

KI unterstützt die Konstruktion

WOLFGANG BEST

Künstliche Intelligenz wird heute zunehmend auch in der Herstellung von Hilfsmitteln eingesetzt. Bei Footpower in Gießen soll die KI die Konstruktion von Einlagen unterstützen. Dadurch soll mehr Zeit für die Untersuchung des Patienten zur Verfügung stehen.

Das, was Footpower stark gemacht hat, war immer die Zeit am Menschen“, sagt Dr. Manuel König. „Wir hören zu, wir ‚begreifen‘, wir schauen hin und wir nehmen Menschen ernst“. Dabei stehen nicht die Defizite der Patienten im Mittelpunkt, die natürlich auch erkannt und erfasst werden, sondern vor allem die Potenziale des Kunden, also das, was er durch sein Hilfsmittel erreichen kann.

„Wir bauen Einlagen, um Bewegung zu verändern“, betont König, „wir wollen Bedingungen schaffen, in denen Bewegung wieder selbstverständlich wird, in denen Menschen ihrem Körper wieder vertrauen“. Dabei seien nicht nur Daten und Messwerte, sondern die Beziehung zum Patienten, das Zuhören und Aufeinander-Reagieren, ein wesentlicher Faktor.



1 Dr. Manuel König



2 Henning Seide

Doch diese Zeit am Patienten zu erhalten, werde angesichts steigender Kosten und wachsender Bürokratie immer schwieriger. Da an der Qualität der Produkte auf keinen Fall gespart werden soll, geht man bei Footpower deshalb den Weg, den Prozess der Konstruktion mit Hilfe Künstlicher Intelligenz teilweise zu automatisieren.

Schon jetzt werden etwa 60 Prozent der Einlagen bei Footpower mit CAD konstruiert und anschließend gefräst. Dies bedeutet in der Praxis, dass die Platzierung und die Höhe der jeweiligen Einlagenelemente vom Experten auf das Einlagenmodell im Rechner übertragen werden müssen. Diese Platzierung erfolgt bei Footpower bislang noch händ-



3 Füße sind unterschiedlich. Für die Unterstützung der Konstruktion muss die KI in der Lage sein, die anatomisch richtige Position der Einlagenelemente selbstständig zu finden.

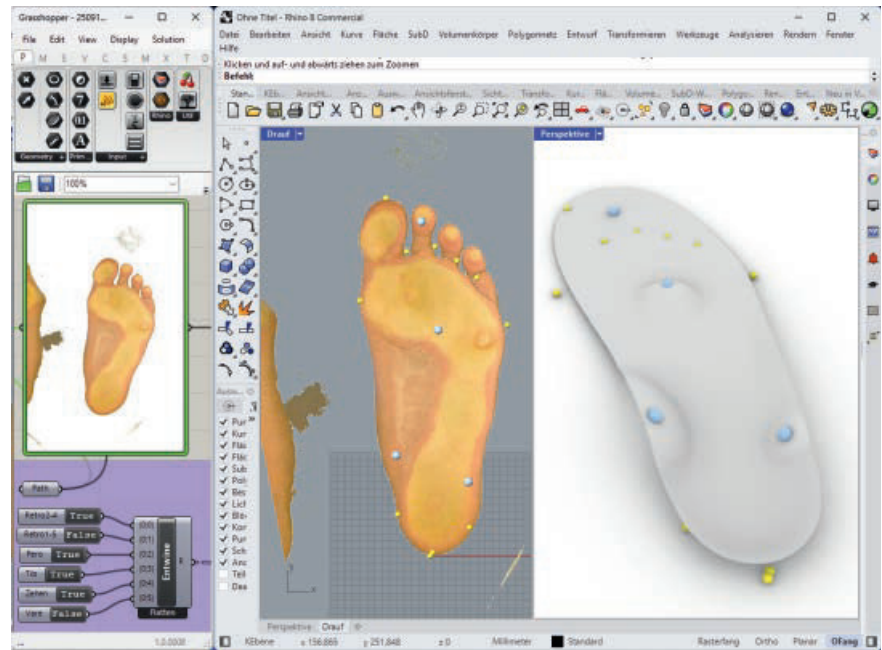
disch und soll künftig mit Unterstützung einer KI automatisiert werden.

Bei der Untersuchung und im Gespräch mit dem Patienten ändert sich nichts. Auch die Vorarbeit für die Produktion bleibt im Wesentlichen gleich. „Wie die Einlage aussehen soll, ist aufgrund der Untersuchung und dem Kontakt mit dem Patienten bereits definiert“, erklärt Manuel König: Wie dick und lang soll sie sein? Welche Funktionselemente werden benötigt? Wo müssen sie platziert werden und wie hoch sollen sie sein? Diese Daten werden schon jetzt in der Maßkabine digital erfasst. Neu ist, dass sie in Form einer XML-Datei für die Konstruktion der Einlagen zur Verfügung gestellt werden.

Basis für die automatisierte Konstruktion ist ein 2D-Fußscan, der mit einem Flachbettscanner oder einem Podoskop mit Kamera aufgenommen werden kann. Die Herausforderung ist, dass die KI auf dem zweidimensionalen Bild nicht nur den Umriss des Fußes erkennt, sondern auch die anatomischen Regionen des Fußes exakt zuordnen kann.

Das erscheint zunächst einfacher, als es in der Praxis ist. „Man hat nicht immer ein optimales Bild vom Fuß“, sagt Henning Seide, Diplom Produkt Designer und selbstständiger Spezialist für Computational Design, der für die technische Umsetzung zuständig ist. Manchmal sei noch ein Stück der Hose mit auf dem Scan oder ein Teil des anderen Fußes. Das müsse das System selbstständig erkennen und aussortieren.

Hinzu kommt, dass Füße unterschiedlich sind, nicht nur, wenn sie ausgeprägte Fehlförmigkeiten oder Deformitäten aufweisen (Abb. 3). Und dennoch sollte die KI die Funktionselemente der Einlage individuell und passgenau für den Patienten platzieren. Deshalb kommt es sehr darauf an, dass die anatomischen Landmarken am Fuß, wie zum Beispiel das Großzehen-Grundgelenk, die Basis Metatarsale V oder die Ferse, genau erkannt und bestimmt werden. Mit Hilfe einer eigens entwickelten Bildanalyse-Software auf Basis von open Source Modellen konnte die automatische Er-



4 Einlagenkonstruktion mit KI: Links ist der Fuß im Originalbild des Podoskop zu sehen. In der Mitte die Kontrollansicht mit den von der KI gefundenen Landmarken des Fußes. Die rechte Abbildung zeigt das Ergebnis der automatisierten Einlagenkonstruktion.

kennung der Fußanatomie gelöst werden.

KI beinhaltet die Erfahrung und die Philosophie des Betriebes

Im nächsten Schritt wurde das System darauf trainiert, die Positionen der Pelotten und Funktionselemente anhand der Fußgeometrie zu berechnen und zu platzieren.

Das ging nicht ohne die Erfahrung der Mitarbeiter, die teils seit Jahrzehnten Einlagen schleifen oder konstruieren und genau wissen, wo am individuellen Fuß die Pelotte platziert werden muss. „KI läuft nicht ohne den Fachmann“, betont Henning Seide. „Der Fachhandwerker ist im Trainingsprozess unersetzlich“. Nur er wisse, wo die Wirkpunkte bei den unterschiedlichen Fußformen liegen. Er sei es, der in der Entwicklung die Bilder trainiere und so das Wissen und die Erfahrung des Unternehmens in eine valide Datenbasis überführe – die Grundlage für die Automatisierung des Prozesses. „Deshalb ist eine KI, die in einem Unternehmen trainiert wurde, auch nicht ohne Weiteres auf andere Orthopädieschuhtechnik-Betriebe übertragbar“, sagt Henning Seide. „In den ge-

lernten Regeln ist immer auch die individuelle Versorgungsphilosophie des Unternehmens eingeschrieben.“ Die ersten Versuche seien sehr vielversprechend gewesen, berichtet Seide. „Wir waren verblüfft, dass wir gleich so dicht am gewünschten Ergebnis dran waren.“

In einem weiteren Schritt wurde die KI darauf trainiert, nicht nur eine automatisierte Konstruktion von Pelotten anhand anatomischer Landmarken vorzunehmen, sondern direkt die Wirkpunkte am Fuß zu erkennen, also zum Beispiel, wo die höchste Stelle der Pelotte sein soll. Auch in dieser Phase war die Erfahrung der Mitarbeiter die unverzichtbare Grundlage des Trainings. Denn speziell bei einer Einlagenversorgung, bei der die sensomotorischen Prinzipien berücksichtigt werden sollen – der Schwerpunkt von Footpower – müssen die Pelotten genau sitzen, damit sie auch die gewünschte Wirkung entfalten können. Dies bedeutet zum Beispiel, dass man der KI genau sagen muss, wo bei den unterschiedlichen Fußformen jeweils die Tibialis-posterior-Pelotte platziert werden muss. Hunderte von digitalisierten Füßen wurden so von den Mitarbeitern von Footpower bearbeitet und markiert. Über

das fortlaufende Training soll es der KI möglich werden, auf der Basis der bei der Fußuntersuchung erhobenen Daten und den Vorgaben des Untersuchers selbstständig einen Konstruktionsvorschlag für die Einlage erstellen.

