

## Ein Quick Check des KI-Fortschrittszentrums

# KI-gestützte Kompromissdrehachsenbestimmung für Knieorthesen

### Ausgangssituation

Die Digitalisierung ist wie in vielen anderen Bereichen auch in der Orthopädietechnik auf dem Vormarsch. Insbesondere beim Erstellen eines Positives des Beines kommt heutzutage anstelle von Gips immer öfter ein 3D-Scanner zum Einsatz. Um im Anschluss an den Scan die Orthese an das Bein anzupassen, muss ein Modell der Orthese mit dem aufgenommenen Scan räumlich ausgerichtet werden. Dabei wird gleichzeitig auch die Kompromissdrehachse festgelegt, welche entscheidend für die spätere Funktionalität der Orthese ist. Da für diesen zeitintensiven Prozessschritt viel Expertise nötig ist, wird nach Möglichkeiten der Unterstützung bzw. Automatisierung gesucht.

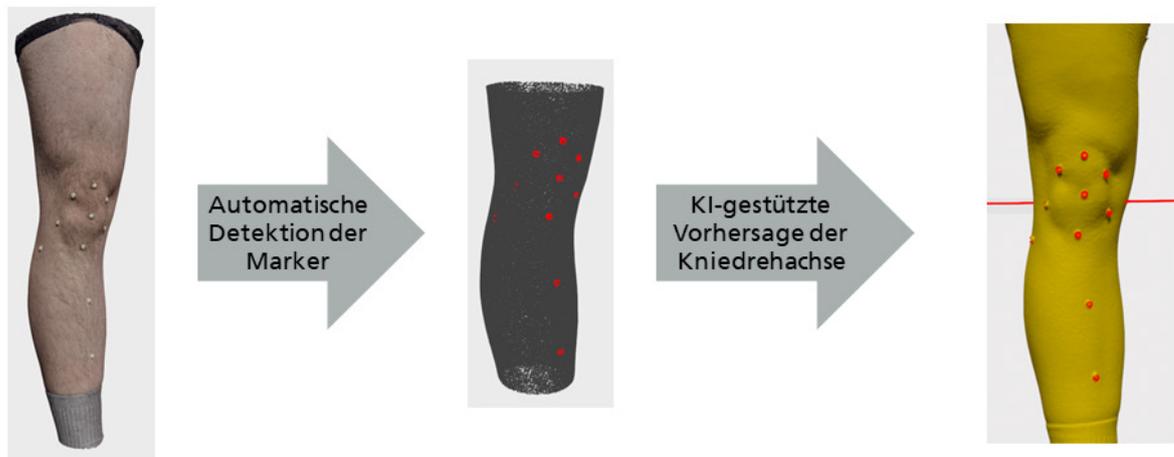
### Lösungsidee

Vor dem Scan werden relevante Landmarken auf dem Bein markiert. Diese können im Scan dann automatisch detektiert werden. Ein KI-System lernt anschließend den räumlichen Zusammenhang von Landmarken und der von Expertinnen und Experten bereitgestellten Kompromissdrehachse. Für neue Scans kann das KI-System auf Basis der detektierten Marker eine Kompromissdrehachse vorschlagen und den Scan automatisch ausrichten. Der Orthopädietechniker überprüft das Ergebnis und hat die Möglichkeit, noch kleinere Korrekturen vorzunehmen.

In Zusammenarbeit mit



ORTEMA GmbH



Prozesspipeline Vorhersage Knieachse, Matthias Willenbrink, Fraunhofer IPA

## Nutzen

Die Ausrichtung des Scans mit dem Modell der Orthese inklusive Festlegung der Kompromissdrehachse bietet viel Potential für Automatisierung. Bislang benötigt die Ausrichtung eines einzelnen Scans etwa 15 bis 25 Minuten. Mit KI-Unterstützung und Vorausrichtung wird je nach Performance eine Reduktion um ca. 10 Minuten angestrebt. Durch die Automatisierung wird die Fehleranfälligkeit des Prozesses reduziert, die Wiederholbarkeit und Nachvollziehbarkeit hingegen erhöht. Ebenso wird das Know-How im Unternehmen gesichert und dem Risiko von Personalausfall und zukünftigem Fachkräftemangel vorgebeugt.

