

Wearables

Ein Blick hinter die Kulissen

Wearables liegen im Trend und verheissen für den Sporthandel attraktive Umsätze. Aber wie sieht eigentlich der technologische Hintergrund aus? Halten Wearables überhaupt, was sie versprechen? Wo sind die Grenzen zwischen Gadget und ernst zu nehmender Trainingshilfe? Beat Ladner



Die Genauigkeit von Wearables kann unter Laborbedingungen validiert werden.

Kombination aus Sensor und Algorithmus

Vereinfacht gesagt sind Wearables Messgeräte, die zusätzlich mit Algorithmen ausgestattet sind, welche aus den Messdaten nützliche Informationen extrahieren. Ein Algorithmus ist ein logischer Handlungsablauf zur Lösung einer Aufgabe, der in die Software eines Computers eingebunden werden kann. Bei einem Sensor-Distanzmesser zum Beispiel registriert der Sensor die Bewegungen des Körpers, der Algorithmus extrahiert aus diesen Bewegungsdaten dann Schritte und Distanz. Die Schrittfrequenz ist aus den Sensordaten einfach herausziehbar, bei der Schrittlänge wird es schon schwieriger. «Punkto

Vor einigen Wochen liess folgende Meldung aufhorchen: Nike und Apple hatten sich mit den Vertretern einer Sammelklage geeinigt. Wer in den USA in den vergangenen drei Jahren ein FuelBand gekauft hatte, wurde von Nike mit 15 Dollar oder einem Geschenkgutschein im Wert von 25 Dollar entschädigt. Die Kläger warfen Nike und Apple vor, falsche Versprechen bezüglich Messung von Kalorienverbrauch und Schritten gemacht zu haben.

Die tatsächliche Leistungsfähigkeit von Wearables zu beurteilen, ist für den Sporthändler schwierig. Sehr oft ist er – genauso wie der Konsument – den Herstellerangaben ausgeliefert. «Schweizer Sport & Mode» hat sich deshalb mit Professor Marcel Jacomet, Leiter des Kompetenzzentrums Technologien in Sport und Medizin der Berner Fachhochschule, sowie mit Martin Rumo, stellvertretender Leiter und Verantwortlicher für Sport, über die jüngsten Entwicklungen bei Wearables sowie den technologischen Hintergrund unterhalten.

Präzision kann es bei den Messungen Unterschiede geben, aber die grösseren Differenzen treten bei den Herleitungen beziehungsweise der Qualität der Algorithmen auf», erklärt Marcel Jacomet.

Hohe Präzision bei den Messungen

Die Entwicklung von Sensoren hat durch die Miniaturisierung einen grossen Schub erfahren. Dadurch konnten neue Einsatzbereiche erschlossen werden, auch im Sport zum Beispiel durch die Integration in Sportgeräte, ohne deren Funktionalität zu beeinträchtigen. Die Einsatzmöglichkeiten von Sensoren in zahlreichen Produkten wie Autos, Spielkonsolen usw. machen die Sensorik zu einem Massenmarkt mit entsprechend hohem Entwicklungsstand. «Die Präzision von Sensoren kann variieren, ist aber allgemein auf einem guten Niveau», so Marcel Jacomet, «der Einsatz von Sensoren ist deshalb unproblematisch.» Und Martin Rumo ergänzt: «Im Spitzensport dienen Wearables dazu, noch mehr herauszuholen, als von Auge möglich ist. Der Messfehler darf dabei nicht grösser sein als die angestrebte sportliche Leistungsverbesserung. Eine Abweichung von 5% sollte nicht überschritten werden.» Entscheidend für die Präzision eines Sensors ist zudem der Ort seiner Befestigung. Am Arm oder Oberkörper kommt ein Sensor zu anderen Bewegungsdaten als am Fuss. Dies muss der Algorithmus gegebenenfalls berücksichtigen und korrigieren.

Grenzen der Möglichkeiten

Mittels Sensoren kann beispielsweise aus Beschleunigungsmessungen die Bewegungsenergie berechnet werden. «Aus solchen Sensordaten lässt sich jedoch der Energieverbrauch eines Sportlers nicht messen, sondern nur schätzen», gibt Marcel Jacomet zu bedenken. Der Energiebedarf des menschlichen Körpers wird über den Stoffwechsel produziert. Diese Energie kann beispielsweise über die Sauerstoffaufnahme indirekt und präzise bestimmt werden, was jedoch im Sport nur unter Laborbedingungen praktikabel ist. Verbesserungen bei Wearables können beispielsweise dadurch erreicht werden, dass neben den Beschleunigungssensoren zusätzlich

Sensordaten wie Herzfrequenz berücksichtigt oder aus Bewegungsmustern die Art der Aktivität geschätzt wird. Kalorienangaben auf Wearables sind zwar nutzbare Schätzungen, aber sie widerspiegeln bei Weitem nicht zu 100% die Wahrheit.

Labortests für Algorithmen

Die Qualität von Wearables hängt stark von den verwendeten Algorithmen ab. In diesen Algorithmen steckt viel Forschung, wie sie unter anderem von der Berner Fachhochschule praktiziert wird. Das Kompetenzzentrum wird zudem von Wearables-Herstellern wie Polar mit Validierungsstudien beauftragt. Bei diesen Studien wird im Labor überprüft, ob die verwendeten Algorithmen überhaupt realistische Daten liefern. «Testberichte und Validierungen durch unabhängige Institute bilden die Qualitätskontrolle für Wearables. Daran können sich Händler und Konsumenten orientieren, wenn es um die Produktbeurteilung geht», sagt Marcel Jacomet.