KI ersetzt nicht den Experten

Aktuell befindet sich das System noch in der Testphase, in der unter anderem die Ergebnisse der KI mit denen der herkömmlichen Konstruktionsweise verglichen werden. Bei Footpower verfolgt man nicht das Ziel einer kompletten Automatisierung der Konstruktion und Fertigung. Die Entscheidung über die Einlage soll auch weiterhin beim Experten liegen, der den Patienten untersucht hat und dessen individuelle Bedürfnisse kennt. Er soll und kann den Vorschlag der KI einfach anpassen und mit Schieberegler die Größe und Position der Elemente verändern.

Der Vorteil dabei: Die Zeit für die Konstruktion verkürzt sich erheblich. Wenn der Fuß gescannt ist und alle Daten zur Untersuchung im System erfasst sind, liegt der Konstruktionsvorschlag vor, noch während der Kunde in der Maßkabine ist. In der Praxis könnte die Fachkraft deshalb zukünftig die Einlagenkonstruktion noch in der Maßkabine gemeinsam mit dem Patienten abschließen und direkt als Datei in die Produktion geben.

Patienten suchen den persönlichen Kontakt

„Mit der Digitalisierung und Automatisierung sollen Menschen nicht ersetzt werden“, betont Manuel König, „sie sollen mehr Zeit erhalten, damit sie am und mit dem Kunden die beste Lösung entwickeln können“.

Die aktuellen Entwicklungen in der Online-Einlagenversorgung hat Manuel König dabei durchaus im Blick. Natürlich werde es Kunden geben, die sich ein Abdruckset bei einem Online-Anbieter bestellen, weil sie die Zeit nicht aufbringen wollen, zum Orthopädieschuhmacher oder ins Sanitätshaus zu gehen – und sie würden ihre Einlagen bekommen, oh-



5 Darstellung einer fertig konstruierten Einlage auf der Basis des Vorschlags der KI zur Platzierung der Einlagenelemente.

ne dass sich ein Fachmann den Fuß angeschaut hat. Dennoch ist König zuversichtlich, dass zumindest in absehbarer Zukunft die Mehrheit der Kunden weiterhin den direkten Kontakt zu echten Menschen suchen wird: zu Fachleuten, die sich mit ihnen und ihren Beschwerden auseinandersetzen, den Fuß persönlich in die Hand nehmen, ihn untersuchen und auf dieser Grundlage eine individuelle Lösung entwickeln. Genau das sei für viele Kunden nach wie vor entscheidend. Aus demselben Grund ist Kö-

nig überzeugt, dass Kunden auch technische Neuerungen willkommen heißen werden. Entscheidend sei, dass Unternehmen klar und transparent kommunizieren, dass Technisierung und Automatisierung nicht Selbstzweck sind, sondern einer sorgfältigeren Befundung und damit einem besseren Produkt dienen. Dann, so König, könnten auch Kunden, die bislang reine Handarbeit bevorzugten, diese Entwicklung nachvollziehen – und anfänglich kritische Stimmen überzeugt werden. ■

Footpower Gießen

Das Unternehmen wurde 1991 von Lothar und Kornelia Jahrling als „Orthopädie-schuhtechnik Jahrling“ gegründet. Lothar Jahrling war einer der Pioniere der sensomotorischen Einlagenversorgung und baute den Betrieb zum Kompetenzzentrum für diese Versorgung aus. 1999 wurde gemeinsam mit zwei Gesellschaftern das Tochterunternehmen Feetcontrol zur CNC-gestützten Herstellung von Einlagen gegründet. Der Stammbetrieb wurde 2001 in Footpower Gießen umbenannt. 2006 wurde gemeinsam mit Partnern die Footpower Service GmbH, ebenfalls mit Sitz in Gummersbach gegründet, die ein Franchisesystem sowie mit der Footpower-Akademie Ausbildungskonzepte im Bereich Sensomotorik anbot. Das Franchisesystem bestand zeitweise aus 50 Partnern, überwiegend im DACH-Raum. Aufgrund von Veränderungen im Markt wurde das Franchise-System zum Ende des Jahres 2025 eingestellt und die Footpower-Akademie wurde in die Firma Feetcontrol integriert.

Ebenfalls zum Jahresende 2025 schied Firmengründer Lothar Jahrling aus der Geschäftsleitung von Footpower Gießen aus. Er übergab den Betrieb an seinen Sohn Jens Jahrling und Dr. Manuel König, die beide schon seit Jahren in unterschiedlichen Funktionen im Unternehmen tätig sind.