

Beschleunigungs-Geschwindigkeitsprofile im Handball: Variabilität und Vergleich zum Fußball

Christian Saal¹, Christian Baumgart², Nele Ackermann¹, Joana Brochhagen¹, & Matthias W. Hoppe¹

¹Bewegungs- und Trainingswissenschaft, Universität Leipzig

²Bewegungs- und Trainingswissenschaft, Bergische Universität Wuppertal

E-Mail: christian.saal@uni-leipzig.de

Schlüsselwörter: Handball, Beschleunigung, LPS

Einleitung

Die Fähigkeit, aus verschiedenen Geschwindigkeiten wiederholt submaximal bis maximal zu beschleunigen und abzubremesen, spielt im Handball eine essentielle Rolle (Chelly et al., 2011). Individuelle Geschwindigkeits- und Beschleunigungsprofile bzw. die resultierende mechanische Laufleistung eines Spielers sind demnach für viele Bereiche relevant (z.B. Talentidentifikation, Trainingssteuerung, Verletzungsprävention). Samozino et al. (2008; 2016) entwickelten eine Methode, um den mechanischen Output bei vertikalen Sprüngen und linearen Sprints aus einem Modell heraus zu schätzen. Morin et al. (2021) übertrugen diese Methode auf den Fußball und erstellen sog. „Acceleration-Speed“ (AS)-Profile, um den mechanischen Output, unabhängig von einer standardisierten Testung, aus Positionsdaten zu analysieren. AS-Profile wurden im Handball bisher nicht berücksichtigt. Ziel dieser explorativen Studie ist es, die Variabilität von AS-Profilen im Handball zu überprüfen und anhand von Wettkampfdaten die Profile aus dem Handball mit denen aus dem Fußball zu vergleichen.

Methode

Von 19 männlichen Feldspielern der LIQUI-MOLY Handball-Bundesliga wurden während der Spielzeit 2021/22 mittels funkbasierter Ortung (KINEXON Perform LPS, München, Deutschland; 20 Hz) AS-Profile aus jeweils zwei Spielen mit einem zeitlichen Abstand von vier Tagen erstellt. Die Berechnungen erfolgten in Anlehnung an Morin et al. (2021). Für jeden Geschwindigkeitswert ($v_i > 3$ m/s) wurde die maximale Beschleunigung (a_i) bestimmt und anschließend über ein lineares Regressionsmodell die maximale Geschwindigkeit ($v_{\max}$) und Beschleunigung ($a_{\max}$) geschätzt. Da AS-Profile mit einer Varianzaufklärung von $r^2 < ,20$ und weniger als 40.000 Datenpunkten auf eine geringe Spielzeit hindeuten, wurden solche nicht in der Analyse berücksichtigt, was zum Ausschluss von drei Spielern führte. Zur Schätzung der Variabilität der Parameter $v_{\max}$ und $a_{\max}$ zwischen zwei Spielen wurde der Pearson-Korrelationskoeffizient und der Welch-Test (verbundene Stichproben) verwendet. Zusätzlich wurde exemplarisch ein typisches Profil aus dem Handball mit einem aus dem Fußball qualitativ verglichen.

Ergebnisse

Tab. 1. Lage- und Streuungsmaße für die aus dem Modell (AS-Profil) geschätzten maximalen Beschleunigungen und Geschwindigkeiten.

	Mittelwert	Standardabweichung	Maximum	Minimum
$a_{\max}$ (m/s ²)	4,9	0,72	6,4	3,2
$v_{\max}$ (m/s)	8.2	0,9	10,1	6,7
r^2	0,5	0,15	0,9	0,2

