

Individuelle Trainingsempfehlungen dank komplexer Schnelligkeitsdiagnostik

Validierung einer neuen Methode von Klaus Hübner und Markus Tschopp

Einleitung

Die Sprintzeit ergibt sich unabhängig von der Sportart aus der Schrittlänge und Schrittfrequenz^{1,2}, die ebenfalls diversen Einflussgrößen unterliegen (siehe Abbildung 1). Die Leistungsdiagnostik im Bereich der Schnelligkeit beschränkt sich einerseits auf das Messen der reinen Lauf- bzw. Zwischenzeiten. Messungen der Schrittlänge, Schrittfrequenz bzw. Kontaktzeit zur Technikanalyse fehlen. Andererseits lassen sich bestimmte Leistungsvoraussetzungen (Explosivkraft u.a.) durch erprobte Labortests (Sprungkraftplatte, Tapping) genau bestimmen und Anpassungen der Trainingspläne ableiten. Doch der Transfer auf die sportartspezifische Sprintbewegung war kaum vorhanden. Aufgrund der zunehmenden Bedeutung der lokomotorischen Schnelligkeit in vielen Sportarten soll mit der Kombination der Verfahren "Optojump", "Quattrojump" und "Tapping" versucht werden, diese Lücken zu schliessen.

Sprintzeit

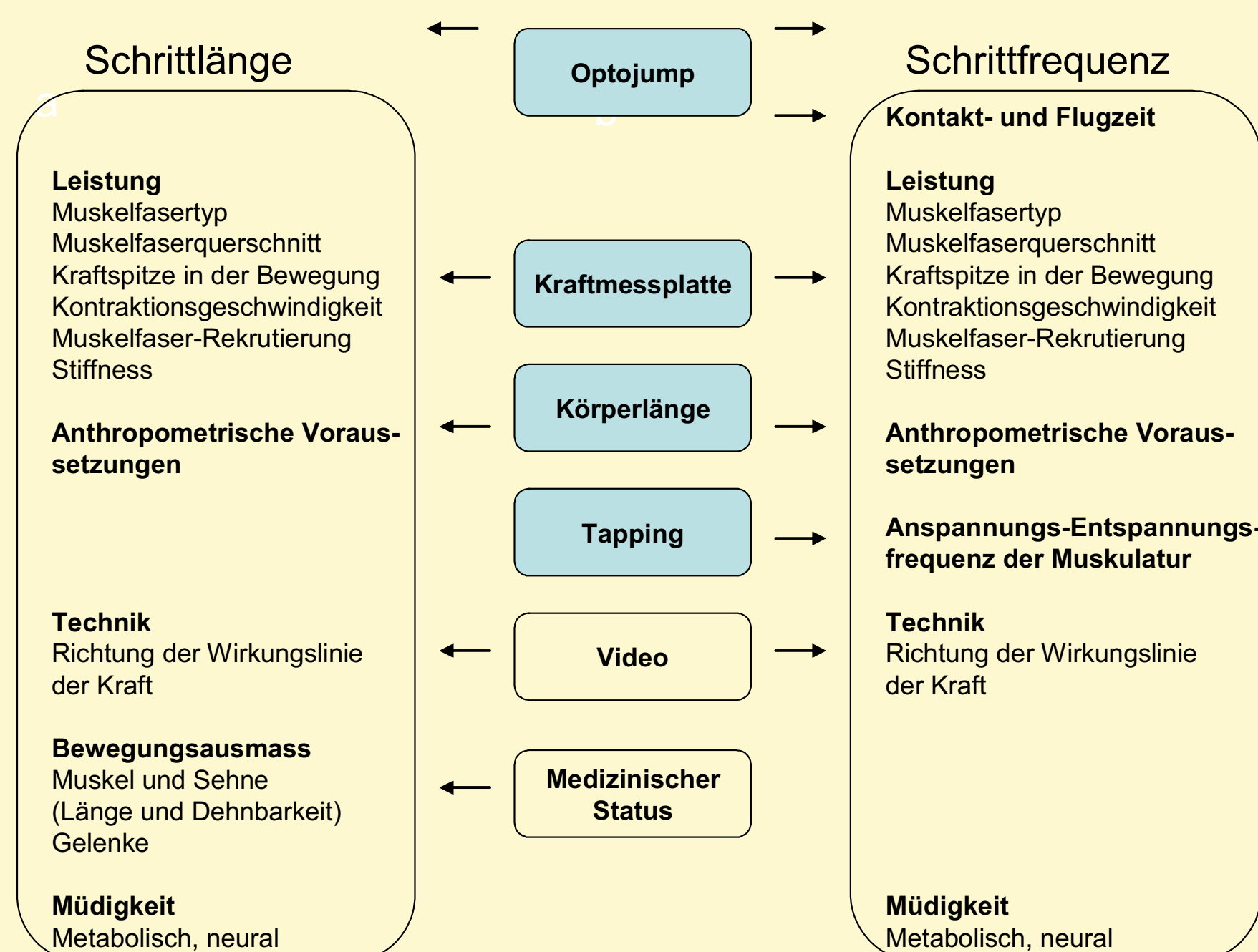


Abb. 1: Einflussfaktoren der Sprintzeit (adaptiert nach A. Ross et al.²) und Messverfahren.

Methoden

Mit 135 Spielerinnen und Spielern aus 6 Fussballnationalmannschaften (Männer: U17, U18, U19; Frauen: U17, U19, A-NM) wurden im Rahmen der jährlichen leistungsdiagnostischen Untersuchungen folgende standardisierte Tests durchgeführt (siehe auch Abbildung 1):

Anthropometrie: Körpergrösse, Gewicht, Beinlänge.

Kraftmessplatte: (MLD Test EVO 2, SP Sport, Österreich):

Drei Sprungformen: Countermovement Jump, Squat Jump, einbeinige Sprünge links und rechts, Ermittlung der maximalen Leistung und Höhe.

Tapping (TDS, Österreich): Maximale Tapping-Frequenz über 6 Sekunden stehend.

Optojump (Microgate, Italien): 40m-Sprint; Messung der Sprintzeit, Geschwindigkeit, der Schrittlänge, Schrittfrequenz und Kontaktzeit für jeden Schritt. Für die Analyse wurden die Mittelwerte der ersten zehn und der letzten zehn Meter errechnet.



Abb. 2: Tappingtests mit dem TDS.



Abb. 3: Sprungkrafttests mit der Kraftmessplatte.

