

# Forschen am Sicherheitsgurt fürs Gelenk

Der Studiengang Biomechanik an der Hochschule Offenburg ist in Deutschland einzigartig. Das Team von Steffen Willwacher erforscht und lehrt den Bewegungsapparat von Mensch und Tier. Dafür entsteht im Campus West ein modernes Labor. Aktuell wird eine neue Sporttechnologie erprobt.

VON MATTHIAS HEIDINGER

**Offenburg.** Wie können sich ältere Menschen besser auf den eigenen anfälligeren Bewegungsapparat einstellen und sich vor Verletzungen schützen? Wie können Sportler besser den Bänder- und Gelenkapparat schützen? Steffen Willwacher, Professor für Biomechanik und Grundlagen der Ingenieurwissenschaften an der Hochschule Offenburg, forscht dazu. Er setzt dabei auf eine Technik aus dem Sport – so genannte Adaptoren. Traditionelle Bandagen oder Schuhe, die das Sprunggelenk vor erneutem Umknicken zum Beispiel nach einem Bänderriss schützen sollen, haben meist passive Eigenschaften, erklärt Willwacher: Ein Kunststoff, ein Polster und vielleicht noch eine Zuggurtung, die für mehr Stabilität sorgt. Die Eigenschaften des Materials seien immer gleich, das heißt der Umknickschutz nimmt dem Fuß Bewegungsspielraum.

## Wenn Gefahr droht

Tennis-, Handball- oder Basketballspieler nehmen ständige Richtungswechsel vor, dafür braucht es aber Beweglichkeit. Die adaptive Technologie versucht, so Willwacher, „in jenen Situationen nicht einzugreifen, in denen der Sportler die Bewegung braucht. Aber es wird dann aktiv, wenn Gefahr droht, dann versteift sich das Material“ – wie beim Sicherheitsgurt, der den Autoinsassen auch nur bei schnellen Bewegungen fixiert. Angewandt wird es für Prävention und Rehabilitation.

Daran arbeitet ein Start-up in Berlin, die 2014 von Vinzenz Bichler gegründete Firma Betterguards. Sie ist ein Pionier auf diesem Gebiet und rüstet mittlerweile Bandagen und Schuhe mit diesen sogenannten Adaptoren aus. Ziel ist, das Verhältnis aus Schutzwirkung, Leistungsfähigkeit und Komfort zu optimieren. Nach Firmeninformationen reagiert



Auf einer Umknickplattform werden Daten erhoben, um die adaptive Sporttechnologie weiter zu erforschen. Die rein mechanische Methode soll das Sprunggelenk vorm Umknicken schützen, indem sie in Millisekunden die zu schnelle Bewegung erkennt und versteift. Foto: Betterguards

das Fluidsystem im Fall der Fälle dreimal schneller als der Muskel und kehrt danach sofort wieder in den flexiblen Ausgangszustand zurück.

Sprunggelenkverletzungen sind laut Betterguards in der Arbeitswelt die dritthäufigste Verletzung für Krankschreibungen mit 16 Tagen Ausfallzeit im Durchschnitt. Jeder fünfte Patient leide zudem unter chronischer Instabilität, was bis zur Berufsunfähigkeit führen könne. Das Team von Professor Willwacher forscht zum Beispiel daran, wie diese Technologie auf andere Anwendungen übersetzt werden kann. Innerhalb wie vieler Millisekunden wird der Adaptor gedehnt? Soll der Adaptor früher oder später auslösen, wie verhält es sich, wenn der Mensch größer oder kleiner ist, schneller oder langsamer, leichter oder schwerer?

## Neues Labor

Im neuen Campus-West der Hochschule Offenburg wird derzeit ein Labor eingerichtet, das Advanced Motion Laboratory (siehe Hintergrund), in dem die Forschung optimiert wird. Schon jetzt forscht der Biomechaniker Willwacher in einem kleinen Übergangslabor mit jungen Sportlern: Sie lassen ihre Bewegungsabläufe im 3D-Motion-Capture-Verfahren analysieren – das System wird auch in der Film- und Spieleindustrie für Animationen eingesetzt.

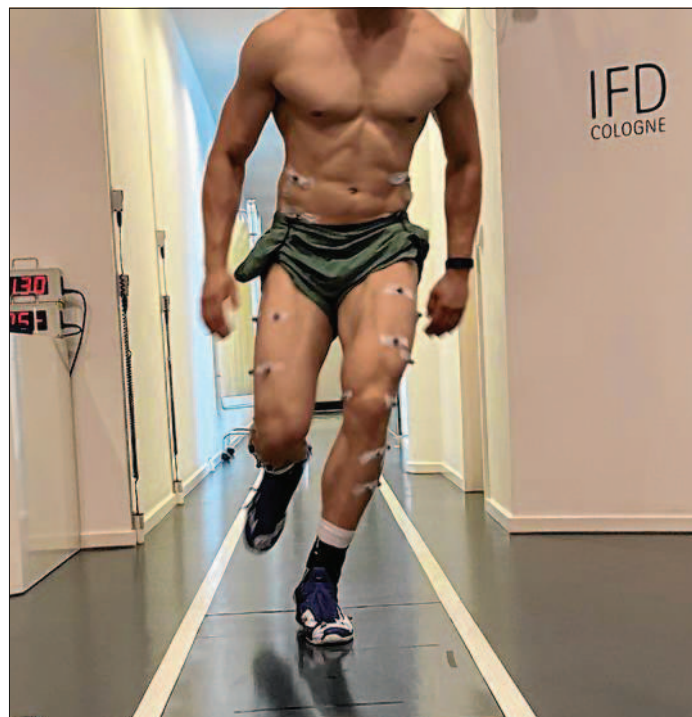
Den Probanden werden in Offenburg Marker an die Schuhe, Bandagen oder auf die Haut geklebt, um die jeweils passenden Geschwindigkeiten für die

adaptive Technologie zu messen. Die Adaptoren und Orthesen selbst werden auch getestet. Ein Ergebnis: Die Schutzwirkung ist ähnlich wie die von passiven Systemen, das Komfortempfinden und der Bewegungsumfang seien aber deutlich besser. Die Probanden fühlen sich weniger eingeschränkt, sagt Willwacher.

## Mit Usain Bolt

Aktuell forscht der Professor, der während seiner Zeit an der Sporthochschule in Köln auch schon mit Sprintweltmeister Usain Bolt zusammengearbeitet hat, unter anderem an der Ausweitung der Technologie auf die Schnürsysteme von Schuhen. Die Ergebnisse der aktuellen Forschungsreihe – vom Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand gefördert – würden zeitnah veröffentlicht.

Seit mehr als einem Jahr arbeitet Willwacher mit dem Berliner Start-up zusammen. Die wissenschaftlichen Expertisen aus Offenburg untermauern die Forschungen des 26-köpfigen Betterguards-Teams. Das derzeit entstehende biomechanische Labor an der Hochschule Offenburg passe da perfekt dazu, zum Beispiel wenn es darum geht, die Adaptoren noch kleiner zu machen. „Die unabhängige wissenschaftliche Untersuchung unserer Produkte sowie Meinung und Input von



Welche Kräfte wirken auf welche Gelenke in welcher Weise bei unterschiedlich großen oder trainierten Menschen ein? Auch das erforscht die Hochschule. Foto: Hochschule Offenburg

Professor Willwacher sind für uns von großer Bedeutung“, sagt Gründer Bichler. Künftig könnte die Produktentwicklung auch den Gelenkschutz an Hand und Knie vorantreiben.

Das neue Offenburger Labor werde europaweit seinesgleichen suchen, sagt Willwacher. Es soll im Besonderen die Forschung zur Prävention

von Sturzverletzungen älterer Menschen auf eine neue Stufe heben. Die Behandlung von Verletzungen von immer mehr gebrechlichen Menschen sei mit hohen Kosten für das Gesundheitssystem verbunden. „Das ist wie eine Welle, die auf uns zuläuft“, erklärt Willwacher, „deshalb sollten wir bessere Schutzsysteme entwickeln

oder die Menschen fitter machen, um Stürze und Knochenbrüche zu vermeiden“.

Willwacher findet gerade dieses Thema spannend, weil auch viele Faktoren wie Ernährung und Lebensumstände eine Rolle spielen. Ein gestärkter, trainierter Körper sei deutlich widerstandsfähiger gegen Verletzungen als ein untrainierter, sagt Willwacher. Sporttreibende seien auch psychologisch besser durch die Pandemie mit ihren Einschränkungen gekommen, das würden Studien belegen, sagt der Professor.

## Forschen für die NBA

Die Firma Betterguards hat eine Ausschreibung der National Basketball Association (NBA) für eine Entwicklungskooperation „gewonnen“. Sie entwickelt für und mit der NBA damit eine Produktlösung zur Prävention von Sprunggelenkverletzungen. Dieser internationale Anstrich der Forschung mit der gerade von Basketball-Fans hoch angesehenen NBA ist für potenzielle Studierende an der Hochschule Offenburg „natürlich sehr spannend“, freut sich Steffen Willwacher.



In diesem adaptiven Gelenkschutz steckt jahrelange Forschung. Foto: Betterguards

## STICHWORT

### Biomechanik

In der interdisziplinären Wissenschaft Biomechanik arbeiten zum Beispiel Ingenieure, Mediziner, Biologen und Sportwissenschaftler zusammen. Im Fokus steht der Bewegungsapparat von Menschen und Tieren unter Verwendung der Methoden, Begriffe und Gesetzmäßigkeiten von Mechanik, Anatomie und Physiologie.

Es geht um das Verständnis des Bewegungsapparates und besonders der Wechselwirkungen zwischen wirkenden Kräften und biologischen Reaktionen. Damit sind Fragestellungen in der Medizin- und Rehabilitationstechnik, in der Sportwissenschaft und der Ergonomie zu bearbeiten.

An der Hochschule Offenburg gibt es den in Deutschland einzigartigen interdisziplinären Bachelor-Studiengang Biomechanik. Darin werden die Kompetenzen aus Ingenieurwissenschaft, Medizin und den Sport- und Bewegungswissenschaften angewandt vermittelt. **red/hei**



Professor Steffen Willwacher. Foto: Hochschule Offenburg

## HINTERGRUND

### Advanced Motion Laboratory Offenburg

Das Advanced Motion Laboratory Offenburg (AMLO) wird derzeit im neuen Campus West der Hochschule Offenburg eingerichtet. Dort wird in Zukunft zu menschlichen Bewegungen mit einem Fokus auf biomechanischen Untersuchungen geforscht und gelehrt.

Ebenfalls im Campus West wird das Work-Life Robotics Institute (WLRI) unter Leitung von Thomas Wendt angesiedelt. Durch diese räumliche Nähe soll ein intensiver Austausch zwischen den Disziplinen ermöglicht

werden.

Das AMLO wird laut Steffen Willwacher über hervorragende Möglichkeiten zur Analyse menschlicher Bewegungen und der Bewegungen humanoider Roboter verfügen. In Laufbändern oder im Boden eingelassene Kraftmessplattformen erlauben Analysen.

3D-Motion-Capturing-Systeme sowie Methoden zur Messung der Muskelaktivität und des Energieverbrauchs stehen zur Verfügung – auf normalem Untergrund, auf Tartan-Sportböden, Kunstra-

sen oder Laufbändern.

Im Fokus sollen Projekte stehen, die sich mit dem Bewegungsapparat einer alternativen Gesellschaft beschäftigen (Sturzrisiko, Arthrose, körperliche Belastung von Pflegepersonal), aber auch auf der anderen Seite mit sportbiomechanischen Fragestellungen (Verletzungsprophylaxe und -rehabilitation, Leistungssteigerung).

Die Rolle technischer Hilfsmittel, insbesondere auch digitaler Möglichkeiten soll zudem erforscht werden. **hei**