

Passgenaue Beatmungsmasken mit Hilfe von künstlicher Intelligenz

TH Köln entwickelt Assistenz- und Feedbacksystem für die Produktion

Auf Beatmungsintensiv- und Weaningstationen, bei neuromuskulären Erkrankungen oder bei Schlafapnoe werden individuell angepasste Beatmungsmasken genutzt, um Patient*innen beim Atmen zu unterstützen. Bislang werden diese weitestgehend manuell produziert, was allerdings zeit- und kostenintensiv ist. Zudem kann die Qualität der Masken stark schwanken. Die TH Köln arbeitet daher im interdisziplinären Projekt „KI-Assistenz“ an einem Assistenzsystem, das auf künstlicher Intelligenz basiert. Dieses soll als Wissensmanagementsystem für neue Mitarbeitende fungieren und digitale Vorschläge für die Herstellung liefern.

„Die Fertigung von individuellen Beatmungsmasken ist bisher wenig automatisiert: Zunächst wird eine Gipsform manuell ausgegossen, geschmirgelt, geglättet, gefräst und gewachst. Anschließend wird sie mit Silikon und Kunststoffteilen befüllt und nach dem Aushärten nachbearbeitet. Der einzige automatisierte Arbeitsschritt ist die Erfassung des Gesichts mit einem 3D-Scanner. Dadurch entfällt das für die Patient*innen häufig unangenehme und zeitaufwändige Auftragen eines speziellen Abformsilikons auf das Gesicht, wie es bis vor einigen Jahren noch üblich war“, sagt Prof. Dr. Mohieddine Jelali vom Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik der TH Köln.

Ein solches 3D-Scan-Verfahren hat das Team des Instituts mit dem jetzigen Projektpartner, der AirTec Beatmungshilfen GmbH & Co.KG, im Projekt „RapidMask“ bereits 2016 entwickelt. „Dieses Verfahren ist beim Partner mittlerweile Standard. Daran anknüpfend wollen wir den Fertigungsprozess jetzt weiter optimieren und somit effizienter gestalten“, erläutert Jelali. Dies sei vor allem mit Hilfe der additiven Fertigung, also des 3D-Drucks, möglich, wie sich in einem weiteren gemeinsamen Projekt gezeigt habe. „Damit sich diese Technologie ebenfalls in der Praxis etabliert, braucht es nun aber noch eine automatisierte Datenauswertung als Schnittstelle zwischen 3D-Scan und 3D-Druck. Die Basis dafür soll unser KI-Assistenzsystem liefern“, so Jelali.

Wissensdatenbank und digitale Vorschläge für die Fertigung

In einem ersten Schritt sollen Wissen und Erfahrung der Mitarbeitenden des Projektpartners in Umfragen erfasst, quantifiziert und digitalisiert werden. Zusätzlich soll der Projektpartner bereits gefertigte Scan-Daten von Patient*innen-Gesichtern mit deren Einverständnis sammeln und diese anonymisiert in einer projektinternen Datenbank speichern. In diese sollen auch Scans aller neu gefertigten Masken einfließen. Dazu wird beim Projektpartner eine Scan-Station entwickelt und eingerichtet. „Durch den Zugriff auf die Datenbank soll die auf künstlicher Intelligenz basierende Assistenzsoftware Gesichtsscans klassifizieren und erkennen können, wie eine gute Beatmungsmaske in Abhängigkeit der gegebenen Gesichtsform auszusehen hat. Anschließend soll sie ein digitales Modell der zu fertigenden Gipsform erstellen“, erklärt Jelali.

Das Assistenzsystem soll zunächst neue und unerfahrene Mitarbeitende bei der Herstellung von Gipsformen für Beatmungsmasken unterstützen. Dazu gibt es Hinweise auf Besonderheiten der jeweiligen Gesichtsform und schlägt entsprechende Maßnahmen bei der Bearbeitung vor, die angenommen oder abgelehnt werden können. Man spricht hier von einer so genannten Explainable

AI - einer künstlichen Intelligenz, die ihre Ergebnisse nachvollziehbar macht. Mittels eines Feedbacksystems soll die Software von den jeweiligen Anwender*innen lernen, um präzisere Vorschläge zu unterbreiten. „Auf diese Weise soll am Ende des Projekts ein Produktprototyp entstehen, der Mitarbeitende unmittelbar unterstützen kann und langfristig eine Basis für den Einsatz von 3D-Druck-Methoden in der Herstellung von individuellen Beatmungsmasken liefert“, sagt Jelali.

Über das Projekt

Das interdisziplinäre Forschungsprojekt „Assistenz- und Feedbacksystem auf Basis von Big Data und künstlicher Intelligenz zur Vorbereitung des Fertigungsprozesses von individuellen Beatmungsmasken auf Fertigung 4.0“ (KI-Assistenz) wird an der TH Köln von Prof. Dr. Mohieddine Jelali vom Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik geleitet. Innerhalb der Hochschule sind zudem Prof. Dr. Beate Rhein vom Institute of Computer and Communication Technology sowie Prof. Dr. Elena Algorri vom Institut für Automation & Industrial IT beteiligt. Projektpartner ist die AirTec Beatmungshilfen GmbH & Co.KG aus Mülheim an der Ruhr. Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) über einen Zeitraum von zwei Jahren und drei Monaten mit 182.506 Euro gefördert.

Die TH Köln zählt zu den innovativsten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften. Sie bietet Studierenden sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland ein inspirierendes Lern-, Arbeits- und Forschungsumfeld in den Sozial-, Kultur-, Gesellschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften. Zurzeit sind rund 23.500 Studierende in etwa 100 Bachelor- und Masterstudiengängen eingeschrieben. Die TH Köln gestaltet Soziale Innovation - mit diesem Anspruch begegnen wir den Herausforderungen der Gesellschaft. Unser interdisziplinäres Denken und Handeln, unsere regionalen, nationalen und internationalen Aktivitäten machen uns in vielen Bereichen zur geschätzten Kooperationspartnerin und Wegbereiterin.