Resultate

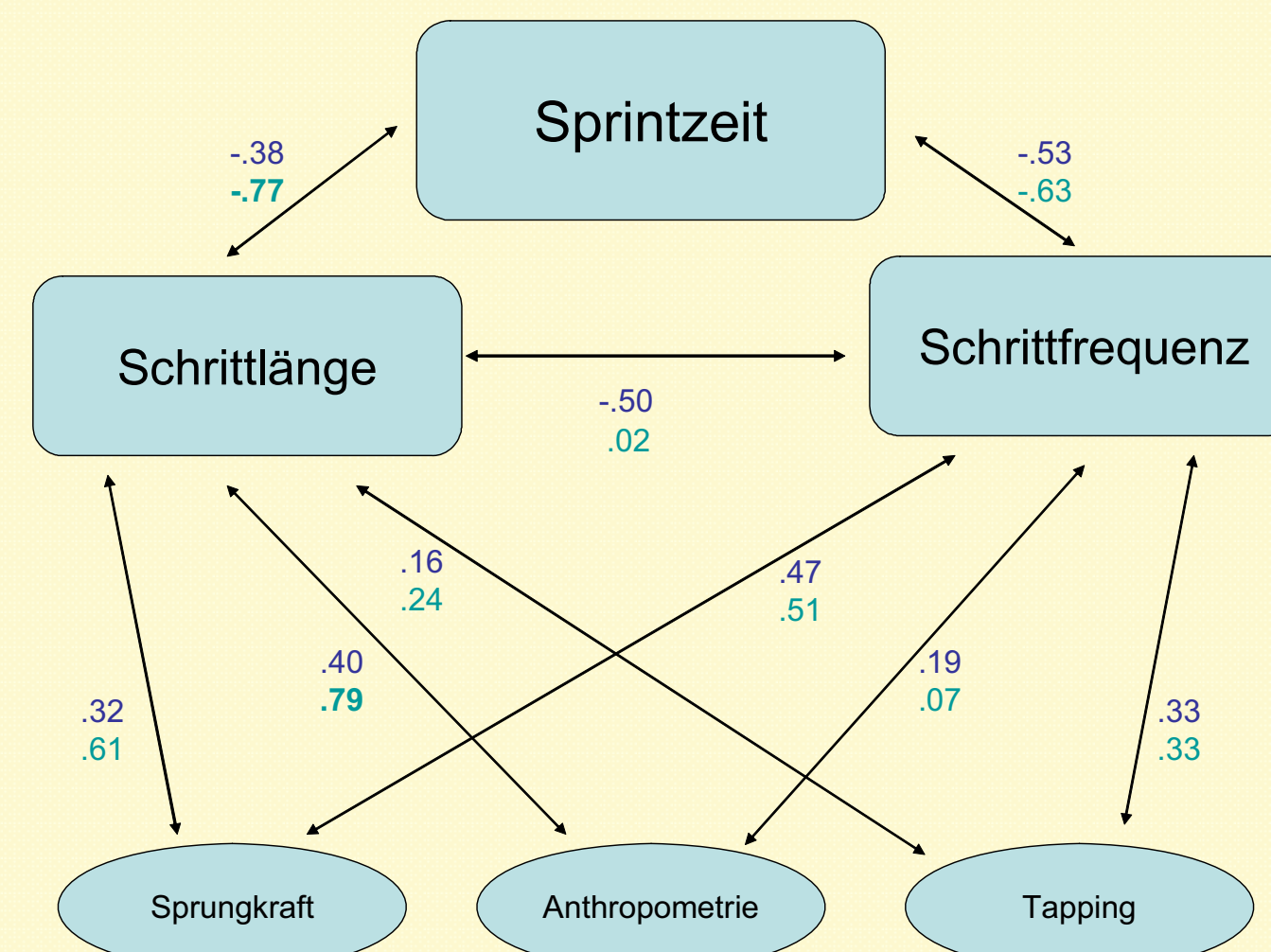


Abb. 4: Pearson-Korrelationskoeffizienten zwischen Sprintzeit, Schrittlänge und -frequenz und deren Einflussfaktoren (0-10m, 30-40m).

Die Sprintzeit kann fast ausschliesslich aus der Schrittlänge und -frequenz erklärt werden (Multivariate Analyse: 0-40m, $R^2:0.97$). Schrittlänge und Schrittfrequenz sind innerhalb bestimmten Sprintniveaus (%-ilen-Untergruppen) stärker negativ korreliert (siehe Abbildung 5). Die Sprungkraft hat einen Zusammenhang sowohl zur Schrittlänge als auch Schrittfrequenz. Die Körperlänge hat einen stärkeren Zusammenhang zur Schrittlänge, das Tapping zur Schrittfrequenz. Der Zusammenhang zwischen den einzelnen Faktoren ist stärker zwischen 30-40m als zwischen 0-10m.

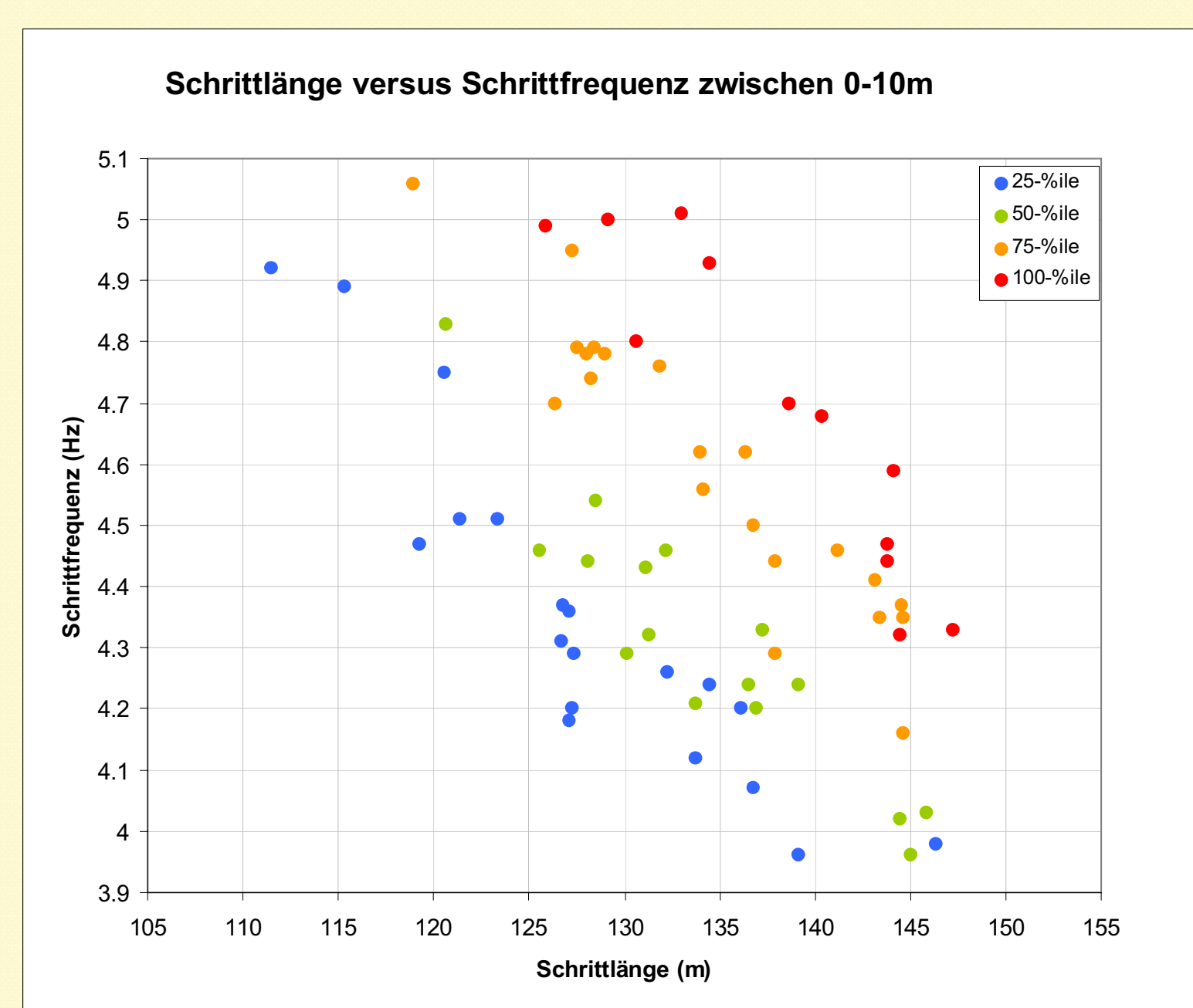


Abb. 5: Streudiagramm der durchschnittlichen Schrittlänge und -frequenz zwischen 0-10m, aufgeteilt nach %-ile gemäss Sprintzeit.

		A	B	C
Zeit 40m	sec	4.96	5.72	5.48
Zeit 30-40m	sec	1.03	1.15	1.15
Schrittlänge	cm	208.8	183.6	206.8
Schrittfrequenz	Hz	4.7	4.54	4.21
Sprungkraft	Watt/kg	64.6	48.8	56.8
Tapping	Hz	15	12.8	11.4
Grösse	cm	176	187.5	190

Tab. 1: Testwerte von 3 Spielern mit unterschiedlichen Leistungsvoraussetzungen.

