten eine mittlere Handlungszeit von 2,6 s bei einer mittleren Trefferquote von 66 Prozent (Tab. 1). Es konnten signifikante Unterschiede  $t(64) = 5,71, p < .05, d = 1,35$  der Mittelwerte der Handlungszeiten im Footonaut (Abb. 3) zwischen der Gruppe 1 ( $M = 2,59, SD = 0,19$ ) und Gruppe 2 ( $M = 2,85, SD = 0,20$ ) nachgewiesen werden. Ebenso konnten sig. Unterschiede ( $t(65) = 1,83, p < .05, d = 0,18$ ) der Trefferquoten (Abb. 5) zwischen der Gruppe 1 ( $M = 68,5, SD = 11,60$ ) und der Gruppe 2 ( $M = 64,14, SD = 11,53$ ) berechnet werden.

Tabelle 1: Beschreibende Statistik zu den Spielern und Kennwerte der Trefferquote und Handlungszeit

Spielklasse	Trefferquote.1	Handlungszeit.1
Verbandsliga :35	Min. :31.00	Min. :2.150
Bezirksliga :18	1st Qu. :59.00	1st Qu. :2.525
Regionalliga :18	Median :68.00	Median :2.690
Kreisliga :12	Mean :66.72	Mean :2.687
Bundesliga :2	3rd Qu. :75.00	3rd Qu. :2.842
Freizeit :2	Max. :93.00	Max. :3.330
(Other) :1		

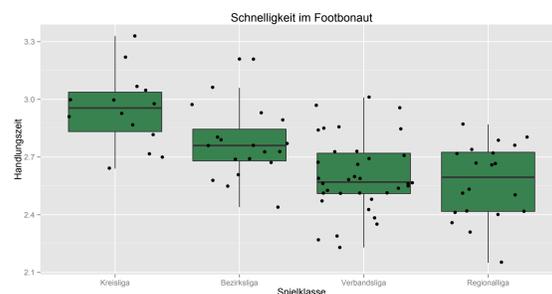


Abbildung 5: Verteilung der Handlungszeiten aus 32 Versuchen der Probanden in Abhängigkeit zur Gruppenzugehörigkeit.

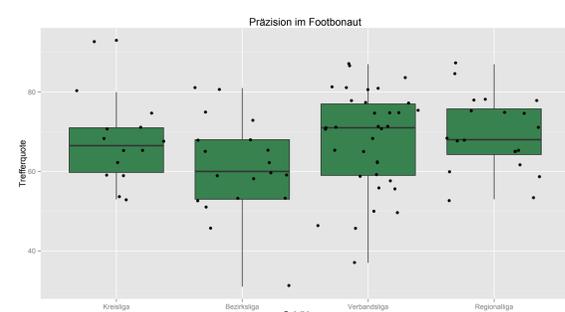


Abbildung 6: Verteilung der Trefferquoten aus 32 Versuchen der Probanden in Abhängigkeit zur Gruppenzugehörigkeit.

### Diskussion

Die Studie brachte folgende Ergebnisse hervor:

- Nachwuchsfußballspieler benötigen im Mittel 2.6 s bei einer Trefferquote von 66% für die motorische Aufgabe im Footonaut.
- Spieler aus den Nachwuchszentren erreichen signifikant geringere Handlungszeiten bei ähnlichen Trefferquoten als Spieler aus den unteren Ligen.
- Die Trefferquote scheint kein geeignetes Kriterium der sportlichen Leistung im Fußball zu sein.

Die Ergebnisse legen die Vermutung nahe, dass die Handlungszeit im Footonaut als ein Kriterium der sportlichen Leistung im Fußball verwendet werden kann. Dies begründen wir mit der fußballspezifischen Bewegungsanforderung mit Ball und den zusätzlichen Richtungswechseln. Ähnliche Ergebnisse zur Handlungszeit von fußballspezifischen Bewegungen wurden bereits berichtet (Krause, Wörle et al., 2012; Konzag, 1979; Ali et al., 2007). Für die Praxis könnte dies bedeuten, dass im Training der Fokus auf die Verringerung der Handlungszeiten zu legen ist. Weitere Schritte zur Validierung und Weiterentwicklung des MIS sind vorgesehen.

### Literatur

- Ali, A., Williams, C., Hulse, M., Strudwick, A., Reddin, J., Howarth, L., ... McGregor, S. (2007). Reliability and validity of two tests of soccer skill. *Journal of Sports Sciences*, 25 (13), 1461–1470.
- Konzag, G. (1979). Zur Diagnostik der Geschwindigkeit von Handlungsziel- und Handlungsprogrammentscheidung von Fußballspielern. *Theorie und Praxis des Leistungssports*, 17 (4), 11–130.
- Krause, K., Kärcher, M., Munz, O. & Brack, R. (2012). Perspektiven und Einflussfaktoren erfolgreicher Nachwuchsförderung im Fußball - eine Analyse der Innen- und Außenansicht. *Leistungssport*, 42 (4), 34–39.
- Krause, K., Wörle, M., Brack, R. & Albeck, T. (2012). Entwicklung und Prüfung eines Testverfahrens zur Messung der fußballspezifischen Handlungsschnelligkeit. *Leistungssport*, 42 (6), 45–52.
- Schmidt, R. A. & Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning - A behavioral Emphasis* (4. Aufl.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Sheppard, J. M. & Young, W. B. (2006). Agility literature review: classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24 (9), 919–921.

### Kontakt:

Christian Saal  
Wissenschaftlicher Projektmitarbeiter, CLIP  
Hochschule für Gesundheit & Sport, Technik & Kunst  
Vulkanstraße 1, 10367 Berlin  
Christian.saal@my-campus-berlin.com