Motivation als wichtiges Kriterium

Martin Rumo stellt in Bezug auf die Performance von Wearables grosse Unterschiede zwischen Produkten für den Spitzensport und Lifestyle-Produkten fest. Handelt es sich bei Lifestyle-Wearables deshalb um unbrauchbare Gadgets? Dies wird von Marcel Jacomet klar verneint: «Auch unpräzise Messungen können wertvolle Informationen liefern, wenn der Trend der Messungen stimmt. Entscheidender ist, ob und wie stark der Trainingserfolg steigt oder abnimmt.» Lifestyle-Produkte können die Trainingsmotivation erhöhen und das Teilen von Informationen über Communitys und Plattformen hat ebenfalls positive Auswirkungen.

Zahlen interpretieren können

Die Fülle der Informationen, welche gesammelt werden kann, steigt durch die Kombination verschiedener Sensoren oder durch die Verbindung mit GPS, welches für die Distanzmessung deutlich präziser ist als ein Sensor. So eröffnen sich neue Möglichkeiten. «Bei Wearables für den Spitzensport lautet die entscheidende Frage jedoch, wie man von der Messung zum Erfolg kommt», erklärt Martin Rumo. Ohne sportwissenschaftliches Know-how geht da nichts, denn es gilt, aus den Messdaten die richtigen Schlüsse zu ziehen. «Früher hat die Sportwissenschaft Leistungsmessungen unter Laborbedingungen durchgeführt. Heute ermöglichen Wearables die Leistungsmessung in Wettkampfsituationen. Das ist ein grosser Fortschritt», beschreibt Marcel Jacomet die veränderte Ausgangslage. Das Institute for Human Centered Engineering der Berner Fachhochschule hat beispielsweise einen Sensor entwickelt, mit dem sich die Bodenkontaktzeit eines Läufers ohne grossen Aufwand messen lässt. Neben Schrittlänge und Schrittfrequenz ist die Bodenkontaktzeit im Laufsport ein zentraler Faktor für die Leistungsoptimierung. Dazu Martin Rumo: «Aber nicht alle Informationen lassen sich einfach interpretieren und falsche Interpretationen können zu kontraproduktiven Massnahmen führen.» Es besteht immer die Gefahr, dass einzelne Parameter überbewertet oder vor lauter Zahlen der Blick auf das Wesentliche verloren geht.

Mögliche Gefahren erkennen

Sehr kritisch stehen die beiden Forscher einer elektrischen Muskelstimulation bei Freizeitsportlern während des Trainings in Abhängigkeit von Herzschlag und Schrittfrequenz gegenüber. Hier besteht das Risiko einer Überstimulierung genauso wie bei Audio-Coaching-Funktionen, die auf einer Herzfrequenzmessung basieren, ein Übertraining möglich ist. Hellhörig werden die Forscher zudem bei Wearables, die suboptimal platziert sind und gleichzeitig sehr viele Parameter liefern.



Marcel Jacomet (Leitung) und Martin Rumo (Bereichsleiter Sport) vom BFH-Zentrum Technologien in Sport und Medizin

Entscheidende Entwicklungsfaktoren

Der Einsatz von Wearables im Sport wird teilweise durch die Sportverbände geregelt und eingeschränkt. Während zum Beispiel im Fussball keine Sensorik eingesetzt werden darf, hat der Internationale Tennisverband vor einiger Zeit seine Regeln diesbezüglich gelockert. «Spitzensport ist ein Teil der Unterhaltungsindustrie. Durch die Medien, insbesondere die TV-Anstalten, wird der Druck auf die Verbände zunehmen, Messdaten zu erheben und darzustellen. Diese steigern die Attraktivität von Live-Übertragungen», gibt sich Marcel Jacomet überzeugt, dass die Entwicklung bei den Wearables erst am Anfang steht.

BFH Zentrum

R & D in Sport und Medizin

Die Berner Fachhochschule hat im Juni dieses Jahres den Startschuss für das Kompetenzzentrum «Technologien in Sport und Medizin» gegeben. In diesem Zentrum in Biel arbeiten rund 100 Forschende wie Ingenieure, Ärzte, Sportwissenschaftler, Doktoranden und Dozierende in sich ergänzenden und anwendungsorientierten Disziplinen. Erforscht werden Mikrotechnologien wie optische Messverfahren, Mikroelektronik, neue Sensortechnologien und Auswertungsalgorithmen. Dem Kompetenzzentrum angeschlossen ist auch die Eidgenössische Hochschule für Sport in Magglingen (EHSM) mit der konkreten Zielsetzung, Spitzensportlern durch Monitoringtechnologien einen Trainingsvorsprung zu verschaffen.

Durch die langjährige Zusammenarbeit zwischen der Berner Fachhochschule und der EHSM Magglingen sind zum Beispiel Verfahren zur Messung der Bodenkontaktzeit von Läufern im Training entwickelt worden. Aus diesen Aktivitäten ist wiederum die Axiamo GmbH, ein Start-up-Unternehmen, entstanden, welches mit intelligenten Bewegungssensoren die Sportwelt verändern will. Weiter wird an der Berner Fachhochschule zusammen mit dem Institut für Sportwissenschaft der Universität Bern ein sporttauglicher Eyetracker entwickelt. In eine Sicherheitsbrille integrierte Miniaturkameras lassen das Blickverhalten und dessen Auswirkungen auf das Entscheidungsverhalten in sportlichen Situationen präzise erforschen. Die Tätigkeitsfelder des Fachhochschul-Kompetenzzentrums im Bereich Sport sind also vielseitig.