



Ressort: Mixed News

## KI-Modell verbessert Vorhersage von Verletzungen im .....

Bonn, 28.07.2026 [ENA]

KI-Modell verbessert Vorhersage von Verletzungen im Frauen-Spitzenfußball.

Studie der Uni Bonn, Barça Innovation Hub, ISGlobal und Made of Genes bietet neue wissenschaftliche Perspektive auf kumuliertes Verletzungsrisiko im Frauen-Spitzenfußball.

Ein internationales Forschungsteam unter der Leitung des Barcelona Institute for Global Health (ISGlobal) und der Universität Bonn und mit Beteiligung des

Barça Innovation Hub (BIHUB), der medizinischen Abteilung des FC Barcelona und des Unternehmens Made of Genes hat einen computergestützten Ansatz entwickelt, der die Vorhersage von Verletzungen im Frauen-Spitzenfußball verbessert. Die in „npj Digital Medicine“ veröffentlichte Studie kombiniert künstliche Intelligenz, Überlebensanalyse, statistische Kalibrierung und Entscheidungstheorie, um die Risikovorhersage in ein nützliches Instrument für die klinische und sportliche Praxis zu verwandeln.

Die Studie befasst sich mit einer der größten Herausforderungen in der Sportmedizin: der Vorhersage von Verletzungen. Obwohl in den letzten Jahren zahlreiche auf künstlicher Intelligenz (KI) basierende Modelle entwickelt wurden,

weisen die meisten erhebliche Einschränkungen auf, die ihre Anwendung in Profi-Vereinen erschweren. So berücksichtigen diese beispielsweise nicht, dass das Verletzungsrisiko mit zunehmender Spiel- und Belastungszeit steigt und differenzieren bei den möglichen Folgen nur unzureichend zwischen einer leichten Blessur und einer schweren Verletzung wie einem Kreuzbandriss. Darüber hinaus entsprechen die ausgegebenen Risikowerte häufig nicht den tatsächlichen Verletzungswahrscheinlichkeiten. Konkrete Handlungsempfehlungen, etwa ob eine Spielerin pausieren sollte, liefern sie ebenfalls nicht. Anstatt lediglich ein genaueres Modell zu erstellen, hat das Forschungsteam einen neuen methodischen Rahmen entwickelt, der mehrere dieser Mängel behebt.

- Eine neue Herangehensweise, Verletzungsrisikos besser zu verstehen -

So behandelt der neue Ansatz die Verletzungsvorhersage als Problem der Überlebensanalyse. Mit dieser statistischen Methode wird das Risiko des Eintretens eines bestimmten Ereignisses, in diesem Fall einer Verletzung, über die Zeit berechnet. Dadurch lässt sich mathematisch darstellen, was Fachleute bereits

---

### Redaktioneller Programmdienst: European News Agency

Annette-Kolb-Str. 16  
D-85055 Ingolstadt  
Telefon: +49 (0) 841-951. 99.660  
Telefax: +49 (0) 841-951. 99.661  
Email: [contact@european-news-agency.com](mailto:contact@european-news-agency.com)  
Internet: [european-news-agency.com](http://european-news-agency.com)

### Haftungsausschluss:

Der Herausgeber übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der veröffentlichten Meldung, sondern stellt lediglich den Speicherplatz für die Bereitstellung und den Zugriff auf Inhalte Dritter zur Verfügung. Für den Inhalt der Meldung ist der allein jeweilige Autor verantwortlich.



## International Press Service.....

wissen: Das Risiko steigt mit zunehmender Trainings- oder Wettkampfzeit. Diesen Ansatz ergänzt das Forschungsteam durch drei weitere Neuerungen: Eine verbesserte statistische Kalibrierung sorgt dafür, dass die berechneten Verletzungswahrscheinlichkeiten möglichst genau der Realität entsprechen;

die Entscheidungstheorie ermöglicht es dem Trainingsstab, abhängig von der jeweiligen Situation festzulegen, ab welchen Risikowerten eine Pause sinnvoll ist; und der Indikator „Rest Benefit Certainty“ (RBC), hilft dabei, den gewünschten Grad an Gewissheit einzustellen, bevor entschieden wird, ob Spieler\*innen geschont werden sollen. Zusammen verwandeln diese Elemente eine abstrakte Wahrscheinlichkeit in eine konkrete kontextbezogene Empfehlung, die Fachleuten dabei hilft, einzuschätzen, wann es für Spieler\*innen vorteilhafter ist, zu spielen beziehungsweise zu pausieren.

- Daten aus vier Spielzeiten des Frauenfußballteams FC Barcelona Femeni -

Die Studie basiert auf einem der umfangreichsten Längsschnittdatensätze, die bislang in öffentlich zugänglichen Studien zum Frauen-Spitzenfußball verwendet wurden: vier aufeinanderfolgende Spielzeiten der FC Barcelona Femeni, des FC Barcelona-Frauenfußballteams in der spanischen Primera Division (2019–2023) mit 34 Spielerinnen, fast 14.000 täglichen Beobachtungen und 83 nicht durch Kontakt verursachten Verletzungen des Bewegungsapparats. Die Daten umfassen GPS-Informationen, Trainingsbelastung, Spielminuten, Wettbewerbe, Länderspieleinsätze und die Dauer der Verletzungen.

- System erkennt Verletzungsrisiken deutlich zuverlässiger -

Die Studienergebnisse zeigen: Modelle, die auf Überlebensanalysen basieren, übertreffen die bisher zur Verletzungsvorhersage verwendeten traditionellen Algorithmen des maschinellen Lernens. Insbesondere gehen höhere geschätzte Verletzungswahrscheinlichkeiten häufiger mit tatsächlichen Verletzungen einher, während niedrigere Wahrscheinlichkeiten eher mit verletzungsfreien Fällen korrespondieren. Durch die verbesserte statistische Auswertung liefert der neue methodische Rahmen zuverlässigere Aussagen über das Verletzungsrisiko.

Das medizinische Team kann die Ergebnisse dadurch leichter interpretieren. Außerdem wird so eine Schwäche früherer Modelle ausgeglichen, die das tatsächliche Verletzungsrisiko tendenziell unterschätzt haben.

Als das Team das System mit bislang ungesehenen Daten aus einer neuen, nicht für das Modelltraining verwendeten Saison testete, zeigte sich, dass die kumulierte Ausfallzeit der korrekt vorhergesagten Verletzungen die Zahl der fälschlicherweise als Verletzungstage klassifizierten Tage überstieg. Das deutet

### Redaktioneller Programmdienst: European News Agency

Annette-Kolb-Str. 16  
D-85055 Ingolstadt  
Telefon: +49 (0) 841-951. 99.660  
Telefax: +49 (0) 841-951. 99.661  
Email: [contact@european-news-agency.com](mailto:contact@european-news-agency.com)  
Internet: [european-news-agency.com](http://european-news-agency.com)

### Haftungsausschluss:

Der Herausgeber übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der veröffentlichten Meldung, sondern stellt lediglich den Speicherplatz für die Bereitstellung und den Zugriff auf Inhalte Dritter zur Verfügung. Für den Inhalt der Meldung ist der allein jeweilige Autor verantwortlich.



## ..... International Press Service.....

darauf hin, dass ein solches Modell dazu beitragen kann, Verletzungen zu reduzieren und dafür zu sorgen, dass während der gesamten Saison mehr Spieler\*innen zur Verfügung stehen.

- Kumulative Ermüdung als stärkster Vorhersagefaktor -

Die Analyse zeigt, dass die Laufstrecke in den vorangegangenen 21 Tagen der wichtigste Vorhersagefaktor für Verletzungen ist, gefolgt von Laufphasen bei hoher Geschwindigkeit sowie Beschleunigungen und Abbremsungen am selben Tag. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Ermüdung durch Belastung über mehrere Wochen hinweg entsteht und diese angesammelte Ermüdungserscheinungen das Hauptrisiko für kontaktlose Verletzungen zu sein scheint.

„Im Gegensatz zu früheren Ansätzen ermöglicht dieses Modell, die mit dem Verletzungsrisiko verbundenen Faktoren mit statistischer Genauigkeit zu identifizieren, zu gewichten und zu kalibrieren sowie den Beitrag der kumulativen Ermüdung zu quantifizieren. Vor allem bietet es eine neue wissenschaftliche Perspektive auf ein komplexes Phänomen“, sagt Korrespondenzautor Juan R. González, Forscher am ISGlobal, der das biomedizinische Unternehmen Made of Genes wissenschaftlich berät.

„Die methodische Herausforderung bestand zum einen darin, darzustellen, wie das Verletzungsrisiko mit zunehmender Belastung wächst. Zum anderen müssen die Ergebnisse so aufbereitet werden,

dass sie entsprechend der jeweiligen Situation passend interpretiert werden können. Indem wir die Entscheidungstheorie in unser Modell einbezogen haben, ist es möglich, Risikoschwellenwerte an jeden sportlichen Kontext anzupassen. Damit hilft es den Trainern und medizinischen Personal besser einschätzen zu können, wann Maßnahmen ergriffen werden sollten, um das Verletzungsrisiko zu minimieren“, erklärt Erstautor Manuel Huth, von Prof. Jan Hasenauers Arbeitsgruppe am LIMES-Institut der Universität Bonn. Prof. Hasenauer ist Mitglied in den Exzellenzclustern „ImmunoSensation3“ und „Hausdorff Center for Mathematics“ sowie in den beiden Transdisziplinären Forschungsbereichen (TRAs) „Modelling“ und „Life and Health“ der Universität Bonn.

- Über den Leistungssport hinaus -

Die Studie zeigt, welche Faktoren das Verletzungsrisiko bei Profi-Fußballerinnen beeinflussen. Das Potenzial reicht über den Spitzenfußball hinaus: Tragbare Sensoren könnten auch im Amateursport sowie in körperlich anspruchsvollen Berufen die Verletzungsprävention weit über den Fußballplatz unterstützen.

- Förderung und beteiligten Institutionen -

### Redaktioneller Programmdienst: European News Agency

Annette-Kolb-Str. 16  
D-85055 Ingolstadt  
Telefon: +49 (0) 841-951. 99.660  
Telefax: +49 (0) 841-951. 99.661  
Email: [contact@european-news-agency.com](mailto:contact@european-news-agency.com)  
Internet: [european-news-agency.com](http://european-news-agency.com)

### Haftungsausschluss:

Der Herausgeber übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der veröffentlichten Meldung, sondern stellt lediglich den Speicherplatz für die Bereitstellung und den Zugriff auf Inhalte Dritter zur Verfügung. Für den Inhalt der Meldung ist der allein jeweilige Autor verantwortlich.



..... International Press Service.....

An der Studie waren neben der Universität Bonn folgende Institutionen beteiligt: das Barcelona Institute for Global Health (ISGlobal), das Unternehmen Made of Genes, der FC Barcelona, das Klinikum Sant Joan de Déu Barcelona,

das Leitat technological Center, CIBER in Epidemiology and Public Health (CIBERESP) sowie die Universität Autònoma de Barcelona (UAB). Die Studie wurde vom Ministerium für Forschung und Hochschulen der Regierung von Katalonien, der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Exzellenzclusters ImmunoSensation3, der Universität Bonn sowie von der Europäischen Union gefördert.

Publikation: Huth, M., Canal-Simón, B., Ferrer, E. et al. Injury prediction in elite women's football: an integrative machine learning-based decision-support framework. npj Digit. Med. (2026).  
<https://doi.org/10.1038/s41746-026-02937-3>

Bericht online lesen:

[https://motorsport.en-a.de/mixed\\_news/ki\\_modell\\_verbessert\\_vorhersage\\_von\\_verletzungen\\_im\\_-94180/](https://motorsport.en-a.de/mixed_news/ki_modell_verbessert_vorhersage_von_verletzungen_im_-94180/)

Redaktion und Verantwortlichkeit:

V.i.S.d.P. und gem. § 6 MDStV: Wilhelm Fussel

---

**Redaktioneller Programmdienst:  
European News Agency**

Annette-Kolb-Str. 16  
D-85055 Ingolstadt  
Telefon: +49 (0) 841-951. 99.660  
Telefax: +49 (0) 841-951. 99.661  
Email: [contact@european-news-agency.com](mailto:contact@european-news-agency.com)  
Internet: [european-news-agency.com](http://european-news-agency.com)

**Haftungsausschluss:**

Der Herausgeber übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der veröffentlichten Meldung, sondern stellt lediglich den Speicherplatz für die Bereitstellung und den Zugriff auf Inhalte Dritter zur Verfügung. Für den Inhalt der Meldung ist der allein jeweilige Autor verantwortlich.