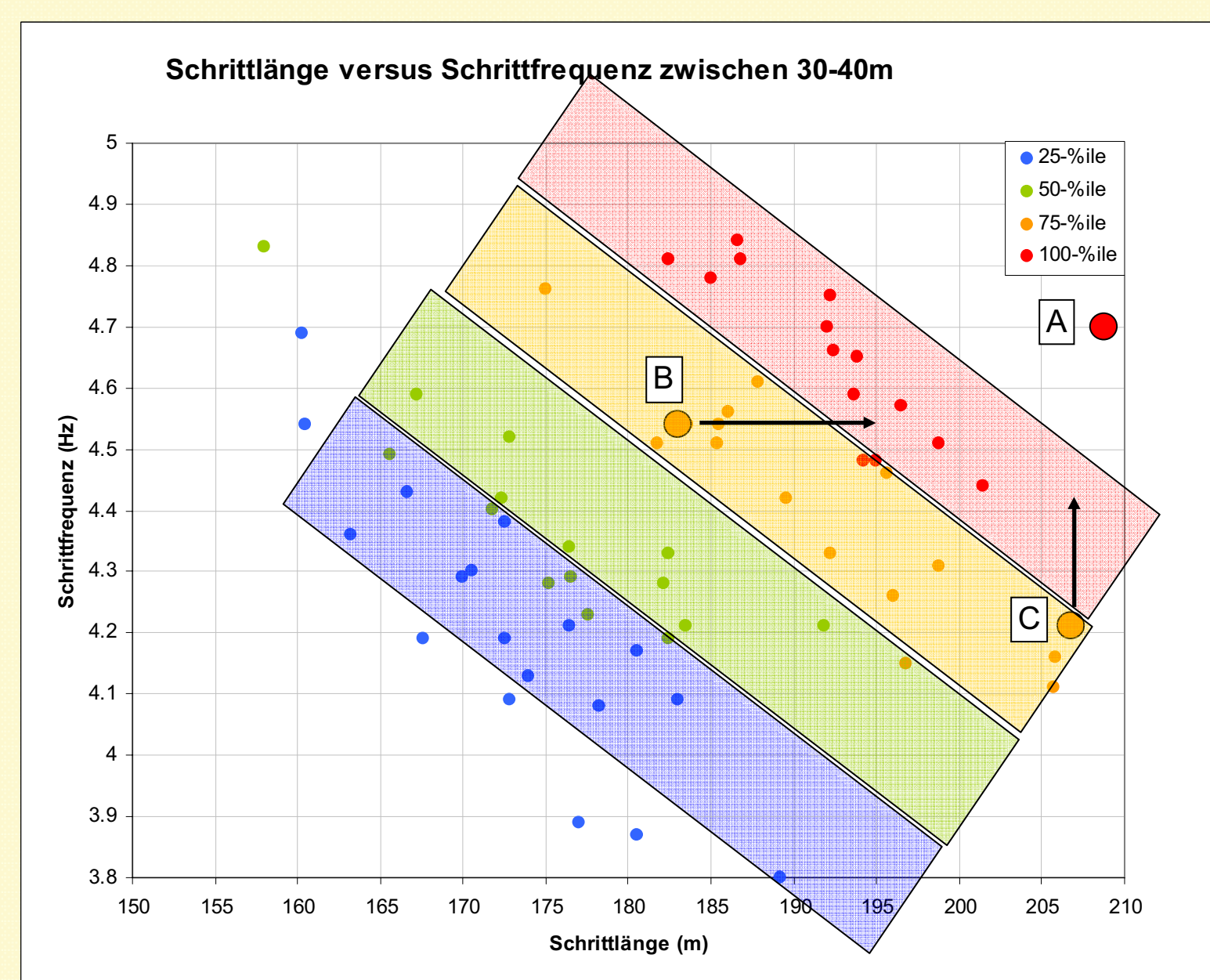


Abb. 6: Streudiagramm der durchschnittlichen Schrittlänge und -frequenz zwischen 30-40m, aufgeteilt nach %-ile gemäss Sprintzeit. Exemplarische Darstellung von 2 Spielern mit Entwicklungspotential im Vergleich zum schnellsten Spieler.

Diskussion

Es kann ein Zusammenhang von Schrittlänge, -frequenz und konditionellen Leistungsvoraussetzungen aufgezeigt werden. Eine Erhöhung der Schrittlänge und/oder der -frequenz führt zu einer besseren Sprintzeit. Da Schrittlänge und -frequenz negativ korreliert sind, muss beim Training einer der beiden Faktoren die Beeinflussung des anderen miteinbezogen werden. Kenntnis über Einflussfaktoren von Schrittlänge und -frequenz helfen, den Trainingsprozess besser zu steuern und die Entwicklung der Sprintzeit zu optimieren.

Die Kombination von Messungen auf der Sprungplatte, dem Tapping, der Körperlänge und dem Optojumpsystem liefert so notwendige Hinweise für detailliertere Trainingsempfehlungen für das Kraft- oder Techniktraining.

Beim Testwesen wird so eine Brücke von allgemeinen konditionellen Tests zu sportartspezifischen Tests geschlagen.

Praktische Anwendung

a) Leistungsdiagnostik

Standardprotokoll zur Bestimmung des Niveaus und Ableitung von Trainingsempfehlungen in folgenden Sportarten:

