

Intelligente Kniebandage soll künftig bei Arthrose entlasten

Sportwissenschaftler, Mediziner, Informatiker und Industriepartner entwickeln einen mit Sensoren bestückten Prototyp, der mit selbstlernenden Algorithmen Belastungen einschätzen soll



Mobile Sensoren messen die Bewegung des Kniegelenks. Die Messwerte bilden die Trainingsdaten für Algorithmen des maschinellen Lernens, um die Belastung des Kniegelenks schätzen zu können. (Foto: IfSS)

Die intelligente Kniebandage „Anthrokinemat“ soll Arthrose-Patientinnen und -Patienten künftig bei der richtigen Dosierung ihrer alltäglichen Bewegungen unterstützen. Dabei werden sämtliche relevanten Daten zur Belastung der Gelenke gesammelt und aufs Handy der Betroffenen übertragen. Die Grundlagen für die Entwicklung der Bandage haben in den vergangenen drei Jahren Sportwissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) mit Fördermitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) geschaffen. Partner sind die Universität Bremen sowie der Bandagen-Hersteller Bauerfeind und das Sensortechnikunternehmen ITP. In einem zweiten Forschungsprojekt soll nun ein Prototyp entwickelt werden.

„Bei der Prävention und der Behandlung einer Arthrose-Erkrankung spielt außer Gewicht und Ernährung vor allem das richtige Maß an Bewegung eine wichtige Rolle“, sagt Sportorthopäde Professor Stefan Sell vom Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS) des KIT. Dieses richtige Maß zu finden, sei allerdings keine einfache Aufgabe

**Monika Landgraf
Pressesprecherin,
Leiterin Gesamtkommunikation**

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-21105
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Pressekontakt:

Margarete Lehné
Stv. Pressesprecherin
Tel.: 0721 608-21157
margarete.lehne@kit.edu

und nur wenige Menschen und gut austrainierte Sportlerinnen und Sportler könnten die Signale ihres Körpers ohne fachliche Unterstützung richtig deuten. Der mit zahlreichen Sensoren ausgestattete Anthrokinemat soll Arthrose-Patientinnen und -Patienten deshalb vor dem Überschreiten der Belastungsgrenze per Warnsignal aufs Handy für mögliche Folgeschäden sensibilisieren. „Wer an Arthrose leidet, sollte sich am besten jeden Tag eine gewisse Zeit lang intensiv bewegen“, rät Sell. Eine übermäßige Belastung wie etwa eine mehrstündige Wanderung könne dagegen für Stress in den geschädigten Gelenken sorgen. Die Folge solcher Überbelastung seien oft wochenlange Schmerzen.

Maschinelles Lernen: Algorithmen trainieren mit Bewegungsdaten

Als größte Herausforderung bei der bisherigen Entwicklung der Bänder bezeichnet Professor Thorsten Stein, Leiter des BioMotion Centers am IfSS, die Suche nach einem passenden Algorithmus zum Quantifizieren der Kniebelastung. „Die Sensoren können lediglich Bewegung messen, nicht die Belastung an sich. Bei der Arthrose dürfen die Gelenke aber nicht allzu stark belastet werden – und deshalb müssen wir die Kräfte im Innern des Knies möglichst genau einschätzen können“, betont Stein. Zur Lösung dieses Problems sind Algorithmen des Maschinellen Lernens – künstliche neuronale Netze – im Einsatz. Dabei wird ein Algorithmus mit Bewegungsdaten trainiert: Der Algorithmus lernt im Laufe des Trainingsprozesses automatisch die mit einer Bewegung einhergehenden Kräfte im Knie zu schätzen. Teile dieser Forschungsergebnisse haben die Arbeitsgruppen von Sell und Stein bereits in der Fachzeitschrift *Sensors* publiziert.

„Die Arthrose ist eine echte Volkskrankung“, sagt Stefan Sell. Laut den offiziellen Statistiken haben in Deutschland rund 35 Millionen Menschen radiologische Zeichen einer Arthrose und rund zehn Millionen davon sind manifest erkrankt. Weil der Gelenkverschleiß mit steigendem Alter zunimmt, leidet jeder vierte Bundesbürger über 50 Jahre und etwa 80 Prozent der über 75-Jährigen an einer Arthrose. Am häufigsten betroffen ist die Wirbelsäule, ebenfalls weit verbreitet sind Arthrosen an Knie- und Hüftgelenk.

Wissenschaftliche Publikation zum Thema:

Bernd J. Stetter, Steffen Ringhof, Frieder C. Krafft, Stefan Sell, Thorsten Stein: Estimation of Knee Joint Forces in Sport Movements Using Wearable Sensors and Machine Learning. Sensors, 2019. DOI: 10.3390/s19173690.

Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 25 100 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter:
www.sek.kit.edu/presse.php

Das Foto steht in der höchsten uns vorliegenden Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-21105. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.

Mit seinem **Jubiläumslogo** erinnert das KIT in diesem Jahr an seine Meilensteine und die lange Tradition in Forschung, Lehre und Innovation. Am 1. Oktober 2009 ist das KIT aus der Fusion seiner zwei Vorgängereinrichtungen hervorgegangen: 1825 wurde die Polytechnische Schule, die spätere Universität Karlsruhe (TH), gegründet, 1956 die Kernreaktor Bau- und Betriebsgesellschaft mbH, die spätere Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.