## Umsetzung der KI-Applikation

Die Verarbeitung von Scans des Beines geschieht in drei Stufen:

1. Detektion der Marker auf Basis von Farbinformationen (Textur) kombiniert mit Oberflächeninformationen (Relief).
2. Training des Zusammenhangs von Markerposition und Kompromissdrehachse.
3. Transformation des Scans, sodass die Kompromissdrehachse mit der Achse der Orthese übereinstimmt.

Als Formate für die Ein- und Ausgabedateien werden offene Dateiformate verwendet, um die Integration in bestehende Softwarelandschaften zu gewährleisten.

## Kontakt

**Matthias Willenbrink**  
 Telefon +49 711 970-1225  
 matthias.willenbrink@ipa.fraunhofer.de

**Dr. Ira Effenberger**  
 Telefon +49 711 970-1853  
 ira.effenberger@ipa.fraunhofer.de

**Kontakt:**  
 info@ki-fortschrittszentrum.de

**Weitere Informationen unter:**  
 www.ki-fortschrittszentrum.de

**Fraunhofer-Institut für  
 Produktionstechnik und  
 Automatisierung IPA**  
 Nobelstraße 12  
 70569 Stuttgart

www.ipa.fraunhofer.de

## KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik«

### Eine Kooperation der Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Das KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik« unterstützt Firmen dabei, die wirtschaftlichen Chancen der Künstlichen Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens für sich zu nutzen. In anwendungsnahen Forschungsprojekten und in direkter Kooperation mit Industrieunternehmen arbeiten die Stuttgarter Fraunhofer-Institute Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO daran, Technologien aus der KI-Spitzenforschung in die breite Anwendung der produzierenden Industrie und der Dienstleistungswirtschaft zu bringen. Finanzielle Förderung erhält das Zentrum vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg.

### Europas größte Forschungs- kooperation auf dem Gebiet der KI

Das KI-Forschungszentrum ist Forschungspartner des Cyber Valley, einem Konsortium aus den renommierten Universitäten Tübingen

und Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für intelligente Systeme und einigen führenden Industrieunternehmen. In gemeinsamen Forschungslabors werden Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Entwicklung zu aktuellen wie auch zukünftigen Bedarfen behandelt und vorangetrieben.

### Menschzentrierte KI

Alle Aktivitäten des Zentrums verfolgen das Ziel, eine menschenzentrierte KI zu entwickeln, der die Menschen vertrauen und die sie akzeptieren. Nur wenn Menschen mit neuen Technologien intuitiv interagieren und vertrauensvoll zusammenarbeiten, kann ihr Potenzial optimal ausgeschöpft werden. Daher konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten unter anderem auf die Themen Erklärbarkeit, Datenschutz, Sicherheit und Robustheit von KI-Technologien.

[www.ki-fortschrittszentrum.de](http://www.ki-fortschrittszentrum.de)

### Kontakt

**Prof. Dr. Marco Huber**  
Telefon +49 711 970-1960  
[marco.huber@ipa.fraunhofer.de](mailto:marco.huber@ipa.fraunhofer.de)

**Dr. Matthias Peissner**  
Telefon +49 711 970-2311  
[matthias.peissner@iao.fraunhofer.de](mailto:matthias.peissner@iao.fraunhofer.de)

**Dr. Werner Kraus**  
Telefon +49 711 970-1049  
[werner.kraus@ipa.fraunhofer.de](mailto:werner.kraus@ipa.fraunhofer.de)

### Kooperationspartner



### Gefördert durch



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS