

## Stürze von Patient\*innen in der Pflege schneller erkennen: Sensorik und KI-basierte Erkennung erfolgreich erprobt

**Gleichgewichtsprobleme, verminderte Reaktionsfähigkeit oder Nebenwirkungen von Medikamenten können dazu führen, dass pflegebedürftige Menschen aus ihrem Bett oder in dessen Nähe stürzen. Um solche Unfälle schneller zu entdecken, hat ein Team der TH Köln ein Messsystem entwickelt. Dieses kann Stürze anhand von Schwingungsmustern mit einer Wahrscheinlichkeit von 98 Prozent richtig erkennen, wie Laborversuche gezeigt haben.**

„Stürze stellen für Patient\*innen in der Pflege eine große Gefahr dar. Sie ereignen sich häufig in der Nähe des Bettes und werden vom Pflegepersonal nicht immer sofort bemerkt. Dadurch kann es zu kurz- oder langfristigen gesundheitlichen Beeinträchtigungen kommen“, sagt Projektleiter Prof. Dr. Axel Wellendorf vom Institut für Allgemeinen Maschinenbau der TH Köln. Da eine permanente Beaufsichtigung der Patient\*innen nicht möglich ist, müssen die Pflegekräfte möglichst schnell über Stürze benachrichtigt werden.

### **Daten erfasst und KI trainiert**

Daher wurde im Forschungsprojekt „FallKI“ ein Messsystem entwickelt, das neben dem Bett platziert wird und Schwingungssensoren beinhaltet. „Das System nimmt mechanische Schwingungen auf und könnte diese künftig an eine zentrale Auswertungseinheit weitergeben, die dann darüber entscheidet, ob Alarm gegeben wird oder nicht. In unserem Projekt haben wir mit den gesammelten Daten zunächst eine Künstliche Intelligenz trainiert, die Stürze eindeutig erkennt“, berichtet der wissenschaftliche Mitarbeiter Leonard Klemenz.

Um eine ausreichend große und verwertbare Datenmenge zu haben, führte das Team über 1000 realitätsnahe Stürze mit einem Dummy aus. Dabei handelt es sich um eine 1,83 Meter große und 75 Kilogramm schwere Kunststoffpuppe, deren Gelenke und Gewichtsverteilung dem menschlichen Körper nachempfunden sind. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse der Dummy-Versuche auf reale Personen mit unterschiedlicher Größe und Gewicht soll in Feldversuchen in Pflegeheimen nachgewiesen werden.

### **Stürze von anderen Vibrationen unterscheiden**

„Jede Schwingung hat sozusagen einen individuellen Fingerabdruck. Ein Sturz wurde dem Algorithmus als ‚positives Ereignis‘ übermittelt. Das Fallenlassen einer Getränkeflasche oder einer Hantel wurde als ‚negatives Ereignis‘ erkannt. Wir haben Tests mit sieben Gegenständen durchgeführt. Des Weiteren haben wir die Schwingungsmuster von acht Ereignissen untersucht, zum Beispiel dem Zuschlagen einer Tür oder dem Verrücken von Möbeln. Am Ende der Versuchsreihe war die KI in der Lage, Stürze der Testpuppe von ‚negativen Ereignissen‘ mit einer Erfolgsquote von 98 Prozent richtig zu erkennen“, erklärt Wellendorf.

Die in den Versuchsreihen verwendete Labormesstechnik eignet sich jedoch nicht für den Dauereinsatz in einem Pflegeheim. Daher wurde dafür ein widerstandsfähiges und kostengünstiges Sensorsystem entwickelt. Dieses wurde in zwanzigfacher Ausführung gefertigt und über einen

Zeitraum von sechs Monaten im Rahmen von Feldversuchen in einem Pflegeheim getestet – die erhobene Datenmenge war jedoch zu gering, um eine valide Aussage über einen erfolgreichen Einsatz in der Praxis treffen zu können.

Die Forscher\*innen wollen den Prototyp des Sensorsystems und das Messsystem in weiteren Forschungsprojekten weiterentwickeln sowie in Realtests erproben. Zudem soll im Rahmen einer Masterarbeit weiteres Datenmaterial für die KI generiert werden. „Für einen perspektivischen Realeinsatz muss auch geklärt werden, wie das Pflegepersonal über die Stürze informiert wird – etwa über WLAN oder einen anderen Funkstandard, um die Daten in Echtzeit auszuwerten und bei Sturzerkennung direkt einen Alarm auszulösen. Dabei spielt die Einhaltung des Datenschutzes eine wichtige Rolle, da sensible Informationen übermittelt werden“, so Klemenz.

## **Über das Projekt**

Das Projekt „FallKI – Entwicklung von Sensorik und KI-Algorithmen zur Sturzerkennung im Umfeld von Pflegebetten“ wurde von Prof. Dr. Axel Wellendorf am Institut für Allgemeinen Maschinenbau der TH Köln gemeinsam mit Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein am Institut für Data Science, Engineering and Analytics durchgeführt. Projektpartner war die tecfor care GmbH, ein Hersteller von Pflegebetten und Pflegemöbeln. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz förderte das Projekt im Rahmen des „Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand“ (ZIM) mit 670.000 Euro.

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.