- Leichtathletik (Sprint- und Sprungdisziplinen)
- Bob
- Spielsportarten.

b) Techniktraining

- die gezielten Veränderungen der Schrittlänge und -frequenz und deren Wirksamkeit lassen sich im täglichen Training nachweisen.
- Fehlerbilder beim Bewegungslernen sind so leichter zu erkennen und korrigieren.



Schlussfolgerung

✓ Für die Diagnostik der lokomotorischen Schnelligkeit sind das Messen der Schrittlänge und Schrittfrequenz elementar.

✓ Das Messsystem Optojump erlaubt durch das Messen der Schrittlänge und Schrittfrequenz eine Evaluation der Abhängigkeit dieser Faktoren von konditionellen Leistungsvoraussetzungen und der Körpergrösse.

✓ Für detailliertere Trainingsempfehlungen ist eine komplexe Betrachtung von mehreren konditionellen Leistungsvoraussetzungen (Kraftmessplatte, Tapping) und Sprinttechnik (Optojump) notwendig.

Literaturliste

1. Hunter J., Marschall R., McNair P.; Interaction of Step Length and Step Rate during Sprint Running. Med. Sci. Sports. Exerc. 2004; 36 (2):261-271
2. Ross A., Leveritt M., Riek St.; Neural Influence on Sprint Running. Sports Med 2001; 31 (6): 409-425

Kontakt

Klaus Hübner (klaus.huebner@baspo.admin.ch),
Markus Tschopp (markus.tschopp@baspo.admin.ch)