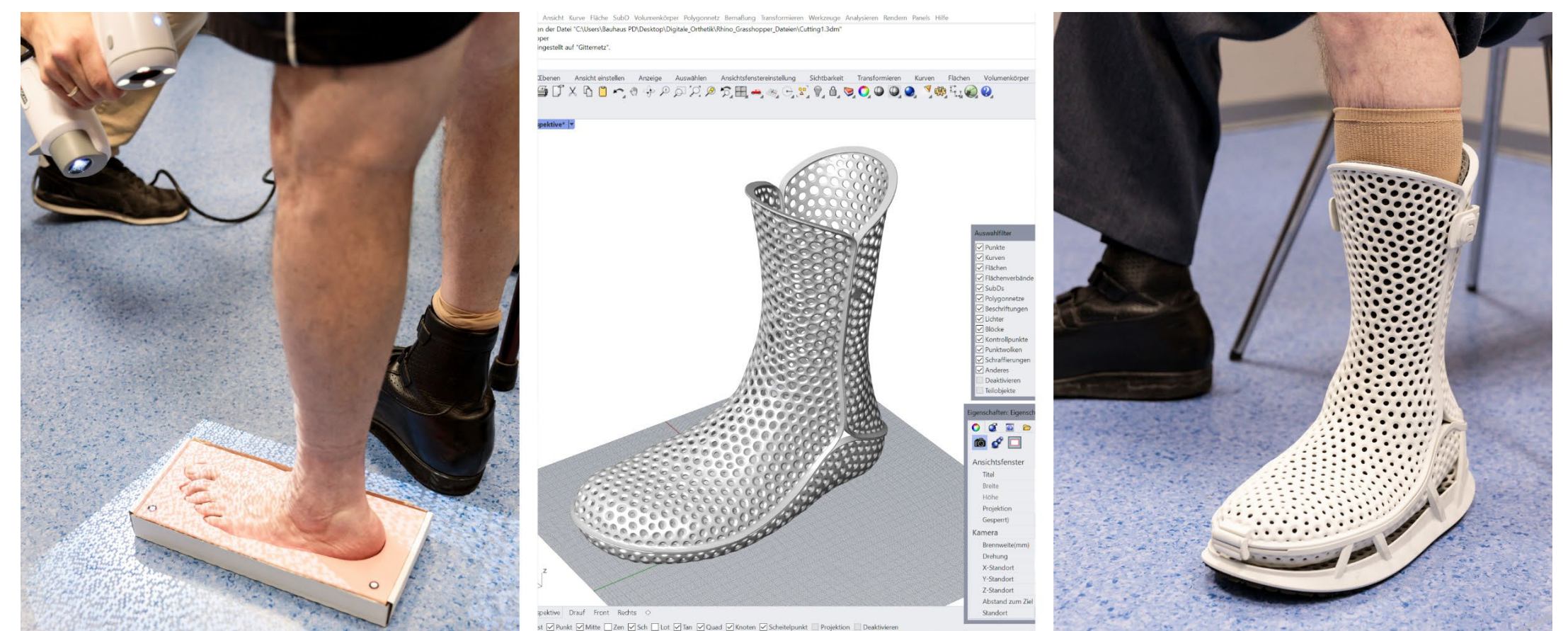


Digitale Orthetik

Entwurf einer cyber-physikalischen Prozesskette zur Individualisierung 3D-gedruckter Fußorthesen unter besonderer Gewichtung patient*innenzentrierter Ansätze und Anforderungen



Ziel des Forschungsprojekts "Digitale Orthetik" ist es, die Potenziale von neuartigen, digitalen Entwurfs- und Fabrikationsverfahren im Bereich Orthetik zu erforschen. Wesentliches Entwicklungs- und Untersuchungsfeld ist der Fuß-/Knöchelbereich, insbesondere das diabetische Fußsyndrom und der Charcot Fuß, welcher mittels 3Dgedruckter Schalungsorthesen, einschließlich Laufsohle, therapiert wird. Diese Orthesen werden bis heute überwiegend in handwerklicher Arbeit hergestellt. Aufgrund der starken Verformung des erkrankten Fußes ist eine individuelle Anpassung der Orthese zwingend erforderlich. Hierzu wird das Körperteil im 3D-Scan erfasst und die gewonnenen Daten in einer virtuellen Entwurfsumgebung computergestützt bearbeitet. Die so entstehenden individuellen Bauteile werden mittels Multi-Jet-Fusion 3D-Druck hergestellt. Gemeinsam mit dem Praxispartner Rosenkranz Scherer GmbH wird auf diese Weise eine durchgängige digitale Prozesskette entwickelt, die sowohl grundsätzliche Prozeduren und Schnittstellen als auch entsprechende Anwendungsmöglichkeiten im Bereich innovativer orthetischer Versorgung vorsieht. Durch mehrere Testläufe mit einem realen Charcot-Fuß Patienten konnte die Wirksamkeit der Orthese nachgewiesen und verbessert werden.



Links: Erfassen des erkrankten Fußes mittels 3D-Scan. Mitte: Digitales Modell der Orthese in Rhinoceros 3D. Rechts: Testen der Orthese mit einem Charcot-Fuß Patienten.
(Abbildungen: Niklas Hamann)

Eine Besonderheit ist die Teilung der Orthese in drei, anstatt üblicherweise zwei Schalen. Dies ermöglicht es, die Teile der Orthese platzsparender zu stapeln und somit effizienter im Bauraum des 3D-Druckers zu platzieren. Die Dreiteilung ist nur realisierbar, da sich im 3D-Druck präzise und robuste Scharniere fertigen lassen, die die Schalen sicher miteinander verbinden. Darüber hinaus erleichtert die Dreiteilung das An- und Ausziehen der Orthese deutlich, was zusätzlich zum Therapieerfolg beiträgt. Die Polsterung ist ebenfalls 3D-gedruckt und besteht aus flexiblem TPU-Kunststoff. Die Polsterelemente sind so gestaltet, dass sie nicht verklebt werden müssen, sondern einfach in die harten Außenschalen eingeklemmt werden können. Dadurch sind sie jederzeit austauschbar und die Orthese kann nach ihrer Nutzung zerlegt und getrennt entsorgt werden. Die Laufsohle ist schwebend gestaltet und lediglich durch acht Stege mit der restlichen Orthese verbunden. Diese Konstruktion ermöglicht eine federnde und flexible Wirkung beim Auftreten und trägt so zu einem besseren Gangbild bei. Außerdem lässt sich so das Gewicht der Orthese zusätzlich reduzieren, was für den Tragekomfort nicht unerheblich ist. Neben den medizinischen Anforderungen spielen bei der Individualisierung auch ästhetische Gesichtspunkte eine Rolle, mit dem Ziel die Stigmatisierung der Patient*innen zu reduzieren und die allgemeine Akzeptanz der Orthese zu steigern.

- Projektleitung: Niklas Hamann M.A.
- Betreuung: Prof. Andreas Mühlenberend,
Prof. Jan Willmann
- Praxispartner: Sanitätshaus Rosenkranz Scherer GmbH
- Förderung: Thüringisches Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und digitale Gesellschaft (Förderprogramm „Pro Digital“)

Bauhaus-Universität Weimar

Kontakt

Bauhaus-Universität Weimar
Dezernat Forschung
Cranachstr. 47
99423 Weimar

Forschungs- und Technologietransfer
Damaris Schneider | Konstanze Bleul
dezernat.forschung@uni-weimar.de
www.uni-weimar.de/patente