


FORSCHUNGSPROJEKT VON BFH UND EHSM REVOLUTIONIERT BEWEGUNGSANALYSE

# Jedem Sportler sein Sensor

Der Axiamote-Sensor wiegt 9 Gramm, lässt sich an jedem Schuhbändel befestigen und liefert Daten, die weit über die zurückgelegten Schritte und verbrannten Kalorien hinausgehen. Entwickelt wurde er in einem Forschungsprojekt der Berner Fachhochschule BFH und der Eidgenössischen Hochschule für Sport Magglingen EHSM.



Zwar gilt die Biomechanik heute als interdisziplinäre Wissenschaft von Anatomie, Mechanik und Physiologie, doch dürfte ihr Ursprung ins 4. Jahrhundert zurückreichen. Damals beschäftigte sich Aristoteles als Arzt und Philosoph mit Bewegungsvorgängen, beobachtete das Laufen und Hüpfen sowie den Flug von Tieren. Der Leibarzt von Kaiser Marcus Aurelius, Claudius Galenus, vervollständigte 400 Jahre später die Erforschung des Bewegungsapparates mit der Beschreibung von Lage und Aktion menschlicher Muskeln. Leonardo da Vinci leitete aus seinen Untersuchungen der «Maschine Mensch» künstliche Automaten ab. Heute ist Laufen «in». Laut Swissrunners stürzen sich an die 200 000 Läufer jährlich ins Rennen. Sie können gelaufene Schritte zählen und verbrauchte Kalorien aufaddieren. Doch gesundheitliche Schäden vermeiden, das Training verbessern und Leistungen im Wettkampf steigern, war bis zur Erfindung des Axiamote-Sensors nicht möglich. Er ist in jedem Gelände einsetzbar und registriert Bewegungen durch integrierte Inertialsensorik, beispielsweise durch Kombination mehrerer Beschleunigungs- und Drehratensensoren.

Der eingebaute Chip misst in zehn Freiheitsgraden die 3-D-Beschleunigung, die Rotation und das Erdmagnetfeld sowie den Luftdruck. Die Daten leitet er an einen Bildschirm, wo ein Fachmann die Bewegungsabläufe abliest, auswertet und notfalls Massnahmen gegen Fehlbelastungen ergreift. Als Experten aktiv sind nicht nur Ärzte, sondern auch Sportwissenschaftler und Sportärzte, Physiotherapeuten sowie alle Berufsleute, die sich für präzise Bewegungsdaten von Sportlern interessieren und ihren Ursprung kennen wollen. Als Massnahmen gegen Fehlbelastungen gelten spezifische Therapien oder ein Wechsel der Trainingsabläufe.

**Technik und Anwendungen.** Der Sportler oder Patient trägt den 35 × 25 × 7 mm kleinen und 9 Gramm leichten Sensor am Körper oder befestigt ihn an seinen Laufsuhbändel. Da der Axiamote-Sensor keine beweg-

## Die gemessenen Laufparameter geben Auskunft über Technik und Verbesserungspotenzial des Athleten.

Bild: Louis Heyer, Swiss Athletics



lichen Teile aufweist, ist er stossfest und lässt sich unter rauen Bedingungen einsetzen. Seine Batterielaufzeit beträgt mehr als zwei Stunden bei kontinuierlichem Hochfrequenz-Sampling und Aufzeichnung im integrierten Flash-Speicher. Ein Silikongehäuse schützt den Sensor bei Regen vor Feuchtigkeit.

Fachleute und interessierte Laien verwenden denselben Sensor. Unterschiedlich ist lediglich die Software, die ein Ablesen der Daten ermöglicht. Für die konkrete Fragestellung bei Läufern existiert die Anwendung Axiamo Xrun, die Läufern ermöglicht, mit spezifischen Informationen ihr Lauftraining zu verbessern. Für allgemeine Bewegungsdaten können etwa Ärzte und Physiotherapeuten auf ausführliche und hochpräzise Rohdaten der Anwendung Axiamo Xdata zurückgreifen.

Inzwischen entwickelte das BFH-Team basierend auf dem Sensorsystem neue Anwendungen: Die Integration des Axiamote-Sensors in Schienbeinschonern von Fussballspielern erlaubt es, die Position der Spieler und deren Aktionen zu erkennen. Aus diesen Daten lassen sich Informationen wie Ballbesitz, Passfolgen und taktische Aufstellung der Mannschaft ableiten. Damit werden für Coaches und technisches Personal taktische Rapporte mit Mehrwert erzeugt, denn das System lässt sich auf jedem Platz im Handumdrehen aufbauen, wird dabei jedoch von den Spielern kaum wahrgenommen.

**Idee und Entwicklung.** Hinter dem innovativen Sensor steckt jede Menge innovativer Geist. Zwar sind alle drei Firmengründer Masterabsolventen in Engineering, doch haben sie sich auf verschiedene Einsatzbereiche wie Hard- und Softwareentwicklung, Frontend Design, Algorithmen-Entwicklung, Qualitätsmanagement und Marketing spezialisiert. Die Idee dieser Sensorplattform entstand durch die Kooperation der Berner Fachhochschule Biel mit dem Bundesamt für Sport in Magglingen. Louis Heyer, Cheftrainer Lauf von Swiss Athletics, erkundigte sich in Magglingen über Daten von Bewegungsabläufen seiner Athleten. Marcel Jacomet, Leiter des Institutes Human Centered Engineering HUCE der BFH, fand rasch motivierte Mitarbeiter, die mit einem Start-up ihre Chance packen und die Sensorplattform vermarkten wollten. Ihnen war klar: Im Axiamote-Sensor steckt unglaubliches Potenzial, und dies rund um den Erdball.

Inzwischen bekam die Sensor-Familie Nachwuchs. Jeder Sprössling ist auf besondere Bedürfnisse der Benutzer zugeschnitten: Es gibt die Ausführung für ehrgeizige Sportler, die profimässig trainieren. Mit dem Sensor messen sie ihre Leistung, optimieren ihr Training und überwachen ihre Langzeit-Resultate. Teamtrainer vergleichen individuelle Leistungen; sie erhalten vom Sensor objektives Feedback, optimieren persönliches Training, vergleichen Spielerleistung und lernen über Team-Dynamik. Sportforschungsinstituten liefert der Sensor genaue Bewe-

gungsdaten, während sie das System auf eine kundenspezifische Anwendung einstellen. Für eine massgeschneiderte Entwicklung bietet der Sensor ein einsatzbereites System, das Zeit und Geld spart, aber verfügbare Information zugänglich macht.

Um möglichst viele Interessenten anzusprechen, beschloss die Axiamo-Equipe, ihre Innovation im Sommer 2017 auch dem Alltagssportler zu erschliessen. Wer Ambitionen hegt, möchte diverse Faktoren beurteilen wie Schrittlänge und -frequenz oder die Zeitspanne, in der die Füsse den Boden kontaktieren. Das lässt sich am einfachsten mit einer App auf dem Smartphone, dem Tablet oder PC lösen. Hier kann der Sportler die Belastungen ablesen, denen sein Körper ausgesetzt ist und rechtzeitig Vorkehrungen treffen, um Verletzungen vorzubeugen.

**Ausblick.** «Momentan wollen wir den Markt in Europa für Top- und Nachwuchsvereine im Fussball aufbauen und uns in nationalen Ligen etablieren», so CEO Michael Gasser. «Dabei hilft uns unser Alleinstellungsmerkmal, dass wir neben spielerbezogenen Leistungsdaten basierend auf Positionsmessungen über ein portables Balltracking verfügen, ohne Kalibrationsaufwand für taktische Team-Analysen.» Trotz eigener Firma bleibt das pfiffige Trio der Berner Fachhochschule treu, denn in einem gemeinsamen Innosuisse-Projekt (ehemals KTI) können sie von Infrastruktur und Know-how der BFH profitieren, speziell für Entwicklungsarbeiten wie Big-Data-Analyse, Algorithmik und Netzwerktechnologie. ■

### AUTOREN

Michael Gasser  
CEO Axiamo  
Elsbeth Heinzelmann  
Freie Journalistin

### INFOS

Axiamo GmbH  
CH-2560 Nidau  
info@axiamo.com  
www.axiamo.com