

Nordic Walking 2.0 – Bewegungsqualität mit Inertialsensoren messen

Adrian Derungs¹, Sebastian Soller¹, Gereon Berschin² & Oliver Amft¹

¹Universität Passau, Lehrstuhl für Sensor Technologie ², Universität Passau, Sportzentrum

Schlüsselwörter: Nordic Walking, Inertialsensoren, Skills, Maschinelles Lernen

Einleitung

Körpergetragene Inertialsensoren (IMUs) werden vermehrt für Bewegungsanalysen und -quantifizierung eingesetzt und ergänzen etablierte, optische Analyseverfahren. Neben Bewegungsanalysen im Leistungssport können tragbare IMUs auch im Breiten- oder Gesundheitssport eingesetzt werden [1]. Bewegungsqualität von Sportler und Patienten können autonom, ohne permanente Überwachung, gemessen werden. Die vorliegende Arbeit zeigt wie sich Bewegungen im bisher wenig untersuchten Breitensport Nordic Walking mit körpergetragenen IMUs quantifizieren lassen um die Bewegungsqualität zu optimieren.

Methode

Nordic Walking Bewegungsempfehlungen des Deutschen Skisportverbandes wurden in 11 Bewegungsfehler mit 3 Skill-Graden zusammengefasst. Skill-Grade reichen von Grad 1, fehlerfreie Bewegung, bis Grad 3, fehlerhafte Bewegung. In einer kontrollierten Studie mit 10 Nordic Walking Anfänger wurden Bewegungen mit 14 körpergetragenen IMUs aufgenommen. Jeder Anfänger absolvierte unter Expertenaufsicht 5 Aufnahmen von jeweils 15 min und wurde zusätzlich von zwei Videokameras gefilmt. Potentielle Bewegungsfehler wurden anschliessend mittels Videoanalyse durch den Experten mit den Skill-Graden 1, 2, oder 3 quantifiziert. Mit Ansätzen des maschinellen Lernens, insbesondere Klassifikation und Regression, wurden Skill-Grade und Trends für Bewegungsfehler geschätzt. Sieben praxisbezogene Sensorkonfigurationen mit maximal vier IMUs wurden untersucht.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse unserer Studie zeigen eine breite Verteilung der Bewegungsfehler und Skill-Grade, beeinflusst durch individuelle Unterschiede der Nordic Walking Anfänger. Klassifizierung und Kreuzvalidierung demonstrieren, dass sich Skill-Grade einzelner Bewegungsfehler im Mittel mit 89% Genauigkeit schätzen lassen. Regressionsanalysen zeigen Trends der Bewegungsqualität und illustrieren Optimierungspotential durch Training.

Diskussion

Unsere Studie mit Anfänger zeigt, dass körpergetragene Inertialsensoren die komplexen Nordic Walking Bewegungen messen, und Algorithmen des maschinellen Lernens Bewegungsfehler schätzen können. Die zunehmende Technologisierung und Miniaturisierung von IMUs bietet Potential für Bewegungsanalysen im Breiten- und Gesundheitssports und eröffnet Anwendungen für innovative, mobile Analysesysteme, z.B. auf dem Smartphone.

Literatur

[1] Herberz, C., Klucken, J., Eskofier, B., **Mobiles Ganglabor: Sensorbasierte Ganganalyse optimiert Diagnostik und Therapiemonitoring bei Bewegungserkrankungen.** e-Health 2105, Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen