

Pressemitteilung**Universität Bayreuth****Theresa Hübner**

15.05.2025

<http://idw-online.de/de/news852217>Forschungsergebnisse
Biologie, Medizin, Sportwissenschaft
überregional**Bayreuther Forscher decken Konstruktionsfehler bei Laufschuhen auf**

Ein Forschungsteam des Lehrstuhls Biomechanik der Universität Bayreuth hat Schuhsohlen von mehr als 100 Laufschuhen untersucht. Im Ergebnis waren über ein Drittel der Sohlen im Fersenbereich schlecht konstruiert und tragen somit zum Verletzungsrisiko von Läuferinnen und Läufern bei. Über ihre Ergebnisse berichten die Forschenden im Fachjournal Bioengineering.

What for?

Sport gehört zu einem gesunden Lebensstil und beugt chronischen Krankheiten vor. Zu den von der Weltgesundheitsorganisation empfohlenen körperlichen Aktivitäten zählt auch das Laufen, das sich wegen der einfachen Umsetzung großer Beliebtheit erfreut: Es braucht keine speziellen Sportanlagen oder Ausrüstung – außer Laufschuhe. Allerdings müssen die Laufschuhe so konzipiert sein, dass sie Verletzungen und chronische Überlastungssyndrome verhindern. Die Verletzungsrate bei Freizeitläufern liegt allerdings bei etwa 45 % pro Jahr. Laufen soll also gesund sein, kann aber tatsächlich schädlich sein. Studien wie die der Bayreuther Forscher helfen dabei, das Design von Laufschuhen zu verbessern und damit Verletzungen beim Sport zu verhindern.

Die Fersensegmente von Laufschuhen sind für die Dämpfung enorm wichtig. Gut gedämpfte Schuhe absorbieren die Energie, die beim Auftreten entsteht, und verhindern damit, dass das Bein diese Energie aufnehmen muss. Überlastung von Muskeln und Gelenken wird so verhindert. Komprimiert sich das Material der Fersensegmente nur leicht, fühlen sich die Schuhe durch die geringe Dämpfung hart an. Doch auch zu weiches Material kann sich beim Laufen hart anfühlen, da die Ferse durch die zu starke Materialkomprimierung durchschlägt und man den Boden spürt. Es sollte also einen optimalen Punkt zwischen den beiden Extremen geben, an dem die Ferse gut gedämpft ist. „Die bisherigen Standards zur Prüfung des Fersensegments von Spurtschuhen sind nicht optimal, da sie die Schuhe mit einer Energieabsorption von genau fünf Joule testen. Allerdings läuft nicht jeder Mensch gleich, daher produziert nicht jeder bei jedem Fersenauftritt fünf Joule Energie“, sagt Prof. Dr. Franz Konstantin Fuss vom Lehrstuhl Biomechanik der Universität Bayreuth und Leiter der Studie. Daher hält er bessere Methoden für nötig, die nicht auf starren Messwerten basieren.

Fuss hat mit den beiden Doktoranden Tizian Scharl und Niko Nagengast deshalb ein neues Prüfsystem zur Messung der Eigenschaften von Fersensegmenten entwickelt. Diese Methode berechnet das Verhältnis von absorbierter Energie zur aufgetragenen Kraft und bestimmt den sogenannten Schulterpunkt, an dem dieses Verhältnis sein Maximum erreicht, also am meisten Energie bei möglichst geringer Kraft aufgenommen wird. Dieses Maximum ist ideal für die Stoßdämpfung beim Laufen. Mithilfe von vier Messparametern zum Schulterpunkt haben die Bayreuther Forscher 112 Laufschuhe unterschiedlicher Hersteller untersucht und in drei Klassen eingeordnet: überkonstruiert (zu wenig Dämpfung, weil zu hart, d.h. eine zu hohe Kraft wäre nötig, um die optimale Dämpfung zu erreichen), gut konstruiert (optimale Dämpfung) und unterkonstruiert (zu wenig Dämpfung, weil zu weich).

Mit ihrer neuen Methode haben die Forscher aufgedeckt, dass von den 112 getesteten Schuhmodellen 38 % über- oder unterkonstruiert sind. „Diese Konstruktionsfehler sind natürlich von den Herstellern unbeabsichtigt, da bisher keine optimale Testmethode zur Verfügung stand. Dies zeigt allerdings auch, dass Richtlinien für Design und Konstruktion von Fersensegmenten nötig sind, um so Verletzungen vorzubeugen“, sagt Fuss.

Darüber hinaus liefert die Studie erste Ansätze für 3D-gedruckte Schuhsohlen, bei denen die Fersensegmente durch einfaches und systemisches Design individuell an Läuferinnen und Läufer angepasst werden können.

Die Studie entstand in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPA – Gruppe Angewandte Biomechanik und dem Sportartikelhersteller Puma.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Franz Konstantin Fuss
Lehrstuhl Biomechanik
Universität Bayreuth
Tel.: +49 (0)921 / 785 16 101
E-Mail: franzkonstantin.fuss@uni-bayreuth.de

Originalpublikation:

A New Method and Set of Parameters for Evaluating the Cushioning Effect of Shoe Heels, Revealing the Inadvertent Design of Running Shoes. Franz Konstantin Fuss, Tizian Scharl, Niko Nagengast. Bioengineering (2025)
DOI: <https://doi.org/10.3390/bioengineering12050467>



Einer der getesteten Sportschuhe in der Prüfmaschine beim Messen der Dämpfung am Fersensegment.
Franz Konstantin Fuss