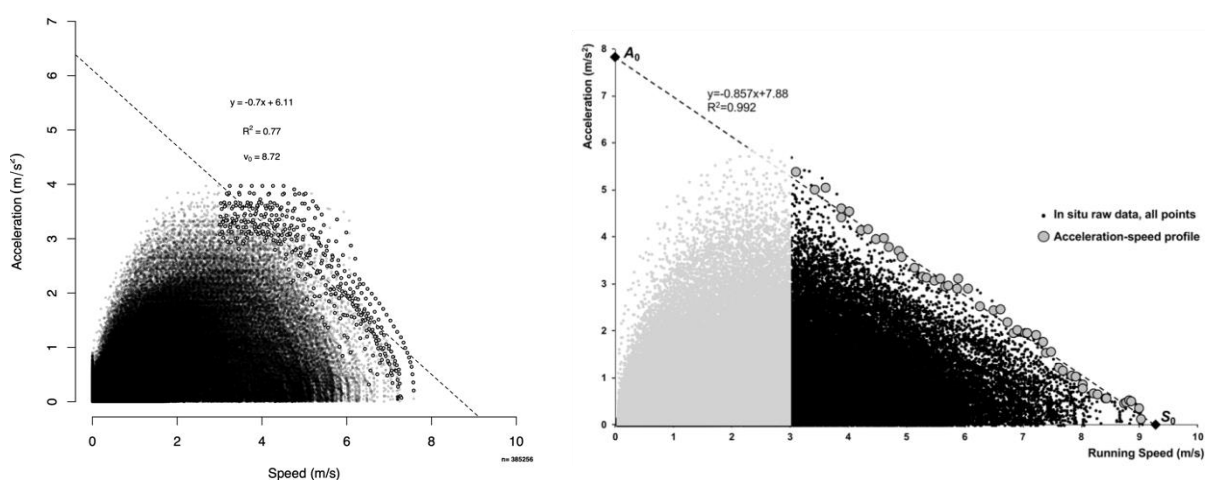


Abb. 1. Exemplarischer Vergleich zweier AS-Profile (links Handball; rechts Fußball (Morin et al. 2021)).

Deskriptive Statistiken für die geschätzten maximalen Beschleunigungen und Geschwindigkeiten sind in der Tabelle 1 abgebildet. Eine visuelle Inspektion der Profile (Abb. 1) zeigt im Vergleich zu dem von Morin et al. (2021) im Fußball erstellten Profil eine andere Form für den Handball. Die eher runde Form mit einem Plateau bei Geschwindigkeiten zwischen 3 und 5 m/s unterscheidet sich visuell von dem eher triangulären Profil im Fußball. Bezogen auf die Variabilität zwischen zwei Spielen konnten moderate bis hohe Zusammenhänge berechnet werden, mit $v_{\max}$: $r(14) = ,59$, $p = ,001$ CI95% [0,14, 0,84] und $a_{\max}$: $r(14) = ,75$, $p = ,000$ CI95% [0,40, 0,90]. Die Ergebnisse der Modelle aus dem ersten ($a_{\max}$: $M = 4,9$, $SD = 0,7$; $v_{\max}$: $M = 8,1$, $SD = 0,8$) und zweiten Spiel ($a_{\max}$: $M = 4,9$, $SD = 0,7$; $v_{\max}$: $M = 8,2$, $SD = 0,9$) zeigen keine signifikanten Unterschiede: $t(15) = -0,03$, $p = ,970$ und $t(15) = -0,14$, $p = ,884$.

Diskussion

Aus dem qualitativen Vergleich zweier typischer AS-Profile aus dem Handball und Fußball zeigen sich Unterschiede in der Form der Punktwolke. Als mögliche Erklärung der Unterschiede können die verschiedenen Sprintanforderungen der beiden Sportarten in Erwägung gezogen werden. Vermutlich wird im Handball aufgrund der kleineren

Spielfeldgröße weniger oft und schnell gesprintet als im Fußball. Die Parameter $v_{\max}$ und $a_{\max}$ können nach Morin et al. (2021) im Fußball zum Monitoring verwendet werden beispielsweise als Marker zum Wettkampfeinstieg nach Verletzungen. Aufgrund der anzunehmenden geringeren maximalen Geschwindigkeiten im Handball, ist davon auszugehen, dass $v_{\max}$ und $a_{\max}$ aus dem AS-Profil eines Spiels nicht zwingend die maximalen Parameterausprägungen eines Spielers darstellen. Die Ergebnisse zeigen zudem einen moderaten und hohen Zusammenhang der beiden Parameter zwischen zwei Spielen der LIQUI-MOLY Handball-Bundesliga. Deshalb sind weitere Analysen und Untersuchungen zur Verwendung und Optimierung der AS-Profile zur Trainingssteuerung notwendig, um diese zukünftig auch im Handball zielführend einsetzen zu können.

Literatur

- Morin, J.-B., Le Mat, Y., Osgnach, C., Barnabó, A., Pilati, A., Samozino, P., and di Prampero, P. E. (2021). Individual acceleration-speed profile in-situ: A proof of concept in professional football players. *J Biomech*, 123:110524.
- Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R., Khalifa, R., Van den Tillaar, R., Chamari, K., and Shephard, R. J. (2011). Match analysis of elite adolescent team handball players. *J Strength Cond Res*, 25(9):2410–2417.
- Samozino, P., Morin, J. B., Hintzy, F., & Belli, A. (2008). A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *J Biomech*, 41(14), 2940–2945. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.07.028>.
- Samozino, P., Rabita, G., Dorel, S., Slawinski, J., Peyrot, N., Saez de Villarreal, E., & Morin, J. B. (2016). A simple method for measuring power, force, velocity properties, and mechanical effectiveness in sprint running. *Scand J Med Sci Sports*, 26(6), 648–658. <https://doi.org/10.1111/sms.12490>.